



Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen

Federal Centre for Breeding Research on Cultivated plants



Ahrensburg • Aschersleben • Braunschweig • Dresden-Pillnitz

Groß Lüsewitz • Grünbach • Quedlinburg • Siebeldingen

Jahresbericht 1998
Annual Report

Die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen im Internet

<http://www.bafz.de>

Hier finden Sie neben ständig aktuellen Informationen zu den Aktivitäten und allen Struktureinheiten der BAZ eine vollständige Übersicht der E-Mail-Adressen der Mitarbeiter.

The Internet address of the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants

<http://www.bafz.de>

Here you find up-to-date information about BAZ activities, a survey of the organizational units and a complete list of the staff's e-mail addresses.

Der Jahresbericht der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ)

erscheint in eigener Redaktion im Selbstverlag

Neuer Weg 22/23, D-06484 Quedlinburg

Fernruf: (03946) 4 70

Telefax: (03946) 4 72 02

Fotos soweit nicht anders vermerkt, Institute und Bildstelle der BAZ

Herausgegeben von der Anstaltsleitung der BAZ, März 1999

Druck: Koch-Druck Halberstadt

ISSN 0948-745X

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

**Bundesanstalt für Züchtungsforschung
an Kulturpflanzen**

**Federal Centre for Breeding Research on
Cultivated plants**

Ahrensburg • Aschersleben • Braunschweig • Dresden-Pillnitz

Groß Lüsewitz • Grünbach • Quedlinburg • Siebeldingen

**Jahresbericht 1998
Annual Report**

Inhalt

Contents

I.	Aufgaben der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants: Assignment	5
II.	Organisation und Personal Organization and Personnel	7
III.	Bericht des Anstaltsleiters Director's Report	19
IV.	Forschung Research	
	Institut für Zierpflanzenzüchtung	22
	Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik	48
	Institut für Epidemiologie und Resistenz	87
	Institut für Obstzüchtung	107
	Institut für landwirtschaftliche Kulturen	124
	Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität	149
	Institut für Resistenzgenetik	159
	Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung	185
	Institut für Qualitätsanalytik	203
	Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse	226
	Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof	238
V.	Forschungsprojekte Research Projects	
	Institut für Zierpflanzenzüchtung	261
	Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik	263
	Institut für Epidemiologie und Resistenz	265
	Genbank	268
	Institut für Obstzüchtung	269
	Institut für landwirtschaftliche Kulturen	271
	Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität	274
	Institut für Resistenzgenetik	276
	Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung	278
	Institut für Qualitätsanalytik	279
	Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse	280
	Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof	282
VI.	Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen (BGRC) Collection of Plant Genetic Resources (BGRC)	285
VII.	Sammlung pflanzenpathogener Schaderreger Collection of Pathogens	290

VIII.	Serumbank Serum Bank	294
IX.	Sondenbank Probe Bank	297
X.	Wissenschaftliche Zusammenarbeit Scientific Cooperation	299
XI.	Veröffentlichungen Publications	328
XII.	Lehrtätigkeit Academic Teaching	358
XIII.	Gastwissenschaftler Guest Scientists	360

I. Aufgaben der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen

I. Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants: Assignment

Die Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ) erforscht die wissenschaftlichen Grundlagen zur Entwicklung dauerhaft gesunder und qualitativ hochwertiger Nahrungs- und Industriepflanzen. Sie unterstützt als Teil der Ressortforschung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) das Programm für eine qualitätsgerechte und umweltverträgliche Agrarproduktion und erarbeitet wissenschaftliche Erkenntnisse als Entscheidungshilfen für die Erfüllung der politischen und administrativen Aufgaben des BML.

Die Forschungsergebnisse tragen darüber hinaus zur Erweiterung des allgemeinen wissenschaftlichen Kenntnisstandes bei. Mit der gleichzeitigen Umsetzung von Forschungsergebnissen in praxisnahe Verfahren verbessert die BAZ die Möglichkeiten der mittelständischen Privatwirtschaft zur Züchtung von Kulturpflanzen mit erwünschter Resistenz gegen Schaderreger und hoher Produktqualität und stellt ihr zudem Basismaterial für die Entwicklung von Sorten zur Verfügung.

Die Forschungsschwerpunkte sind:

- 1. Züchtungsforschung zur Erstellung von dauerhaft gesundem Basismaterial:**
 - Analyse der genetischen und molekulargenetischen Ursachen der Resistenz gegen biotische Schaderreger sowie Toleranz gegen abiotische Schadfaktoren;
 - epidemiologische Untersuchungen einschließlich der Virulenz- und Aggressivitätsanalyse der Pathogene im Hinblick auf Züchtungsstrategien;
 - Erfassung der Energieausnutzung und Untersuchung des Nährstoffeffizienzvermögens;
 - Erforschung morphologischer, biochemischer und physiologischer Grundlagen für die Ausprägung von Krankheitsresistenz.
- 2. Züchtungsforschung zur Bereitstellung von Ausgangsmaterial mit verbesserter Qualität für die Nutzung als Nahrungs- und Industriepflanzen:**
 - Erforschung der genetischen, physiologischen und biochemischen Grundlagen der Bildung wertgebender Inhaltsstoffe;
 - Analyse der kulturpflanzenartspezifischen Qualitätskomponenten;
 - Untersuchungen der Beziehungen zwischen Analytik und Sensorik.

The Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ) investigates the scientific systems which control the development of high quality and stable disease resistance in food and industrial plants. As part of the research sector of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML) BAZ supports the BML program on agricultural production satisfying the demands for high quality and protection of the environment, respectively. The BAZ produces the scientific basis to aid political and administrative decisions by the Ministry of Agriculture.

In addition, BAZ collects research data which contribute to an overall increase of scientific knowledge. BAZ transfers its knowledge into technologies which enable private plant breeders to develop pathogen-resistant, high quality varieties. This is mainly achieved by providing basic plant material.

BAZ research concentrates on the following areas:

- 1. Breeding research in order to provide basic plant material with stable disease resistances**
 - Analysis of the genetic and molecular-genetic basis of resistance and tolerance to biotic and abiotic stresses
 - Epidemiological investigations including the determination of pathogen virulence and aggressiveness with regard to breeding strategies
 - Studies on the efficient use of energy and nutrients
 - Investigations of the morphological, biochemical and physiological basis of disease resistances
- 2. Breeding research to provide basic plant material with improved quality for utilization as food or industrial crops**
 - Investigations of the genetic, physiological and biochemical mechanisms for the synthesis of valuable compounds
 - Analysis of quality components of cultivated plants
 - Relationship between chemical analysis and sensory evaluation

3. Züchtungsmethodische Arbeiten zur Verbesserung der Selektion:

- Entwicklung von Testsystemen zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Resistenz- und Qualitätsparametern;
- Erarbeitung von morphologischen, biochemischen und molekulargenetischen Markern zur Entwicklung markergestützter Selektionsverfahren.

4. Züchtungsmethodische Arbeiten im Bereich der Nutzung und Erstellung der genetischen Variabilität:

- Nutzung genetischer Ressourcen und Identifizierung von Resistenz- und Toleranzgenen;
- Entwicklung neuer Züchtungsstrategien zur Einlagerung komplex vererbter Eigenschaften in Kulturpflanzen.

Der Sitz der Bundesanstalt ist Quedlinburg. An 8 Standorten (Ahrensburg, Aschersleben, Braunschweig, Dresden-Pillnitz, Groß Lüsewitz, Grünbach, Quedlinburg und Siebeldingen) sind insgesamt 11 Institute eingerichtet. Von den rund 453 planmäßig Beschäftigten sind 91 als Wissenschaftler tätig; dazu kommen in allen personellen Bereichen 70 Mitarbeiter mit zeitlich befristeten Aufgaben.

3. Development of breeding methods to improve plant selection

- Development of test systems to determine the parameters of resistance and quality quantitatively and qualitatively, respectively
- Analysis of morphological, biochemical and molecular-genetic traits for marker-assisted selection

4. Development of breeding methods to produce and utilize genetic variability

- Exploitation of genetic resources and identification of resistance and tolerance genes
- Development of new strategies to incorporate complexly inherited characteristics into cultivated plants

The headquarters of the BAZ are located in Quedlinburg. Eleven institutes have been established in 8 locations in Germany (Ahrensburg, Aschersleben, Braunschweig, Dresden-Pillnitz, Groß Lüsewitz, Grünbach, Quedlinburg, and Siebeldingen). 91 scientists are employed among a permanent staff of approximately 453. In addition, the permanent staff is supported by temporary employees.

II. Organisation und Personal

Organization and Personnel

Anstaltsleitung / Direction

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23
06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-208
Fax: (03946) 47-202
E-Mail: bafz-al@bafz.de

Leiter/Head: Direktor und Professor Dr. agr. habil. Manfred **Neumann**, Dipl.-Landwirt

Pers. Referent/Personal assistant:
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Klaus **Peter**, HS-Gartenbauingenieur

Hauptverwaltung / Administration

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23
06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-340
Fax: (03946) 47-255
E-Mail: bafz-hv@bafz.de

Leiter/Head: Regierungsamtsrat Jörg Michael **Jahn**

Institute / Institutes

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding

Anschrift/Address: Bornkampsweg 31
22926 Ahrensburg Tel.: (04102) 802-10
Fax: (04102) 5 11 24
E-Mail: bafz-zz@bafz.de

Leiter/Head: Direktor und Professor. Univ.-Prof. Dr. rer. hort. habil. Jürgen **Grunewaldt**,
Dipl.-Gärtner

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Dr. rer. nat. Thomas **Debener**, Dipl.-Biologe
Dr. rer. hort. Frank **Dunemann**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hinrik **Junge**, Dipl.-Chemiker
Dr. rer. hort. Jutta **Krüger**, Dipl.-Gärtnerin
Dr. rer. nat. Torsten **Markussen**, Dipl.-Biologe (bis 30.09.98)
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. habil. Walter **Preil**, Dipl.-Biologe
Dr. forest. Annemarie **Sauer**, Biologin
Wissenschaftliche Direktorin Prof. Dr. rer. hort. habil. Hanna **Schmidt**, Dipl.-Gärtnerin
Dr. rer. nat. Annegret **Schum**, Dipl.-Biologin
Dr. rer. nat. Helgard **Kaufmann**, Dipl.-Biologin
Annette **Urbanietz**, Dipl.-Gärtnerin (Projekt)

Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik
Institutes for Resistance Research and Pathogen Diagnostics

Anschrift/Address: Theodor-Roemer-Weg 4
06449 Aschersleben

Tel : (03473) 879-163
Fax: (03473) 879-200
E-Mail: bafz-rp@bafz.de

Leiter/Head: Direktor und Professor Dr. rer. nat. habil. Thomas **Kühne**, Dipl.-Chemiker

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Gudrun **Barchend**, Dipl.-Biologin
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Fred **Ehrig**, Dipl.-Biologe
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Jutta **Gabler**, Dipl.-Biologin
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Ute **Kastirr**, Dipl.-Agraringenieurin
Wissenschaftliche Rätin Dr. agr. Marion **Nachtigall**, Dipl.-Biologin
Dr. rer. nat. Eckhard **Proll**, Dipl.-Biologe
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Frank **Rabenstein**, Dipl.-Biologe
Dr. rer. nat. Ernst **Reiss**, Dipl.-Chemiker
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. habil. Jörg **Schubert**, Dipl.-Biologe
Dr. agr. Rudi **Zielke**, Dipl.-Landwirt

Cornelia **Fleischer**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin, MLU Halle, Projekt)
Dr. rer. nat. Viktoria **Fomitcheva**, Dipl.-Biologin (Projekt)
Fangbing **Liu**, Dipl.-Biologe (Doktorand, Projekt)
Dr. rer. nat. Zdeno **Subr**, Dipl.-Biochemiker (bis 30.04.98, DFG)

Institut für Epidemiologie und Resistenz
Institute for Epidemiology and Resistance

Anschrift/Address: Theodor-Roemer-Weg 4
06449 Aschersleben

Tel.: (03473) 879-171
Fax: (03473) 27 09
E-Mail: bafz-er@bafz.de

Leiter/Head: Prof. Dr. agr. habil. Gerhard **Proeseler**, Dipl.-Landwirt

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Dr. rer. nat. Erika **Griesbach**, Dipl.-Biologin
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Antje **Habekuß**, Dipl.-Agraringenieurin
Wissenschaftliche Rätin Dr. agr. Doris **Kopahnke**, Dipl.-Agraringenieurin
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Ilona **Krämer**, Dipl.-Biochemikerin
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Hans-Ulrich **Leistner**, Dipl.-Biologe
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Klaus **Richter**, Dipl.-Gartenbauingenieur
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Edgar **Schliephake**, Dipl.-Biologe
Dr. agr. Ursula **Walther**, Dipl.-Landwirtin

Anke **Drescher**, Dipl.-Biologin (Doktorandin bis 31.03.98, DFG)
Jörg **Feesche**, Dipl.-Biologe (Projekt)
Dr. agr. Klaus **Graichen**, Dipl.-Agraringenieur (Projekt)
Dr. agr. Sonja **Kicherer**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 30.04.98, DFG)
Dr. Kerstin **Richter**, Dipl.-Gartenbauingenieurin (Projekt)

Institut für Obstzüchtung
Institute for Fruit Breeding

Anschrift/Address: Pillnitzer Platz 2
01326 Dresden

Tel.: (0351) 2 61 62-14
Fax: (0351) 2 61 62-13
E-Mail: bafz-oz@bafz.de

Leiter/Head: Prof. Dr. rer. nat. habil. Siegfried **Schmidt**, Dipl.-Biologe

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Dr. agr. Barbara **Dathe**, Dipl.-Agraringenieurin
Prof. Dr. agr. sc. Christa **Fischer**, Dipl.-Landwirtin
Christine **Grafe**, Dipl.-Agraringenieurin
Wissenschaftliche Direktorin Dr. rer. nat. habil. Viola **Hanke**, Dipl.-Biologin
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Monika **Höfer**, Dipl.-Biologin
Dr. rer. nat. Günter **Sandke**, Dipl.-Chemiker
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Hartmut **Schreiber**, Dipl.-Agraringenieur (bis 24.05.98) †
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Mirko **Schuster**, Dipl.-Agraringenieur
Dr. agr. Brigitte **Wolfram**, Dipl.-Gärtnerin
Karin **Bischoff**, Dipl.-Biochemikerin (bis 13.02.98, DFG)

Institut für landwirtschaftliche Kulturen
Institute of Agricultural Crops

Anschrift/Address: Rudolf-Schick-Platz 3a
18190 Groß Lüsewitz

Tel.: (038209) 45-200
Fax: (038209) 45-222
E-Mail: bafz-zm@bafz.de

komm. Leiter/Head (prov.): Direktor und Professor Dr. rer. hort. habil. Peter **Wehling**, Dipl.-Agraringenieur

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Dr. agr. Ulrich **Darsow**, Dipl.-Landwirt
Wissenschaftlicher Rat z.A. Bernd **Hackauf**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Matthias **Herrmann**, Dipl.-Landwirt
Dr. agr. Hans **Lellbach**, Dipl.-Landwirt
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. sc. agr. Steffen **Roux**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftlicher Oberrat Eicke **Rudloff**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftliche Rätin z. A. Dr. rer. hort. Brigitte **Ruge**, Dipl.-Agraringenieurin
Dr. rer. nat. Margret **Scholz**, Dipl.-Biologin
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Karin **Sonntag**, Dipl.-Pädagogin, FA Biologie/Chemie
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Ramona **Thieme**, Dipl.-Biologin
Anke **Linz**, Dipl.-Biologin (Doktorandin, DFG)
Natalia **Makarova**, Dipl.-Biologin (Doktorandin, DFG)
Jana **Müller**, Dipl.-Biologin (Doktorandin, Projekt)
Dr. rer. nat. Hermann **Schmidt**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.11.98, Projekt)

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität
Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials

Anschrift/Address: Rudolf-Schick-Platz 3a
18190 Groß Lüsewitz

Tel.: (038209) 45-100
Fax: (038209) 45-120
E-Mail: bafz-sr@bafz.de

Leiter/Head: Direktor und Professor Prof. Dr. rer. nat. sc. Wilhelm **Flamme**, Dipl.-Chemiker

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Christiane **Balko**, Dipl.-Agraringenieurin
Wissenschaftliche Rätin z. A. Gisela **Jansen**, Dipl.-Chemikerin
Dr. rer. nat. Hans-Ulrich **Jürgens**, Dipl.-Chemiker
Wissenschaftliche Direktorin Dr. rer. nat. Sylvia **Seddig**, Dipl.-Chemikerin
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. Ing. Christina **Wegener**, Dipl.-Ingenieurin
Dr. rer. nat. Sabine **Andrée**, Dipl.-Chemikerin (Projekt)

Institut für Resistenzgenetik
Institute for Resistance Genetics

Anschrift/Address: Graf-Seinsheim-Str. 23
85461 Grünbach

Tel.: (08122) 97 57-10
Fax: (08122) 97 57-97
E-Mail: bafz-rg@bafz.de

komm. Leiterin/ Head (prov.)

Direktorin und Professorin Dr. agr. Bärbel **Foroughi-Wehr**, Dipl.-Gärtnerin

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Heinrich **Brüning**, Dipl.--Biologe
Lissy **Kuntze**, Dipl.--Agraringenieur (bis 30.06.98)
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Volker **Lind**, Dipl.--Agraringenieur
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Hansjörg **Walther**, Dipl.--Agraringenieur
Akym **Assani**, Dipl.--Agraringenieur (seit 11.02.98 Projekt)
Dr. rer. nat. Eva **Bauer**, Dipl.--Biologin (bis 31.03.98 Projekt)
Elvira **Holder**, Dipl.-Biologin (seit 01.07.98)
Dr. agr. Ralf-Michael **Schönfeld**, Dipl.-Agraringenieur (seit 01.02.97 Projekt)
Dr. rer. nat. Manuela **Simon**, Dipl.-Biologin (bis 31.12.98 Projekt)

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung
Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23
06484 Quedlinburg

Tel.: (03946) 47-577
Fax: (03946) 47-579
E-Mail: bafz-gz@bafz.de

komm. Leiter/Head (prov.): Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Günter **Schumann**, Dipl.-Gartenbauingenieur

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftliche Direktorin Dr. rer. nat. Evelyn **Klocke**, Dipl.-Biologin
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Reiner **Krämer**, Dipl.-Biologe
Dr. agr. Frank **Marthe**, Dipl.-Agraringenieur
Dr. agr. habil. Friedrich **Pank**, Dipl.-Gärtner
Dr. nat. habil. Ulrich **Ryschka**, Dipl.-Biologe
Dr. rer. nat. Paul **Scholze**, Dipl.-Landwirt
Jan **Langbehn**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand, Projekt)
Dr. Axel **Pich**, Dipl.-Biochemiker (ab 01.10.98 DFG)
Ruslana **Radschuk**, Dipl.-Biologin (01.09.98-30.11.98 Projekt)
Volodja **Radschuk**, Dipl.-Biologe (Projekt)
Tomma **Willms**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin, Projekt)

Institut für Qualitätsanalytik
Institute for Quality Analysis

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23 Tel.: (03946) 47-259
06484 Quedlinburg Fax: (03946) 47-255
E-Mail: bafz-qa@bafz.de

Leiter/Head: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Hartwig **Schulz**, Dipl.-Chemiker

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftliche Direktorin Dr. rer. nat. Edelgard **Hoberg**, Dipl.-Chemikerin
Roselinde **Höfer**, Fachpädagogin für Biologie und Chemie
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hans **Krüger**, Dipl.-Chemiker
Dr. rer. nat. Rolf **Quilitzsch**, Dipl.-Physiker
Dr. rer. nat. Wolfgang **Schütze**, Dipl.-Chemiker
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Detlef **Ulrich**, Dipl.-Chemiker
Dr. Hans-Hermann **Drews**, Dipl.-Chemiker (bis 14.06.98 DFG)
Doris **Standhardt**, Dipl.-Lebensmittel-Chemikerin (BML-Drittmittelprojekt)
Dr. Boris **Steuer**, Dipl.-Chemiker (ab 15.06.98 DFG)

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse
Institute for Breeding Methods in Vegetables

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23 Tel.: (03946) 47-577
03946 Quedlinburg Fax: (03946) 47-579
E-Mail: bafz-zg@bafz.de

Leiter/Head: Dr. rer. nat. habil. Klaus **Düring**, Dipl.-Chemiker (bis 31.08.1998)
komm. Leiter/Head (prov.): Wissenschaftlicher Direktor
Dr. agr. Günter **Schumann**, Dipl.-Gartenbauingenieur (ab 01.11.1998)

Wiss. Mitarbeiter/inner/Co-workers:

Dr. rer. nat. Richard **Ahne**, Dipl.-Ingenieur
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Holger **Budahn**, Dipl.-Biologe
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Thomas **Nothnagel**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. habil. Herbert **Peterka**, Dipl.-Gartenbauingenieur
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Otto **Schrader**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Petra **Straka**, Dipl.-Biologin
Holger **Bachus**, Lebensmittelchemiker (ab 01.01.98 Doktorand, Projekt)
Dr. rer. nat. Andreas **Mahn**, Dipl.-Agraringenieur (Projekt)
Dr. rer. nat. Petra **Porsch**, Dipl.-Biologin (Projekt)
Thomas **Winkler**, Dipl.-Biologe (Doktorand ab 15.03.98, Projekt)

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof

Anschrift/Address: Geilweilerhof Tel.: (06345) 41-114
76833 Siebeldingen Fax: (06345) 41-919050
E-Mail: bafz-rz@bafz.de

Leiter/Head: Direktor und Professor Dr. rer. nat. habil. Reinhard **Töpfer**, Dipl.-Biologe

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Dr. rer. nat. Otto **Bachmann**, Dipl.-Biologe
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Erika **Dettweiler-Münch**, Dipl.-Agrarbiologin
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. habil. Hellmut **Düring**, Dipl.-Agraringenieur
Direktor und Professor Dr. sc. agr. Rudolf **Eibach**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftliche Rätin Dr. sc. agr. Margit **Harst**, Dipl.-Agraringenieurin
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Martin **Klenert**, Dipl.-Meteorologe
Direktor und Professor Dr. rer. nat. Dr. sc. agric. Prof. hon. Adolf **Rapp**, Dipl.-Chemiker (bis 31.03.1998)
Dr. rer. nat. habil. Eva **Zyprian**, Dipl.-Biologin

Andreas **Böhm**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand, Projekt)
Beatrix-Axinja **Bornhof**, Dipl.-Biologin
Stefan **Buck**, Dipl.-Biologe (Doktorand)
Birgitta **Fischer**, Dipl.-Biologin (Doktorandin, DFG seit 15.05.98)
Dr. rer. nat. Ludger **Hausmann**, Dipl.-Biologe (Postdoc)
Andreas **Jung**, Dipl.-Biologe (Doktorand, seit 01.08.98)
Andreas **Kortekamp**, Dipl.-Biologe (Doktorand, DFG)
Alexandra **Syring-Ehemann**, Dipl.-Biologin (Doktorandin)
Thomas **Weihl**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand bis 31.07.98)

Genbank / Gene Bank

Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen (BGRC)/
Plant Genetic Resources Collection (BGRC)

Anschrift/Address: Bundesallee 50 Tel.: (0531) 596-617
38116 Braunschweig Fax: (0531) 596-365
E-Mail: bafz-gb@bafz.de

Leiter/Head: Wiss. Rat Dr. rer. hort. Lothar **Frese**, Dipl.-Agraringenieur

Wiss.Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Stefan **Bücken**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.12.98)
Dr. agr. Katrin **Jakob**, Dipl.-Agraringenieur (Projekt)
Dorothea **Ziegler**, Dipl.-Agraringenieur (Projekt)

Gemeinschaftliche Einrichtungen / General Services

Hauptbibliothek Main Library

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23
06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-409
Fax: (03946) 47-255
E-Mail: bafz-zb@bafz.de

Leiterin/Head: Grit **Lautenbach**, Dipl.-Bibliothekarin (FH)

Arbeitsgruppe Elektronische Datenverarbeitung Data Processing Unit

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23
06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-261
Fax: (03946) 47-255
E-Mail: bafz-dv@bafz.de

Leiter/Head: Wissenschaftlicher Rat Steffen **Kecke**, Dipl.-Mathematiker

Versuchsfelder Glasshouse and Field Services

Ahrensburg

Anschrift/Address: Bornkampsweg 31
22926 Ahrensburg Tel.: (04102) 802-55
Fax: (04102) 5 11 24

Leiter/Head: N.N.

Aschersleben

Anschrift/Address: Theodor-Roemer-Weg 4
06449 Aschersleben Tel.: (03473) 879-145
Fax: (03473) 27 09

Leiter/Head: Michael **Kleemann**, Dipl.-Agraringenieur (FH)

Dresden-Pillnitz

Anschrift/Address: Pillnitzer Platz 2
01326 Dresden Tel.: (0351) 2 61 62-234
Fax: (0351) 2 61 62-213

Leiter/Head: Frank **Urbitsch**, Dipl.-Agraringenieur

Groß Lüsewitz

Anschrift/Address: Rudolf-Schick-Platz 3a
18190 Groß Lüsewitz Tel.: (038209) 45-400
Fax: (038209) 45-120

Leiter/Head: Günter **Wedler**, Dipl.-Agraringenieur (FH)

Grünbach

Anschrift/Address: Graf-Seinsheim-Str. 23
85461 Grünbach Tel.: (08122) 97 57-28
Fax: (08122) 97 57-97

Leiter/Head: N.N.

Quedlinburg

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23 Tel.: (03946) 70 20 33
06484 Quedlinburg Fax: (03946) 47-255

Leiter/Head: Steffen **Schwarz**, Dipl.-Agraringenieur

Siebeldingen

Anschrift/Address: Geilweilerhof Tel.: (06345) 41-172
76833 Siebeldingen Fax: (06345) 41-177

Leiter/Head: Wilfried **v. Heßberg**, Agraringenieur (FH)

Personalvertretungen
Representations of the Personnel

Hauptpersonalrat
Representative on the BML staff council

Quedlinburg	Roselinde Höfer	Neuer Weg 22/23 06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-239 Fax: (03946) 47-255
--------------------	------------------------	--

Gesamtpersonalrat
BAZ Staff Council

Quedlinburg	Dr. Wolfgang Schütze	Neuer Weg 22/23 06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-281 Fax: (03946) 47-255
--------------------	-----------------------------	--

Örtliche Personalräte
Local Staff Councils

Ahrensburg	Helmut Seehaus	Bornkampsweg 31 22926 Ahrensburg Tel.: (04102) 802-77 Fax: (04102) 5-11-24
-------------------	-----------------------	--

Aschersleben	Wiss. Rat Dr. H.-Ulrich Leistner	Theodor-Roemer-Weg 4 06449 Aschersleben Tel.: (03473) 879-160 Fax: (03473) 27 09
---------------------	---	--

Dresden-Pillnitz	Reinhild Hofmann	Pillnitzer Platz 2 01326 Dresden Tel.: (0351) 2 61 62-21 Fax: (0351) 2 61 62-13
-------------------------	-------------------------	---

Groß Lüsewitz	Wiss. Oberrat Eicke Rudloff	Rudolf-Schick-Platz 3a 18190 Groß Lüsewitz Tel.: (038209) 45-314 Fax: (038209) 45-222
----------------------	------------------------------------	---

Grünbach	Maria Graf	Graf-Seinsheim-Str. 23 85461 Grünbach Tel.: (08122) 97 57-10 Fax: (08122) 97 57-97
-----------------	-------------------	--

Quedlinburg	Almut Garve	Neuer Weg 22/23 06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-268 Fax: (03946) 47-255
--------------------	--------------------	--

Sieboldingen	Petra Stritzinger	Geilweilerhof 76833 Sieboldingen Tel.: (06345) 41-151 Fax: (06345) 41-177
---------------------	--------------------------	---

Mitglieder des Anstaltskollegiums*
Members of BAZ Board of Scientists

Mitglieder ex officio

Members ex officio

Dr. K. Düring	Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse (bis 31.08.98)
Dir. u. Prof. Prof. Dr. W. Flamme	Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität
Dir. u. Prof in. Dr. B. Foroughi-Wehr	Institut für Resistenzgenetik
Dir. u. Prof. Prof. Dr. J. Grunewaldt	Institut für Zierpflanzenzüchtung
Dir. u. Prof. Dr. T. Kühne	Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik
Dir. u. Prof. Dr. M. Neumann	Anstaltsleiter
Prof. Dr. G. Proeseler	Institut für Epidemiologie und Resistenz
Prof. Dr. S. Schmidt	Institut für Obstzüchtung
Wiss. Dir. Dr. G. Schumann	Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung
Dir. u. Prof. Dr. H. Schulz	Institut für Qualitätsanalytik
Dir. u. Prof. Dr. R. Töpfer	Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Dir. u. Prof. Dr. P. Wehling	Institut für landwirtschaftliche Kulturen

Zugewählte Mitglieder

Elected Members

Dir. u. Prof. Dr. R. Eibach	Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Wiss. Oberrat H. Junge	Institut für Zierpflanzenzüchtung
Wiss. Direktorin Frau Dr. E. Klocke	Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung
Wiss. Direktor Dr. H. Peterka	Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse
Wiss. Oberrat E. Rudloff	Institut für landwirtschaftliche Kulturen
Wiss. Rat E. Schliephake	Institut für Epidemiologie und Resistenz

Ständig beratendes Mitglied

Permanent Advisory Member

RAR J. M. Jahn	Hauptverwaltung
-----------------------	-----------------

Ständige Teilnehmer

Permanent Participators:

Wiss. Rat Dr. L. Frese	Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen (Genbank)
Wiss. Direktor Dr. K. Peter	Anstaltsleitung

* Stand 31. 12. 1998

Mitglieder des wissenschaftlichen Beirates Members of the Scientific Advisory Board

Vorsitzender Chairman

Prof. Dr. W. **Friedt**

Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für
Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Gießen

Mitglieder Members

Prof. Dr. H. **Becker**

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität
Göttingen

Dr. A. **Büchting**

KWS Kleinwanzlebener Saatzeit AG, Einbeck

N. L. **Chrestensen**

Fa. N. L. Chrestensen, Erfurt

Prof. Dr. H.B. **Deising**

Martin-Luther-Universität, Landwirtschaftliche Fakultät,
Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz, Halle
Martin-Luther-Universität, Landwirtschaftliche Fakultät,
Institut für Acker- und Pflanzenbau, Halle

Prof. Dr. W. **Diepenbrock**

Prof. Dr. G. **Forkmann**

TU München, Institut für Landwirtschaftlichen und Gärt-
nerischen Pflanzenbau, Lehrstuhl für Zierpflanzenbau,
Freising

O. **Hespeler**

Gärtnerei Hespeler, Wannweil

Dr. K. v. **Kameke**

Saka-Ragis Pflanzenzucht GbR, Windeby

K.-F. **Kaufmann**

Landesbauernverband Sachsen-Anhalt, Magdeburg

Prof. Dr. H. **Lörz**

Universität Hamburg, Institut für Allgemeine Botanik, Ham-
burg

Dr. W. **Müller**

Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gar-
tenbau, Wädenswil

Prof. Dr. K. **Schaller**

Forschungsanstalt Geisenheim

Dr. A. **Schütte**

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow

Prof. Dr. U. **Wobus**

Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung,
Gatersleben

Ständige Teilnehmer Permanent Participators

Prof. Dr. F. **Isermeyer**

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig

Dr. R. **Jördens**

Bundessortenamt Hannover

Prof. Dr. F. **Klingauf**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Braunschweig

Dr. M. **Neumann**

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,
Quedlinburg

Vertreter des

Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und For-
sten, Bonn

Personalübersicht 1998

Table of Personnel

Organisationseinheit / Institut	Wissenschaftler			Techn. Angestellte			Verwaltungs- angestellte	Arbeiter	Gesamt
	a)	b)	c)	a)	b)	c)			
Zentrale Quedlinburg									
Anstaltsleitung	2,0			1,0	1,0		1,0		5,0
Abteilung EDV	1,0			2,0					3,0
Bibliothek				2,0					2,0
Hauptverwaltung				2,0			20,0	7,0	29,0
Standort Quedlinburg									
Gemeinschaftliche Einrichtungen				3,0				10,0	13,0
Inst.f.Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen	7,0	3,0	1,0	13,0	4,0	1,0	1,0	1,0	31,0
Inst.f.Qualitätsanalytik	7,0	1,0	1,0	11,0			1,0		21,0
Inst.f.Züchtungsmethodik bei Gemüse	6,0	4,0		11,0	2,0				23,0
Genbank Braunschweig									
	1,0	3,0		3,0	2,0			4,0	13,0
Standort Ahrensburg									
Verwaltung							3,0	4,0	7,0
Inst.f.Zierpflanzenzüchtung	8,0	1,0		17,0				13,0	39,0
Standort Aschersleben									
Verwaltung u. Gemeinschaftliche Einrichtungen				3,0			2,0	8,0	13,0
Inst.f.Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik	11,0	3,0		17,0	1,0		1,0		33,0
Inst.f.Epidemiologie und Resistenz	9,0	4,0		13,0	6,0	1,0	1,0		34,0
Standort Dresden									
Verwaltung u. Gemeinschaftliche Einrichtungen				5,0			2,0	12,0	19,0
Inst.f.Obstzüchtung	10,0			15,0		1,0	1,0	4,0	31,0
Standort Groß Lüsewitz									
Verwaltung u. Gemeinschaftliche Einrichtungen				6,0			2,0	14,0	22,0
Inst.f.Züchtung landwirtschaftlicher Kulturen	11,0	2,0	2,0	16,0	7,0	1,0	2,0	4,0	45,0
Inst.f.Streßphysiologie und Rohstoffqualität	6,0	1,0		7,0	2,0		1,0		17,0
Standort Grünbach									
Verwaltung u. Gemeinschaftliche Einrichtungen							1,0	2,0	3,0
Inst.f.Resistenzgenetik	4,0	4,0		4,0	5,0			10,0	27,0
Standort Siebeldingen									
Verwaltung				2,0			5,0	5,0	12,0
Inst.f.Rebenzüchtung Geilweilerhof	8,0	3,0	2,0	39,0	1,0		1,0	27,0	81,0
BAZ Gesamt	91,0	29,0	6,0	192,0	31,0	4,0	45,0	125,0	523,0

- a) planmäßiges Personal
- b) Zuwendungen Dritter
- c) DFG

III. Bericht des Anstaltsleiters Director's Report

Beginnend mit diesem Jahr werden die Jahresberichte der BAZ in einer neuen Qualität auch über das Internet (<http://www.bafz.de>) angeboten. Daraus ergeben sich erheblich bessere Möglichkeiten für den interessierten Leser. Zusätzlich zur Orientierung über das Inhaltsverzeichnis, der gezielten Recherche nach Schlagworten, Themen, Autoren oder anderen beliebigen Textpassagen kann sich der Nutzer die interessanten Passagen auf seinen PC kopieren oder ausdrucken. Darüber hinaus kann per E-Mail direkt mit dem Autor Kontakt aufgenommen werden. Durch die Nutzung dieses Mediums kann auf die Indices im gedruckten Heft in der bisherigen Form verzichtet werden.

Der vorliegende Jahresbericht macht es deutlich, die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen kann für das Jahr 1998 eine erfolgreiche Bilanz ziehen. Im einzelnen kann über die Bearbeitung von 196 Projekten berichtet werden; 21 davon wurden 1998 abgeschlossen, 14 neu begonnen.

Die Freisetzungsversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen wurden an den Standorten Aschersleben, Quedlinburg und Groß Lüsewitz fortgesetzt.

Bei einer Reihe von Projekten erfolgte die Bearbeitung im Rahmen von Kooperationen sowohl national als auch international. Im Hinblick auf die Zusammenarbeit ist eine erfreuliche Entwicklung zu verzeichnen. 113 ausländische Einrichtungen stehen in Kontakt mit den einzelnen Instituten der Bundesanstalt, im nationalen Bereich sind es 116 Institutionen. Es läßt sich feststellen, daß die BAZ vielfach als Partner nachgefragt wird, dessen Expertise geschätzt ist.

Der angewandte Aspekt der Arbeiten tritt in Gemeinschaftsprojekten mit praktischen Züchtern besonders deutlich zu Tage.

Neben der Materialabgabe, dem Methodentransfer und der direkten Unterstützung laufender Arbeiten bei praktischen Züchtern haben die Mitarbeiter der Bundesanstalt die Ergebnisse ihrer Arbeit 1998 in 225 gedruckten Publikationen dargestellt und auf Tagungen mit 319 Vorträgen und Postern dokumentiert.



Eigene, von der BAZ ausgerichtete Tagungen waren das internationale Symposium „Breeding Research on Potatoes“ und das bereits zur Tradition gewordene Symposium „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants - Epidemiology, Resistance Evaluation and Resistance Genetics of Fungal Pathogens“.

Bei dem „European Symposium on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture“ war die BAZ Koordinator der Organisation.

Auf der Internationalen Grünen Woche konnte einem breiten Besucherkreis das Leistungsspektrum der BAZ demonstriert werden.

Die DLG-Feldtage in Neuss und die Leipziger Innovationsmesse wurden als weitere Gelegenheit zur Präsentation wahrgenommen.

Das Rahmenkonzept für den Geschäftsbereich des BML schreibt im Hinblick auf das Personal und die Standorte Zielgrößen vor, die weitere Reduzierung des Potentials bedingen. Unter diesen Bedingungen gewinnt das Einwerben von Drittmitteln immer stärkere Bedeutung. Über zusätzlich erlangte Drittmittel wurden im Berichtszeitraum 19,5 Wissenschaftlerstellen und 20 Stellen für technische Assistenz finanziert. Über 40 % aller Reisen in das Ausland weisen die selbe Finanzierungsgrundlage auf.



Beim Baugeschehen ist weiterer Fortschritt zu verzeichnen. Die Sanierung der Gebäude des Wirtschaftshofes auf dem Moorberg in Quedlinburg ist abgeschlossen. Der weitere Ausbau wurde mit Errichtung einer Abstellhalle und Beginn der Erstellung der Außenanlagen fortgesetzt. In Dresden-Pillnitz wurde das Institutsgebäude freigezogen und die Rekonstruktion begonnen. Die Planungen für den Neubau der Gewächshausanlage wurden fortgesetzt.

In Groß Lüsewitz konnte mit der Zuwegung zu den Gewächshausblöcken eine kleine Baumaßnahme zur Rekonstruktion der Gewächshäuser abgeschlossen werden.

Insgesamt hat sich die Leistungsfähigkeit der Bundesanstalt weiter erhöht, nicht zuletzt durch erhebliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Damit sind gute Voraussetzungen vorhanden, auch weiterhin den Anforderungen gerecht zu werden.

This Annual Report is the first to be presented in a new quality in the internet (<http://www.bafz.de>). It will offer a much better service to the interested reader. In addition to the list of contents which provides a first orientation, and the targeted search via keywords, topics, authors and any other texts, the user can now download or print out the passages of interest. Moreover, a direct e-mail contact with the author is possible. Using this medium allowed us to do without the previous index list in the printed report.

The current Annual Report gives strong evidence that the year 1998 was another successful period for the Federal Centre of Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ). Altogether 196 projects are being reviewed; 21 of which were completed and 14 new projects have been launched in the period under review.

The field trials with genetically engineered plants have been continued at the BAZ locations of Aschersleben, Quedlinburg and Groß Lüsewitz.

Some of the projects are part of cooperation agreements on both national and international scales. In general, the field of scientific cooperation took a rather encouraging development. BAZ institutes maintain scientific relations with 113 institutions abroad and with 116 partners in Germany. It turned out that BAZ has become a partner which is highly in demand for its expertise.

A priority area of BAZ research is the practical application of its scientific results - an aspect which comes very much to the fore in collaborative projects with private breeders.

Practical breeders benefit directly from the basic plant material provided to them, moreover, from a transfer of methods and the direct assistance in current projects. Besides this, in 1998, BAZ co-workers communicated their research results in 225 publications and in 319 lectures and posters at conferences, respectively.

BAZ was also the host for some scientific meetings - among others it organised the international symposium „Breeding Research on Potatoes“ and the symposium „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants - Epidemiology, Resistance Evaluation and Resistance Genetics of Fungal Pathogens“ which can already be referred to as a good tradition.

As for the „European Symposium on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture“, BAZ was the coordinator of the organizational committee.

At the Berlin Agricultural Show (Grüne Woche), BAZ could demonstrate its scientific potential to a wide range of visitors.

Furthermore, the field days of the German Society of Agriculture (DLG) at Neuss and the Leipzig Innovation Fair were used as platforms to present BAZ research.

The „Rahmenkonzept“, a concept for the reorganisation of the federal agricultural research, contains precise figures with regard to the personnel and the number of locations; these guidelines will entail further reductions in the research potential. Against this background, the ability to attract diverse sources of funding gains a mounting significance. In the period under review, BAZ succeeded in employing 19.5 scientists and 20 technical assistants on third-party funded contracts. More than 40 % of all official journeys abroad are externally financed.



The building schemes of BAZ are progressing well. The modernization of the working quarters on the Moorberg site at Quedlinburg was completed. The redevelopment of the site was continued with the building of a garage to house the agricultural machinery, and work at the outer areas has been started.

At Dresden-Pillnitz, the institute moved out of its building to make room for the reconstruction. The planning for building the new greenhouse unit is being continued.

At Groß Lüsewitz, the access road to the greenhouses was built what is a first step towards the reconstruction of the greenhouse unit.

In general, it becomes apparent that BAZ was able to further increase its research efficiency what is in no small way due to the considerable improvement of working conditions. A good foundation was laid which will enable BAZ to meet the demands in the years to come.

IV. Forschung Research

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

Das Institut für Zierpflanzenzüchtung (IZZ) ist aus einer 1948 von R. v. Sengbusch gegründeten Forschungsstelle hervorgegangen, die 1959 den Status eines eigenständigen Max-Planck-Institutes für Kulturpflanzenzüchtung erhielt. Im Jahre 1970 wurde diese Einrichtung als Bundesforschungsanstalt für Gartenbauliche Pflanzenzüchtung in den Geschäftsbereich des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten übernommen. Zu den Forschungsaufgaben gehörte die züchterische Bearbeitung von Gemüse- und Zierpflanzenarten sowie von Baumobst.

Nach sehr kurzer Vereinigung mit dem Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof wurde das Institut für Gartenbauliche Pflanzenzüchtung im Januar 1993 als Institut für Zierpflanzenzüchtung der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen zugeordnet. Die Züchtungsvorhaben an Gemüsearten sind eingestellt, die an Obstarten werden abgeschlossen und teilweise an das Institut für Obstzüchtung der BAZ verlegt. Das Institut für Zierpflanzenzüchtung hat jetzt die Aufgabe, bei ein- und mehrjährigen krautigen und verholzenden Pflanzenarten Zuchtmethoden zu erarbeiten und genetisch definiertes Basismaterial zu erstellen. Dabei stehen Aspekte der gesunden Pflanze und der Produktqualität im Vordergrund.



Die Auswahl der zu bearbeitenden Zierpflanzen erfolgt unter dem Gesichtspunkt ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und der Zugänglichkeit für eine züchterische Veränderung. Berücksichtigung finden insbesondere Vertreter aus den großen Produktionssegmenten „Gehölze“, „Stauden“ und „Unterglaskulturen“. Mit dieser Vorgabe werden zur Zeit hauptsächlich bearbeitet: *Cyclamen*, *Erica*, *Euphorbia* (u. a. Weihnachtsstern), *Dahlia*, *Begonia*, *Rhododendron* und *Rosa*. *Tibouchina*, *Ruellia*, und *Clerodendrum* stellen Ausgangsmaterial für die Entwicklung „Neuer Zierpflanzen“.



Neben den klassischen Methoden zur Schaffung genetischer Vielfalt werden die Mutationsinduktion *in vitro*, die Gewinnung Homozygoter aus Mikro- und Makrosporen, die Fusion von Protoplasten und die Transformation angewendet. Die Zuordnung wirtschaftlich bedeutender Gene zu Kopplungsgruppen und die Markierung dieser Gene mit selektierbaren Markern soll die Effizienz der Selektion erwünschter, seltener oder erst an ausgewachsenen Pflanzen erkennbarer Kombinationen steigern. Die Identifizierung von Genotypen, vor-

nehmlich mit Hilfe molekularer Marker, gewinnt auch für die Durchsetzung von Sortenschutzrechten und die Charakterisierung „abgeleiteter“ Zierpflanzensorten zunehmend an Bedeutung.

Als wesentliche Forschungsergebnisse sind zu nennen:

- *Rhododendron*: Verwendung von *Rhododendron micranthum* als Kreuzungselter zur Entwicklung kleinblütiger, „kalktoleranter“ *Rhododendron*-Formen.
- *Rosa*: Anwendung eines *Agrobacterium*-vermittelten Transformationssystems mit somatischen Embryonen, die Regeneration von Rosen aus Protoplasten, die Kartierung des Rosengenomes,

die Ermittlung der Populationsdynamik von rosenblütenschädigenden unterschiedlichen Thripsarten, die Charakterisierung der lokalen Population des Erregers des Sternrußtaues und die Selektion resistenter bzw. toleranter Rosengenotypen gegen den Erreger des Sternrußtaues (*Marssonina rosae*) und des Mehltaus (*Sphaerotheca pannosa*).

- Apfel: Kartierung des Apfelgenomes, vor allem der Mehltau- und Schorfloci, die Identifizierung von RAPD-Markern für die Mehltaresistenz aus *Malus zumi* und den Apfelschorflocus V_f, die Identifizierung der Rasse 6 des Apfelschorfes und die Selektion von Leistungstypen, deren Sortenwert derzeit geprüft wird.
- Süßkirsche: Zuordnung neuer Sorten zu Inkompatibilitätsklassen als Grundlage zur Auswahl geeigneter Bestäuber und die Erstellung von Genotypen, die zur Zeit auf Sortenwert geprüft werden.
- *Calluna vulgaris*: Erstellung von „Fingerprints“ zur Beschreibung von Kreuzungseltern und deren Nachkommen, spontanen Mutanten und deren Ausgangssorten und der Homogenität innerhalb von Klonsorten.
- *Erica gracilis*: Aufstellung eines Differentialsortimentes für den Erreger der Stengelgrundfäule (*Cylindrocladium scoparium*) und die Erstellung von „Fingerprints“ zur Genotypidentifizierung.
- *Euphorbia*: Übertragung des „Verzweigungsfaktors“ aus *E. pulcherrima* in *E. fulgens*, so daß deren Nutzung als Topfpflanze große Marktchancen erhält.
- *Tibouchina*: Nach Bestrahlung mit Röntgenstrahlen die Induktion von Mutanten mit kurzen Internodien, die als kompakte Wuchsformen ohne Anwendung von chemischen Stauchemitteln verwendet werden.



Die Bereitstellung von Basismaterial dokumentiert die konkrete Umsetzung der Forschungsziele. Das Institut für Zierpflanzenzüchtung hat an die Züchtungspraxis abgegeben:

- Aus den Vorhaben an Zierpflanzen zehn Unterlagen für großblumige *Rhododendron*-Hybriden mit erhöhter Kalktoleranz (1992), Elternlinien zur Entwicklung von Topf-*Gerbera* (1992) und sieben *Erica*-Klone mit erwünschter Verfrühung des Blühbeginnes, verbessertem Pflanzenaufbau und neuen Blütenfarben (1996).
- Aus den abgeschlossenen Forschungsvorhaben an Gemüsearten wurden insgesamt sechs Spinatstämme mit mehrfacher Mehltaresistenz, geringerem Nitratgehalt und/oder Schossfestigkeit bereitgestellt (1992, 1994). Eine im Winteranbau nitratarme Radies-Linie und sechs Eissalatlinien mit halbaufrechter Blatthaltung wurden 1992 bzw. 1993 veräußert. Eine Grünspargellinie mit geringem Faseranteil konnte 1995 abgegeben werden.
- Die Forschungsvorhaben an Baumobstarten führten bei Apfel zur Erteilung des Sortenschutzes für die Apfelgenotypen ‘Ahrina’ (1995), ‘Ahrista’ und ‘Gerlinde’ (1998) mit Schorffresistenz und ‘Ahra’ (1998) mit Schorffresistenz und Krebsfestigkeit. Die Schwachwuchs induzierende Süßkirschenunterlage ‘Gisela 4’ wurde zum Sortenschutz angemeldet

The Institute for Ornamental Plant Breeding (IZZ) originates from the v. Sengbusch Research Station founded in 1948, and integrated into the Max-Planck Society as Institute for Research on Cultivated Plants in 1959.

In 1970 this Institute was taken over by the Federal Ministry of Agriculture as Federal Centre for Breeding Research on Horticultural Plants. The research activities were concentrated on vegetables, ornamentals and later on fruit trees, as well.

After a very short reunion with the Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof the former Institute for Horticultural Plant Breeding was in 1993 assigned as Institute for Ornamental Plant Breeding to the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ). The breeding research

in vegetables is ceased, those in fruit species will be completed and partly transferred to the BAZ Institute for Fruit Breeding.

The Institute for Ornamental Plant Breeding is now in charge to develop breeding methods in annual and perennial plant species, and to make basic material available. In this connection aspects of plant health and product quality are to the fore.

The selection of ornamentals investigated is performed according to their economic importance and the chance of genetic alteration. Mainly members of the production segments shrubs, perennials and glasshouse crops are considered. Under these prerequisites *Cyclamen*, *Erica*, *Euphorbia*, *Dahlia*, *Begonia*, *Rhododendron*, and *Rosa* are investigated. *Tibouchina*, *Ruellia*, and *Clerodendrum* are basic material to develop "New Ornamentals".

Besides classical methods to increase genetic variability, the mutation induction *in vitro*, the production of homozygotes out of micro and macro spores, the fusion of protoplasts, and the transformation are performed. The mapping of economically important genes and their labelling is used to increase the selection efficiency of seldom occurring or only in grown up plants detectable combinations. The identification of genotypes with molecular markers gains importance also for the protection of breeders rights.

Important research results are:

- *Rhododendron*: the use of *R. micranthum* as cross parent to develop small flowering, "lime tolerant" *Rhododendron* types.
- *Rosa*: the use of an *Agrobacterium* mediated transformation system with somatic embryos, the regeneration of *Roses* out of protoplasts, the mapping of the *Rosa* genome, the description of the different thrips damaging rose flowers, and the selection of *Rose* genotypes resistant or tolerant against black spot (*Marssonina rosae*) and mildew (*Sphaerotheca pannosa*).
- Apple: the genome mapping, the identification of RAPD markers for mildew resistance out of *Malus zumi* and the apple scab locus V_f , and the selection of potential new varieties.
- Sweet cherry: the identification of S-alleles to select suitable pollinators; potentially new varieties are selected.
- *Calluna vulgaris*: the description of cross parents and their progenies, spontaneous mutants and their mother varieties as well as homogeneity within clone varieties using fingerprints.
- *Erica gracilis*: the selection of a differential set for *Cylindrocladium scoparium*, and the development of fingerprints to identify genotypes.
- *Euphorbia*: the transfer of the „branching“ factor from *E. pulcherrima* into *E. fulgens* resulting in a high pot plant potential.
- *Tibouchina*: the selection of X-ray induced mutants with reduced internode length as prototypes for pot plants.

The production of basic material documents the realisation of research goals.

- Practical breeders bought ten *Rhododendron* rootstocks with increased lime tolerance (1992), parental lines of pot *Gerbera* (1992), and seven *Erica* clones with early flowering, increased plant habitus, and new flower colours (1996).
- From the ceased research in vegetables a total of six Spinach lines with multifactorial mildew resistance, reduced nitrate content and/or long vegetative phase were delivered (1992, 1994). A low nitrate, winter grown Radish line, and six Lettuce genotypes were sold in 1992 and 1993, respectively. A green *Asparagus* with very low fibre content was performed in 1995.
- Breeding of Apple resulted in the released varieties 'Ahrina' (1995), 'Ahrista' and 'Gerlinde' (1998) with scab resistance, and 'Ahra' (1998) with additional cancer tolerance. A Sweet Cherry rootstock, inducing dwarfing, will be released as 'Gisela 4'.

1. Gentechnologie – Gene Technology

1.1. Genetische und molekularbiologische Charakterisierung der Sternrußtauresistenz (*Marssonina rosae*) aus *Rosa multiflora*

Genetic and molecular characterization of blackspot resistance from *Rosa multiflora*

Malek, B.v.; Debener, T.

Zielsetzung/Aim:

Die Entwicklung sternrußtauresistenter Rosensorten durch die Einkreuzung von Resistenzen aus Wildarten erfordert ein längerfristiges Zuchtprogramm, das mehrere Rückkreuzungsgenerationen beinhaltet. Dieser Zeitraum kann durch den Einsatz molekularer Marker verkürzt werden, indem eng mit der Resistenz gekoppelte Marker zur markergestützten Selektion herangezogen werden. Darüber hinaus können Markertechniken eingesetzt werden, um den mit der Resistenz eingekreuzten Genomanteil der Wildart schneller zurückzudrängen, der für Rosensorten unerwünschte Eigenschaften mit sich bringt.

Breeding of rose cultivars which are resistant to the most important fungal disease in the field, blackspot, is a very time consuming process. To reduce this time period, molecular markers tightly linked to the resistance gene can be used for marker assisted selection procedures. Marker techniques may also be applied to reduce the proportion of the wild species genome, which has been transferred together with the resistance and which is responsible for undesired morphological characters.

Ergebnisse:

Voraussetzung für eine markergestützte Selektion auf Sternrußtauresistenz ist die Identifizierung molekularer Marker, die in ausreichend enger Kopplung zum Resistenzgen vorliegen. Da die Anwendung der RAPD-Technik bei der Suche nach solchen Markern nicht erfolgreich war, wurde die wesentlich effektivere AFLP-Technik eingesetzt, mit der bereits im Vorjahr erste Marker mit Kopplung an das Sternrußtauresistenzgen *Rdr1* identifiziert werden konnten. Die AFLP-Analysen wurden 1998 fortgesetzt und auf eine größere Zahl von Pflanzen ausgedehnt, um die Region um *Rdr1* kartieren zu können. Bei Untersuchung von 114 Primerkombinationen konnten 7 AFLP-Fragmente identifiziert werden, die eine teilweise enge Kopplung zu *Rdr1* aufweisen. Die auf Basis von 247 Pflanzen erstellte lokale Karte der Region um *Rdr1* ist in Abbildung 1 dargestellt.

Der am engsten gekoppelte Marker M10 wurde kloniert und in den SCAR-Marker SCM10 umgewandelt (Abbildung 1), der durch den geringeren technischen und zeitlichen Aufwand besser zur Anwendung markergestützter Selektion in der praktischen Züchtung geeignet sein sollte. Darüber hinaus konnte der Marker M10 durch RFLP-Analysen auf der im Projekt BAZ-6114 erstellten Chromosomenkarte lokalisiert werden. Dadurch besteht unter anderem die Möglichkeit, weitere Marker auf beiden Seiten von *Rdr1* zu identifizieren.

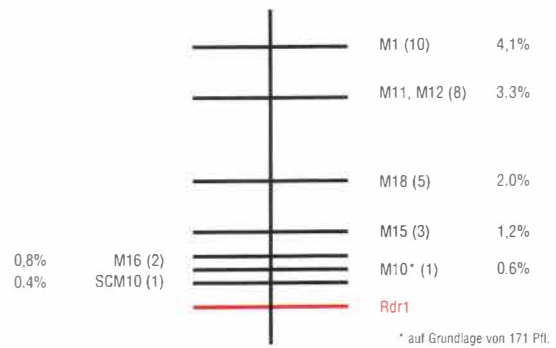


Abb. 1: Lokale Karte der Region um *Rdr1*, erstellt an 247 Pflanzen (M1 - M18 = AFLP-Marker, SCM10 = SCAR-Marker, Angaben in Klammern = Zahl der rekombinanten Pflanzen).

Fig. 1: Local map around *Rdr1*, on the basis of 247 plants (M1 - M18 = AFLP marker, SCM10 = SCAR marker, in brackets: number of recombinant plants).

Um den Genomanteil der Wildart im Zuchtgang schneller zurückzudrängen, der für Rosensorten unerwünschte morphologische Eigenschaften mit sich bringt, wurden 1997 mit Hilfe der AFLP-Technik jeweils Pflanzen mit einem geringen bzw. hohen Genomanteil der Wildart selektiert, die 1998 mit anfälligen Sorten gekreuzt wurden. Die Untersuchung der daraus resultierenden Nachkommenschaften wird in Verbindung mit der Bonitur morphologischer Merkmale zeigen, ob sich die Züchtung sternrußtauresistenter Rosensorten durch dieses Verfahren beschleunigen läßt.

Abstract:

By testing 114 AFLP-primer combinations, 7 fragments have been identified, which are tightly linked to the blackspot resistance gene *Rdr1* and have been used to construct a local map around *Rdr1*. The AFLP marker M10 was cloned and converted into the SCAR marker SCM10. Using M10 as a RFLP probe, it has been localised on an already existing molecular marker map of roses.

(BAZ-6131)

1.2. Charakterisierung und Isolierung von wirtschaftlich wichtigen Genen aus *Rosa spec.* Characterization and isolation of economically important genes from *Rosa spec.*

Debener, T.; Kaufmann, H.; Mattiesch, L.; Genseleiter, L.

Zielsetzung/Aim:

Rosenzüchtung ist aufgrund des Reproduktionssystems und der genetischen Konstitution der Rosen ein zeitlich langfristiges Vorhaben. Nach genetischer Charakterisierung wichtiger Merkmale und einer Kartierung mit Hilfe molekularer Marker könnten diese Zeiträume deutlich

verkürzt werden. Durch eine Isolierung der entsprechenden Gene können außerdem gentechnologische Strategien zur Verbesserung wichtiger Eigenschaften entwickelt werden.

Rose breeding is time consuming due to the generative reproduction and the genetic constitution. The time for the production of cultivars could be reduced by marker assisted selection for the appropriate genes. The isolation of those genes would also allow breeding strategies based on transgenic plants.

Ergebnisse:

Im Rahmen der allgemeinen Kartierung des Rosengenoms wurde damit begonnen, SCAR-Marker für RAPD und AFLP-Marker herzustellen. Da die ersten Versuche einen geringen Polymorphiegrad der DNA-Fragmente zwischen den Kreuzungseltern aufwiesen, konzentrieren sich die weiteren Versuche auf die Erstellung von CAPS- und Heteroduplexmarker. Diese Marker sollen als generell in der Gattung *Rosa* verwendbare Marker dazu dienen, die Daten der Chromosomenkarte auf andere spaltende Populationen zu übertragen.

Das dominante Gen für die Blütenfüllung, Blfo, wurde durch AFLP-Marker weiter eingegrenzt. Nachdem über 300 AFLP-Primerkombinationen mit ‚bulks‘ gefüllter und ungefüllter Pflanzen der Kartierungspopulation getestet wurden, konnten sechs zusätzliche, gekoppelte Marker gefunden werden. Neben fünf Markern mit Kopplungen von 10 bis 27 cM wurde ein Marker gefunden, der mit Blfo kosegregiert. Dieser Marker wird zur Zeit kloniert, um ihn als SCAR-Marker in anderen, größeren spaltenden Populationen testen zu können. Die gefülltblühenden Pflanzen weisen signifikante Unterschiede in der Petalenzahl auf. Dies deutet auf die Beteiligung weiterer Gene an der Ausprägung der Blütenfüllung hin. Nachdem eine QTL-Analyse in der Population 94/1 mit Hilfe des Programms MapQtl erste Hinweise auf einen Locus mit Wirkung auf den Füllungsgrad ergeben hatte, wurde dies mit Hilfe einer nichtparametrischen Varianzanalyse bestätigt. Hierzu wurden nur die 48 gefülltblühenden Pflanzen einer erweiterten Population von 120 Pflanzen verwendet. Die gekoppelten Marker liegen auf der Kopplungsgruppe B2 und sind damit nicht an den Hauptlocus Blfo (Kopplungsgruppe B3) gekoppelt.

Die Arbeiten an der Erstellung einer BAC-Genbank aus *Rosa rugosa* wurden wieder aufgenommen und die Zahl der Klone auf 15 000 erweitert. Damit ist eine Genomabdeckung von rund 2,8 Genomäquivalenten erreicht und die Wahrscheinlichkeit, eine beliebige Sequenz in der Bank zu detektieren, beträgt 95%. Erste Hybridisierungsexperimente mit Sonden von Markern mit enger Kopplung an Rdr1 (Projekt BAZ-6131), führten zur Isolierung von BAC-Klonen, die zur Zeit weiter untersucht werden. Die Bank wird dazu verwendet, generelle Informationen über die Verteilung verschiedener Sequenzen, wie z.B. repetitiven Elementen, Resistenzgenanalogen, rRNA-Genen, im Rosengenom zu erlangen. Zur Zeit wird jedoch noch intensiv an der Erhöhung der mittleren Insertgröße auf 150 kb gearbeitet.

Abstract:

Further work on the chromosome map of *Rosa* concentrates on the development of SCAR- and heteroduplex-markers with general applicability to other mapping projects. Additional markers with tight linkage to the dominant gene for double flowers, Blfo, were detected. In addition, a qtl-locus, which influences the number of petals in the double flowered genotypes was located on chromosome B3. The BAC library was enlarged to cover 2,8 genome equivalents and was already used to detect clones which hybridize to the marker for blackspot resistance in project.

(BAZ-6114)

1.3. Genetische und molekularbiologische Analyse eines Resistenzgens in *Arabidopsis thaliana* gegen *Peronospora parasitica* Genetic and molecular analyses of a resistance gene in *Arabidopsis thaliana* against *Peronospora parasitica*

Fahl, E.; Debener, Th.

Zielsetzung/Aim:

Arabidopsis thaliana dient aus mehreren Gründen in der Pflanzenmolekularbiologie als Modellsystem. Die Interaktion dieser Pflanze mit *Peronospora parasitica* wird zur genetischen und funktionellen Analyse von Resistenzgenen in *Arabidopsis thaliana* genutzt. Segregationsanalysen haben zu einer vorläufigen Kartierung eines Resistenzgens auf Chromosom 1 geführt. Die langfristige Planung sieht die Klonierung des Resistenzgens vor, welches in anderen Projekten verwendet werden kann, um z. B. Homologe in Rosen zu untersuchen oder um transgene Strategien in Rosen zu entwickeln.

In plant molecular biology, *Arabidopsis thaliana* is used as a model system. The interaction between *Arabidopsis thaliana* and *Peronospora parasitica* has been genetically and functionally investigated with segregation analyses, which resulted in a preliminary mapping of the resistance gene on chromosome 1. The use of cloned resistance genes is appropriate for the examination of homologues or the study of transgenic strategies, e.g. in rose projects.

Ergebnisse:

Neben den schon kartierten RAPD-, SCAR- und RFLP-Markern wurden drei zusätzliche AFLP-Marker im Intervall der flankierenden sslp-Marker nga280 und ATHGENEA identifiziert. Der AFLP-Marker AHA1 liegt zwischen R1/473 und RAH6. AHA2 sowie AHA3 liegen zwischen RAHBA1 und ATHGENEA. Die Resistenzgenloci RPP7 und RAHCO1 konnten vorläufig zwischen RAHBA1 und AHA2 kartiert werden. Die geringe Distanz der drei Genorte zueinander bestätigt die Vermutung, daß Resistenzgenloci zur Clusterung neigen. Hinter ATHGENEA konnte ein zweiter RAPD-Marker (R472) identifiziert werden.

Die weitere Planung sieht die Feinkartierung des Resistenzgens mit Hilfe der AFLP-Methode und Hybridisierungen mit Phagen-Klonen vor. Weitere AFLP-Markeranalysen sollen eine Identifizierung eines Markers mit einer engeren Kopplung an RAHBA1 ermöglichen, um eine Positionierung des Resistenzgens innerhalb des kartierten Intervalls mit Hilfe von YACs und BACs zu erreichen. Die bisherigen Hybridisierungen von Phagen-Klonen auf genomischen Southern blots der RI-Population haben gezeigt, daß bisher keiner der Klone an das Resistenzgen gekoppelt ist, so daß weitere Phagen-Klone in die Kartierung einbezogen werden.

Abstract:

Molecular segregation analyses of the RI lines with the AFLP method lead to three linked markers (AHA1 between RAHBA1 and nga280, and AHA2 and AHA3 between RAHBA1 and ATHGENEA). They all cosegregate with RAHBA1, but they are not linked closer to the target gene as the markers identified before. Furthermore a second RAPD-marker (R472) could be mapped beyond ATHGENEA.

(BAZ-6133)

1.4. Genetische und molekulargenetische Charakterisierung von gartenbaulich wichtigen Merkmalen bei *Rhododendron*

Genetic and molecular characterization of horticulturally important traits in *Rhododendron*
Dunemann, F.; Kahnau, R.; Stange, I.

Zielsetzung/Aim:

Die wichtigste abiotische Schadursache bei *Rhododendron* ist die auf eine ausgeprägte Empfindlichkeit gegenüber hohen Bicarbonat-Gehalten im Boden zurückzuführende Eisenmangelchlorose. Das Anbaugesamt für *Rhododendron* könnte ohne weitere Erhöhung des Torfverbrauches ausgedehnt werden, wenn kalktolerante Formen gezielt durch züchterische Maßnahmen oder über einen gentechnologischen Ansatz geschaffen werden könnten. Neben einer genetischen Analyse der Kalktoleranz und weiterer züchterisch und gartenbaulich interessierender Merkmale, wie Blütenfarbe und Stecklingsbewurzelungsfähigkeit, wird auf der Grundlage von DNA-Fingerprinting-Techniken und einer Genomkartierung nach molekularen Markern für die entsprechenden Eigenschaften gesucht.

Bicarbonate induced chlorosis caused by iron deficiency is the most important nutritional disease in *Rhododendron*. The area of *Rhododendron* cultivation could be extended without further increase of peat consumption, if lime tolerant genotypes could be generated by conventional breeding or gene transfer approaches. In addition to a genetic analysis of the lime tolerance and other traits being important for breeders and growers, molecular analyses are aimed at the identification of molecular markers and mapping of candidate genes.

Ergebnisse:

Die genetischen Untersuchungen der Kalktoleranz von *Rhododendron*, die bislang aufgrund der langen juvenilen Phase auf F1-Nachkommenschaften (NKS) eines unvollständigen 6 x 6-Diallels beschränkt waren, hatten eine erhebliche Heritabilität des Merkmals und damit Möglichkeiten einer gezielten züchterischen Verbesserung aufgezeigt. Eine Auswertung des Gesamtversuchs, der über einen Zeitraum von insgesamt drei Jahren angelegt ist, soll im Frühjahr 1999 nach der phänotypischen Charakterisierung des dritten Teilversuchs erfolgen, der sich zur Zeit in der Phase der Kalkstreßtestung befindet. Dieser Teilversuch umfaßt 10 Kreuzungs- und Selbstungsnachkommenschaften mit insgesamt etwa 1.300 Individuen und beinhaltet erstmals auch eine größere Inzuchtnachkommenschaft, nämlich eine aus 240 Genotypen bestehende II-Nachkommenschaft der relativ kalktoleranten Sorte 'Cunningham's White'. Im Frühjahr 1998 wurden erstmals Geschwisterkreuzungen zwischen selektierten Elitegenotypen der NKS RD2 und RD3 ('Cunningham's White' x Rh 16) zur Erstellung von F2-NKS durchgeführt. Neben der Strategie, kalktolerantes Basismaterial durch gezielte Kreuzung zu schaffen, soll weiterhin auch die Möglichkeit ausgenutzt werden, die vorhandene große genotypische Variabilität in bestimmten Kreuzungsnachkommenschaften wie z. B. der NKS RD18 ('Cunningham's White' x Rh 48) für Selektionen im Sämlingsstadium zu nutzen. Für diesen Zweck wurden Kreuzungen zur Erstellung "großer" Nachkommenschaften durchgeführt.

Bei weiteren Ansätzen zur Verbesserung der Kalktoleranz von großblumigen *Rhododendron* wäre es eventuell sinnvoll, für neue Kreuzungen direkt auf Wildarten mit erhöhter Kalktoleranz zurückzugreifen. Zwar ist es mittlerweile erwiesen, daß *Rhododendron*-Genotypen, die einen komplexen Genhintergrund aus *R. ponticum*, *R. caucasicum* und *R. fortunei* besitzen, für die Selektion von kalktolerantem Basismaterial gut geeignet sind, nicht bekannt ist jedoch bislang, welche dieser drei Arten dabei den bedeutendsten Beitrag liefern kann. RAPD-Marker, die mit QTL für geringe Chloroseneigung, dem von uns als Hauptparameter genutzten Selektionskriterium für Kalktoleranz, gekoppelt sind, wurden auf ihre Wildartabstammung analysiert. Es zeigte sich dabei, daß in den zwei Genombereichen der Kopplungsgruppen 9 und 13, in denen hochsignifikante QTL für das Merkmal "Chloroseausprägung" kartiert werden konnten, nahezu alle RAPD-Marker aus *R. caucasicum* stammten, nicht aber aus *R. ponticum* oder *R. fortunei*. Weiterhin wurden zehn etablierte, die Chloroseneigung unterschiedlich stark ausprägende *Rhododendron*-Unterlagen, deren Genom eine Kombination der drei genannten Wildarten darstellen, mittels AFLP-Fingerprinting auf die Anteile der jeweiligen Wildartengenome geprüft. Insgesamt 311 AFLP-Marker wurden in einem aus 31 Genotypen bestehenden Testsortiment analysiert. Jede Wildart war hierbei mit wenigstens 5 morphologisch unterscheidbaren Formen und Herkünften vertreten. Es wurde festgestellt, daß chlorosefeste Genotypen wie z. B. Rh 48, einen er-

heblich größeren Anteil (32.2 %) an *R. caucasicum*-spezifischen AFLP-Markern aufwiesen als die leichter zur Chlorose neigenden Genotypen wie z. B. Rh 16 (9,8 %) oder Rh 37 (11.1 %). Auch wenn gegenwärtig nicht bekannt ist, wie viele Gene die Kalktoleranz bei *Rhododendron* kontrollieren, deuten die Ergebnisse darauf hin, daß vor allem Gene aus der Art *R. caucasicum* dabei eine entscheidende Rolle spielen könnten.

Die bisherigen QTL-Kartierungen haben gezeigt, daß insbesondere die Kopplungsgruppen 9 und 13 des chlorosefesten Elters 'Cunningham's White' wichtige Gene für die Kalktoleranz tragen. Da beide Kopplungsgruppen bislang nur mit einer Gesamtlänge von etwa 30 cM kartiert werden konnten und mit hoher Wahrscheinlichkeit noch nicht vollständig den jeweiligen Chromosomen entsprachen, wurde eine gezielte Markeranreicherung in beiden Gruppen mit dem Ziel einer Erweiterung der Gruppen durchgeführt. Mit Hilfe der "bulked segregant"-Analyse wurde nach AFLP-Markern gesucht, die mit bereits kartierten RAPD-Markern gekoppelt sind. In beiden Kopplungsgruppen wurden mehrere AFLP-Marker identifiziert, welche die Gruppen um etwa je 20 cM verlängern. Eine genaue Kartierung dieser Marker sowie ergänzende QTL-Analysen werden zur Zeit durchgeführt.

Neben der Analyse des Merkmals Kalktoleranz besteht ein Interesse daran, die relativ komplexe Blütenfarbgenetik von *Rhododendron* aufzuklären, Blütenfarbgene zu kartieren und molekulare Marker für markergestützte Züchtungsansätze zu identifizieren. Boniturdaten für Blütenfarben im rötlich-violetten Farbspektrum, die in der Kartierungspopulation RD2 in den Jahren 1995 bis 1998 erfaßt wurden, wurden QTL-analytisch verrechnet, da eine Auswertung als qualitativ spaltendes Merkmal nur unzureichend möglich war. Nach Durchführung von elternspezifischen Kruskal-Wallis-Rangsummentests wurden auf mehreren Kopplungsgruppen hochsignifikante QTL identifiziert, die auf das Vorliegen von Majorgenen des Anthocyan- und Flavonolstoffwechsels hindeuten (Abbildung 2). Mit großer Wahrscheinlichkeit wurde auf Kopplungsgruppe 5 ein dem Gen 'W' aus der immergrünen Azalee *R. simsii* (Heursel und Horn, Z. Pflanzenzüchtung 79, 1977, S.238) analoges Gen identifiziert, welches das "Einschalten" der Anthocyan synthese bewirkt.

Die Arbeiten zur PCR-gestützten „Isolierung“ von Genen der Metallothionein-Familie mittels degenerierter PCR-Primer wurden fortgesetzt. Ziel ist es, entsprechende Gene, denen mittlerweile auch eine Beteiligung an verschiedenen pflanzlichen Streßabwehrreaktionen zugesprochen wird, in *Rhododendron* zu identifizieren, zu kartieren und unter Einbeziehung der QTL - Analysen zu untersuchen, ob sich möglicherweise ein kausaler Zusammenhang zur Kalktoleranz herstellen läßt. Zur Zeit sind etwa 40 PCR-Fragmente sequenziert, von denen einige nach ersten Proteindatenbank-Recherchen als potentielle Metallothionein-Kandidaten in Frage kommen.

CW-2

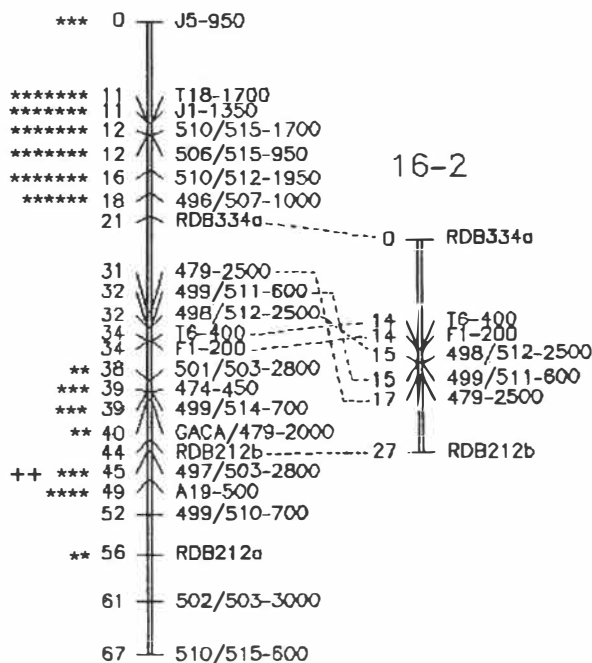


Abb. 2: Lokalisierung von Genombereichen mit Majorgenen für Blüteneigenschaften bei *Rhododendron* durch Anwendung einer QTL-Kartierungsstrategie: Markerloci auf Kopplungsgruppe 2 mit signifikanter Korrelation zu QTL für Blütenfarbe.

Fig. 2: Localization of genome regions bearing major genes for flower characteristics in *Rhododendron* using a QTL mapping strategy: Marker loci of linkage group 2 showing a significant correlation to QTL for flower colour.

Abstract:

In order to improve the polygenic trait "lime tolerance" in large flowering *Rhododendron* hybrids by breeding, the three species *R. caucasicum*, *R. ponticum* and *R. fortunei* are investigated for their suitability as putative candidates in new crosses. Existing rootstocks with an improved growth on lime enriched soils are complex mixtures of these three genomes. It is being investigated, which of the species contributes for the most part to the tolerance. RAPD markers linked to QTL for chlorosis expression, which is used as the main parameter for lime tolerance, were found to originate mainly from *R. caucasicum*. In addition, an AFLP fingerprinting of ten rootstocks with a different level of lime tolerance and at least five morphologically different accessions of each species showed, that in the more tolerant rootstocks the portion of the *R. caucasicum* genome was about three times larger than in the susceptible genotypes. In order to extend two incomplete groups from the existing linkage map bearing QTL with the most significant effects on the trait, a RAPD based "bulked segregant analysis" was

performed. Both groups could be lengthened by about 20 cm. As we are interested to analyse the complex genetics of flower colour in *Rhododendron*, to map the genes involved and to identify molecular markers, a QTL mapping was done in a population showing a variation from pure white to dark red-violet flower colour. Highly significant QTL effects for flower colour were found on two chromosomes indicating major genes located in these genome areas. One of this putative major genes is responsible with high probability for the production of anthocyanin. A candidate gene approach with the aim to map genes of the metallothionein gene family is in progress. Using degenerate PCR primers, several clones were obtained which show similarity to known metallothionein genes.

(BAZ-6126)

1.5. Genetische und molekulargenetische Charakterisierung der Mehltaresistenz des Apfels Genetic and molecular characterization of powdery mildew resistance in apple

Urbanietz, A.; Kahnau, R.; Markussen, T.; Dune-
mann, F.

Zielsetzung/Aim:

Resistenz gegen Echten Mehltau (*Podosphaera leucotricha*) ist eines der Hauptzuchtziele in der Apfelmehrzüchtung. Um die genetische Basis für zukünftige Resistenzzüchtungsstrategien zu erweitern, sollen neben den bekannten, durch Majorgene kontrollierten Resistenzen PI₁ und PI₂ auch polygen vererbte Resistenzquellen aus Sorten und Arten erschlossen und charakterisiert werden. Unter Einbeziehung von Einsporisolen des Mehltaupilzes soll ferner untersucht werden, ob physiologische Rassen des Erregers existieren. Unter Verwendung von definiertem Mehltaumaterial soll eine genetische Analyse der Mehltaresistenzen PI₁ und PI₂ und ihrer Wechselwirkungen durchgeführt werden. Eine gezielte Markeranreicherung im Bereich des Resistenzlocus PI₁ soll die Voraussetzung für eine spätere Isolierung des Resistenzgens schaffen.

Resistance to powdery mildew caused by the fungus *Podosphaera leucotricha* is one of the major breeding aims in apple. To extend the genetic bases for future strategies in resistance breeding, polygenically controlled "broad" resistance sources will be evaluated and characterised using phytopathological tests with local inocula and putative physiological races of the fungus. The known mildew resistances PI₁ and PI₂ inherited by major genes will be genetically characterised using defined monoconidial mildew material. A molecular marker enrichment around the PI₁ locus will enable a subsequent gene isolation.

Ergebnisse:

Ein *Malus*-Testsortiment, bestehend aus 24 überwiegend älteren europäischen Kultursorten mit geringer Mehltauanfälligkeit, und 17 Herkünften von 13 *Malus*-

Wildarten mit mehr oder weniger gut charakterisierter Toleranz oder Resistenz wurde zusammengestellt, abveredelt und in einem Foliengewächshaus sowie im Freiland aufgefplant. Der Befall mit Mehltau soll in den nächsten Jahren regelmäßig unter natürlichen Befallsbedingungen sowie unter Einbeziehung phytopathologischer Tests erfaßt werden, um Aussagen vor allem über dauerhafte, polygen vererbte Resistenzquellen machen zu können. Erste Mehltaubonituren in vivo waren bereits in diesem Jahr möglich. Während die anfällige Sorte 'Gibb's Golden Gage', die als Kontrolle inmitten des Testsortiments aufgefplant war, einen starken Mehltaubefall zeigte, war nahezu das gesamte Testsortiment befallsfrei. Im Rahmen eines EU-Projektes ist zusätzlich nahezu das gesamte Testsortiment an vier weiteren Standorten innerhalb Europas veredelt und aufgefplant worden (Dresden-Pillnitz; Angers / Frankreich; East Malling / England; Wädenswil / Schweiz).

Um die Pathogenität von *Podosphaera leucotricha* genauer definieren zu können, besteht ein Schwerpunkt der Untersuchungen darin, eine vermutete Rassenbildung des Pilzes nachzuweisen. Da es sich bei dem Erreger um einen obligat biotrophen Parasiten handelt, ist eine Kultur von Einsporlinien nur in Dualkultur mit dem Wirt möglich. Diese soll im IZZ vor allem unter In-vitro-Bedingungen durchgeführt werden. Zur Etablierung von *Malus*-in-vitro-Kulturen wurde Material der als anfällig geltenden Sorten 'Gibb's Golden Gage', 'Elstar' und 'McIntosh' von Frau Dr. V. Hanke (Institut für Obstzüchtung, Dresden-Pillnitz) übernommen. Zusätzlich wurde die verwendete Veredelungsunterlage des Testsortiments ('Bittenfelder Sämling'), welche sich als hochgradig anfällig herausgestellt hatte, *in vitro* etabliert. Es wurde auch damit begonnen, die Sorten des Testsortiments in Sterilkultur zu überführen. Zur Überführung des Mehltauerregers in Sterilkultur wurden isolierte Mehltaukonidien mittels eines sehr feinen Platindrahtes unter sterilen Bedingungen auf Blätter von 'Gibb's Golden Gage' aufgetragen. Durch mehrmalige Subkultur von Konidien eines einzelnen Konidienträgers wurden Mehltaukulturen hergestellt, die genetisch Einsporlinien entsprechen und gleichzeitig kontaminationsfrei sind. Bisher konnten 19 solcher Linien hergestellt werden.

Parallel zu den phytopathologischen Arbeiten soll eine weitere molekulargenetische Untersuchung der bereits grob kartierten Mehltaresistenzen PI₁ und PI₂ durchgeführt werden. Um insbesondere die vermutete Kopplung zwischen PI₁ und PI₂ nachweisen zu können und gleichzeitig Basismaterial mit multipler Mehltaresistenz zu erstellen, wurden 1998 weitere Kreuzungen zwischen PI₁- und PI₂-Resistenzträgern durchgeführt, die zu insgesamt 10 Nachkommenschaften führten. Zwei erste kleine Nachkommenschaften, die im Vorjahr erstellt worden waren, wurden einer SCAR-Markeranalyse unterzogen (Abbildung 3). Hierbei zeigte sich, daß bereits einige Genotypen mit doppelter Resistenz erhalten werden konnten. Da keine der verfügbaren *Malus*-Nachkommenschaften groß genug für die geplante Feinkartierung von PI₁ ist, wurden in diesem Frühjahr ent-

sprechende Kreuzungen durchgeführt. Die erhaltene Menge Saatgut läßt darauf schließen, daß im nächsten Jahr zwei „große“ NKS mit zusammen mehr als 750 Individuen angezogen werden können.

Basierend auf publizierten PCR-Primern für artübergreifend konservierte Sequenzen aus bereits isolierten pflanzlichen Resistenzgenen (Leister et al., Nature Genetics 14, 1996, S.421) wurde damit begonnen, entsprechende Resistenzgen-Homologe in *Malus* zu identifizieren. Ausgehend von degenerierten PCR-Primern für konservierte Bereiche der Resistenzgene N aus Tabak und RPS2 aus *Arabidopsis thaliana* wurde in der Pl_1 -mehltauresistenten Wildart *Malus robusta* wie erwartet eine Population verschieden großer DNA-Fragmente amplifiziert. Das besonders interessante 500bp-Fragment wurde in *E. coli* DH10b kloniert. Es wurden bislang 12 Klone sequenziert, die nach BLAST-Datenbankrecherchen auf Proteinebene eine signifikante Ähnlichkeit zu den Genen RPS2, RPM1 und N aufweisen, untereinander aber überwiegend nur eine Teilhomologie zeigen. Es wurde mit Kartierungsarbeiten auf Basis von Southern-Hybridisierungen sowie parallel mittels PCR-Primern für einige ausgewählte Klone begonnen.

Abstract:

A *Malus* test collection consisting of 24 European cultivars with low mildew susceptibility and a total of 17 accessions from 13 different *Malus* species was cloned by grafting and planted in a plastic greenhouse and in the orchard. Infections with natural inoculum were high in the control cultivar growing in the greenhouse. Among the "polygenically resistant" cultivars and the species mildew infection was very low which indicates the suitability of the test set for the detection of new sources of mildew tolerance or resistance. To determine whether physiological races of the fungus exist, monoconidial strains have been produced which will be tested on a "differential set" of apple genotypes. Nineteen monoconidial isolates could be established so far *in vitro* using a dual culture system with the highly susceptible apple cultivar 'Gibb's Golden Gage'. Apple genotypes with either Pl_1 or Pl_2 resistance were crossed to produce populations suitable for an investigation of the genetic interactions between both resistances and to develop *Malus* material with multiple mildew resistance. Conserved sequence motifs of the cloned plant resistance genes N from tobacco and RPS2 from *Arabidopsis thaliana* are used to identify gene homologues in *Malus* by a PCR approach. Using degenerate PCR primers, several resistance gene candidates were identified, which are currently investigated in populations segregating for mildew resistance.

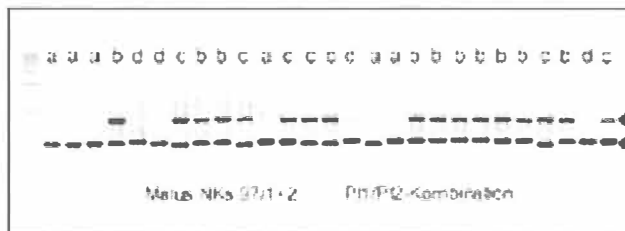


Abb. 3: PCR-Analyse von F_1 -Individuen einer Kreuzung zwischen Pl_1 - und Pl_2 -mehltauresistenten Apfelgenotypen. SCAR-Primer-“multiplexing“ erlaubt die Charakterisierung der doppeltresistenten Genotypen (mit ‘c’ markiert).

Fig. 3: PCR analysis of F_1 plants from a cross between powdery mildew resistant apple genotypes with the Pl_1 and Pl_2 resistance, respectively. SCAR primer “multiplexing” allows the characterization of the double resistant individuals (marked with a ‘c’).

2. In-vitro-Techniken – In-vitro-Techniques

2.1. Protoplastenkulturen bei *Rosa* sp.

Protoplast culture of *Rosa* sp.

Schum, A.; Hofmann, K.

Zielsetzung/Aim:

Protoplastenkulturen bieten gegenüber klassischen Züchtungsverfahren zusätzliche Perspektiven, die genetische Variabilität einer Art zu erweitern. Insbesondere zur Erschließung neuer Resistenzquellen soll der Einsatz von somatischen Hybridisierungen und direkter Transformation bei Rosen überprüft werden. Grundvoraussetzung dafür ist ein effizientes Verfahren zur Pflanzenregeneration aus isolierten Protoplasten, welches bei verschiedenen Genotypen anwendbar ist.

In comparison with conventional breeding methods protoplast cultures offer additional possibilities to increase the genetic variation. Application of somatic hybridization and direct transformation in roses will be evaluated with special emphasis on possible utilisation of new sources of resistance. Prerequisite is the development of a protocol for plant regeneration out of protoplasts, which can be applied to different genotypes.

Ergebnisse:

Regenerationssystem

Nach Testung verschiedener Versuchsparameter wurde folgendes Verfahren zur Isolierung und Regeneration von Protoplasten erarbeitet. Ausgehend von nicht embryogenen und embryogenen Zellsuspensionskulturen können bei allen bislang getesteten Rosengentypen mit einer Enzymlösung aus 1.5% Cellulysin, 0.5% Driselase und 0.5% Macerase vitale Protoplasten isoliert werden. Maximale Ausbeuten im Bereich von $1-4 \times 10^5$ pro 100 g Frischgewicht lassen sich erzielen bei Verwendung von Zellen in der exponentiellen Wachstumsphase, Vorkultur

in Nährmedien mit 2.4.5-T, Picloram oder Dicamba und Inkubation des Ausgangsmaterials im Dunkeln. Bei Immobilisierung in Alginat regenerieren die Protoplasten bevorzugt in Nährmedien mit BAP und TDZ innerhalb von 6 bis 10 Wochen Mikrokallus, welcher auf mit Agar verfestigtem Nährmedium nach MURASHIGE und SKOOG mit 2.4-D subkultiviert wird. Unter diesen Bedingungen können aus Protoplasten embryogenen Ausgangsmaterials 10 bis 16 Wochen nach der Isolierung bereits wieder somatische Embryonen regeneriert werden. Deren Konversion zu Pflanzen ist bislang noch unbefriedigend und erfordert weitere Nährmedienversuche.

Protoplastenfusion

Zur Durchführung von asymmetrischen Hybridisierungen und Cybridisierungen werden die Protoplasten der Fusionspartner mit Röntgenstrahlen beziehungsweise Antimetaboliten wie Jodacetat behandelt. Nach Applikation von Röntgenstrahlendosen von 300 Gy zeigen die Protoplasten noch Stoffwechselaktivität (FDA-Test positiv), vereinzelt treten Zellteilungen auf, jedoch kommt es bei keinem der getesteten Genotypen zur Regeneration größerer Zellkolonien. Die Sensitivität gegenüber Antimetaboliten ist dagegen in stärkerem Maße vom Genotyp abhängig, so daß es erforderlich ist, den Schwellenwert von Fall zu Fall zu ermitteln. Nach PEG induzierter Fusion von Jodacetat behandelten Protoplasten der Sorten 'Heckenzauber' und 'Pariser Charme' mit bestrahlten Protoplasten von *Rosa wichuraiana* wurde Kallus regeneriert, während in den Kontrollen keinerlei Zellteilungsaktivität zu beobachten war. Es wurde damit begonnen, verschiedene Wildarten aus der Sammlung des IZZ, welche sich in einem Genotypscreening als Sternrußtau-resistent erwiesen hatten (B. v. MALEK), *in vitro* zu etablieren. Ausgehend von Blättchen aus Sproßkulturen wurde auf Nährmedien mit 2.4-D, Picloram und Dicamba Kallus induziert, der sich zur Initiierung von Zellsuspensionskulturen eignet. Damit wurden die Voraussetzungen für Versuche zur Introgression von Sternrußtauresistenz in Kultursorten mittels somatischer Hybridisierung geschaffen.

Abstract:

Protoplasts isolated from embryogenic cell suspension cultures give rise to embryogenic type of callus when cultured immobilized in alginate films in media supplemented with BA or TDZ. Upon subculture on MS medium with 2.4-D first somatic embryos can be regenerated as early as 10 to 16 weeks after isolation of protoplasts. Conditions for conversion into plants still need optimization. After PEG mediated fusion of protoplasts from cvs. 'Heckenzauber' and 'Pariser Charme' treated with iodacetate and X-ray treated protoplasts from *Rosa wichuraiana*, respectively, callus was regenerated. With the aim of introgression of blackspot resistance into cultivars by somatic hybridization different wild species, for

which resistance was demonstrated (v. MALEK), are being established *in vitro*.

(BAZ-2124)

2.2. Entwicklung von Methoden zur Herstellung von homozygotem Ausgangsmaterial für dessen Integration in die Sortenentwicklung von generativ vermehrten Zierpflanzen

Development of methods for production of homozygous material for integration in cultivar breeding of generatively propagated ornamental species

Schum, A.; Fahl, E.; Lietz, C.; Bock, A.

Zielsetzung/Aim:

Bei generativ vermehrten Zierpflanzenarten werden heute große Ansprüche an die qualitative Hochwertigkeit, zunehmend auch Krankheitsresistenz sowie größtmögliche Einheitlichkeit der Sorten gestellt. Voraussetzung für eine zügige Kombination komplexer Merkmale sowie uniformer Nachkommenschaften ist eine weitgehende Homozygotie der Elternkomponenten. Diese durch herkömmliche Inzucht zu erreichen, ist nur bedingt möglich und zudem langwierig.

Modern cultivars of generatively propagated ornamental species have to meet such demands as high quality, disease resistance, and utmost uniformity. Prerequisite for an efficient mode of combination of complex traits as well as for obtaining uniform progenies is a high degree of homozygosity within parental lines. The latter can rarely be reached by conventional inbreeding.

Ergebnisse:

Pflanzen, die aus unbefruchteten Samenanlagen sowie Antheren von *Begonia x semperflorens-cultorum* regeneriert worden waren, wichen zu 33,1% beziehungsweise 71,7% morphologisch vom Ausgangsgenotyp ab. Ursache kann eine Regeneration aus gametophytischen Zellen mit spontaner Aufregulierung sein oder aber somaklonale Variation bei Regeneration aus somatischem Gewebe. Es sollte untersucht werden, ob zur Charakterisierung des Homozygotiegrades der regenerierten Pflanzen RAPD- oder AFLP-Marker Techniken eingesetzt werden können. Diese dominanten Markertypen können ein erhöhtes Homozygotieniveau nur indirekt durch Wegfall von Banden im Vergleich zum Muster des Ausgangsgenotyps anzeigen, sind jedoch gegenüber anderen molekularen Markertechniken aufgrund des geringeren Arbeitsaufwandes von Vorteil. Es mußten zunächst grundlegende Untersuchungen zur DNA-Präparation von *Begonia x semperflorens-cultorum* durchgeführt werden. Die Verwendung eines Kits von Qiagen (DNeasy Plant Kit) erwies sich dabei als vorteilhaft gegenüber einer CTAB-Extraktion, da weniger Blattmaterial eingesetzt werden muß und die Methode weniger zeitaufwendig ist. Die erzielbare DNA-Konzentration ist ausreichend für die AFLP-Analyse. In ersten Untersuchungen wurde aus

Klonteilen, Pflanzen der I₁-Nachkommenschaft sowie aus Antheren- und Samenanlagenkulturen regenerierten Pflanzen von zwei Ausgangsgenotypen DNA mit der CTAB-Methode extrahiert. Die AFLP-Muster zweier unabhängiger Präparationen waren reproduzierbar. Ein Vergleich zwischen DNA aus der CTAB- und Kit-Extraktion ergab ebenfalls identische Bandenmuster. Die Möglichkeit des Einsatzes einer AFLP-Analyse im Sinne der Fragestellung ist bei der bislang begrenzten Anzahl getesteter Primerkombinationen und Pflanzen noch nicht abschließend zu beurteilen. Es ergeben sich jedoch Probleme dadurch, daß Polymorphismen bereits innerhalb der über Stecklinge vermehrten Klone auftreten.

Zur Regeneration von Pflanzen über eine Androgenese wurden die Versuche zur Kultur von isolierten Mikrosporen fortgesetzt. Als Grundlage wurden Blütenknospen definierter Infloreszenzen hinsichtlich ihrer Antherenentwicklung untersucht. Bei *Begonia x semperflorens-cultorum* enthält die Gesamtheit der Staubblätter jeder Blüte ein weites Spektrum an Mikrosporenstadien, wohingegen bei *Begonia x tuberhybrida* sich der Entwicklungszustand der Antheren besser mit der Blütengröße korrelieren läßt. Zur Reduzierung von Kontaminationsproblemen und zur Gewährleistung konstanter Vorkulturbedingungen werden zur Zeit Mutterpflanzenbestände von diploiden, triploiden und tetraploiden *Begonia x semperflorens-cultorum* Genotypen *in vitro* aufgebaut. Unter diesen Bedingungen zur Blüte kommende Pflanzen bilden vitale, morphologisch normal aussehende Mikrosporen, welche mit der für Gewächshausmaterial entwickelten Technik isoliert werden können. Kulturversuche zur Untersuchung des Einflusses verschiedener Vorbehandlungen und Nährmedienkomponenten auf die Entwicklung der Mikrosporen werden durchgeführt.

Abstract:

Clones regenerated from ovule and anther culture of *Begonia x semperflorens-cultorum* exhibited morphological variation as compared to the corresponding donor genotypes. This might be caused either by regeneration out of gametophytic cells with spontaneous doubling of the chromosome number or by regenerants of somatic origin displaying somaclonal variation. Molecular marker techniques are being tested for their suitability to characterise the degree of homozygosity of regenerated plants. For regeneration of androgenic plants culture of isolated microspores from *in vitro* grown plantlets was initiated.

Zusammenarbeit mit Ernst Benary Samenzucht GmbH, Hann. Münden (BAZ-6135)

2.3. Steuerung der somatischen Embryogenese in Bioreaktoren: Einfluß von Kohlendioxid und Sauerstoff auf das Wachstum embryogener Suspensionskulturen von *Cyclamen persicum* Control of somatic embryogenesis in bioreactors: Effects of carbon dioxide and oxygen on growth of embryogenic *Cyclamen persicum* suspension cultures

Preil, W.; Krause, I.; Junge, H.; Schneidereit, M.

Zielsetzung/Aim:

Der Einsatz von Bioreaktoren zur Bereitstellung von embryogenen Kulturen für die Mutationsinduktion, Transformation oder die Pflanzenvermehrung stellt eine Weiterentwicklung bisheriger In-vitro Regenerationssysteme dar. Die Analyse physiologisch wirksamer Faktoren während der Entwicklung somatischer Embryonen könnte zukünftig eine gezielte, automatisierte Versorgung der Kulturen ermöglichen.

The application of embryogenic bioreactor cultures in mutation breeding, transformation and plant propagation offers various advantages over conventional regeneration techniques due to possibilities of automation and saving labour. Analyses of physiologically important factors during somatic embryo development will lead to improved protocols for automated supply of growth factors.

Ergebnisse:

Im Rahmen der EU-COST 822 Forschungskooperation wurde der Einfluß unterschiedlicher Kohlendioxid- und Sauerstoffkonzentrationen auf den Verlauf der Wachstumskurven embryogener Zellsuspensionen von *Cyclamen persicum*-Bioreaktorkulturen untersucht. Die erste Versuchsserie hatte zum Ziel, in Bioreaktoren Bedingungen zu imitieren, denen zygotische Embryonen während der Keimung ausgesetzt sind. Daher wurden Zellsuspensionskulturen bei konstant hoher pO₂-Konzentration von 60 % jeweils mit 10 %, 5 % und 2,5 % Kohlendioxid begast. Als Kontrolle dienten Zellsuspensionen in geschüttelten Erlenmeyerkolben. Der Vergleich der Wachstumskurven ergab, daß nach Inokulation der Kulturen mit 1 % „gepacktem Zellvolumen“ (PCV) nach 22 Tagen die geringste Steigerung (9 % PCV) bei der 10 % CO₂ Variante zu verzeichnen war. Mit sinkender CO₂-Konzentration stieg das PCV auf 10 % (bei 5 % CO₂), 12 % (2,5 % CO₂) und 18 % in der Erlenmeyerkolbenkultur. Hiermit wurde nachgewiesen, daß die mitotische Aktivität embryogener Zellsuspensionen von der CO₂-Konzentration stark beeinflußt wird.

Unerwartet hohe CO₂-Konzentrationen wurden im Kopfraum der verwendeten, blasenfrei begasteten Bioreaktoren ermittelt. Die Geschwindigkeit des CO₂-Anstieges war dabei von der Konzentration im Belüftungsgas abhängig. So wurden 10 % CO₂ im Kopfraum nach einem, sechs oder zehn Tagen überschritten, wenn sich im Belüftungsgas 10, 5 bzw. < 1 % CO₂ befanden. Die Vitalität der Zellen wurde von der CO₂-Akkumulation nicht beeinflußt, da alle Zellsuspensionen einschließlich der Erlenmeyerkolben-Kulturen mehr als 95 % lebende Zel-

len enthielten. Der stärkste Anstieg des PCV von 1 % auf 15 % nach 22 Tagen wurde bei Begasung mit 60 % pO₂ und < 1 % CO₂ erzielt, wenn gleichzeitig der Kopfraum des Bioreaktors mit Umgebungsluft gespült wurde.

Abstract:

A series of bioreactor experiments was designed in order to mimic gaseous conditions in germinating seeds which are expected to be beneficial also for somatic embryo development. In the first set of experiments embryogenic bioreactor cultures were supplied with 10 %, 5 % and 2.5 vol % CO₂ in the aeration gas. The oxygen level was adjusted at 60 % pO₂ for all bioreactor runs.

Comparison of the cell growth in Erlenmeyer flasks and bioreactors inoculated with 1 % packed cell volume (PCV) showed that the PCV was highest in Erlenmeyer flasks. Cell growth decreased with increasing CO₂ supply. Cultures aerated with 10 vol % CO₂ reached a PCV of 9 % after 22 days. In cultures supplied with 5 and 2.5 % CO₂ a PCV of 10 and 12 %, respectively, was measured whereas from Erlenmeyer flask cultures 18 % PCV were obtained. This indicates a strong influence of CO₂ on mitotic activity of embryogenic cells.

Unexpected high CO₂ concentrations were measured in the head space of the bioreactors even in cultures with less than 1 vol % CO₂ in the aeration gas. The kinetics of CO₂ increase in the head space was correlated with the concentration in the aeration gas, e.g. more than 10 vol % CO₂ were accumulated after one, six or ten days, when the aeration gas contained 10, 5 or < 1 vol % CO₂, respectively. The viability of the cells was not affected by high CO₂ concentrations since all suspensions, including Erlenmeyer flask cultures had more than 95 % of viable cells.

In Zusammenarbeit mit: COST 822 Working Group 2 (BAZ-6103)

3. Resistenz - Resistance

3.1. Ermittlung von Resistenzträgern bei Rosenarten gegen tierische Schaderreger und Übertragung der Resistenzen in Sortenzuchtmaterial Selection of sources for insect resistance in rose species and transfer of resistance to cultivars Sauer, A.

Zielsetzung/Aim:

Um die von Gesetzgeber geforderte Reduzierung des Einsatzes von Insektiziden erreichen zu können, müssen in Zukunft Genotypen genutzt werden, die gegen Schaderreger resistent sind. Im Rahmen dieser Untersuchungen sind zunächst Evaluierungen zur Besiedlung von Rosenarten mit tierischen Schaderregern unter natürlichen Bedingungen notwendig.

In order to reduce the use of insecticides as required by law, genotypes should be used which are resistant to pests. In a first approach, screening experiments will

evaluate the colonization of rose cultivars with pests under natural conditions.

Ergebnisse:

Vom 15.4.-28.10.98 wurden bei den seit 1995/96 beobachteten 18 Rosensorten bei 6233 Blüten 23274 Eiablagen von Thrips in Petalen sowie Blattlaus-, Zikaden-, Spinnmilben- und Mehltaubefall erfaßt. Eine bereits im März einsetzende Blattlausvermehrung (*Macrosiphum fragariae*, *Acyrtosiphon euphorbiae*) konnte sehr erfolgreich bis Ende April durch den Einsatz von *Aphidoletes aphidimyza* beendet werden. Deutlich stärker waren Zikaden der Familie *Jassidae* aufgetreten, deren Saugschäden mit denen verwechselt werden können, die durch Thrips verursacht werden.

Um Informationen über Verhaltensmuster der Thripsarten zu erhalten, sind die kleineren Blüten von Rosensämlingen besser geeignet als solche von Sorten, da mit ca. 40facher Vergrößerung auch die sehr kleinen und beweglichen Erstlarven erfaßt und beobachtet werden können. Bei 261 Sämlingen aus Kreuzungen und Selbstungen von 10 Rosensorten konnten vom 7.5.-28.10.98 in 944 Blüten 3157 Thripse identifiziert, 29418 Eiablagen, 9170 Larven und 70 Puppen gezählt und Mehltaubefall bonitiert werden. Es wurden *Thrips tabaci* (78.2 %), *Frankliniella occidentalis* (15.0 %), *T. fusci-pennis* (3.5 %), *T. major* (2.3 %) und *F. intonsa* (1.0 %) gefunden. Obwohl weniger *F. occidentalis* als 1997 (31.7 %) vorhanden waren, wurde bereits Ende Juli 50 % der Population erreicht. Dieser frühe Anstieg kann durch die im Vergleich zu 1997 höheren Temperaturen im Mai erklärt werden. Ab Anfang Juni lagen die Temperaturen niedriger als 1997, im August um bis zu 4° C/Woche, so daß dann die Vermehrungsrate von *F. occidentalis* unter den ungünstigeren Bedingungen niedriger lag als die von *T. tabaci*. Für *T. tabaci* konnte beobachtet werden, daß Eier in das Griffelgewebe und in Mehltaumycel abgelegt werden. Während *T. tabaci* bei Beunruhigung im Blüteninnern zu Aggregationen neigt, versuchen *F. occidentalis* auseinanderzustreben und abzufliegen. Aus Eiablagen in Laubblättern, die in Stichproben entnommen wurden, entwickelten sich *T. tabaci*-Weibchen, die parthenogenetisch die nächste Generation begründeten. Thripslarven suchten gezielt Mehltausporen auf und saugten sie aus, wobei eine Artbestimmung der Larven allerdings nicht möglich war.

Wie die Ergebnisse 1998 gezeigt haben, kann *T. tabaci* sich in Rosenblüten stark vermehren trotz anfänglich besserer Entwicklungsmöglichkeiten für *F. occidentalis*. Die Zunahme der Population von *T. tabaci* erfolgt durch Parthenogenese auch bei niedrigen Temperaturen, dagegen ist *F. occidentalis* auf sexuelle Vermehrung angewiesen, hohe Populationsdichten werden erst bei höheren Temperaturen erreicht. In Rosenblüten werden alle Larvenstadien gefunden. Zur Eiablage dienen alle Blütenorgane, auch von Mehltau befallene Pflanzenteile. Saugschäden an Petalen äußern sich durch Verbräunung der Petalenränder. Verkrüppelungen von Blüten und Laub-

blättern wurden zu keiner Zeit festgestellt. Auffällig waren vor allem bei roten Blüten silbrige Flecken auf den Petalen. Diese Symptome waren jedoch auf die Gebiete mit Mehltaubefall begrenzt. Obwohl *T. fuscipennis*, *T. major* und *F. intonsa* im Freiland in Rosenblüten zu finden sind und von dort jederzeit ins Gewächshaus einwandern können, wurden die Saugschäden an Blüten vor allem durch *F. occidentalis* und *T. tabaci* verursacht. Bisher wurden keine resistenten Genotypen gefunden.

Abstract:

As the 1998 results have shown, *T. tabaci* can reproduce in large numbers in rose blossoms despite initially superior development possibilities for *F. occidentalis*. The increase in the population of *T. tabaci* takes place through parthenogenesis also at low temperatures, while *F. occidentalis* is dependent on sexual reproduction, with high population densities only being reached at higher temperatures. All larva stages are to be found in rose blossoms. Eggs are laid on all blossom organs, including plant sections infested with powdery mildew. Sucking damage to petals manifests itself in the form of brown discolouring of the petals edges. Malformations of blossoms and foliage leaves were not determined at any time. Silvery patches on petals were most conspicuous on red blossoms. These symptoms were, however, restricted to the areas infested with powdery mildew. Although *T. fuscipennis*, *T. major* and *F. intonsa* are to be found in rose blossoms in the field and can immigrate from there into the greenhouse at any time, the sucking damage to blossoms was caused mainly by *F. occidentalis* and *T. tabaci*. No resistant genotypes have been found to date.

In Zusammenarbeit mit der Fa. W. Kordes' Söhne, Klein Offenseth-Sparrieshoop.
(BAZ-6117)

3.2. Erschließung neuer Resistenzquellen gegenüber dem Erreger des Sternrußtaus an Rosen Evaluation of new sources of resistance against blackspot

Malek, B. v.; Rockstroh, K.; Felten, R.; Debener, T.

Zielsetzung/Aim:

Der Sternrußtau (*Marssonina rosae*) gehört zu den wichtigsten pilzlichen Krankheitserregern an Rosen. Da die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln aufgrund eines verstärkten Umweltbewußtseins und einer veränderten Pflanzenschutzgesetzgebung reduziert werden muß, ist die Entwicklung resistenter Rosengentypen notwendig. Die überwiegende Zahl der heutigen Kulturrosen ist gegenüber dem Erreger des Sternrußtaus anfällig, in Wildarten sind jedoch genetisch bedingte Resistenzen vorhanden. Diese sollen erschlossen und in den genetischen Hintergrund der Kulturrose übertragen werden.

Blackspot is one of the main fungal pathogens of roses. Due to ecological reasons and the altered legislation of pesticides in plant protection, the development of resis-

tant rose genotypes becomes more and more important. As resistance is absent in nearly all cultivated roses, new sources of resistance have to be found which mainly occur in wild species. Once identified, such resistance genes can be transferred to the genome of cultivated roses.

Ergebnisse:

In den Jahren 1996 und 1997 wurden aus dem 130 Genotypen umfassenden Wildrosenbestand des Instituts für Zierpflanzenzüchtung 15 Genotypen identifiziert, die sich als resistent gegenüber verschiedenen Sternrußtauisolaten in- und ausländischer Herkunft erwiesen hatten. Um ein möglichst breites Rassenspektrum des Erregers abzudecken, wurden diese Genotypen 1998 mit Sternrußtauisolaten weiterer Herkunft inokuliert. Hierbei blieben 10 der 15 Genotypen befallsfrei, die unterschiedliche Ploidiestufen aufweisen. Von diesen Genotypen wurde Pollen eingelagert, so daß im nächsten Jahr Kreuzungen zwischen den tetraploiden Genotypen und Kulturrosen durchgeführt werden können. Die drei diploiden Genotypen *R. majalis* 93-09-01, *R. multiflora* 93-27-02 und *R. wichuriana* 93-99-01 konnten erfolgreich in In-vitro-Kultur aufgenommen werden und werden zur Zeit colchiziniert, um sie auf das tetraploide Niveau der Kulturrosen anzuheben und dadurch für Kreuzungen verfügbar zu machen. Um Erkenntnisse über die Vererbung der jeweiligen Resistenzen zu gewinnen und durch Kombination mehrerer Resistenzen eine dauerhaftere Resistenz gegenüber dem Erreger des Sternrußtaus zu erzielen, wurden Kreuzungen von diploiden Genotypen mit anfälligem diploiden Zuchtmaterial und Kreuzungen zwischen resistenten diploiden Genotypen durchgeführt. Der Erfolg der Kreuzungen zwischen resistenten Genotypen war wie im Vorjahr sehr gering und in hohem Maße von den verwendeten Genotypen abhängig. Um die mangelnde Kombinationseignung einiger Genotypen zu umgehen, soll im Rahmen des Projektes BAZ-2124 versucht werden, sie durch Protoplastenfusion miteinander zu kombinieren.

Abstract:

15 rose genotypes identified as resistant to a broad range of blackspot races in earlier investigations were inoculated with additional blackspot isolates of various origins. 10 of these genotypes under investigation still remained resistant. Three diploid genotypes have been transferred to *in vitro* culture successfully and are now treated with colchicine to alter their ploidy level for crosses with the tetraploid cultivated roses. In order to characterize the respective resistance genes and to combine different sources of resistance, crosses were performed between resistant genotypes and susceptible breeding lines and between different resistant genotypes.

(BAZ-6134)

3.3. Charakterisierung und Evaluierung genetischer Ressourcen in der Gattung Rosa **Characterisation and Evaluation of genus Rosa germplasm** Debener, T.; v. Malek, B.

Zielsetzung/Aim:

Wichtige Eigenschaften, wie z.B. Krankheitsresistenzen und Streßtoleranzen, sind im Genpool der modernen Kulturrose nur unzureichend repräsentiert. Als wichtige Quelle dieser Eigenschaften können unter anderem die zahlreichen Arten der Gattung Rosa dienen, die in vielen Rosarien und botanischen Gärten innerhalb und außerhalb Europas gesammelt werden.

Important agronomic traits like e.g. disease resistances and stress tolerances are underrepresented in modern rose germplasm. An important source for appropriate genes are the numerous wild species within the genus Rosa which are already grown in rosaries and botanical gardens within and outside Europe.

Ergebnisse:

Die Arbeiten im Rahmen des durch die EU geförderten Projekts „European network for characterization and evaluation of genus Rosa germplasm“ wurden im Frühjahr 1998 abgeschlossen. Daten zur Resistenz gegen die wichtigsten Schaderreger wie den Sternrußtau, Mehltau, Rost und Blattläuse wurden vervollständigt. Zur Zeit wird eine komplette Datenbank mit den Daten aller beteiligten EU-Partner von den französischen Koordinatoren zusammengestellt und voraussichtlich Anfang 1999 allen Partnern zur Verfügung gestellt. Pläne zur Weiterfinanzierung dieses Projekts mußten aufgrund der EU-Haushaltslage aufgegeben werden.

Abstract:

In 1998 the characterization of the Ahrensburg rose collection according to the generalized keys developed by the EU project group was continued. The project ended in spring 1998.

In Zusammenarbeit mit: INRA Antibes, Frankreich, Aloisi; ETSIAM Cordoba, Spanien, Cubero; TH Dresden, Drewes-Alvarez; GEVES Sophia Antipolis, Frankreich, Gandelin; UEL London, Großbritannien, Roberts; Bundessortenamt Hannover, Spellerberg (BAZ-6132)

3.4. Induktion von Resistenzen gegenüber pilzlichen Schaderregern in Rosen durch Transformation **Induction of resistances against fungal diseases in roses via transformation**

Dohm, A.; Ludwig, C.; Moosmüller, A.*; Rockstroh, K.; Debener, Th.

Zielsetzung/Aim:

In der Rosenzüchtung gewinnen aufgrund eines verstärk-

ten Umweltbewußtseins der Verbraucher und einer veränderten Pflanzenschutzmittelgesetzgebung Krankheitsresistenzen als Zuchtziele immer größere Bedeutung. Neben Insekten wie Thripsen und Blattläusen sind die pilzlichen Krankheiten Sternrußtau und Mehltau besonders wichtig. Die Einkreuzung von Resistenzgenen aus Wildarten wird behindert durch die unterschiedlichen Ploidiestufen verschiedener Rosenarten und die mögliche Kopplung der angestrebten Resistenzen mit unerwünschten Merkmalen. Eine Alternative stellt das gezielte Einbringen von Resistenzgenen durch Transformation dar. Dieses Verfahren bietet außerdem den Vorteil, daß rassenunspezifische Resistenzgene aus anderen Pflanzenarten oder Organismen eingebracht werden können, die vermutlich zu dauerhaften Resistenzen führen. Als potentielle, nicht rassenspezifische Resistenzgene gegen Sternrußtau und Mehltau wurden verschiedene Gene für Ribosomen inhibierende Proteine, Glucanasen und Chitinasen aus Gerste vom MPI Köln zur Verfügung gestellt.

Depending on an enhancing ecological awareness and a changing plant protection legislation in rose breeding, disease resistances are becoming more and more important. Besides insects like thrips and aphids the fungal diseases blackspot and powdery mildew are of main economical importance. The integration of resistance genes by crosses with wild species is complicated due to varying ploidy levels in rose species and a possible linkage of resistance genes with undesirable traits. Alternatively, resistance genes can be transferred via transformation. One advantage of this strategy is the possibility to include non race specific resistance genes from other plant species or even from other organisms. These genes are expected to ensure long term resistances. Potential candidates for non race specific resistance genes against blackspot and powdery mildew are genes for ribosome inhibiting proteins, glucanases and chitinases from barley, which were kindly provided by the MPI, Cologne.

Ergebnisse:

Für die Induktion von nicht rassenspezifischen Resistenzgenen in das Rosengenom wurde ein Protokoll für den Agrobakterien vermittelten Gentransfer in somatische Embryonen und deren anschließende Regeneration über Adventivsproßbildung etabliert. Mit Hilfe dieses Transformationssystems wurden 50 unabhängige transgene Pflanzen der Sorten 'Heckenzauber' und 'Pariser Charme'

produziert. Diese sind mit einem Kombinationskonstrukt zweier Gene für ein Ribosomen inhibierendes Protein und eine Chitinase unter Kontrolle des konstitutiv exprimierten 35 S-Promotors transformiert. Die Selektion erfolgte mit dem nptII-Gen für Kanamycinresistenz. Zehn dieser transgenen Pflanzen wurden in dem von Malek und Debener etablierten Testverfahren wiederholt hinsichtlich ihrer Resistenz gegenüber Sternrußtau überprüft. Sie zeigten jedoch im Vergleich zu Kontrollpflanzen keine verminderte Anfälligkeit, obwohl ihr transgener Status molekularbiologisch nachgewiesen wurde. Eine quantitative Analyse sowie Versuche mit anderen

* Fachhochschule Weihenstephan

pilzlichen Schaderregern stehen noch aus. Inzwischen wurden die Sorten 'Heckenzauber' und 'Pariser Charme' mit zwei Genen für eine Glucanase und eine Chitinase transformiert, wiederum unter Kontrolle des 35 S-Promotors und in Kombination mit nptII als Selektionsmarker.

Unter den transgenen Pflanzen zeigten zwei Genotypen der Sorte 'Pariser Charme' im Vergleich zu den Ausgangspflanzen veränderte Blattformen. Diese morphologische Abweichung kann auf Integration des Transgens, Einfluß der Antibiotika im Kulturmedium oder Veränderungen im Verlauf des Regenerationsprozesses zurückzuführen sein. Das Auftreten von somaklonaler Variation in nennenswertem Umfang (> 1 %) ist jedoch nicht zu erwarten, denn insgesamt wurden 500 Pflanzen der Sorten 'Heckenzauber', 'Pariser Charme' und 'Elina' und der Wildart *R. indica* hinsichtlich der morphologischen Merkmale Anzahl Fiederblätter, Bestachelung, Blütenform und -farbe sowie der Ploidiestufe überprüft, und es wurden keine Veränderungen beobachtet. Die AFLP-Analyse von jeweils 23 Pflanzen der Sorten 'Elina' und 'Heckenzauber' mit elf Primer-Kombinationen ergab ebenfalls keine Veränderungen auf DNA-Ebene.

Das im Jahresbericht 1996 beschriebene Transformationsprotokoll wurde inzwischen geringfügig verändert: Als Antibiotikum für die Abtötung der Agrobakterien nach der Kokultur wurde Cefotaxim (500 mg/l) durch Ticarcillin (150 mg/l) ersetzt. Ticarcillin erwies sich als ebenso wirkungsvoll ohne negativen Einfluß auf den Regenerationsprozeß und stellt somit eine preiswerte Alternative zum Cefotaxim dar.

Durch Verwendung des Agrobakterienstammes EHA 105 ließ sich die stabile Transformationsfrequenz auf durchschnittlich 79 % steigern im Vergleich zu 32 % bei Einsatz von GV 2260.

Parallel zu den Transformationen mit nicht rassenspezifischen Resistenzgenen wurden Versuche zur Erhöhung der Effizienz des Transformationssystems durchgeführt. Hierfür wurde zunächst überprüft, ob sich das etablierte Regenerationssystem auf weitere Rosengentypen als die zunächst getesteten vier übertragen läßt. Bisher bildeten vier von sechs geprüften Sorten somatische Embryonen. Derzeit werden weitere Genotypen in die Versuche einbezogen.

Da die Transformation von somatischen Embryonen die Etablierung und Erhaltung embryogener Kalluskulturen erfordert, wäre es wünschenswert, ein einfacheres und schnelleres Regenerationssystem für die Transformation zu nutzen. Die Erhaltung und Vermehrung von Rosen-Sproßkulturen *in vitro* erfolgt über Achselknospen. Die meristematischen Zellen sind für die Agrobakterien jedoch schwer zugänglich, so daß dieses Vermehrungssystem für den Agrobakterien vermittelten Gentransfer nicht ohne weiteres nutzbar ist. Mit Hilfe von GUS(Int) als Reportergen wurden Versuche durchgeführt, die Transformationsbedingungen für den Agrobakterien vermittelten Gentransfer zu optimieren. Der Anteil an Explantaten mit GUS-Expression konnte durch mechanische Verletzung, Behandlung mit Ultraschall und durch

die Verwendung von präinduzierten Agrobakterien auf etwa 50 % gesteigert werden. Weitere Versuche in größerem Umfang müssen zeigen, ob das transformierte Gewebe regenerativ ist.

Für die Etablierung eines Transformationssystems sowie für die Selektion von transgenem Gewebe wäre es von Vorteil, einen Vital-Reporter zu nutzen, der zerstörungsfrei zu jedem Zeitpunkt nachweisbar ist. In diesem Sinne wurden Versuche mit einem modifizierten Gen für das sog. „green fluorescent protein“ (gfp) (MPI, Köln) durchgeführt. Für die Transformationen wurde embryogener Kallus eingesetzt, weil transgenes Gewebe hier schneller nachzuweisen ist. Zunächst wurde eine Apparatur für die Detektion des gfp etabliert, mit der eindeutig transformiertes Gewebe von Tabak sichtbar gemacht werden konnte. Im transformierten Rosenkallus konnten jedoch kaum fluoreszierende Zellen nachgewiesen werden, obwohl in parallel unter denselben Bedingungen durchgeführten Experimenten mit GUS(Int) sehr gute Transformationsraten erzielt wurden. Offensichtlich ist einerseits die Menge des in den Zellen produzierten Fluoreszenzfarbstoffes für eine Detektion nicht ausreichend, andererseits wird sie durch Artefakte, wie die Autofluoreszenz verletzter Zellen, behindert. Unter den gegebenen Umständen stellt das gfp-Gen somit noch keine Alternative zum GUS(Int) als Reportergen dar.

Abstract:

According to our protocol for the agrobacterium mediated gene transfer of somatic embryos the rose cultivars 'Heckenzauber' and 'Pariser Charme' were transformed with a combination of two non race specific resistance genes coding for a ribosome inhibiting protein and a chitinase. Ten real transgenic plants were analysed for their resistance against blackspot, but in comparison to non transformed control plants they did not show a reduced susceptibility. In running experiments the same cultivars are transformed with a combination of genes for glucanases and chitinases. Two transgenic genotypes from the cultivar 'Pariser Charme' showed different leaf shapes compared to control plants. This variation may be caused by the integration of the transgene, effects of the antibiotics in the culture medium or by somaclonal variation. However, the analysis of 500 regenerated plants from the cultivars 'Heckenzauber', 'Pariser Charme' and 'Elina' and the wild species *R. indica* for changes of different morphological traits, their ploidy levels as well as the AFLP analysis of a sample of these plants did not result in any variation. From these observations, it can be concluded that no severe somaclonal variation (> 1 %) has to be expected.

Depart from the original transformation protocol the antibiotic cefotaxime for the supression of agrobacteria at the end of coculture was replaced by ticarcilline. Further on the transformation efficiency could be enhanced from 32 % on average to 79 % by the use of the agrobacterium strain EHA 105 instead of GV 2260.

Because it would be desirable to transform a larger number of genotypes different cultivars were screened for

their ability for somatic embryogenesis. Up to now, from six tested genotypes four regenerated somatic embryos. The use of somatic embryos for transformation requires the labour intensive establishment of embryogenic callus cultures. In order to use alternatively the efficient system for shoot multiplication via axillary buds for transformation, different experiments with GUS(Int) as reporter gene were performed on the optimization of the agrobacterium mediated gene transfer. By mechanical wounding of the explants, sonication and the use of preinduced agrobacteria the transformation efficiency could be enhanced up to 50 %.

In order to have a vital reporter, which can in contrast to the GUS gene easily be shown without destruction of the transgenic tissue, transformation experiments on embryogenic callus with a modified gene for the green fluorescent protein (MPI Köln) were performed. But so far a clear detection was not possible due to a weak fluorescence of the *gfp* gene in roses and a high autofluorescence of non transformed tissue.

In Zusammenarbeit mit: Fa. W. Kordes' Söhne Rosenschulen, Klein Offenseth Sparrieshoop; Fa. R. Mayer, Strullendorf; Fa. Noacks' Rosen, Gütersloh; Fa. Rosen Tantau, Uetersen

(BAZ-6136)

3.5. Infektion von Cyclamen mit *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* und Nachweis des Pilzes in der Pflanze

Infection of cyclamen with *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* and evidence of the fungus in plants

Krüger, J.; Stielau, E.; Gasché, B.

Zielsetzung/Aim:

F. oxysporum f. sp. *cyclaminis* verursacht eine bedeutende und weit verbreitete Welkekrankheit an Cyclamen und kann besonders bei wärmeren Temperaturen zu wirtschaftlich beachtlichen Schäden führen. Für eine effektive chemische Bekämpfung stehen keine geeigneten Fungizide zur Verfügung. Um gezielt Pflanzen auf Widerstandsfähigkeit gegen diesen Pilz auslesen zu können, sollen die zur Testung verwendeten Infektionsmethoden verbessert und ein Weg für eine frühzeitige Feststellung eines Befalls gefunden werden.

F. oxysporum f. sp. *cyclaminis* causes an important and prevalent vascular wilt disease of cyclamen. The economical damage can be considerably. Suitable fungicides for a chemical control are not available. In order to test plants for their resistance to this fungus, the used infection methods should be improved as well as a procedure to establish an early infection.

Ergebnisse:

Cyclamen der für *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis* sehr anfälligen Sorte 'Leuchtfleur' wurden in verschiedenen

Altersstadien und verschiedenen Kultursubstraten mit dem Erreger der Welkekrankheit inokuliert (Abbildung 4 und Abbildung 5). Die aus Schüttelkultur gewonnene Sporensuspension wurde gleichmäßig über das Substrat und die Knolle verteilt. Kleine Pflanzen hatten 3-8 und große Pflanzen mehr als 10 Blätter. Die Cyclamen wuchsen im Gewächshaus in Perlite oder Erde. 2-4 Wochen nach der Inokulation traten die ersten Symptome auf, und nach ca. 2-3 Monaten waren alle Pflanzen tot oder mindestens zur Hälfte geschädigt.



Abb. 4: Cyclamen mit *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis*-Befall verschiedener Befallsstufen

Fig. 4: Cyclamen infected with *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis*; different degree of infestation



Abb. 5: Cyclamenknolle mit *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis*

Fig. 5: Corm of cyclamen infected with *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis*

Cyclamen, die in Perlite als Kultursubstrat wuchsen, zeigten früher Krankheitssymptome als solche, die in Erde kultiviert wurden. In den wärmeren Sommermonaten erfolgte die Infektion schneller als in der kälteren Jahreszeit; die Pflanzen wurden eher und stärker geschädigt. Jüngere Pflanzen reagierten auf Befall mit *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis* heftiger als ältere Pflanzen unabhängig vom Kultursubstrat und der Jahreszeit. Ob Cyclamen in noch früheren Stadien, d.h. als junge Pflanze in Sterilkultur, schon auf ihren Anfälligkeitsgrad für

die Welkekrankheit getestet werden können, müssen weitere Versuche zeigen.

Um einen Befall mit *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis* bereits nachweisen zu können, wenn die Pflanzen noch keine äußeren Symptome zeigen, oder falls ein latenter Befall vorliegt, wurden sowohl Wurzel- als auch Knollenstücke entnommen und untersucht. In der feuchten Kammer, ebenso wie auf Nährbodenplatten, wuchs der Pilz nach 3-5 Tagen aus; er war jedoch nicht auf allen Stücken zu finden. Daher wurden mehrere Wurzel- oder Knollenteile zusammen in einem Mörser zerkleinert und anschließend auf Nährbodenplatten ausgestrichen. Diese Methode erbrachte gute Ergebnisse.

F. oxysporum f. sp. *cyclaminis* besiedelt die anfälligen Cyclamen der Sorte 'Leuchtfleur' sehr schnell. Bereits einen Tag nach der Inokulation war der Pilz in die Wurzeln eingedrungen und konnte mit der oben beschriebenen Methode nachgewiesen werden.

Abstract:

Cyclamen of the variety 'Leuchtfleur' which is very susceptible to *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis* were inoculated with this fungus.

Best conditions for testing the degree of resistance to this disease are: young plants (3-8 leaves), cultivation of the cyclamen in perlite and temperatures higher than 20° C. To identify *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis* in plants without symptoms pieces of some roots of one plant or of the corm can be crushed and then put on petri dishes with agar. Within 3-5 days the fungus can be seen.

With this method *Fusarium* was found in the roots already one day after inoculation.

3.6. Erhöhung der Pathogenresistenz von kultivierten Cyclamen unter Verwendung gentechnischer Methoden

Enhancement of pathogen resistance of cultivated Cyclamen using gene transfer techniques

Dunemann, F.; Kahnau, R.; Stange, I.

Zielsetzung/Aim:

Die Cyclamenwelkekrankheit, hervorgerufen durch den Erreger *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis*, ist die wirtschaftlich wichtigste Pilzkrankheit bei kultivierten Alpenveilchen. Da eine chemische Bekämpfung äußerst schwierig und außerdem wegen der veränderten Pflanzenschutzmittelgesetzgebung als problematisch anzusehen ist, ist die Entwicklung resistenter Cyclamensorten notwendig. Nicht näher charakterisierte Resistenzen sind vermutlich in verschiedenen Wildarten vorhanden, denkbare züchterische Ansätze zur Übertragung dieser Resistenzgene werden aber aufgrund der enormen Schwierigkeiten bei der Artbastardierung von *Cyclamen* sehr langwierig sein. Es soll deshalb ein Transformationssystem bei *Cyclamen persicum* erarbeitet und genutzt werden, um eine gentechnische Lösung auf der Grundlage von unspezifischen Resistenzgenen, wie z. B. Chitinase oder Thionin, zu finden.

Wilting caused by the fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* is the economically most important disease of cultivated *Cyclamen*. Due to a difficult chemical plant protection and the altered legislation of pesticides there is a need to develop resistant cultivars. A variety of not further characterised resistances seem to exist in other wild species of *Cyclamen*, however, because of the difficulties in interspecific hybridizations the introgression of the respective genes by breeding will be lengthy. Therefore, a transformation system for *Cyclamen* will be developed and used for the integration of unspecific resistance genes as for example chitinases or thionines by gene transfer techniques.

Ergebnisse:

Als Regenerationssystem für die Versuche zur Übertragung von Reporter- und Zielgenen in *Cyclamen* wurde ein von Winkelmann und Schwenkel (Vortr. Pflanzenzüchtung 32, 1996, S. 178) entwickeltes Verfahren der somatischen Embryogenese verwendet. Embryogener Kallus wurde entweder auf festem Nährmedium mit MS-Salzen, 30 g/l Saccharose, 2 g/l Glucose, 250 mg/l Edamin, 2 mg/l 2,4-D und 0,8 mg/l 2iP subkultiviert und vermehrt (Kalluslinie KI8) oder in eine Suspensionskultur mit Nährlösung gleicher Zusammensetzung überführt (Kalluslinie 3738-VIII). Zur Ausdifferenzierung von somatischen Embryonen wurde der KI8-Kallus auf ein hormonfreies Medium ausplattiert. Die embryogenen Zellsuspensionen der Kalluslinie 3738-VIII, bestehend aus mehr oder weniger großen Zellaggregaten, sogenannten „pro-embryogenic masses“ ('pems') wurden gesiebt und die Siebfraction 200-500 µm auf festes hormonfreies Medium überführt.

Für die Transformation wurde Kallus der Linie KI8, sowie aus Schüttelkulturen gewonnene „pems“ der Linie 3738-VIII, mit den Agrobakterienstämmen GV2260-GUS Intron, GV2260 mit dem ChitinaseA / RIP-Konstrukt pGJ42 (Jach et al., Plant Journal 8, 1995, S.97) und C58 mit dem Thionin-Konstrukt THI2.1 (Epple et al., Plant Cell 9, 1997, S. 509) transformiert. Nach einer Kokulturdauer von 1 bis 7 Tagen wurden die Cyclamenkallusse in flüssigem Medium mit 500 mg/l Cefotaxim gewaschen und erneut ausplattiert. Zur Regeneration und Selektion transgener Embryonen diente zunächst ein Medium mit 100 mg/l Kanamycin. Da sich herausstellte, daß selbst bei einer Kanamycinkonzentration von 200 mg/l noch sehr viele nicht transformierte „escapes“ regenerierten, wurde die Konzentration im Nährmedium schrittweise bis auf 500 mg/l gesteigert. Die Überprüfung der Transformation erfolgte mittels GUS-Färbetest. Zusätzlich wurden regenerierte Embryonen und bewurzelte In-vitro-Pflanzen durch PCR-Analyse überprüft. Dabei wurden PCR-Primer für das nptII-Gen, das GUS - und das THI2.1-Gen verwendet. Zur Kontrolle einer eventuell noch vorhandenen endogenen Agrobakterienkontamination wurden PCR-Primer für das virD1-Gen und das chromosomale picA-Gen verwendet.

Die Durchführung von bislang acht Transformationsex-

perimenten mit dem GUS-Konstrukt führte in sechs Versuchen zu transformiertem Kallus, dessen Menge allerdings sehr stark schwankte. Aus vier Versuchen konnten transgene Embryonen und Pflanzen erhalten werden. GUS-Tests nach vier Wochen Kulturdauer zeigten, daß insbesondere bei Verwendung von embryogenen Zellsuspensionen zum Teil weit mehr als die Hälfte der „pems“ einer Kulturschale transformierte Bereiche aufwies. Nach weiteren vier Wochen wurden erste transformierte Embryonen beobachtet. Die meisten transgenen Embryonen wurden bislang allerdings in dem Teilversuch TV4 erhalten, der auf Kallustransformation der Linie KI8 basierte. Die Ergebnisse der PCR-Untersuchungen zeigen, daß bislang mehr als 100 transgene *Cyclamen*-Pflanzen erhalten wurden, von denen ein kleinerer Teil (etwa 10 Pflanzen) auch mit den Zielgenen Chitinase / RIP und Arabidopsis-Thionin transformiert sind. Etwa die Hälfte der Pflanzen wurde inzwischen in ein Gewächshaus transferiert.

Ob die für die beschriebene Fragestellung ausgewählten unspezifischen Resistenzgene eine *Fusarium*-Resistenz auch bei *Cyclamen* bewirken können, kann erst Ende des Jahres 1999 endgültig beantwortet werden, wenn das transgene Material die aufwendigen Gewächshaustestungen durchlaufen hat. Zu diesem Zweck wurde damit begonnen, transgene Pflanzen, aber auch bereits transgene Embryonen *in vitro* zu verklonen. Daneben wurde mit weiteren molekulargenetischen Analysen begonnen, die Informationen über die Integration der Zielgene in das *Cyclamen*-Genom und ihre Expression geben sollen.

Abstract:

A transformation system for *Cyclamen persicum* was developed using an established protocol for *in vitro* mass propagation by way of somatic embryogenesis. Embryogenic callus of the callus line KI8 and cell aggregates (“proembryogenic masses”) of callus line 3738-VIII obtained from suspension cultures were transformed with the GUS reporter gene and several target genes coding for proteins with an antifungal effect as i. e. chitinase, ribosome inhibiting protein (RIP) and thionin. Embryos differentiated on selective media as well as complete plants were analysed by PCR using primers for the respective genes and, in addition, for the *virD1* gene and the chromosomal *picA* gene from *Agrobacterium tumefaciens* to check a putative bacterial contamination. Up to now about 100 transgenic *Cyclamen* plants were obtained. Most plants originated from experiments with the GUS gene, however, about 10 plants containing the Chitinase / RIP gene combination (Jach et al., Plant Journal 8, 1995, S. 97) and the thionin gene Thi2.1 (Epple et al., Plant Cell 9, 1997, S. 509) were obtained and partly transferred to the greenhouse. Whether the *Cyclamen* plants transformed with the unspecific resistance genes are resistant to the fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis*, cannot be answered definitively before the end of the *Fusarium* tests in the greenhouse, which are planned for the year 1999.

In Zusammenarbeit mit: T. Winkelmann, H.G. Schwenkel, Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Abt. Pflanzenvermehrung, Erfurt-Kühnhäuser

4. Erstellung von Basismaterial – Development of basic material

4.1. Grundlagen der Züchtung neuer Zierpflanzen Principles of breeding new ornamental plants Preil, W.; Ebbinghaus, R.; Seehaus, H.; Gusick, C.

Zielsetzung/Aim:

Die Einführung neuer Zierpflanzenarten in die gartenbauliche Produktion setzt die züchterische Bearbeitung von Wildformen voraus. Von besonderem Interesse sind reichblühende, strauchig wachsende tropische Arten, aus denen Kompakt- und Zwergformen für die Topfkultur entwickelt werden sollen.

New ornamentals that shall be introduced in horticultural plant production, have to be improved by means of breeding. Free flowering tropical shrubs represent a valuable source, especially for the selection of dwarf types to be used as pot plants.

Ergebnisse:

Im Berichtsjahr 1998 wurden die Untersuchungen schwerpunktmäßig an *Tibouchina urvilleana*, *Tibouchina organensis*, *Clerodendrum ugandense* und *Ruellia macrantha* fortgesetzt.

Tibouchina urvilleana und *Tibouchina organensis* (*Melastomataceae*): Nach bis zu sechsmaliger Röntgenbestrahlung von In-vitro-Kulturen wurden in den Vorjahren 126 Mutanten von *T. urvilleana* mit kurzen Internodien und anderen veränderten Merkmalen (z.B. stärkere Verzweigung, Drehwuchs des Haupttriebes, rote Stengel, runde oder spitze Blätter) ausgelesen. Die Bereitstellung von kompakt wachsenden Formen soll die Nutzung von *T. urvilleana* als Topfpflanze ermöglichen, bei der die Applikation von Wachstumsregulatoren zur Hemmung des Längenwachstums nicht mehr erforderlich ist. Nach der In-vitro-Vermehrung der ausgelesenen Mutanten blieb die erwartete Blüte bisher bei allen Klonen bis auf eine Ausnahme aus. Das Phänomen „verzögerte Blüte“, das bei zahlreichen *in vitro* vermehrten Gehölzen vorkommen kann, ist auf die Rejuvenilisierung des Gewebes während der In-vitro-Kultur zurückzuführen. Dieser unerwünschte Effekt kann in vielen Fällen durch mehrfache konventionelle Stecklingsvermehrung überwunden werden. Daher wurden von allen bisher vegetativ wachsenden Mutanten-Klonen mehrere aufeinander folgende Stecklingsgenerationen hergestellt, mit deren Blüte 1999 gerechnet wird. Bei *T. organensis*, die über größere, attraktivere tiefblaue Blüten verfügt als *T. urvilleana* wurden nach mehrfacher Röntgenbestrahlung von In-vitro-Kulturen erste Mutanten ausgelesen. Auch bei dieser Art wird angestrebt, Basismaterial bereitzustellen, das für die Erzeugung kompakt wachsender Topfpflanzen genutzt werden kann.

Clerodendrum ugandense (Verbenaceae): Die durch *in vitro*-Colchizininierung eines oktoploiden Genotyps ($2n = 8x = 184$) hergestellten Pflanzen mit 16-fachem Chromosomensatz ($2n = 16x = 368$) gelangten 1998 erstmals zur Blüte. Diese hoch polyploiden Formen zeigen einen deutlich kräftigeren Aufbau und breitere Laub- und Blütenblätter als die Ausgangspflanze (Abbildung 6).

Insgesamt wurde der angestrebte kompakte Habitus noch nicht erreicht. Darüber hinaus muß mit einer Abregulierung der Chromosomenzahl und der damit verbundenen Annäherung an den Ursprungszustand gerechnet werden. Es wurde daher begonnen, durch Kreuzung von zwei zur Verfügung stehenden Genotypen die Variation des Merkmals „kompakter Wuchs“ zu ermitteln.

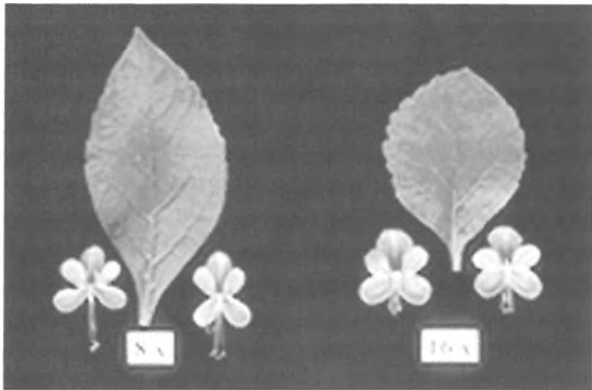


Abb. 6: Blätter und Blüten von *Clerodendrum ugandense* mit $8x = 184$ Chromosomen und $16x = 368$ Chromosomen.

Fig. 6: Leaves and flowers of *Clerodendrum ugandense* with $8x = 184$ chromosomes and $16x = 368$ chromosomes.

Ruellia macrantha (Acanthaceae): Nachkommen, die aus Selbstbestäubung und Geschwisterkreuzungen einer Wildform entstanden waren, blühten unregelmäßig, ohne daß die die Blühinduktion auslösenden Faktoren erkennbar wurden. Dementsprechend schlugen alle Versuche zur photoperiodischen Beeinflussung der Blüte fehl. Auch Variationen von Tag- und Nachttemperatur in Verbindung mit wechselnden Tageslängen führten nicht zum gewünschten Erfolg. Nach der Fortsetzung der Geschwisterkreuzungen konnten mehrere Sämlinge ausgelesen werden, die in ihrem Blühverhalten von den bisher geprüften Sämlingsklonen abwichen. So blühten die neuen Sämlinge nach der Verklonung im April 1998 bereits nach 4 Monaten, wobei der Klon 96/12-21 zusätzlich die gewünschte niedrige Wuchsform aufwies. Dieser Klon wurde zur Prüfung seiner Anbauwürdigkeit an drei Gartenbauversuchsanstalten abgegeben. Die Versuchsergebnisse sollen zur Entscheidung darüber herangezogen werden, ob die züchterische Bearbeitung von *Ruellia macrantha* als neue Topfpflanze fortgesetzt wird. Ausschlaggebend für die weitere Planung wird darüber hinaus sein, ob es gelingt, Samen aus den Ursprungsgebieten Brasiliens zur Erweiterung der genetischen Basis

für die Untersuchungen zu erhalten.

Abstract:

Tibouchina urvilleana: A selection scheme has been previously developed for a tetraploid genotype which was *in vitro* recurrently X-ray treated using nodal segments. From these experiments 126 mutants were selected which had short internodes and other changed characters e.g. free branching, red shoots, round or lancet shaped leaves. Flowering failed up to now due to rejuvenilisation of the plantlets during *in vitro* propagation. Therefore, conventional propagation of the mutants by cuttings was started. *Tibouchina organensis*, which develop more attractive large blue flowers than *T. urvilleana* was subjected to the same mutation induction procedure in order to induce dwarf types suitable for pot plant production.

Clerodendrum ugandense: A highly polyploid genotype ($2n = 16x = 368$) which was obtained by colchicine treatment of *in vitro* cultures, flowered for the first time. The shape of the plants is stronger and the leaves and flowers are more broad than that of the original octoploid genotype (Fig. 6). Crossings between two genotypes were started in order to determine the variability of the trait "compact growth".

Ruellia macrantha: From self-pollinated plants and crossings between siblings early flowering dwarf genotypes were selected. The best elite clone 96/12-21 propagated by cuttings in April started flowering after a four month culture period. This clone was released for testing of his suitability in horticultural productions.

In Zusammenarbeit mit: Arbeitskreis „Neue Zierpflanzen“ der Gartenbauversuchsanstalten (BAZ-6107)

4.2. Entwicklung von kalktoleranten Genotypen bei wirtschaftlich wichtigen Gattungen der *Ericaceae*

Development of lime tolerant genotypes in economically important genera of *Ericaceae*

Chaanin, A.; Marschke, J.; Preil, W.

Zielsetzung/Aim:

Hohe Kalk- bzw. Bicarbonatgehalte im Boden hemmen das Wachstum bei vielen Vertretern der *Ericaceae*. Durch die Einführung kalktoleranter Genotypen können die Anbauprobleme in der Baumschulpraxis und beim Endverbraucher erheblich verringert werden. Es wird darüber hinaus erwartet, daß die Verwendung kalktoleranter Formen zur Reduzierung des Torfverbrauches und zur Schonung der Naturressourcen beitragen wird.

High content of lime or bicarbonate in the soil inhibits plant growth in many economically important members of *Ericaceae* family. The aim of the project is to investigate the variability of the trait "lime tolerance". Selected lime tolerant genotypes will reduce the use of peat in horticulture and will save natural resources.

Ergebnisse:

Selektionen in umfangreichen Sämlingspopulationen, die einem Kalk- bzw. Hydrogencarbonatstress ausgesetzt worden waren, führten zur Auslese von Elitepflanzen bei *Enkianthus companulatus*, *Rhododendron occidentale*, *Rhododendron carolinianum* und *Rhododendron augustinii*.

1. *Enkianthus companulatus*: Zur Verklonung von Elitepflanzen wurde erstmals ein In-vitro-Vermehrungsverfahren entwickelt. Drei Eliten, die 5 g/l CaCO₃ tolerieren, konnten damit erfolgreich vermehrt werden, um die Kalktoleranz auf der Basis von Klonen statistisch absichern zu können. Nach erfolgreicher Bestätigung der Kalktoleranz sollen die Elite-Klone der Baumschulpraxis zur Verfügung gestellt werden.

2. *Rhododendron occidentale*: 28 Pflanzen widerstanden einem 10 g/l CaCO₃-Stress, zwei davon wurden in die In-vitro-Kultur überführt. Hierdurch wird Ausgangsmaterial für Veredlungsversuche bereitgestellt, bei denen die Eliteklone als Unterlagen für laubabwerfende Freilandazaleen dienen sollen. Es ist geplant, die Eignung der Veredlungsunterlagen nach dem gleichen Versuchsschema zu prüfen, wie dies bei der Entwicklung der großblättrigen INKARHO-Unterlagen erfolgreich in Kooperation mit der Baumschulpraxis durchgeführt wurde.

Tab. 1: Nachkommenschaften aus Kreuzungen mit einem kalktoleranten Genotyp von *Rhododendron micranthum*
Table 1: Progenies from crossings with a lime tolerant genotype of *Rhododendron micranthum*

Krztg.-Nr.	Mutter	Vater	Anzahl Sämlinge
96/328	'Enziana'	<i>Rh. micranthum</i>	32
97/316-336	<i>Rh. ferrugineum</i>	<i>Rh. micranthum</i>	464
97/119-234	<i>Rh. hirsutum</i>	<i>Rh. micranthum</i>	357
96/515	<i>Rh. micranthum</i>	<i>Rh. impeditum</i>	7
97/108+199	<i>Rh. micranthum</i>	<i>Rh. carolinianum</i>	22

3. *Rhododendron carolinianum* und *Rhododendron augustinii*: Je drei Elitepflanzen, die 10 g/l CaCO₃ tolerieren, wurden entweder *in vitro* oder konventionell durch Stecklinge vermehrt. Die Bestätigung der Kalktoleranz auf der Basis von Klonen wird ab 1999 erfolgen und über die Verwendbarkeit der ausgelesenen Genotypen in der Baumschulpraxis entscheiden.

4. Kreuzungen von *Rhododendron micranthum* mit Sorten und Arten: Ein in den Vorjahren ausgelesener Genotyp von *Rh. micranthum*, der mehr als 10 g/l CaCO₃ toleriert, wurde 1996 und 1997 als Kreuzungspartner für Versuche zur Übertragung des Merkmals „Kalktoleranz“ verwendet. Aus zahlreichen Kreuzungskombinationen konnten bisher die in der Tab. 1 aufgeführten Sämlinge erzielt werden.

Der Wuchstyp der 22 Nachkommen aus *Rh. micranthum* x *Rh. carolinianum* ist intermediär, so daß davon ausgegangen werden kann, daß es sich um echte Bastarde handelt. Pflanzen mit ansprechendem Wuchs sollen ab

Frühjahr 1999 *in vitro* vermehrt und danach auf ihre Kalktoleranz geprüft werden. Die Nachkommen aus den Kreuzungen von 'Enziana', *Rh. ferrugineum* und *Rh. hirsutum* mit *Rh. micranthum* als Vater, sind weitgehend muttergleich. Mit DNA-Fingerprints wird geklärt werden, ob es sich um echte Bastarde handelt. Im positiven Fall ist ihre Kalktoleranz und Praxistauglichkeit nach der Verklonung zu überprüfen. Abschließende Bastardierungsversuche von *Rh. micranthum* mit zahlreichen Kreuzungspartnern ergaben 1998 insgesamt 19 Kombinationen, die zu Samen führten, deren Aussaat im Frühjahr 1999 erfolgen wird.

Abstract:

Screening for lime tolerance in seedling populations resulted in plants which tolerate increasing concentrations of CaCO₃. Vigorously growing genotypes of *Enkianthus campanulatus* were selected from substrates containing 5 g/l CaCO₃. They are cloned *in vitro* and will be checked again for lime tolerance. Elite plants of *Rhododendron occidentale* tolerating 10 g/l CaCO₃ were selected for use as rootstocks for outdoor azaleas.

Plants of *Rhododendron carolinianum* and *Rhododendron augustinii* grown on stress substrate which was supplemented with 10 g/l CaCO₃ are cloned and screened for horticultural suitability. Crossings with a lime tolerant genotype of *Rhododendron micranthum* resulted in

seedlings listed in table 1. These seedlings will be used for analyses of heritability of the trait "lime tolerance".

In Zusammenarbeit mit: G.D. Böhlje-Baumschulen und INKARHO GmbH, Westerstede (BAZ-6125)

4.3. Merkmalsänderungen bei *Euphorbia fulgens* nach Übertragung des „Verzweigungsphytoplasmas“ aus *Euphorbia pulcherrima*

Changes in growth characteristics in *Euphorbia fulgens* after transfer of the 'branching-phytoplasma' from *Euphorbia pulcherrima*

Preil, W.; Ebbinghaus, R.; Schneidereit, M.; Moosmüller, A.; Bock, A.

Zielsetzung/Aim:

Der durch Pfropfung übertragbare „Verzweigungsfaktor“ bei *Euphorbia pulcherrima* wurde 1997 als ein Phyto-

plasma identifiziert. Damit eröffnen sich zahlreiche experimentelle Ansätze zur Nutzung der phytoplasma-induzierbaren positiven Wachstumsänderungen bei Zierpflanzen. Ziel der Untersuchungen ist es, verzweigende und gleichzeitig virusfreie Sorten von *Euphorbia fulgens* herzustellen.

The graft-transmissible „branching factor“ of *Euphorbia pulcherrima* was identified as a phytoplasma in 1997. This endophyte enables experiments for application of phytoplasma-induced beneficial growth alterations in ornamental plants. It is aim of the project to obtain branching and virus-free cultivars of *Euphorbia fulgens*.

Ergebnisse:

Mit der Einschleusung des „Verzweigungsphytoplasmas“ in *E. fulgens* durch Pfropfungen auf *E. pulcherrima* wurden bereits 1996 und 1997 bei 23 Genotypen eine dauerhafte, verstärkte Verzweigungsfähigkeit erzielt. Da durch die Pfropfungen neben den Phytoplasmen gleichzeitig auch Viren, insbesondere Poinsettia Mosaik Virus (PoiMV) und Poinsettia Cryptic Virus (PoiCV) übertragen werden, ist die Entwicklung von Methoden zur selektiven Phytoplasma-Infizierung unter Ausschluß von Viren notwendig. Ein von J. M. Lee et al. Beltsville/USA, vorgeschlagenes Verfahren benutzt den Parasit *Cuscuta* als Vektor für das Phytoplasma. Dabei gelangen durch gemeinsame Kultivierung einer virusinfizierten, verzweigenden *Euphorbia* mit *Cuscuta* die Viren und das Phytoplasma in das Leitbündelsystem der *Cuscuta*, deren Ranken danach auf einen virusresistenten *Catharanthus roseus* umgeleitet werden. Durch die sich bildenden neuen Leitbündelverbindungen kann das Phytoplasma in den *Catharanthus* eindringen und sich dort ausbreiten, nicht jedoch die Viren. Hierdurch entsteht ein virusfreier, das Phytoplasma enthaltender *Catharanthus*. Diese Pflanze wird gemeinsam mit neuen *Cuscuta*-Sämlingen kultiviert, über deren Ranken das Phytoplasma in eine aus In-vitro-Kultur stammende, virusfreie *Euphorbia* eingeschleust wird. Das Endresultat ist eine virusfreie, verzweigende Pflanze, die zum Aufbau eines gesunden Mutterpflanzenbestandes verwendet werden kann. Es wurde begonnen, das *E. fulgens*-Sortiment durch Meristemkulturen von PoiMV und PoiCV zu befreien und durch die *Cuscuta*-Methode erneut mit dem Verzweigungsphytoplasma zu infizieren.

Abstract:

The transfer of the graft-transmissible „branching-phytoplasma“ into non-branching cultivars of *Euphorbia fulgens* includes the undesirable transmission of pathogenic viruses, e.g. poinsettia mosaic virus (PoiMV). In 1997 J. M. Lee et al., Beltsville/USA, outlined a procedure for selective transmission of the phytoplasma using the parasite *Cuscuta* as a vector. This method will be applied to 23 genotypes of *E. fulgens* which are propagated *in vitro* and released as virus-free plants for transfer of the phytoplasma in greenhouse experiments.

In Zusammenarbeit mit: Universität Stuttgart, Jeske, H.;

Fa. Immanuel Kuttler, Möglingen; Fa. Dümmer, Rheinberg.

(BAZ-6137)

4.4. Herstellung von Basismaterial für die züchterische Weiterentwicklung von *Dahlia*-Hybriden (*Dahlia x cultorum*)

Development of basic material for breeding of *Dahlia* hybrids (*Dahlia x cultorum*)

Südbeck, H.; Debener, T.; Grunewaldt, J.

Zielsetzung/Aim:

Unter den Stauden sind die Dahlien von besonderem Zierwert. Die wirtschaftliche Nutzung ist wegen einer Reihe unbefriedigender Eigenschaften, wie mangelnde Resistenz gegen Viren, Pilze und Bakterien, wegen Frostanfälligkeit und unzureichender Lager- und Transporteigenschaften, begrenzt. Wichtige Zuchtziele beziehen sich daher auf die Pflanzengesundheit, aber auch auf kontrastreiche Blütenfarben und deren Konstanz, die Petalenausprägung, den Aufblühtermin und die Blühdauer. Die komplexe Genomstruktur, die vor allem auf einer hohen Ploidiestufe beruht, sowie die Blüten- und Befruchtungsbio-logie sind bei *Dahlia* bisher nicht systematisch bearbeitet, so daß die Anwendung bestehender Zuchtmethoden und deren Ergänzung durch neuere, molekulargenetische Methoden aussteht. Diese zu erarbeiten und zur Erstellung von Basismaterial zu nutzen, ist Gegenstand des Forschungsprojektes.

Among the herbaceous plants Dahlias have an outstanding ornamental value. The economic importance of *Dahlia* is limited due to a number of lacking plant and growth characters. The complex genome structure and the flowering and reproduction biology are not yet investigated systematically. Thus the application of existing breeding methods and the integration of molecular techniques is limited. It is the aim of this research project to develop this area and to select basic breeding material.

Ergebnisse:

Im Jahr 1998 wurde die Populationszüchtung nach dem in Abbildung 7 beschriebenen System fortgesetzt.

Die Zusammensetzung und die Anzahl der Isolationsgruppen zur Saatguterzeugung wurden verändert. Da aus den Ergebnissen des Jahres 1997 deutlich wurde, daß eine Trennung der beteiligten Genotypen nach Blütenfarben zu einer Eingrenzung der Blütenfarbzusammensetzung in den Nachkommenschaften führte, wurde im Jahr 1998 keine Isolationsgruppe mit Genotypen unterschiedlicher Blütenfarben angebaut. Darüber hinaus erfolgte eine Trennung der Isolationsgruppe mit gelb und mit weiß blühenden Genotypen in zwei Isolationsgruppen. Durch die konsequente farbliche Eingrenzung soll eine Homogenität dieses Merkmals in den erzeugten Nachkommenschaften erzielt werden. Zusätzlich wurden eine Isolationsgruppe mit rotblühenden Genotypen zur Ergänzung des Farbspektrums und eine Isolationsgruppe mit gleicher Petalenmusterung bei unterschiedlicher Blütenfarbzusammensetzung ausgepflanzt. An letzterer

Nachkommenschaft soll untersucht werden, ob sich auch bezüglich der Musterung durch Eingrenzung des elterlichen Spektrums eine Einheitlichkeit in den Nachkommenschaften erzielen läßt und ob neue Farbkombinationen auftreten.

Für die kommende Vegetationsperiode steht Saatgut aus folgenden Isolationsgruppen zur Verfügung: weiß, gelb, rot, violett, zoniert.

Im molekulargenetischen Teil des Projektes wurde unter Verwendung von RAPD-Markern der Anteil von Fremd- und Selbstbestäubung in Nachkommenschaften der beiden mütterlichen Eltergenotypen Nr. 3 und Nr. 12 ermittelt.

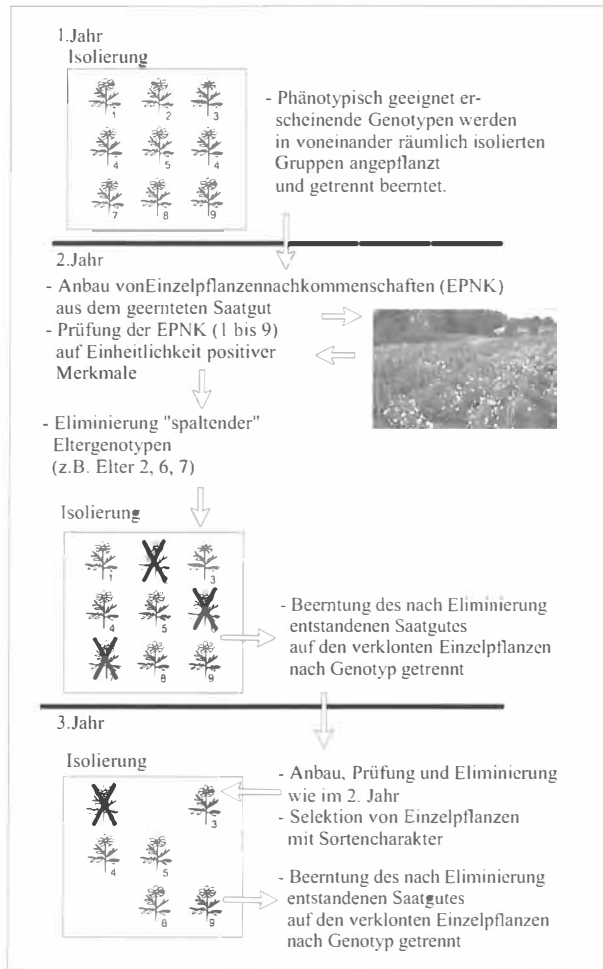


Abb. 7: Populationszüchtung bei Dahlien
Fig. 7: Population breeding in *Dahlia*

Diese entstanden zum einen durch Isolierung von Blütenständen, zum anderen durch offene Abblüte. Aus dem so erhaltenen Saatgut wurden die jeweiligen Nachkommenschaften (NK) angezogen.

Von Genotyp Nr. 3 standen 50 Nachkommen aus freier Abblüte und 54 Nachkommen aus isolierter Abblüte zur Verfügung. Mit 19 Primern wurden in diesen Nachkommenschaften insgesamt 92 Marker erzeugt (Tabelle 2). Von Genotyp Nr. 12 standen 16 Nachkommen aus freier Abblüte und 20 Nachkommen aus isolierter Abblüte zur Verfügung. Mit 17 Primern wurden in diesen Nachkom-

menschaften insgesamt 98 Marker erzeugt (Tabelle 2).

Tab. 2: Anzahl entstandener Marker je Primer
Table 2: Number of markers per primer

Primernr.	Marker je Primer	
	NK Genotyp 3	NK Genotyp 12
470	7	9
471	9	10
472	1	3
474	5	3
475	2	3
476	7	4
483	3	3
488	1	*
491	9	11
496	4	5
502	3	4
503	2	3
506	2	*
507	7	6
508	6	7
510	4	3
512	7	5
513	4	5
516	9	14
Summe	92	98

* nicht auswertbar

Zeigt ein Nachkomme eines Elters Banden, die bei diesem nicht auftraten, wurde er als durch Fremdbestäubung entstanden (FB) eingestuft. Das Ergebnis der Analyse ist in Tab. 3 zusammengefaßt.

Bei beiden Eltergenotypen konnte in den Nachkommenschaften aus isolierter Abblüte keine Fremdbestäubung nachgewiesen werden (Tab. 3).

In den Nachkommenschaften aus offener Abblüte des Genotyps Nr. 3 konnten 94 % aus Fremdbestäubung hervorgegangene Nachkommen nachgewiesen werden; in der entsprechenden Nachkommenschaft des Genotyps Nr. 12 betrug deren Anteil 88 % (Tab. 3).

Die durch Fremdbestäubung entstandenen Nachkommen aus offener Abblüte des Genotyps Nr. 3 wurden mit ein bis sechs Markern pro Genotyp identifiziert.

Die durch Fremdbestäubung entstandenen Nachkommen aus offener Abblüte des Genotyps Nr. 12 wurden mit ein bis acht Markern pro Genotyp nachgewiesen.

Ob unter den übrigen Genotypen aus offener Abblüte durch Verwendung von mehr Primern weitere als die aus Fremdbestäubung hervorgegangenen identifiziert werden können, bleibt offen. Der hohe Anteil an Fremdbestäubung in diesen Nachkommenschaften zeigt, daß bei der oben beschriebenen Populationszüchtung (Abbildung 7) mit einer ausreichenden Durchmischung des genetischen

Tab. 3: Prozentualer Anteil durch Fremdbestäubung entstandener Nachkommen
 Table 3: Percentage of progenies generated by cross-breeding.

Mutter	Genotyp 3		Genotyp 12	
	offene Abblüte	isolierte Abblüte	offene Abblüte	isolierte Abblüte
Entstehung der Nachkommenschaft				
identifizierte FB-Nachkommen insgesamt	94%	0%	88%	0%

Materials gerechnet werden kann. In den Nachkommenschaften aus isolierter Abblüte konnten keine aus Fremdbestäubung hervorgegangenen Genotypen nachgewiesen werden. Dies zeigt, daß Dahlien nicht, wie in der Literatur beschrieben, grundsätzlich selbststeril sind, da bei der Anzahl verwendeter Primer potentielle FB-Marker hätten auftreten müssen. Ob die Selbstfertilität generell in den Kulturformen etabliert oder ob sie genotypabhängig ist, ist auf Grundlage der untersuchten Genotypen nicht abschließend festzustellen.

Abstract:

To induce genetic variability crosses between cultivars and also cultivars and wild types of *Dahlia* were performed by hand pollination and open pollination within isolated populations. The genetic variability observed will be analysed in F₁ and F₂ generations, as well.

To get information about the level of self and open pollination in progenies of isolated and non isolated plants molecular marker techniques, mainly RAPD's, were used.

In Zusammenarbeit mit Otto, Lüneburg.
 (BAZ-6129)

4.5. Erweiterung der genetischen Variabilität bei *Erica gracilis* durch Verwendung von Wildformen

Extension of genetic variability in *Erica gracilis* by use of wild types

Preil, W.; Ebbinghaus, R.

Zielsetzung/Aim:

Erica gracilis zählt zu den bedeutendsten Zierpflanzen des deutschen Erwerbsgartenbaues. Die enge genetische Basis des Handelssortimentes ist für eine züchterische Weiterentwicklung allein nicht ausreichend und erfordert die Einbeziehung von Wildformen aus den Ursprungsgebieten Südafrikas.

Erica gracilis is one of the most important ornamentals in German horticulture. Due to the narrow genetic basis in standard varieties, wild types from South Africa are included in breeding programs for crop improvement.

Ergebnisse:

Vier aus Kreuzungen mit südafrikanischen Wildformen

hervorgegangene Klone, die nach öffentlicher Ausschreibung 1997 an die gärtnerische Praxis abgegeben worden waren, wurden 1998 durch die MFH Marketing für Heidegewächse GmbH, Ottersburg, in Stockholm mit Zustimmung und zu Ehren Astrid Lindgrens auf die Namen 'Astrid Lindgren', 'Pippi Langstrumpf', 'Nils Däumling' und 'Karlsson vom Dach' getauft. Die vier IZZ-Sorten weisen eine Reihe gemeinsamer Eigenschaften auf: Das Wachstum und die Wurzelentwicklung sind stärker als bei der Standard-Vergleichssorte 'Glasers Rote, früher Klon'. Die Stecklinge bewurzeln sehr gut und ergeben Pflanzen mit kräftigen, dicht belaubten Trieben. Der Blütenbesatz ist sehr reich, dicht und kolbenartig. Die Bestände blühen gleichmäßig auf. Die unerwünschte Neigung zum Durchwachsen der Triebe nach der Blühinduktion fehlt oder ist sehr gering. Es entsteht keine „Kragenblüte“, bei der die Blüten nur im unteren Teil der Pflanze ausgebildet werden. Die Blüte beginnt ab Ende August. Sie kann durch Variation der Stutztermine und Düngeperiode stark beeinflusst werden. Die Verlängerung der N-Düngeperiode verzögert den Blühbeginn. Somit sind frühe und spätere Sätze erzielbar. Wegen der frühen Blüte empfehlen sich die neuen Sorten auch für den Export nach Skandinavien.

Die kirschroten Blüten von 'Pippi Langstrumpf' sind bei hellem Wetter von besonderer Leuchtkraft. Die Blütenfarbe von 'Astrid Lindgren' weist gegenüber 'Pippi Langstrumpf' einen etwas höheren Blauanteil auf. 'Nils Däumling', die früheste der vier Sorten, blüht hellkirschrot, während 'Karlsson vom Dach' rosa Blüten entwickelt. Nach den bisherigen Anbauergebnissen werden die neuen Sorten, die den Sortenschutz erhielten, als eine wesentliche Bereicherung des Eriken-Sortimentes angesehen.

Mit den bisherigen Einkreuzungen südafrikanischer Wildformen in das europäische Eriken-Handelssortiment sind die Möglichkeiten der Nutzung genetischer Ressourcen zur Verbesserung von Eriken-Sorten bei weitem nicht ausgeschöpft. Die Untersuchungen zur Variabilität von wirtschaftlich wichtigen Einzelmerkmalen wird daher fortgesetzt.

Abstract:

Four clones which were selected from crossings with South African *Erica gracilis* genotypes and European cultivars were introduced to horticultural practice and named 'Astrid Lindgren', 'Pippi Langstrumpf', 'Nils

Däumling' and 'Karlsson vom Dach'. The new cultivars grow more vigorously than the standard variety 'Glaser's Rote, early clone'. The cuttings are easily to root and develop into free flowering plants with strong shoots. The flowering period starts at the end of August. Therefore, the cultivars are recommended for the export to Scandinavian countries.

In Zusammenarbeit mit: Sondergruppe AZERCA, Zentralverband Gartenbau (ZVG), Bonn (BAZ-6106)

4.6. Resistenzzüchtung beim Apfel Breeding for resistance in apples

Schmidt, H.; Radies, M.; Burghardt, M.; Henning, J.; Krüger, J.

Zielsetzung/Aim:

Seit 1986 tritt in den Ahrensburger ungespritzten Selektionsquartieren Schorf auch an Trägern von Resistenzgenen auf (siehe: Institut für Obstzüchtung Pillnitz, Jahresberichte 1993 und 1997). Die Sämlingsnachkommenschaften des Aussaatjahres 1993 wurden über drei Jahre auf Blattschorf und nach Einsetzen des Ertrages 1998 auch auf Fruchtschorf bonitiert. In Markeruntersuchungen an Sämlingsbäumen aus Kreuzungen zwischen heterozygoten Trägern des Schorfresistenzgens V_f wurden die Homozygotenermittelt

Since 1986 scab occurs in the Ahrensburg unsprayed plots on genotypes carrying scab resistance genes (Ann. Rep. 1993 and 1997). Seedling progenies of seed year 1993 were screened for leaf scab over three years and after onset of fruiting in 1998 for fruit scab, too.

Hybrid seedling trees between heterozygous carriers of the V_f gene for scab resistance were checked for homozygous plants.

Ergebnisse:

Die Sämlingsquartiere liegen in der vorherrschenden Westwindrichtung von dem Quartier, in dem die Rasse 6 im Jahre 1986 zuerst aufgetreten ist. Im Pflanzjahr 1996 wurden keinerlei Fungizidspritzungen ausgebracht, was in einem starken Schorfbefall an den jungen Pflanzen resultierte. 1997 wurde bis in die ausgehende Blüte ca. fünfmal gespritzt und 1998 dreimal bis zur grün/roten Knospe. Damit sollte der Schorfsporendruck reduziert werden. Die Frühselektion auf Schorfresistenz in der Saatkiste war nicht sehr erfolgreich gewesen, so daß anstelle von 40-50% resistenter Sämlinge 85% befallsfreie Sämlinge veredelt und ausgepflanzt wurden.

Ein Vergleich des Schorfbefalls der drei Jahre ergab signifikante Unterschiede, d.h. insbesondere im starken Schorfbefall 1997 war der Befall deutlich reduziert. Der Befall 1996 und 1998 war ähnlich stark. Es soll daher nur auf diese beiden Jahre eingegangen werden.

Die Bonitierungen erfolgten nach dem Schlüssel, der für ein von der Europäischen Union finanziertes Projekt adaptiert worden war: 0-3 = keine Sporulation, 4 = gele-

gentliche Sporulation, 5 = klare Sporulation. Ein zweiter Wert gibt den Anteil befallener Blattfläche an: 1 kann ein Fleck sein bis maximal 10% der Fläche, 2-5 geben entsprechend größere Flächen an. Durch Markeranalysen ist bekannt, daß Genotypen, die auf einer Fläche bis 20% sporulieren (5/2), Träger des V_f -Resistenzgenes aus *Malus floribunda* sein können. Es wird vermutet, daß es sich dann um Befall durch Rasse 6 handelt.

Die Ergebnisse wurden in drei Klassen zusammengefaßt: Klasse 1 = 0-3, keine Sporulation, Klasse 2 = 4-5/1, geringe Sporulation, Klasse 3 = mittlere bis starke Sporulation. In die Nachkommenschaften (NKS) wurde das Resistenzgen V_f eingekreuzt. Die Sämlinge in den Klassen 1 und 2 werden als Träger des V_f -Gens vermutet. Über alle NKS ergibt sich für 1996 ein Anteil von 57%, 1998 von 47% der Pflanzen in diesen Klassen (Tab. 4). Dies entspricht in etwa dem erwarteten Spaltungsverhältnis von 1:1 ohne Berücksichtigung von Rasse 6. Betrachtet man allerdings einzelne NKS, so zeigt sich eine starke Variation. Einige NKS weisen ein deutliches Defizit in den Klassen 1+2 auf. Andere NKS zeigen zu viele Pflanzen in den Klassen 1+2, z.T. auch noch mit deutlicher Variation zwischen den beiden Jahren. NKS 93/24 hatte in beiden Jahren kaum Schorfbefall. Hier trugen beide Eltern unterschiedliche Schorfresistenzen. Es fällt auf, daß in den meisten NKS, bei denen 'Ahra' Donor der Schorfresistenz war, ein deutlich zu hoher Anteil an nicht bis schwach befallenen Sämlingen auftrat. 'Ahra' hat in der Nachbarschaft der 93er Bäume nie mehr als schwachen Befall gezeigt. Außerdem hatten in den NKS 93/7 und 93/9 auch die mehlauresistenten Partner über drei Jahre kaum Schorfbefall. NKS 93/14 trägt als einzige keine Schorfresistenz, wohl aber hat der krebbsfeste 86/6-30 den wenig schorfanfälligen Klon 40 als Elter. Der mehlauresistente Partner hatte nur mäßig Schorf. Der schorfresistente Partner in 93/17 zeigte 1997 starken Schorfbefall (5/5), ist möglicherweise kein V_f -Träger.

Zwischen die Sämlingsbäume wurde ein Differentialsortiment gepflanzt, um Aufschluß über das Auftreten der verschiedenen Schorfrassen zu erhalten. 'Golden Delicious' ist für alle Rassen anfällig. Auf 2045 (Rasse 5) wurde 1998 erstmalig leicht sporulierender Schorf gefunden (5/1). 2249 und 2250 (Rassen 4 und 2) zeigten auf diesem Feld keinen Befall. 2253 (Rasse 3) hatte 1996 mittelstarken und 1998 leichten Befall. 'Florina' (Rasse 6) hatte 1998 mittleren Befall. Daraus kann geschlossen werden, daß neben Rasse 1 ('Golden Delicious') in dem Sämlingsquartier sowohl Rasse 3 als auch Rasse 6 vorkommen.

Mit Einsetzen des Fruchtbehangs konnte auch der Schorfbefall der Früchte ermittelt werden. Es fiel auf, daß nur eine mäßige Parallelität im Befall von Blättern und Früchten gegeben war. Berechnungen an über 1000 Paaren ergaben eine mittlere Korrelation von $r = 0,61^{***}$. Alle NKS mit über 20 Pflanzen zeigten signifikante r -Werte, schwankten aber zwischen den einzelnen NKS von $r = 0,41$ bis 0,82. Einzig 93/16 ergab keine signifikante Korrelation. Der Zusammenhang zwischen Blatt- und Fruchtschorf ist also leider nicht so eng wie es

Tab. 4: Prozentualer Anteil an nicht bis wenig von Schorf befallenen Sämlingen 1996 und 1998
 Table 4: Percentage of scab free and slightly attacked seedling trees in 1996 and 1998

NKS	Eltern	n Pflanzen	% Pfl. (Klasse 1+2): 96/98
93/1	81/10-9 x 85/5-3	23	37/23
93/2	Coop7 x 85/11-16	17	35/47
93/3	Coop7 x 85/11-49	24	42/33
93/4	Coop7 x 85/11-62	23	39/9
93/7	85/22-31 x Ahra	42	88/71
93/9	85/23-2 x Ahra	61	64/64
93/10	85/16-113 x Ahra	21	62/62
93/12	85/22-63 x 80/2-33	27	44/41
93/13	Florina x 85/15-101	61	57/49
93/14	85/16-71 x 86/6-30	35	29/23
93/15	Coop8 x 86/3-6	66	55/42
93/16	87/2-9 x Ahra	27	63/56
93/17	87/2-20 x 81/19-57	75	21/12
93/18	87/2-27 x Ahra	43	79/84
93/19	87/3-5 x Ahra	179	67/67
93/20	87/3-48 x 84/113-10	76	77/69
93/21	87/4-22 x Ahra	24	92/46
93/22	87/7-10 x Ahra	79	68/28
93/23	87/7-13 x 80/2-10	125	38/8
93/24	84/158-10 x Ahra	59	93/97
S		1087	57/47

für eine Frühselektion in der Saatkiste wünschenswert wäre.

In den Jahren 1986-88 wurden Kreuzungen zwischen heterozygoten Trägern des V_f -Gens durchgeführt. Die Bäume wurden über viele Jahre auf Schorfbefall kontrolliert und auf Fruchtqualität selektiert. Keiner der Sämlinge hat Sortenwert. Für die weitere Züchtung dürften aber die Homozygoten von Interesse sein. Für 120 Bäume wurden Untersuchungen mit dem codominanten RAPD-Marker AL07 (von Gianfranceschi und Tartarini, 1998) durchgeführt. Es erwiesen sich 18 Pflanzen als homozygot V_fV_f . Material wurde bereits an das Institut für Obstbau, Pillnitz, abgegeben.

Abstract:

Seedling progenies of seed year 1993 were screened for leaf scab over three years and for fruit scab too in 1998. The testing in the seed box had not worked well, leaving some 85% of the seedlings without scab. Thus, segregation of nearly 1 : 1 for the V_f gene was expected in the field. The number of seedlings with no or little sporulation in 1996 and 1998 is given in table 4. It is obvious that all progenies derived from our cv 'Ahra' have a surplus of resistant seedlings. The 93/24 seedlings combine two different sources of scab resistance.

From an interplanted differential set it can be concluded that besides race 1 races 3 and 6 of the scab fungus are present in this field.

There is a correlation between leaf and fruit scab. However, this is not very close, being $r = 0,61^{***}$ over all seedlings (more than 1000), varying between the progenies from $r = 0,41 - 0,82$.

Among 120 hybrid trees from crosses between heterozygous carriers of the V_f gene 18 trees were identified as being homozygous V_fV_f by using the codominant RAPD marker AL07 from Gianfranceschi and Tartarini (1998).

(BAZ 6110)

4.7. Züchtung von Süßkirschen

Breeding of sweet cherries

Schmidt, H.; Burghardt, M.; Radies, M.

Zielsetzung/Aim:

In den Jahren 1988 bis 1993 wurden Kreuzungen bei Süßkirschen durchgeführt mit den Zuchtzielen: Einbringung von Selbstfertilität, Übertragung schwächeren Wuchses aus Kompaktmutanten, hohe Fruchtqualität. Die Auswertung von insgesamt 1.592 Sämlingsbäumen wurde 1998 abgeschlossen. Davon waren 618 Bäume Einkreuzungen von Selbstfertilität, bei weiteren 580 Pflanzen sollte kompakter bis schwächerer Wuchs übertragen werden.

Between 1988 and 1993 sweet cherry crosses were made with the aim to combine self-fertility and more dwarfing growth habit from compact mutants with high fruit quality. The selection of totally 1.592 seedling trees was finished by 1998. 618 trees were derived from crosses with self-fertile cultivars and clones, another 580 from compact mutants.

Ergebnisse:

Obwohl als Eltern vier verschiedene Kompaktformen eingekreuzt worden waren, davon drei aus dem 'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura', Rom, Italien und eine aus dem Forschungsinstitut f. Obstbau und Züchtung in Holovousy, Tschechien, zeigte keiner der Sämlinge deutlich kompakten Habitus. Es wird davon ausgegangen, daß alle vier Kompaktformen Chimären sind, die die Mutation nicht in L2 tragen, so daß sie nicht durch die Keimzellen übertragen wurde. Bei der tschechischen Mutante konnte der Chimärencharakter anhand des

Auftretens normaler Triebe nachgewiesen werden. Selbstfertilität (SF): Bezüglich der Übertragung von SF wurden in Zusammenarbeit mit dem HRI East Malling, England, Untersuchungen zur Identifizierung der S-Allelen-Konstitution der verwendeten SF Eltern sowie der Nachkommen aus diesen Kreuzungen durchgeführt (siehe Jahresbericht 1996). Von den auf Sortenwert zu prüfenden Selektionen sind 56 SF, für 47 weitere muß dies noch festgestellt werden.

Bewertung der Kreuzungspartner: Aus der Zahl der selektierten Sämlinge für eine Prüfung auf Sortenwert lassen sich Schlußfolgerungen auf die Eignung der verwendeten Eltern für die Züchtung ziehen. An Selektionskriterien gingen ein: Fruchtgröße, Geschmack, Fruchtfestigkeit in Abhängigkeit von der Reifezeit, Neigung zum Platzen und Faulen. Bei der Fruchtfarbe wurde unter den gelbroten (= bunten) Kirschen sehr streng selektiert, da diese von Handel und Verbraucher nicht gut angenommen werden. Fehlende SF wurde bei sonst guter Fruchtqualität nicht negativ bewertet. Einbezogen wurde auch die Baumgesundheit. Die Anzahl selektierter Sämlinge gibt Tab. 5 an. Da sich keine deutlichen reziproken Unterschiede ergaben, wurden die Daten beider Kreuzungsrichtungen für die einzelnen Eltern zusammengefaßt.

Tab. 5: Anzahl selektierter Sämlinge aus 75 Kreuzungskombinationen.

Table 5: Number of selected seedlings in 75 progenies

Elter	Anzahl Pflanzen	Selektionen	
		n	%
Alma	246	4	1,6
Annabella	122	14	11,5
Büttners	479	20	4,2
Burlat	213	11	5,2
Erika	79	7	8,9
Hedelfinger	24	2	8,3
Hudson	14	1	7,1
Kordia	47	15	31,9
Lapins SF	184	12	6,5
Meremat	35	9	25,7
Durone nero II-Mut.	267	10	3,7
Oktavia	91	11	12,1
Regina	102	17	16,7
Rube	81	3	3,7
Schneiders Sp.K.	11	4	36,4
Stella SF	88	10	11,4
Sunburst SF	456	85	18,6
Ulster	97	10	10,3
Valeska	209	25	12,0
Van	43	3	7,0
John Innes 2434 SF	56	3	5,4
John Innes 2420 SF	70	0	0
John Innes 2538 SF	15	0	0
Σ Pflanzen	1.592	126	12,6

Den höchsten Anteil an Selektionen erbrachten die Sorten 'Schneiders Späte Knorpel', 'Kordia' und 'Meremat', den niedrigsten 'Alma', 'Büttners Rote Knorpel', die Durone nero-Mutanten und 'Rube' sowie die John Innes-Mutanten 2420 und 2538, die zwar SF aber sehr kleinfrüchtig sind. Die Kreuzungen mit der besten Kombinationseignung gibt Tab. 6 an. Der hohe Anteil an 'Kordia'-Nachkommenschaften dürfte auch damit zusammenhängen, daß diese Sorte homozygot für das Fruchtfarbgen ist (siehe Jahresbericht 1997). Es spalten keine bunten Sämlinge heraus.

Tab. 6: Kreuzungen mit der besten Kombinationseignung (Nachkommenschaften mit mind. 10 Pflanzen)

Table 6: Crosses with the best combination ability (progenies with at least 10 plants)

Kombination	n Pflanzen	% Selektionen
Büttners x Kordia u. reziprok	24	25
Kordia x Regina	12	71
Kordia x Sunburst u. reziprok	15	27
Meremat x Sunburst	30	30
Valeska x Sunburst	70	27

Genetisch interessante Nachkommenschaften sind in das Institut für Obstzüchtung, Pillnitz, überführt worden. Material soll 1999 abgegeben werden an das HRI East Malling, England, und Prosser/WA, USA.

An der Prüfung des selektierten Materials auf Sortenwert beteiligen sich die Versuchsstationen in Ahrweiler, Jork und Weinsberg.

Abstract:

The sweet cherry breeding project was finished in 1998 with the selection of 126 seedlings for testing as possible cultivars. Experimental stations at Ahrweiler, Jork and Weinsberg are testing clones.

Research on the genetics in sweet cherries showed that obviously the compact mutants from Rome and Holovously did not carry the mutation in L2, thus not transmitting the compact habit. Studies on the transfer of self-fertility were continued. For 47 selections under test self-fertility or incompatibility has still to be checked. Parents and progenies were analysed for their proportion of high fruit and tree quality seedlings (Tables 5 and 6). Genetically interesting progenies were transferred to Dresden-Pillnitz. Some material will go to HRI East Malling, England, and Prosser/WA, USA.

(BAZ-6104)

Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik

Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics

Aschersleben

Mit seinem Forschungsprofil orientiert sich das Institut an den allgemeinen Aufgaben der Ressortforschung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML), wobei sich die wissenschaftlichen Aufgaben aus den Anforderungen der fruchtartenspezifischen Institute der BAZ und den aktuellen Resistenzproblemen der züchterischen Praxis in Deutschland ableiten. In Übereinstimmung mit der überwiegend methodischen Ausrichtung des Institutes wurden Forschungskonzeptionen für die Themenfelder Resistenzforschung und Pathogendiagnostik entwickelt, die folgende Schwerpunkte beinhalten:

Resistenzforschung

- Entwicklung und praxisbezogene Optimierung biologischer, biochemischer und molekularbiologischer Methoden zum Nachweis von Pathogenresistenz in Kulturpflanzen;
- Untersuchung von Wirt-Pathogen-Interaktionen zur Aufklärung von Pathogenese- und Resistenzvorgängen;
- Gentechnische Erzeugung neuartiger Krankheitsresistenz durch Übertragung definierter DNA-Sequenzen in das Genom von Kulturpflanzen und Analyse des Wirkmechanismus;

Pathogendiagnostik

- Entwicklung von Methoden zum qualitativen und quantitativen Nachweis von Viren, Bakterien und Pilzen in der Resistenzzüchtung,
- Identifizierung, Differenzierung und Charakterisierung von Krankheitserregern als Voraussetzung für die Aufklärung von Pathogenese- und Resistenzvorgängen in Kulturpflanzen.

Im Jahre 1998 wurden in Aschersleben zum zweiten Mal transgene Kartoffeln, die das Hüllprotein des potato virus Y (PVY) enthalten, im Freiland auf ihre Resistenzausprägung untersucht. Die



Augenstecklingsprüfung der Ernte des Vorjahres hatte für die transgenen Linien einen gegenüber der Ausgangsform deutlich geringeren Virusbefall nachgewiesen. Sie zeigte aber auch auf, daß für eine sichere Bewertung der Resistenz die serologische Analyse des primärinfizierten Materials im Verlauf der Vegetationsperiode nicht ausreicht. Entscheidend ist vielmehr die Erfassung des Sekundärbefalls in den aus Knollen gezogenen Stecklingen. Der Freilandversuch 1998 berücksichtigte die Erfahrungen des vergangenen Jahres. So war der weitaus größte Teil der 1475 transgenen Kartoffelpflanzen nur dem natürlichen Infektionsdruck durch zufliegende Blattläuse ausgesetzt, der allerdings verstärkt wurde durch sekundärinfizierte Kontrollpflanzen zwischen den Prüfgliedern. Da die Witterungsbedingungen für Virusinfektionen wesentlich besser waren als 1997, kann nach der Prüfung des Erntegutes im kommenden Frühjahr mit statistisch gesicherten Ergebnissen zur PVY-Resistenz gerechnet werden.

Das inzwischen vielfach bewährte Prinzip der Hüllproteingen-vermittelten Virusresistenz wird in Kooperation mit dem BAZ-Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung Quedlinburg auch für das Pathosystem turnip mosaic virus/Kohl verfolgt. Konstrukte für den Gentransfer wurden in diesem Jahr entwickelt und übergeben. Eine neue Resistenzstrategie, welche durch die Übertragung konservierter Sequenzbereiche des Polymerasegens von Potyviren in Kombination mit einer dsRNase-Aktivität transgene Pflanzen mit erhöhter Virusresistenz erwarten läßt, hat bisher noch nicht zu überzeugenden Transformanden geführt. Im Bereich der angewandten Resistenzforschung wurden 1998 Ergebnisse erzielt, die für die praktische Züchtung von unmittelbarer Bedeutung sind. So haben mehrjährige Untersuchungen mit einem komplexen Prüfansatz deutliche Variabilität in

Kartoffelzuchtmaterial gegenüber dem Erreger der bakteriellen Naßfäule, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* aufgezeigt. Entwickelt wurde weiterhin ein Testsystem, mit welchem *Beta*-Genotypen erstmals differenziert auf den pilz- und den virusspezifischen Anteil der Rizomania-Resistenz geprüft werden können. Das eröffnet der Züchtung die Möglichkeit, Pflanzenmaterial genauer zu charakterisieren und in den Kreuzungen Pilz- mit Virusresistenz gezielt zu kombinieren. Fortgesetzt wurden die Untersuchungen zum Komplex der Rotspitzigkeit von Rasengräsern. Nunmehr sind wir in der



Lage, Einzelpflanzen effizient und reproduzierbar mit den beiden Haupterregern, *Laetisaria fuciformis* und *Limonomyces roseipellis* zu infizieren. Damit wurde eine wichtige Hürde genommen auf dem Weg zu einem praxisnahen Resistenzprüfverfahren.

Deutlich erweitert wurden 1998 die Forschungsarbeiten zu der immer bedeutsamer werdenden Gruppe der Heil- und Gewürzpflanzen. Kümmel, Basilikum, Dill und Fenchel werden gegenwärtig bearbeitet. Im Zusammenhang mit der Doldenbräune des einjährigen Kümmels, die zu erheblichen Ertragsausfällen führen kann, wurde für Deutschland erstmals *Phomopsis diachenii* nachgewiesen. Der Pilz wird in der Tschechischen Republik als wichtiger Verursacher dieses



Krankheitsbildes angesehen.

In der Arbeitsgruppe Pathogendiagnostik wurde die Optimierung des direct tissue blotting immunoassay (DTBIA) abgeschlossen. Mit diesem empfindlichen serologischen Test lassen sich im qualitativen Maßstab sowohl Viren als auch Bakterien und Pilze sehr einfach, sicher und schnell in unterschiedlichem Ausgangsmaterial detektieren. Der DTBIA weist gegenüber dem ELISA einige Vorteile auf und kann diesen, gerade in der züchterischen Praxis aber auch im Pflanzenschutz, sinnvoll ergänzen. Traditionell wurden zur Unterstützung verschiedenster Forschungsarbeiten innerhalb und außerhalb des Institutes auch 1998 wieder Immunreagenzien entwickelt, so z.B. polyklonale Antiseren für den Nachweis von *Fusarium* spp. in Gerste, Weizen sowie Tomate, *Drechslera* spp. und den Erregern der Rotspitzigkeit in Gräsern aber auch Luteoviren in Raps und Zuckerrübe. Neue monoklonale Antikörper gegen *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* erlauben nicht nur die Diagnose des Bakteriums sondern sind auch für die Serotypisierung von Isolaten geeignet. Spezifische poly- und monoklonale Antikörper, die gegen verschiedene Nichtstrukturproteine des barley mild mosaic virus (BaMMV) sowie des PVY erzeugt wurden, können in Verbindung mit der Immunelektronenmikroskopie zukünftig als wichtige Hilfsmittel zur weiteren Aufklärung des Replikationsprozesses eingesetzt werden und neue Ansatzpunkte für die gentechnische Resistenzzeugung liefern. Als Unterstützung der praktischen Resistenzzüchtung wurden Methoden zum Nachweis des turnip yellows virus (TuYV) in Raps optimiert. Schon mit dem ELISA wird damit eine scharfe Vorselektion möglich. Höchste Nachweisempfindlichkeit wird mit einer Variante der Immunocapture-RT-PCR erreicht.

The research profile of the institute is determined by the scientific demands of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML) in the field of breeding research on cultivated plants. The detailed research projects mainly focus on the needs of the crop specific institutes and the current resistance problems in German plant breeding. In accordance with the predominant methodical orientation the research program of the Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics includes the following main objectives:

Resistance Research

- Development and practical improvement of biological, biochemical and molecular methods for detection of pathogen resistance in cultivated plants;
- Investigations of host-pathogen interactions for elucidation of pathogenesis and resistance mechanism;
- Generation of genetically engineered novel types of resistance to pathogens by transfer of cloned DNA-sequences into plant genomes and analysis of the mechanism of action;

Pathogen Diagnostics

- Development of methods for qualitative and quantitative detection of viruses, bacteria and fungi in resistance breeding;
- Identification, differentiation and characterisation of plant pathogens in order to investigate processes of disease development and resistance behaviour in cultivated plants.

In 1998 six lines of transgenic potato plants carrying the coat protein gene of the potato virus Y (PVY) were field tested for resistance. The first release in 1997 had shown that testing plants for virus infection during the growing season is not sufficient to draw final conclusions about the state of resistance. It turned out to be necessary to analyse the seedlings from the harvested tubers for secondary infections. This screening was performed in spring 1998 and revealed a lower infestation rate for the transgenic lines in comparison to the non-transformed control. Considering the experience gained in the first year about 80 % of the 1475 transgenic plants of the current field trial were exposed to natural infection pressure only which was enhanced by planting rows of secondarily infected control plants in the experimental plots. Since the climatic conditions for virus infections were more favourable than in 1997 statistically proven results for resistance expression of transgenic potato lines can be expected after seedling testing in next spring. In collaboration with the BAZ-Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants in Quedlinburg the principle of coat protein gene transformation is going to be applied for generation of transgenic cabbage plants with increased resistance against turnip mosaic virus (TuMV). This year different gene constructs for the transfer were prepared and handed over. Apart from that a new strategy basing on the combination of transfer of conservative sequence regions characteristic for potyviral polymerase genes with an additional dsRNase activity to create virus resistance was followed. The transformants examined so far display only a slightly increased resistance behaviour.

Our activities in the field of applied resistance research revealed several results in 1998 that are or may be in near future of considerable interest for practical plant breeding. So following a complex screening approach for potato breeding material over several years it became obvious that there exists a remarkable variability to the causing agent of the bacterial soft rot, *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* among it. Furthermore, a test system was developed which for the first time allows to estimate the resistance of *Beta*-genotypes to *Polymyxa betae* separately from that to the Rhizomania virus (beet necrotic yellow vein virus). This offers plant breeders new opportunities to characterise their material in more detail and to selectively cross genotypes with a pronounced virus resistance with those being less susceptible to the fungal vector. In the course of investigating the red thread disease of turf grasses a procedure for an efficient and reproducible infection of single plants with the two pathogens, *Laetisaria fuciformis* and *Limonomyces roseipellis* was worked out. This is considered to be a crucial point for the development of a reliable resistance screening method for breeders. As a response to the increasing demands for pharmaceutical and spice plants research activities in this field were extended. Caraway, marjoram, dill and next fench are under investigation. This year *Phomopsis diachenii* a fungus that is considered to be significantly involved in the umbel browning syndrome of annual caraway in the Czech Republic was detected for the first time in Germany.

The research group for Pathogen Diagnostics developed an optimised version of the direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) that can be applied as a simple, rapid, sensitive and reliable method for qualitative detection of plant pathogenic viruses, bacteria and fungi in different materials. Be-

cause DTBIA displays some advantages over ELISA it indeed can supplement the spectrum of diagnostic tools for practical breeding and plant protection. Since many years we have been developing various immunoreagents to support research projects inside and outside the institute. In 1998 polyclonal antisera were produced to detect *Fusarium* spp. in barley, wheat and tomato, *Drechslera* spp. and the causing agents for red thread disease in grasses, different luteoviruses in oilseed rape and sugar beet. Novel monoclonal antibodies specific to *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* allowed the detection and serotyping of 30 bacterial isolates. Several poly- and monoclonal antibodies were produced against different non-structural proteins of barley mild mosaic virus and potato virus Y, respectively. In future they will be applied as sensitive probes for immuno electron microscopy to further elucidate the process of virus replication and to work out new approaches to generate virus resistance by genetic engineering. Finally, as a support of breeders the methods for detection of turnip yellows virus (TuYV) were improved. Now a specific version of ELISA is recommended for a rigid preselection and the more sensitive immunocapture RT-PCR for the final evaluation of the plant material.

1. Resistenzforschung Resistance Research

1.1. Charakterisierung von PR (pathogenesis-related) - Proteinen der Gerste Characterization of PR (pathogenesis-related) proteins of barley Reiss, E.

Zielsetzung/Aim:

Nach der Erkennung und einer komplizierten Signalübermittlung nutzen die Pflanzen bei pathogenem Befall ein großes Arsenal von Abwehrreaktionen, wobei neben dem schnellen, lokalen Zelltod, der Synthese und Ablagerung phenolischer Verbindungen und der Akkumulation von Phytoalexinen offensichtlich auch die Synthese von PR (pathogenesis-related)-Proteinen von Bedeutung zu sein scheint. Im Rahmen der Aufklärung des unspezifischen Abwehrsystems der Gerstenpflanze wird versucht, die kodierenden Nukleotidsequenzen für einige der durch Infektion mit *Drechslera teres* f. *teres* aktivierten PR-Proteine zu klonieren und zu sequenzieren.

Following the recognition and a complicated signal transduction plants utilize a large arsenal of defense responses when attacked by pathogens. This includes rapid localized cell death, synthesis and deposition of phenolic compounds, the accumulation of phytoalexins and synthesis of pathogenesis-related (PR) proteins. To explore the unspecific defense system, we intend to clone and sequence the genes for some of the PR proteins, induced by infection of barley plants with *Drechslera teres* f. *teres*.

Ergebnisse:

Die kompletten cDNA-Sequenzen zweier basischer, Thaumatin-ähnlicher Proteine (HvPR-5g und HvPR-5h) konnten kloniert und bestimmt werden. Sie weisen zu 63 % identische Nukleotide auf. Die Identität der entsprechenden Proteine liegt bei 59%. Typische Signalpeptide am N-Terminus mit einer hydrophoben Charak-

teristik sorgen für eine Überführung in das sekretorische System der Pflanzenzelle. Beide Proteinsequenzen weisen verschiedene hochkonservierte Bereiche auf, die für diese Klasse der PR-Proteine typisch sind, u.a. 16 Cysteinreste, welche vermutlich über Disulfidbindungen für eine entsprechende Tertiärstruktur sorgen. Auffallend bei beiden Sequenzen sind GC-reiche Regionen, die das schwierige Handling, z.B. bei der PCR erklären. Die 3. Position der verwendeten Codons ist zu 87% bzw. 95% durch G oder C besetzt.

Tab. 1: Charakteristika der klonierten cDNAs und der daraus abgeleiteten Polypeptidsequenzen der Thaumatin-ähnlichen Proteine HvPR-5g und HvPR-5h.

Table 1: Characteristic data of the cloned cDNA and derived polypeptide sequences of the thaumatin-like proteins HvPR-5g and HvPR-5h.

	PR-5g	PR-5h
<u>cDNA</u>		
Größe, nt	929	947
Position des ORF, nt	17-697	63-761
<u>Präprotein</u>		
Größe, aa / MW	227 / 23644	233 / 24306
Größe Signalpeptid, aa	24	25
Glykosylierungsorte in aa-Position	189 (N)	141-2 (O)
<u>Protein</u>		
Größe, aa / MW	203 / 21379	208 / 21844
Cysteinreste	16	16

Im Verlaufe der Untersuchungen konnten aus der cDNA-Bank *Drechslera teres* infizierter Gerstenblätter auch andere, nicht für PR-5 Proteine kodierende Sequenzen erhalten werden. Für die meisten von ihnen liegen Northern blot Analysen vor, aus denen erkennbar ist, daß die entsprechenden Transkripte deutlich in der Folge einer Infektion akkumulieren. Aus Datenbank-Analysen ergaben sich Ähnlichkeiten mit Sequenzen, die für Proteine

kodieren, von denen man weiß, daß sie bei der Abwehr eine Rolle spielen können. Ihre strukturellen Charakteristika sind für die Gerste noch nicht beschrieben worden. Zu diesen, noch nicht als PR-Proteine klassifizierten Proteinen zählen z. B. Glutathion-S-transferase (entgiftet lipophile Substanzen), Glykolatoxidase (liefert Wasserstoffperoxid und damit unter Umständen auch reaktive Sauerstoff-Spezies), WIR1- und WALI6-ähnliche Proteine (Vergleichsproteine werden in Weizenpflanzen nach Pathogenbefall bzw. Aluminiumeinwirkung induziert) und ein Protein ähnlich ATOZI1 (akkumuliert sich in *Arabidopsis thaliana* nach Ozoneinwirkung).

Abstract:

The complete cDNA sequences of two basic thaumatin-like proteins of barley (*Hordeum vulgare*) have been cloned (HvPR-5g and HvPR-5h). They are distinct from each other (63% identity) and contain putative signal peptide cleavage sites in their hydrophobic N-terminal part, what suggests that the proteins enters the secretory pathway of the plant cell. The sequences are rich in G and C and they show some highly conserved regions, including 16 cystein residues, which are typical for thaumatin-like proteins. Beyond it, we were able to clone some cDNAs encoding for other defense-related proteins, which are still not classified as PR proteins. These sequences encode e. g. for glutathione-S-transferase, glycolate oxidase, for wheat analoga (WIR and WALI) and for a protein analogous to ATOZI (ozone induced in *Arabidopsis thaliana*).

In Zusammenarbeit mit: IPK Gatersleben, Heim, U. und Horstmann, C.
(BAZ-2138)

1.2. Untersuchungen zur Ausprägung, Vererbbarkeit und genetischen Stabilität der Resistenz transgener Kartoffelpflanzen gegen das potato virus Y (PVY) im Freiland

Investigations on expression, heredity and genetic stability of resistance to potato virus Y (PVY) in transgenic potato plants under field conditions
Barchend, G.

Zielsetzung/Aim:

1997 wurde in einem Freilandversuch das Resistenzverhalten von aussichtsreichen Transformanten der dh-Linie c, die mit dem Hüllproteingen des PVY transformiert worden war, getestet. Um die Resistenz der transgenen Linien beurteilen zu können, war es erforderlich, die Virusbelastung der geernteten Knollen mit einer Augenstecklingsprüfung zu bestimmen. Im Versuchsjahr 1998 wurde die Freilandprüfung der Linien mit verschiedenen Inokulationsmethoden wiederholt, um die Stabilität der vermittelten Resistenz einschätzen zu können.

In a field trial the resistance of selected transgenic potato dh-lines (cp-mediated protection) to PVY was compared with that of different cultivars using various inoculation

methods. The level of secondary virus infection was estimated by ELISA testing of tuber sprouts cultivated in a greenhouse.

Ergebnisse:

Im Freilandversuch 1997 wurde das PVY Resistenzverhalten von 2 transgenen dh-Linien (dh-t39, dh-t41), 4 transgenen tetraploiden (t1-t4; spontane Aufdoppelung), die nach Kotransformation durch *Agrobacterium tumefaciens* mit zwei Plasmiden (Konstrukte: NPT-II-Gen plus PVY-cp/GUS-i-Gen) selektiert wurden, vergleichend zu Sorten angebaut. Die Virusübertragung erfolgte sowohl durch mechanische Inokulation, als auch durch virustragende Blattläuse. Während der Vegetation wurde der Virustiter in den inokulierten und den Folgeblättern bestimmt. (JB der BAZ, 1997). Die PVY-Testung der 5425 Stecklinge von einzelpflanzenweise geernteten Knollen erfolgte mittels DAS-ELISA. Von den transgenen Linien und Sorten mit extremer Resistenz ('Bettina' und 'Ute') wurden alle geernteten Knollen untersucht. Beim anfälligen Standard ('Hansa') und den Sorten 'Adretta' (resistent), 'Likaria', 'Liu' und 'Tewadi' (mittlere Resistenz) dagegen nur 2 Knollen je geernteter Staude. Die Prüfung ergab, daß unabhängig von der Art der Virusübertragung die Sekundärinfektion deutlich über der der Primärinfektion lag (Tab.). Die mechanische Inokulation ist sehr massiv, was auch den deutlich höheren Infektionserfolg gegenüber einer Übertragung mit Aphiden erklärt (Abb.). Die nichttransformierte Ausgangslinie wies Infektionsraten von 70 bzw. 33 % auf. Bei den Linien dh-t39 und dh-t41 konnte entweder kein Virus nachgewiesen werden bzw. die Infektionsrate lag

Tab.: Ergebnisse der Blatt- und Augenstecklingsprüfung des Freilandversuches 1997/98 nach mechanischer (mI) und Blattlausinokulation (A)

Table: Results of leaf and sprout analysis of the field trial 1997/98 after mechanical (mI) and aphid mediated (A) plant inoculation

Sorte/Linie	Anzahl infizierter* /getesteter Proben			
	Primärinfektion		Sekundärinfektion	
	mI	A	mI	A
'Hansa'	41/45	7/45	41/42	33/41
'Likaria'	13/45	4/45	29/42	17/39
'Liu'	11/45	1/45	11/34	11/44
'Bettina'	0/42	0/42	4/42	0/44
'Ute'	0/45	0/45	0/45	1/45
dhc	20/85	5/62	62/88	40/122
dh-t39	5/45	3/81	4/45	0/42
dh-t41	3/45	2/171	2/32	3/127

* Bei einer infizierten Knolle wurde die Staude als positiv gewertet

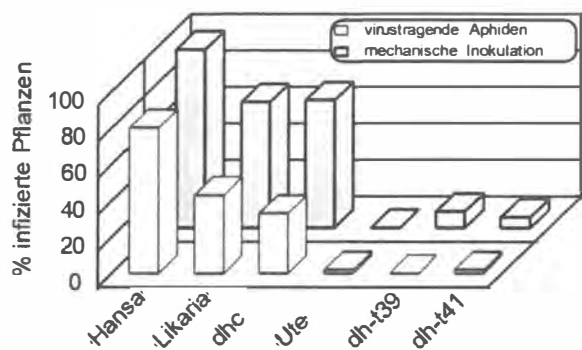


Abb. 1: Ergebnisse der PVY-Resistenzprüfung; Virusgehalt in Augenstecklingen nach mechanischer oder Aphiden vermittelter Inokulation

Fig. 1: Results of PVY-resistance investigation, accumulation of PVY in sprouts after mechanical inoculation or transmission by aphids

bei maximal 9 %. Die Linien t1 bis t3 erwiesen sich als immun. Nur in 2 von 45 untersuchten Pflanzen der Linie t4 konnte das PVY festgestellt werden. Die transgenen Linien zeigten im ersten Anbaujahr eine deutlich verbesserte Resistenz .

Im 2. Jahr der Freilandprüfung wurden insgesamt 1475 Knollen von 6 transgenen Linien (siehe oben) und zum Vergleich die Sorten 'Hansa', 'Bettina' und 'Ute', sowie die nichttransformierte dhc ausgepflanzt. Zwei Wochen nach dem Auflaufen wurden markierte Blätter von je 45 Pflanzen der Linien dh-t39 und dh-t41, der Sorten 'Hansa', 'Bettina' und 'Ute', sowie der dhc mittels Preßluft mit dem PVY-Isolat CH605 inokuliert. Parallel dazu wurde die gleiche Anzahl von Pflanzen mit je 10 virustragenden Blattläuse (*Aphis nasturtii*) besetzt. Die Aphiden wurden mit einem Gazekäfig auf den Blättern fixiert. Die Überprüfung des Virustiters erfolgte bei beiden Inokulationsvarianten 5 wpi mit dem DAS-ELISA. Durch die Markierung war es möglich, die infizierten Blätter zu identifizieren und zu testen. Die anfällige Sorte 'Hansa' war zu 98 % nach mechanischer Inokulation und zu 100 % nach Aphidenübertragung infiziert. Die als extrem resistent eingestuft Sorten 'Bettina' und 'Ute' zeigten keinen Virusbefall. Die Infektionsraten der dhc und der Linien dh-t39 und dh-t41 waren bei beiden Inokulationsmethoden annähernd gleich. Bei der nichttransformierten dh-Linie waren 70 % der Pflanzen mit PVY infiziert. Bei den Linien dh-t39 und dh-t41 lag die Infektion bei 60 bzw. 70 %. Diese Ergebnisse liegen wesentlich über denen des Vorjahres. Ursache hierfür könnte ein erhöhter Infektionsdruck im Ergebnis der Preßluftinokulation sein. Außerdem wurden im Unterschied zu 1997 gezielt nur die inokulierten Blätter auf Virusgehalt untersucht. Im Verlauf der Vegetationsperiode erfolgte keine weitere Virustestung.

Weiterhin wurden in 32 Blöcken insgesamt 1275 GVO, 450 Knollen der Sorten ('Hansa', 'Bettina' und 'Ute') und 165 Knollen der dhc ausgelegt. Um annähernd natürliche Verhältnisse bei der Infektion mit dem PVY zu

erreichen, standen zwischen den Prüfgliedern sekundär infizierte Pflanzen ('Hansa') als Virusquelle. Stichprobenartig wurde der Virusgehalt von 256 Infektionsquellen bestimmt. In 98 % der untersuchten Pflanzen konnte das PVY nachgewiesen werden. Um einen hohen und möglichst gleichmäßigen Infektionsdruck zu gewährleisten, wurden die Infektionsquellen mit *Myzus persicae* besetzt. Von einer Bestimmung des Virusgehaltes in den Kartoffelpflanzen dieser Blöcke wurde abgesehen, da für die Beurteilung der Resistenz die Sekundärinfektion entscheidend ist. In der Augenstecklingsprüfung werden ca. 13 000 Knollen auf den Gehalt an PVY untersucht. Die Testung wird voraussichtlich Ende April 1999 abgeschlossen sein.

Abstract:

The rate of secondary infection obtained by sprout analysis of the potato cultivars 'Hansa' and 'Likaria' and the nontransformed dh line was higher than the data for primary infected leaves. Results of ELISA analysis indicated that the percentage of transgenic plants infected with PVY was significantly lower than that of nontransformed plants independent of the inoculation method applied (mechanical inoculation, transmission by aphids). For a final judgement of the PVY resistance the transgenic material, has to be repeatedly field tested in next years.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut für landwirtschaftliche Kulturen Groß Lüsewitz, Darsow, U. (BAZ-2141)

1.3. Erzeugung multipler Virusresistenz gegen Kartoffelviren

Production of multiple virus resistance to potato viruses

Schubert, J.; Matousek, J.; Dedic, P.

Zielsetzung/Aim:

In diesem Kooperationsvorhaben sollte untersucht werden, ob verschiedene Mechanismen genutzt werden können, um multiple Virusresistenz zu erzeugen. Zielobjekte waren die Kartoffel sowie potato Y potyvirus (PVY) und potato carlavirus S (PVS). Während das PVY in Deutschland das derzeit einzig bedeutsame Virus an Kartoffel ist, wird in der Tschechischen Republik eingeschätzt, das auch das PVS durch synergistische Effekte Schäden hervorruft.

The aim of this co-operative work was to study possibilities to induce multiple virus resistance by different methods. Objects for the research were potato and potato Y potyvirus (PVY) as well as potato carlavirus S (PVS). PVY is in Germany the once important potato virus while in the Czech Republic PVS causes damages due to synergistic effects.

Ergebnisse:

Für die Realisierung des Vorhabens wurden zunächst Kartoffelpflanzen mit einem Konstrukt transformiert, das eine dsRNase-Aktivität vermittelt. Die Klone wurden auf PVS-Resistenz getestet. Zwei Klone wiesen eine leicht erhöhte Resistenz auf und wurden anschließend mit Nib-Konstrukten des PVY transformiert. Besonderheit der Konstrukte war, dass das Nib Mutationen aufwies und zwar sowohl eine interne Deletion als auch einen fehlenden C-terminalen Bereich. An dieses Gen wurde C-terminal auch das enhanced blue fluorescing protein (EBFP) fusioniert. Als Kontrolle dienten Konstrukte mit nur dem EBFP, ohne das Nib. Von beiden Varianten wurden etwa 200 unabhängige Klone gewonnen, die sich gegenwärtig in der Resistenzprüfung befinden. Von über

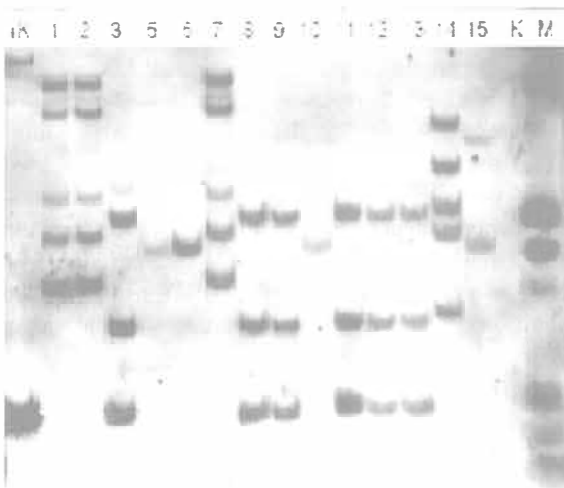


Abb. 3: Nachweis der genomischen Integration der Nib-DNA mittels Southern blotting. M- Marker, -K - Negativkontrolle, +K - Positivkontrolle

Fig. 3: Detection of genomic integration of Nib-DNA by means of Southern blotting. M - marker, -K - negative control, +K - positive control

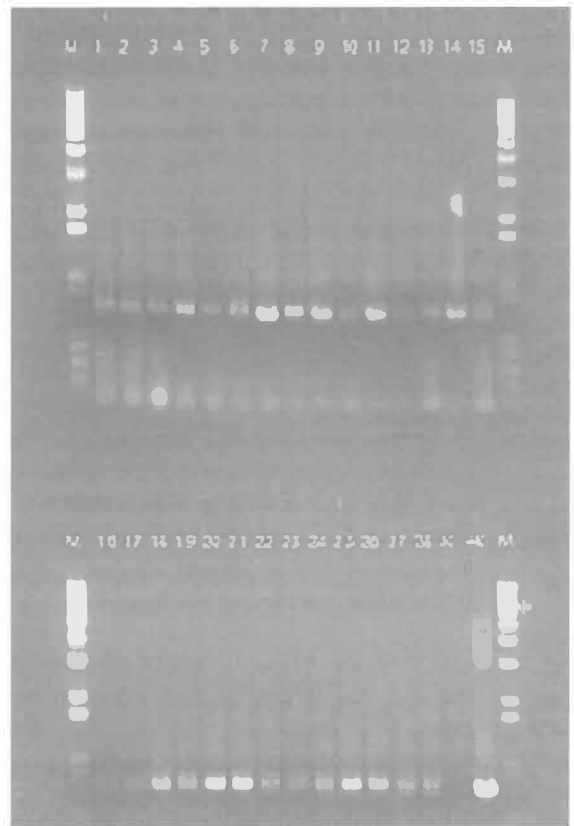


Abb. 1: Nachweis des Vorhandenseins des Nib-Gens in transformierten Kartoffellinien mit Hilfe der PCR. M - Marker, -K - Negativkontrolle, +K - Positivkontrolle.

Fig. 1: Detection of Nib gene in transformed potato lines by means of PCR. M -marker, -K - negative control, +K - positive control

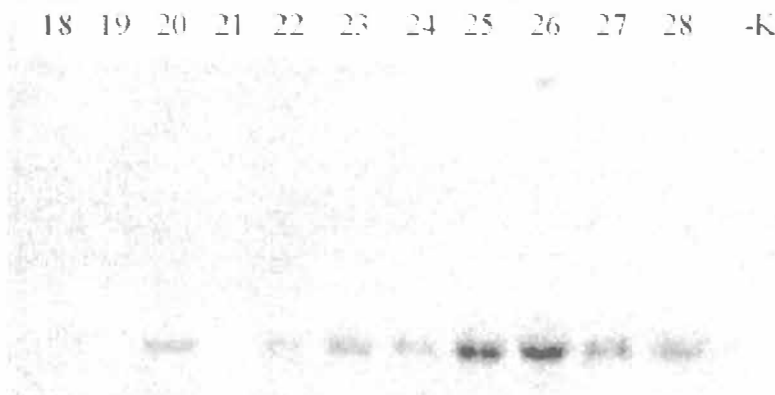


Abb. 2: Northern Blot ausgewählter Kartoffellinien, die mit dem mutierten PVY Nib transformiert wurden.

Fig. 2: Northern blot of selected potato lines, transformed with a mutated PVY Nib.

100 Klone wurde durch PCR die Integration der DNA überprüft und konnte in der Regel nachgewiesen werden. Dies demonstriert die Abbildung 1.

Im Northern Blot wurde die Transkription der Nib-RNA bestätigt (Abb. 2). Sie wies ein unterschiedliches Niveau auf. GUS-Analysen wiesen in den unterschiedlichen Klone ebenfalls verschiedene Expressionsniveaus nach.

Diese Ergebnisse bestätigen, daß Positionseffekte eine große Rolle beim Expressionsniveau spielen. Die Kopienanzahl des NIb wurde über Southern Blots bestimmt. Wie der Abbildung 3 zu entnehmen ist, variiert sie von 1 bis 5.

Die meisten der ca. 100 dsRNase/NIb-Klone wurden bereits auf Resistenz gegen PVY^{NTN} getestet. Nur vereinzelt blieben Pflanzen einiger Klone virusfrei. Inzwischen an diesem Material wiederholte PVS-Resistenzprüfungen zeigten, dass auch diese Resistenz nicht mehr aktiv ist. Somit scheint es kein effektiver Weg zu sein, über eine dsRNase die Virusresistenz zu erhöhen. Nicht auszuschließen ist allerdings, daß die zwei ausgewählten Klone nicht für eine Kombination mit dem NIb-Gen geeignet waren.

Abstract:

Potatoes were transformed with a dsRNA active RNase and, additionally, with a truncated form of a PVY NIb, in some cases fused with EBFP. They were tested for resistance against PVS and PVY. While all plants were susceptible to PVS some clones showed low degree of PVY resistance.

(FKZ 0311338; BAZ-2142)

1.4. Charakterisierung der RNA1 eines Ascherslebener Isolates des barley mild mosaic virus

Characterisation of RNA1 of an Aschersleben isolate of barley mild mosaic virus

Subr., Z.; Kühne, T.

Zielsetzung/Aim:

Zur Aufklärung der Genomfunktion des barley mild mosaic virus (BaMMV) soll ein infektiöser Klon der RNA1 entwickelt werden. Hierfür ist ihre vollständige Sequenzierung erforderlich. Weiterhin sind die Nukleotidsequenzen für die RNA1-codierten Nichtstrukturproteine sowie für das Hüllprotein (CP) zu subklonieren und im Hinblick auf die Erzeugung spezifischer Antisera in *E. coli* zu exprimieren.

The availability of infectious full length clones of the two RNA molecules of barley mild mosaic virus (BaMMV) is a precondition for analysis of the genomic functions of the virus. To this end the complete nucleotide sequence of RNA1 has to be determined. In order to produce antisera specific to the RNA1 encoded non-structural proteins and the coat protein (CP) the corresponding sequences have to be subcloned and expressed in *E. coli*.

Ergebnisse:

Das Gelbmosaik ist eine in West- und Mitteleuropa sowie Ostasien weit verbreitete Krankheit der Wintergerste. Sie kann durch 2 Viren, das barley mild mosaic virus (BaMMV) und das barley yellow mosaic virus (BaYMV) hervorgerufen werden und zu erheblichen Ertragsverlusten führen. Zur Aufklärung der Pathogenese und des spezifischen Mechanismus der natürlichen Übertragung

durch den Bodenpilz *Polymyxa graminis* muß die molekulare Genetik der Erreger sowie die Funktionalität ihrer Genome untersucht werden. Im Rahmen dieser Arbeiten wurde 1998 die Klonierung und Sequenzierung des extremen 5'-Endes der RNA1 des BaMMV (Isolat ASL-1) erfolgreich abgeschlossen. Das gesamte Molekül setzt sich aus 7263 Nukleotiden zusammen, exklusive der 3'-terminalen Poly-A-Sequenz. Es wurde ein Gesamtlängenklon im Vektor pGEM-3Zf(-) (Promega) konstruiert. Gegenwärtig werden die Transkripte des RNA1- und des bereits vorhandenen RNA2-Klons auf ihre Infektiosität geprüft.

Mit Hilfe sequenzspezifischer Primer wurden darüber hinaus die für die Polypeptide P3, CI, NIa, NIb und CP kodierenden Bereiche der RNA1 durch PCR amplifiziert, in den Vektoren pGEM-T (Promega) sowie pThioHis (Invitrogen) subkloniert und mit Ausnahme der CI-spezifischen Sequenz erfolgreich in *E. coli* exprimiert. Detaillierte Expressionsstudien wurden für das P3 betrieben, dessen Bedeutung für den Lebenszyklus des Virus noch immer unbekannt ist. Durch schrittweise Verlängerung des Expressionsklons vom 5'-Ende konnte gezeigt werden, daß ein vergleichsweise kurzer Bereich von 105 Nukleotiden die Synthese des P3 im Bakterium entweder blockiert oder als Aminosäuresequenz den sofortigen und vollständigen Abbau des Translationsproduktes auslöst.

Abstract:

Cloning and sequencing of the extreme 5'-end of BaMMV RNA1 has been finished successfully. The molecule comprises 7263 nucleotides, excluding the poly A tail. Following PCR amplification the coding regions for P3, CI, NIa, NIb, and CP were subcloned in the pThioHis expression vector. All but CI led to translation products in *E. coli*. Stepwise prolongation of the 5'-terminal part of the putative P3 gene and subsequent expression *in vitro* indicated that a short region of approximately 105 nucleotides is responsible either for blocking of the translation reaction or for immediate and complete degradation of the synthesised protein in the bacterial cells.

(DFG 2130/Pr1-3)

1.5. Ist das P2 des barley mild mosaic virus verantwortlich für die Autolyse des RNA2-kodierten Polyproteins?

Is the P2 of barley mild mosaic virus responsible for the autolytic cleavage of the RNA2 encoded polyprotein?

Fomitcheva, V. M.; Kühne, T.

Zielsetzung/Aim:

Das P2 Protein des barley mild mosaic virus (BaMMV) ist für die Übertragung des Virus durch seinen natürlichen Vektor, *Polymyxa graminis* unentbehrlich. Im Rahmen unserer Untersuchungen zu den spezifischen Wechselbeziehungen zwischen Virus und Pilz sind die Eigenschaften dieses durch die RNA2 kodierten Polyproteins weiter aufzuklären.

The P2 protein of barley mild mosaic virus (BaMMV) is essential for transmission of the virus by its natural vector *Polymyxa graminis*. In the frame of our program to elucidate the specific interaction between virus and vector the properties of the RNA2 encoded polypeptide have to be investigated in more detail.

Ergebnisse:

Bymoviren bilden eine separate Gruppe innerhalb der Familie der *Potyviridae*. Obwohl ihr Genom aus zwei RNA Molekülen besteht, ist es in seiner Organisation denen von Potyviren sehr ähnlich. Auf der Grundlage von Sequenzanalysen auf der Aminosäureebene wird angenommen, daß das RNA2 kodierte Polyprotein nach seiner Synthese in der Pflanzenzelle autolytisch in die beiden funktionellen Proteine P1 und P2 gespalten wird, wobei das proteolytisch aktive Zentrum innerhalb der P1 Sequenz liegt. Experimentelle Ergebnisse von Davidson et al. (J.gen.Virol. 1991, 72, 989) und Schenk (Dissertation, Universität Göttingen 1995) für das barley yellow mosaic virus (BaYMV) sind im Einklang mit dieser Hypothese.

Unsere Untersuchungen zur In-vitro-Expression der klonierten RNA2 des BaMMV zeichnen ein anderes Bild. Zunächst wurde eine Sequenz translatiert, die nahezu den kompletten offenen Leserahmen repräsentierte. In den anschließenden Western blots mit spezifischen polyklonalen Antisera für P1 und P2 wurden 2 Banden in der für die Proteine erwarteten Größe nachgewiesen. Das bestätigte zunächst die Autolyse des Polyproteins. Danach wurden verschiedene Klone mit verkürzten P1 und P2 Sequenzen hergestellt und ihre Überexpression in *E. coli* analysiert. Dabei zeigte sich, daß für die selbständige Spaltung der Translationsprodukte das angenommene katalytische Zentrum um den Cysteinrest in der Position 117 nicht benötigt wird. Andererseits wird die Proteolyse aber von der Länge des P2-Fragmentes im Polyprotein stark beeinflusst. So erschien das Polypeptid, bestehend aus der P1 Sequenz und dem N-terminalen Drittel des P2 im Western blot als eine Komponente, während das Translationsprodukt aus P1 plus 70 % der P2 Sequenz in den Bakterien eindeutig prozessiert wurde. Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß der N-proximale Bereich des Moleküls, der auch in allen bekannten Isolaten mit deletierter RNA2 noch vorhanden ist, für die autolytische Spaltung des Polyproteins bedeutsam ist.

Abstract:

Bymoviruses form a separate group within the family of *Potyviridae*. Despite the fact that their genome is composed of two RNAs the genome organisation resembles very much that of potyviruses. Concluding from sequence analyses it is assumed that the RNA2 encoded polyprotein following synthesis in plant cell is cleaved autolytically into the two functional proteins P1 and P2 by a proteolytic activity located within the P1 region. Experimental data for barley yellow mosaic virus (BaYMV) obtained by Davidson et al. (J.gen.Virol. 1991, 72, 989)

and Schenk (PhD thesis, University Göttingen 1995) support this hypothesis.

Our *in vitro* expression experiments with the cloned RNA2 of BaMMV revealed a different picture. First, the region representing almost the complete open reading frame was translated in *E. coli*. Following Western blotting and using polyclonal antisera specific to P1 and P2, respectively two bands of the expected size were detected. In a series of subsequent experiments with clones truncated in the P1 or P2 coding region it was demonstrated that the putative catalytic cystein residue in position 117 is not necessary for autocleavage of the translation products. In contrast, proteolyses does depend on the length of the P2 sequence within the polyprotein. A polypeptide composed of P1 and the N-terminal third of the P2 molecule was not processed while the product containing 70 % of the P2 amino acid sequence revealed two bands with the corresponding size in Western blot. Thus, the results indicate that the N-proximal region of the P2 molecule that is preserved even in all know BaMMV isolates with deleted RNA2 is important for correct autolysis of the polyprotein.

(BAZ-2140, FKZ 2186A/0085G))

1.6. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Lokalisierung von Nichtstrukturproteinen des barley mild mosaic virus (BaMMV) in Zellen virusinfizierter Gerstenpflanzen **Electron microscopical investigations on localisation of non-structural proteins of barley mild mosaic virus (BaMMV) in cells of virus infected barley plants**

Ehrig, F.; Fomitcheva, V. M.; Kühne, T.

Zielsetzung/Aim:

Über die biologische Funktion der Nichtstrukturproteine des barley mild mosaic virus (BaMMV) ist noch wenig bekannt. Ihre Zuordnung zu Zellorganellen sollte weitere Hinweise zur Aufklärung ihrer Bedeutung für den Lebenszyklus des Virus geben.

There are only very limited data about the biological function of barley mild mosaic virus (BaMMV) non-structural proteins. Their localisation inside the cell and relation to organells should help to elucidate the significance of the proteins for virus life cycle.

Ergebnisse:

Zur Untersuchung gelangten Gerstenpflanzen, die mit dem Isolat ASL-2 des barley mild mosaic virus (BaMMV) infiziert waren. Von Blättern mit deutlichen Symptomen wurden Proben genommen und in gepufferter Paraformaldehyd-Lösung fixiert. Nach der Entwässerung in einer aufsteigenden Alkoholreihe wurde das Material in LR-Gold eingebettet und ultradünn geschnitten. Der Nachweis der Proteine erfolgte immunoelektronenmikroskopisch mit der Goldkolloidtechnik. Nach



Abb. 1: Immundetektion des P1-Proteins, assoziiert mit einer unregelmäßigen Struktur in der Vakuole einer mit BaMMV infizierten Gerstenmesophyllzelle

Fig. 1: Immunodetection of P1 protein associated with a non-regular structure in the vacuole of a BaMMV infected barley mesophyll cell



Abb. 2: Immundetektion des P2-Proteins assoziiert mit kristallähnlichen cytoplasmatischen Einschlußkörpern in einer mit BaMMV infizierten Gerstenmesophyllzelle

Fig. 2: Immunodetection of P2 protein associated with crystal like cytoplasmic inclusions in a BaMMV infected barley mesophyll cell

einer Inkubation der Schnitte auf einer gepufferten HSA-Lösung wurden sie mit polyklonalen Antiseren vom Kaninchen gegen die Proteine P1, P2 (RNA2-kodiert) und P3 (RNA1-kodiert) inkubiert. Daran schloß sich eine Behandlung mit goldmarkiertem (15 nm Gold) Ziegenanti-Kaninchen-Antiserum an. Als Kontrolle dienten

sowohl Ultradünnschnitte von gesunden Pflanzen als auch Präparate, bei denen anstelle der Antiseren gegen die Nichtstrukturproteine ein Antiserum gegen das Hüllprotein des tobacco mosaic virus (TMV) verwendet wurde. Eine Markierung wurde nur in Zellen gefunden, die eindeutige Infektionsmerkmale aufwiesen (Viruspartikeln, pinwheels oder kristallähnliche cytoplasmatische Einschlußkörper). Eine Reaktion gegen das P1 wurde ausschließlich an unregelmäßigen, membranlosen Strukturen gefunden, die in der Vakuole von Mesophyllzellen lokalisiert waren (Abb. 1), während im Falle des P2 eine Markierung mit den kristallähnlichen cytoplasmatischen Einschlußkörpern in Mesophyllzellen assoziiert war (Abb. 2). Mit dem P3-spezifischen Antiserum wurde keine Markierung auf den Ultradünnschnitten beobachtet.

Abstract:

On ultrathin sections of barley leaves infected with barley mild mosaic virus (BaMMV) non-structural proteins were detected by immunoelectron microscopy using the GLAD technique. The protein P1 was found associated with non-regular structures in the vacuoles of mesophyll cells, whereas the P2 protein was located in crystal like cytoplasmic inclusions. With the P3 specific antiserum no labelling was observed.

(BAZ-2129)

1.7. Erste Erfahrungen beim Einsatz des Rasterelektronenmikroskops Philips XL 30 ESEM

First experiences in application of the scanning electron microscope Philips XL 30 ESEM

Ehrig, F.

Zielsetzung/Aim:

Nachweis der Einsatzmöglichkeiten des Mikroskops für Untersuchungen biologischer Objekte im Rahmen der Bearbeitung verschiedener Forschungsprojekte

In the frame of research work on several projects the technical potential of the microscope for analysis of different biological objects is to determine.

Ergebnisse:

Seit Anfang 1998 ist am Standort Aschersleben mit dem Philips XL 30 ESEM ein Rasterelektronenmikroskop neuen Typs im Einsatz. Bei herkömmlichen Geräten müssen wasserhaltige Objekte mit aufwendigen Verfahren entwässert werden, damit bei der Untersuchung im Hochvakuum Schrumpfungen vermieden werden. Bei der ESEM-Technik (Environmental Scanning Electron Microscopy) kann die Untersuchung der Proben bei einer Luftfeuchtigkeit von 100% erfolgen. Dadurch wird ein Austrocknen der Proben vermieden, wodurch eine Präparation des Materials insgesamt unterbleiben kann. Auf eine Beschichtung der Probenoberfläche mit Metall, die bei herkömmlichen Geräten notwendig ist, kann ebenfalls verzichtet werden.

Die Präparation tierischer Schädlinge, wie z.B. Gallmilben, ist mit herkömmlichen Methoden selten erfolgreich, da die Außenskelette für die Fixierungsmittel undurchlässig sind. Die Folge davon sind Schrumpfungen. Für eine sichere Bestimmung der Artzugehörigkeit ist die Erhaltung auch feiner Objektstrukturen während der mikroskopischen Untersuchung erforderlich. Die Abbildung 1 zeigt eine Gallmilbe (*Aceria ficus*) auf der Oberfläche eines *Ficus*-Blattes im ESEM. Das Tier ist ohne Vorbehandlung untersucht worden und zeigt keinerlei Schrumpfungserscheinungen. Nach einstündiger Untersuchung im Mikroskop war die Gallmilbe noch am Leben.

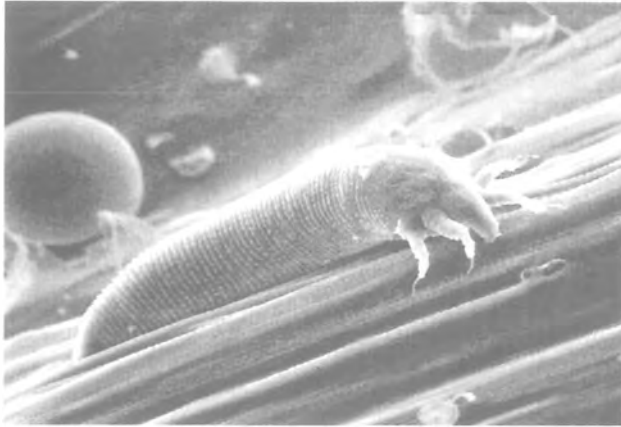


Abb. 1: Gallmilbe (*Aceria ficus*) auf der Oberfläche eines *Ficus*-Blattes

Fig. 1: Gall mite (*Aceria ficus*) on the surface of a *Ficus*-leaf

Für die Erarbeitung von Methoden zur Selektion auf Resistenz gegenüber *Laetisaria fuciformis* an Gräsern wurden Untersuchungen zur Charakterisierung des Pathogens geführt. Bei der Untersuchung von Pilzen findet man regelmäßig kollabierte Strukturen, z.B. Sporen oder Hyphen. In diesen Fällen ist schwer zu unterscheiden, ob diese Schrumpfungen präparationsbedingte Artefakte darstellen oder ob sie natürlichen Ursprungs sind. Mit der ESEM-Technik dagegen ist eine Differenzierung möglich. Die Abbildung 2 zeigt Hyphen von *Laetisaria fuciformis* auf der Oberfläche eines Gramineenblattes. Erkennbar ist, daß die Hyphen nicht turgeszent sondern stark abgeflacht sind. In diesem Fall ist das Abweichen der Hyphenstruktur von der Turgeszenz kein Artefakt, sondern offenbar biologisch bedingt.

Für die Aufklärung von Resistenzmechanismen und zum Auffinden von Resistenzmarkern wurde die Blattoberfläche von Chinakohl (*Brassica rapa* var. *pekinensis*) untersucht. Bei der Präparation von Blättern mit der häufig verwendeten Kritische-Punkt-Trocknung besteht die Gefahr, daß epidermale Wachse durch die Einwirkung von Lösungsmitteln abgewaschen oder verändert werden sowie Schrumpfungen der Epidermiszellen auftreten. Im ESEM ist das ausgeschlossen. Die Abbildung 3 zeigt die Oberfläche eines Blattes vom Chinakohl. Zu erkennen ist der gute Strukturerehalt der Epidermisblätter.

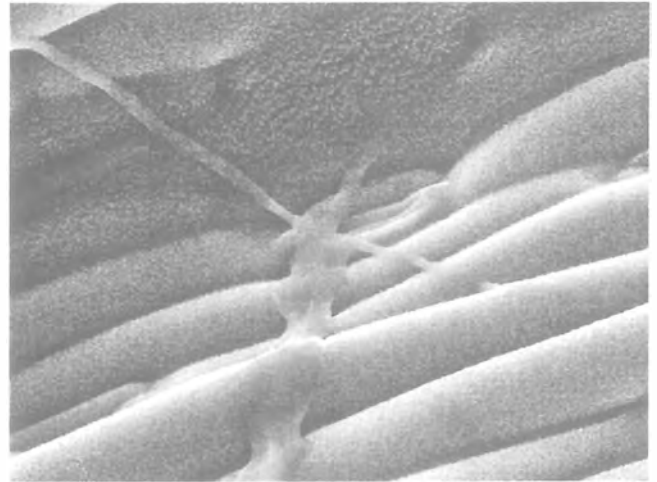


Abb. 2: Hyphen von *Laetisaria fuciformis* auf der Blattoberfläche

Fig. 2: *Laetisaria fuciformis* hyphae on the leaf surface

Die Untersuchungen haben ergeben, daß die ESEM-Technik gegenüber der herkömmlichen Rasterelektronenmikroskopie wesentliche Vorteile hat. Präparationsbedingte Artefakte werden weitgehend vermieden. Auf die z.T. sehr aufwendige Objektpräparation kann verzichtet werden. Insgesamt wird eingeschätzt, daß die ESEM-Technik für die Untersuchung biologischer Proben sehr gut geeignet ist.



Abb. 3: Oberfläche eines Chinakohlblattes (*Brassica rapa* var. *pekinensis*)

Fig. 3: Leaf surface of Chinese cabbage (*Brassica rapa* var. *pekinensis*)

Abstract:

Since one year the scanning electron microscope Philips XL 30 ESEM is being in exploitation at Aschersleben. This modern device permits the investigation of hydrous objects without performing laborious preparation procedures. We tested the possibility to examine biological samples (gall mites, fungi and plant leaves) using the ESEM-technique (Environmental Scanning Electron Microscopy). It proved to be very useful.

1.8. Entwicklung eines Testsystems zur Charakterisierung von Resistenzen gegenüber dem beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) und seinem pilzlichen Vektor, *Polymyxa betae* Keskin, an Zuckerrübe

Development of a test system for characterisation of resistance to beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) and its fungal vector, *Polymyxa betae* Keskin, on sugar beet

Kastirr, U.

Zielsetzung/Aim:

Das Ziel dieser Arbeiten bestand darin, ein Testverfahren zu etablieren, welches es ermöglicht, reproduzierbare Daten zur Resistenzbeurteilung verschiedener *Beta*-Genotypen gegenüber dem beet necrotic yellow vein virus und dem pilzlichen Vektor, *Polymyxa betae*, zu sichern.

The aim of the work was to develop a test system that allows to estimate separately the resistance level of *Beta*-genotypes to beet necrotic yellow vein virus and its fungal vector, *Polymyxa betae*.

Ergebnisse:

Die Rizomania der Zuckerrübe ist eine Erkrankung, die durch einen Erregerkomplex bestimmt wird. Der entscheidende wirtschaftliche Schaden, das verkümmerte Wachstum des Rübenkörpers, wird durch den Befall mit dem beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) verursacht. Dieses Virus kann nur durch seinen pilzlichen Vektor, *Polymyxa betae*, in die Rübenwurzeln eindringen. Bei der Untersuchung von Resistenzmechanismen ist zu untersuchen, ob eine Resistenz der Pflanzen gegenüber der Virusentwicklung im Rübenkörper oder gegenüber dem Eindringungs- und Vermehrungsvermögen des Vektorpilzes vorliegt. Mit diesem Ziel wurden folgende Schwerpunkte dem Forschungsthema zu Grunde gelegt:

- Vergleich des Verlaufes der Vektor- und Virusinfektion nach unterschiedlichen Inokulationsmethoden und -zeiten
- Etablierung von Methoden zum vergleichenden Nachweis des pilzlichen Vektors und des Virus
- Charakterisierung verschiedener *Beta*-Genotypen hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber Vektor und Virus

Einfluß der Inokulationsmethode auf den Infektionsverlauf

Es wurden 3 Testsysteme hinsichtlich des Infektionserfolges verglichen.

Die Inokulation gesunder Sämlinge durch in Steinerlösung aus infizierten Spenderpflanzen schlüpfende Zoosporen des Vektorpilzes führt zu einer schnellen Infektion und Virusentwicklung. In Abhängigkeit vom Keimungsvermögen der infizierten Spenderpflanze werden die Infektionen ungleichmäßig gesetzt und können zu einer großen Streuung innerhalb der Versuchsergebnisse führen.

Die Inokulation von Zuckerrübensämlingen in Sandkultur mit einer definierten Zoosporensuspension führt auf Grund der unterschiedlichen Vitalität der Zoosporen zu geringen und ungleichmäßig verteilten Primärinfektionsraten.

Die Inokulation der Sämlingswurzeln mit dauersporenhaltigem Wurzelmehl ermöglicht eine gleichmäßige Infektion der Einzelpflanzen. Dieses Wurzelmehl ist als standardisierbares Inokulum in größeren Mengen herstellbar und besser zu quantifizieren als sporadisch schlüpfende Zoosporen.

Nachweismethoden für die Vektor- und Virusentwicklung

Für die Untersuchungen zum Eindringen der Pathogene in die Wirtspflanze, deren Vermehrung und Ausbreitung wurden 4 Methoden entwickelt, die es ermöglichen, verschiedene Genotypen zu unterschiedlichen Testzeiten hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber Vektor und Virus vergleichend zu bewerten. Virusnachweis und -titerbestimmung erfolgten mittels direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) und DAS-ELISA. Für den Pilznachweis in den *Beta*-Herkünften und die Bestimmung der Konzentration wurden die PCR (pilzspezifische Primer) und die Dot-blot-Hybridisierung (spezifische *P. betae*-Sonde) eingesetzt.

Vergleichende Infektionsversuche mit dem aggressiven P-Typ des BNYVV aus Pithieviere in Frankreich und dem A-Typ des Virus aus Bulgarien zeigten tendenziell keine Unterschiede in der Anfälligkeit der geprüften Genotypen.

Herkünfte der verschiedenen Rizomania-Resistenztypen zeigten unterschiedliches Verhalten gegenüber *P. betae* und BNYVV. Bei Pflanzen mit 'Holly'-Resistenz wurde eine verzögerte Pilz- und Virusentwicklung bis 18 Tage nach Inokulation (dpi) beobachtet. Die Konzentration des Pilzes war gering, und die Virustiter blieben im mittleren Bereich. Herkünfte mit 'Ribella'-Resistenz verzeichneten ab 15 dpi eine starke Pilzvermehrung und blieben im Virustiter im mittleren Bereich. Für einige *Beta maritima*-Herkünfte war eine anfangs verzögerte, dann starke Pilzvermehrung typisch, während der Virustiter sehr niedrig blieb. Im Vergleich zu diesen Resistenztypen stieg der Pilz- und Virusgehalt bei anfälligen Herkünften ab 10 dpi kontinuierlich an.

Anfälligkeitsprüfung verschiedener *Beta*-Genotypen

Im Rahmen der Resistenzzüchtung gegen die Rizomania der Zuckerrübe sollten verschiedene genetische Ressourcen der Gattung *Beta* hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber dem BNYVV und *P. betae* untersucht werden. Da noch unbekannt ist, welche Rolle der pilzliche Vektor bzw. das Virus im Abwehrmechanismus der Wirtspflanze spielen, besteht großes Interesse an der Aufklärung der Resistenzmechanismen in unterschiedlichen Genotypen. Zu diesem Zweck wurden die Samen von *Beta*-Herkünften 20 min in konzentrierter Schwefelsäure geschüttelt, anschließend mit sterilem Leitungswasser gespült und in sterilisiertem Sand gekeimt.

Tab.: Screening von *Beta*-Herkünften aus Genbanksammlungen hinsichtlich ihrer Resistenz gegenüber dem BNYVV und *P. betae* (nu - nicht untersucht)

Table: Screening of *Beta* accessions from genebank collections for resistance to BNYVV and *P. betae* (nu - no investigated)

(ng/100mg). Die Daten wurden an jeweils 10 Einzelpflanzen erfaßt und sind in der Tabelle zusammengefaßt. Es wurden 75 Accessionen von 8 verschiedenen *Beta*-Arten hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber dem BNYVV und *P. betae* getestet.

Herkünfte der *Beta*-Sektion *Procumbentes* zeigten Resistenz gegenüber dem BNYVV.

In einigen Pflanzen konnte das *Polymyxa* spezifische

DNA-Fragment in der PCR nachgewiesen werden, welches eine Infektion der Wurzeln mit dem pilzlichen Vektor im Einzelfall belegt. Eine Vermehrung von *Polymyxa betae* in diesen Wirten konnte mittels Dot-blot-Hybridisierung nicht nachgewiesen werden.

Innerhalb der Sektion *Vulgares* wurden von 70 getesteten Linien 18 Herkünfte gefunden, die auf Grund ihrer geringen Viruskonzentration als BNYVV-tolerant eingeschätzt werden.

Drei dieser virustoleranten Accessionen sind verbunden mit geringen Konzentrationen an *P. betae*. Eine andere dieser Linien zeigt eine hohe Pilzkonzentration und Resistenz gegenüber dem Virus. Eine weitere Herkunft scheint nur eine geringe Pilzentwicklung und starke Virusvermehrung zuzulassen.

In dieser Gruppe sind interessante Genotypen zu finden, die den Züchtern neues Ausgangsmaterial für Rizomania-tolerante Zuckerrübensorten bieten. Diese hinsichtlich Virus- und Vektorbefall variierenden Daten unterstützen die Hypothese von der möglichen Existenz unterschiedlicher Rizomania-Resistenzmechanismen.

Abstract:

The inoculation of sugar beet roots with dry powder of infected roots makes an equal infection of plants possible. Root powder can be produce in large amounts and better to quantify than sporadically germinating zoospores.

For an estimation of the development of the virus and vector infection in single plants the DAS-ELISA, tissue print immuno assay, PCR with specific primers and the Dot-blot-hybridisation can be used. 75 genotypes out of 8 taxonomic different *Beta* species were tested of resistance to BNYVV and *Polymyxa betae*. 24 of these genotypes show a low concentration of virus or fungus, which is interesting for the selection of resistance sugar beet varieties.

In Zusammenarbeit mit: KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG Einbeck, Mechelke, W.; BAZ Genbank Braunschweig, Frese, L. (BAZ-9450, KWS)

Beta-Art	Anzahl Linien			ELISA (E405)	<i>P. betae</i> -DNA (ng/100ug)	
	anfällig	teilresistent				
		BNYVV	<i>P. betae</i>	BNYVV/ <i>P. betae</i>		
<u>VULGARES</u>						
<i>B. vulgaris</i> 12 Linien	8	4	3	3	1,18 0,16 0,12 0,12	54 25 19 19
<i>B. v. vulgaris</i> 10 Linien	9	1	2	0	1,28 0,33 0,78 0	49 30 20 0
<i>B. v. maritima</i> 37 Linien	25	12	5	1	1,03 0,19 0,36 0,36	57 62 21 27
<i>B. macrocarpa</i> 11 Linien	10	1	1	1	1,80 0,24 0,24	nu 10 10 10
<u>PROCUMBENTES</u>						
<i>B. procumbens</i> 1 Linie	0	1	1	1	0,02 0,02 0,02	0 0 0
<i>B. webbiana</i> 1 Linie	0	1	1	1	0,01 0,01 0,01	0 0 0
<i>B. patellaris</i> 2 Linien	0	2	2	2	0,01 0,01 0,01	0 0 0
<u>COROLLINAE</u>						
<i>B. corolliflora</i> 1 Linie	1	0	nu	nu	0,78	nu

Je nach Keimverhalten wurden die Sämlinge nach 2 bis 3 Wochen (2-Blattstadium) mit 60 mg / Kulturgefäß Wurzelmehl von mit *P. betae* und BNYVV (Stamm P) infizierten Pflanzen inokuliert. Der Virusbefall wurde 30 dpi mittels ELISA (E₄₀₅) ermittelt, der Vektor durch PCR mit sequenzspezifischen Primern nachgewiesen. Die Konzentration der pilzlichen DNA in der Wurzel-Gesamt-DNA wurde durch Dot-blot-Hybridisierung bestimmt

1.9. Entwicklung einer Selektionsmethode auf Resistenz gegen *Laetisaria fuciformis* (McAlpin) Burdsall am Deutschen Weidelgras (*Lolium perenne* L.) und Rotschwingel (*Festuca rubra* L.) Development of methods for screening of resistance to *Laetisaria fuciformis* on ryegrass (*Lolium perenne* L.) and red fescue (*Festuca rubra* L.)

Kastirr, U.; Fleischer, C.

Zielsetzung/Aim:

Im Rahmen dieses Projektes erfolgt die Charakterisierung von *Laetisaria*-Herkünften und die Prüfung ihrer Pathogenität, die Entwicklung einer künstlichen Infektionsmethode und die Prüfung der Resistenz von *Lolium*- und *Festuca*-Herkünften.

The project includes the characterisation of different isolates of *Laetisaria fuciformis* and the determination of their aggressiveness. In a second step a reliable method for artificial infection of plants and resistance screening of ryegrass and red fescue cultivars will be developed.

Ergebnisse:

Laetisaria fuciformis-Befall verursacht eine Rotschmelze an Gräsern, die als die wirtschaftlich bedeutendste Krankheit im Rasenanbau eingeschätzt wird, weil dadurch der Kulturwert der Gräser stark beeinträchtigt ist. Für die Erarbeitung einer Selektionsmethode, mit deren Hilfe resistente Genotypen charakterisiert werden können, muß die Biologie der Pathogene und deren Infektionsverhalten in den Gräsern untersucht werden.

Gewinnung und Charakterisierung von Pathogenisolaten

Zur weiteren Aufklärung der Biologie der Pathogene wurden 1998 gezielt weitere Isolate von verschiedenen Standorten und Grasarten gesammelt und vergleichend charakterisiert.

Es liegen 178 *Laetisaria*- und *Limonomyces*- Isolate in Reinkultur, davon 49 Isolate von *Lolium perenne*, 61 Isolate von *Festuca rubra* und 66 Isolate von weiteren Grasarten vor.

Da über die Variabilität der Pathogenität dieser Pilze und über anfällige und tolerante Standards von Pflanzengentypen kaum etwas bekannt ist, wurde die Vielzahl der Isolate mittels RAPD-Analysen und Differenzierung durch Esterasen untersucht. Es gibt Isolateunterschiede zwischen geographisch verschiedenen Standorten und innerhalb eines Standortes, ebenso zwischen verschiedenen Wirten und innerhalb eines Wirtes.

Entwicklung einer Infektionsmethode

Im laufenden Berichtsjahr wurden 2812 Pflanzen in Infektionsversuchen getestet.

2329 Pflanzen verschiedener Weidelgras- und Rotschwingelsorten wurden hinsichtlich ihrer Anfälligkeit untersucht, 1602 Pflanzen einbezogen in den Vergleich der Effektivität verschiedener Inokula und 51 Pflanzen

hinsichtlich ihrer Reaktion gegenüber verschiedenen Pilzisolaten eingeschätzt.

Infektionsversuche wurden unter verschiedenen Inkubationsbedingungen (Klimakammer, Brutraum, Kalthaus und Feld) durchgeführt.

Es wurden 4 verschiedene Inokulatypen hinsichtlich ihrer Infektionseffektivität verglichen. Die Agarkultur des Pilzes zeigte sich als effektivstes Inokulum.

Die Infektion von Einzelpflanzen ist gut reproduzierbar.

Die Infektion von Rasenflächen muß noch optimiert werden.

Nachweis des Infektionserfolges

Symptombonitur

Pilzbefall durch *Laetisaria fuciformis* verursacht in unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Infektion verschiedene Symptomtypen, die durch Sichtbonitur nicht immer klar als befallenes Gewebe identifiziert werden können. Deshalb ist diese Bonitur nicht ausreichend für die Einschätzung der Infektion.

Infizierte Pflanzen wurden beurteilt nach Auftreten von Chlorosen, Nekrosen, Vergilbungen und Nadelbildung bei Auswachsen des Pilzes aus infizierten Blättern.

Serologische Nachweistechniken

PTA-ELISA:

Im Berichtszeitraum wurden polyklonale Antiseren gegen *Laetisaria fuciformis* und *Limonomyces roseipellis* hergestellt. Aufgrund von Kreuzreaktionen mit anderen Gräserpathogenen sind diese nicht einsetzbar für diagnostische Untersuchungen an Freilandpflanzen.

Für den Pathogennachweis nach künstlichen Infektionen zeigten diese Seren hochempfindliche Reaktionen mit den Antigenen.

So wurde der größte Teil der Infektionsversuche serologisch getestet.

Es konnte aufgeklärt werden, welche Symptomtypen mit Pilzinfektion verbunden sind.

Weiterhin konnten verschiedene Gräserarten hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber den Erregern

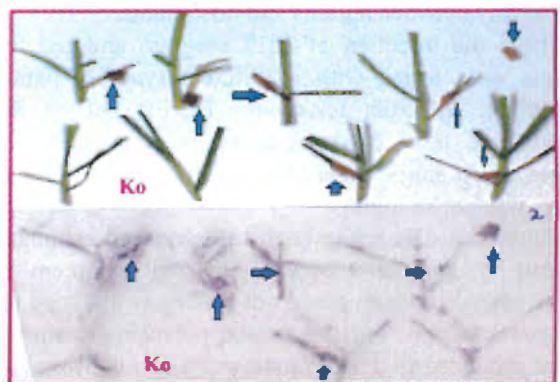


Abb.: Nachweis der *Laetisaria*-Infektion nach künstlicher Inokulation von *Lolium perenne* „Cyrus“, (Ko - gesunde Kontrolle)

Fig.: Evidence of *Laetisaria* infection after artificial inoculation of *Lolium perenne* „Cyrus“, (Ko - healthy plants)

der Rotspitzigkeit durch unterschiedliche Pathogenkonzentrationen charakterisiert werden.

DTBIA (direct tissue blotting immuno assay):

Durch Einsatz der polyklonalen Antiseren konnte mit dieser Methode die Pathogenausbreitung in der Pflanze nach künstlicher Infektion nachgewiesen werden (Abb.). Nach Abdruck von inokulierten Pflanzen auf eine Nitrocellulosemembran und deren serologische Detektion zeigte sich, daß der Pilz schnell die Pflanzen durchdringen kann und sich in der Blattbasis etabliert. Hiermit kann erklärt werden, daß Grasnarben auf häufig geschnittenen Golfplatzanlagen wenige Tage nach dem Schnitt durch das rote Pilzmyzel, was schnell aus den Schnittstellen der Blattbasis herauswachsen kann, besetzt sind. Die Pathogene sind in chlorotischem und nekrotischem Gewebe gut nachweisbar.

Nachweis mittels spezifischer Primer

Um aufzuklären, welchen Anteil die am Erregerkomplex der Rotspitzigkeit beteiligten Pathogene haben, wurden spezifische Primer entwickelt, da die Unterscheidung beider Pilze serologisch nicht möglich ist.

Resistenzbeurteilung

Mit der Bearbeitung der vorangegangenen Forschungsschwerpunkte wurden die wesentlichen Werkzeuge für die Entwicklung einer Resistenzselektionsmethode erarbeitet.

In den bisherigen Untersuchungen wurden noch keine Pflanzengenotypen selektiert, die als anfällige oder tolerante Standards genutzt werden können.

Da die Symptombonitur allein nicht aussagekräftig für eine Resistenzeinschätzung ist, müssen auch Erregerkonzentrationen in den Wirtspflanzen und die Pathogenausbreitung in die Beurteilung der Genotypen einbezogen werden.

Abstract:

178 *Laetisaria* and *Limonomyces* isolates were collected from different geographical regions. Differentiation by RAPD-analysis and isoenzym analysis showed isolate variability between regions and host plants.

In 1998 the infection of 2812 ryegrass and red fescue plants were tested with 4 different types of pathogen inoculum. Infection tests were carried out on single plants and lawn parts. A good infection success was observed on single plants but the infection rate of lawn parts was not so high.

Furthermore it is not enough to detect and estimate red thread by symptoms because different symptom types were observed which could not be clearly assigned to the fungus infection. For this reason polyclonal antiserum were produced to detect *Laetisaria* and *Limonomyces* by PTA-ELISA and direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) in plant tissue. The application of these methods showed that in infested plants the fungus spread through the plant to the leaf base in a short time, became established and started a new infection.

In Zusammenarbeit mit: Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse Quedlinburg, Straka, P.; Deutsche Saatveredlung, Salzkotten-Thüle, Eickmeyer, F.; Saatzucht Steinach GmbH, Steinach, Berner, P.; Zelder bv, Gennep, Niederlande, Wolters, L. (BAZ-9390, AiF-10906B)

1.10. Untersuchungen zur Resistenz von *Lolium*-Arten gegen *Rhynchosporium* spp. Research of resistance of *Lolium* species to *Rhynchosporium* spp.

Kastirr, U.

Zielsetzung/Aim:

Es soll das Auftreten von *Rhynchosporium* an *Lolium*-Arten analysiert werden. Da bekannt ist, daß diese Pilze Rassen bilden, muß eine repräsentative Anzahl von Pathogenisolaten gewonnen, hinsichtlich verschiedener Eigenschaften charakterisiert und die Variabilität der Pathogenität der Isolate untersucht werden. Weiterhin sollen Infektionsmethoden für die Anfälligkeitsprüfung unter Klimakammerbedingungen erarbeitet und verschiedene Genotypen von *Lolium* auf vorhandene Resistenzen getestet werden.

In the context of this project we will analyse the occurrence of *Rhynchosporium* species on *Lolium* species. Because it is known that these fungi form races, we have to collect a representative number of pathogen isolates. These isolates have to be characterised in different properties and investigated concerning their virulence. Moreover we will develop infection methods for resistance screening.

Ergebnisse:

Die Untersuchungen zur Variabilität der *Rhynchosporium orthosporum* - Isolate sind von großer Bedeutung für die Charakterisierung der Pathogene in Bezug auf das Auftreten von Rassen. Damit in engem Zusammenhang steht die Prüfung der Anfälligkeit verschiedener *Lolium* - Genotypen gegenüber unterschiedlichen Pilzherkünften. Diese Arbeiten sind Voraussetzung für die Charakterisierung von Pathotypen und Rassen und die Schaffung eines Differentialsortimentes für *Lolium perenne*.

Variabilität der DNA von *Rhynchosporium*-Isolaten

Im Rahmen der Untersuchungen zur Variabilität der Pathogene wurden 110 *Rhynchosporium*-Isolate in ihren DNA-Fragmentmustern vergleichend differenziert. Es erfolgte eine Amplifikation der Gesamt-DNA-Proben von Reinkulturen der Pilze mit spezifischen Primern für die konservative Region des 18S rRNA-Genes (Abb.1).

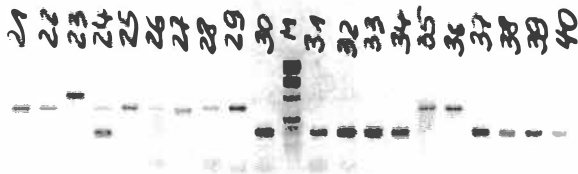


Abb. 1: Differenzierung von *Rhynchosporium* spp.-Isolaten mit spezifischen Primern für die conservative Region des 18 S rRNA-Gens (Primer NS5/6)

Fig. 1: Differentiation of *Rhynchosporium* spp. isolates with specific primers for the conserved region of the 18S rRNA genes (primer NS5/6)

Anhand ihrer unterschiedlichen Polymorphismen sind die getesteten Isolate in 4 Gruppen zu unterteilen (Abb. 2).

Die DNA aller geprüften Isolate von *R. secalis* wird mit einem Fragment von 200 bp amplifiziert. Diese Isolate wurden in die Gruppe 4 eingeordnet und unterscheiden sich deutlich von *R. orthosporum* - Isolaten. Die als *R. orthosporum* bestimmten Isolate bilden 3 verschiedene Fragmentmuster, die in die Gruppen 1 (1 Fragment von 1000 bp), 2 (2 Fragmente von 800 bp und 200 bp) und 3 (1 Fragment von 800 bp) unterteilt wurden. Innerhalb dieser Art besteht eine genetische Variabilität, die näher charakterisiert werden muß.

Im Vergleich zu den bisher verwendeten RAPD-Primern ermöglicht der Einsatz der Primer NS5/6 eine bessere Charakterisierung auftretender *Rhynchosporium*-Isolate. Diese Primer eignen sich ebenfalls für den Pilznachweis in infizierten Blättern.

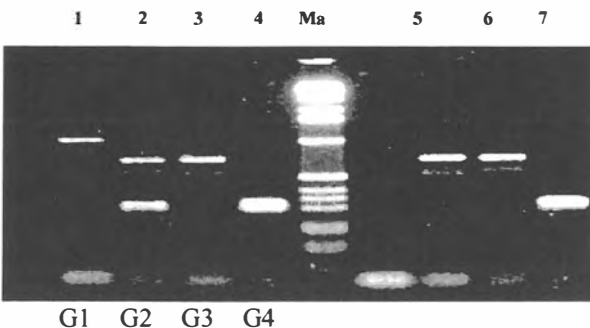


Abb 2: Gruppierung von *Rhynchosporium*-Isolaten anhand der DNA-Fragmentmustern nach Amplifikation mit NS5/6 *R. orthosporum* : G1, G2, G3; *R. secalis* : G4; Ma : Marker

Fig. 2: Grouping of *Rhynchosporium* isolates by DNA banding patterns after amplification with NS5/6; *R. orthosporum* : G1, G2, G3; *R. secalis* : G4, Ma : Marker

Variabilität von *Lolium perenne*-Herkünften hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber *R. orthosporum*

Im Berichtsjahr wurden weitere 276 *Lolium perenne* -Herkünfte aus einer rumänischen Klonsammlung hin-

sichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber *R. orthosporum* getestet. Für die Einschätzung der Infektionsrate wurden die Extraktionsbedingungen für den serologischen Pilznachweis mittels PTA-ELISA optimiert und somit die Reproduzierbarkeit der Infektionsergebnisse gesichert. Die getesteten Genotypen variieren in ihrer Anfälligkeit gegenüber einem Isolategemisch von *R. orthosporum* deutlich (Tab.).

Tab.: Variabilität von *Lolium perenne* -Herkünften hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber *R. orthosporum*

Table: Variability of *Lolium perenne* accessions regarding their susceptibility to *R. orthosporum*

Gruppe	Extinktion (E405)	Genotypen Anzahl	Genotypen (%)
1	< 0,1	7	3
2	0,1-0,49	192	84
3	0,5-1,0	25	11
4	> 1,0	3	2

In der rumänischen Klonsammlung zeigten 3% der Herkünfte keinen Pilzbefall, 84% variierten zwischen schwachem und mittlerem Befall und 13% hatten einen hohen Pilzbefall. Die Genotypen der Gruppen 1 und 4 können als anfällige und tolerante Standards für die Anfälligkeitsprüfung eingesetzt werden.

Abstract:

Within the scope of the investigation of pathogens variability the DNA from *Rhynchosporium* cultures was characterised by PCR with specific primers for the conserved region of the 18S rRNA genes. The fungus isolates form fourth groups of different banding patterns. One of these is typical for *R. secalis* isolates. The other three groups show a high variability between the *R. orthosporum* isolates. Furthermore these specific primers can determine the different types of isolates in field infected plants.

In 1998 276 *Lolium perenne* accessions were tested regarding to their susceptibility to *R. orthosporum* by PTA-ELISA. The results of this investigation show 3% of genotypes with out infection, 84% with low and middle and 13% with high fungus infection.

In Zusammenarbeit mit: Deutsche Saatveredlung, Salzkotten-Thüle, Feuerstein, U.; Saatucht Steinach GmbH, Steinach, Berner, P.; Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg-Lembke KG, Frauen, M. (BAZ-2122)

1.11. Herstellung polyklonaler Antiseren und Entwicklung immunologischer Testverfahren zum Nachweis von *Fusarium oxysporum* in der Resistenzzüchtung von Gemüse- und Zierpflanzen
Production of polyclonal antisera and development of immunological assays for detection of *Fusarium oxysporum* in resistance breeding of vegetables and ornamental plants
 Gabler, J.

Zielsetzung/Aim:

Durch *Fusarium oxysporum* verursachte Welkekrankheiten stellen ein ökonomisch bedeutsames Problem in der Gemüse- und Zierpflanzenproduktion dar, da hier häufig weder zugelassene Fungizide, noch krankheitsresistente Sorten zur Verfügung stehen. Das Ziel des Projektes besteht deshalb darin, immunologische Testsysteme zum sicheren Nachweis von *F. oxysporum* in verschiedenen Wirtspflanzen zu entwickeln, die in Züchtungsprogrammen von Gemüse- und Zierpflanzen zur exakten Resistenzbewertung genutzt werden können.

Wilting diseases caused by *Fusarium oxysporum* are an economically important problem in the production of vegetables and ornamental plants, because here often neither approved fungicides nor cultivars with pathogen resistance are available. Therefore, aim of the project is the development of immunological assays for the detection of *F. oxysporum* in different host plants and for an exact resistance evaluation in breeding programs of vegetables and ornamental plants.

Ergebnisse:

Pathosystem Tomate/ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Im PTA-ELISA erwies sich ein polyklonales Antiserum, das ursprünglich gegen *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* hergestellt worden war (IgG 52/II), auch als geeignet, *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) im Preßsaft von Tomatenpflanzen nachzuweisen. Die anfangs nicht befriedigende Reaktivität dieses IgG-Präparates wurde durch Absättigung mit Preßsaft gesunder Tomatenpflanzen erheblich verbessert. Zwischen den ELISA-Werten und der Länge der Gefäßverbräunungen, einem charakteristischen Tracheomykose-Symptom, bestand eine enge positive Korrelation ($r=0,898-0,964$). Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, daß der Erreger mit dem PTA-ELISA z. T. auch in symptomlosen Pflanzen nachgewiesen wurde (Tab. 1). Der Schwellenwert für einen positiven Erregernachweis lag bei $A_{405\text{ nm}} \geq 0,083$.

Mit dem IgG 52/II-A konnte der Erreger im Preßsaft infizierter Tomatenpflanzen bis zu einer Probenverdünnung von 1:1000 sicher nachgewiesen werden. In ersten Versuchen zur Erfassung von Resistenzunterschieden zwischen Tomatensorten durch PTA-ELISA und Symptombonitur bestätigte sich die enge Korrelation zwischen den Ergebnissen beider Methoden (Tab. 2). Wichtige Vorteile des serologischen Tests gegenüber der Symptombonitur sind, daß er auch latenten Befall erfaßt und das Pflanzenmaterial nicht sofort untersucht werden muß, sondern bei - 20 °C gelagert werden kann. In der

nächsten Bearbeitungsphase wird das Testsystem für die praktische Anwendung optimiert.

Tab. 1: Reaktion von gesunden und mit Fol künstlich infizierten Tomatenpflanzen im PTA-ELISA mit dem IgG 52/II und der mit Preßsaft gesunder Tomatenpflanzen abgesättigten Form (IgG 52/II-A), (Sorte 'Harzfeuer', IgG-Verdünnung 1:1000; Probenverdünnung 1:5 mit PBS pH 6,8; Substratinkubation 60 min bei Raumtemperatur)

Table 1: Reaction of non-infected and tomato plants infected artificially with Fol in PTA-ELISA with the IgG 52/II and its modification after saturation with crude sap of healthy tomato plants (cultivar 'Harzfeuer', IgG diluted 1:1000; samples diluted 1:5 with PBS pH 6,8; substrate incubation 60 min at room temperature)

Gefäßverbräunung cm	ELISA-Wert ($A_{405\text{ nm}}$)	
	IgG 52/II	IgG 52/II/-A
0	0,016	0,072
0	0,223	0,251
6	0,515	1,332
15	0,618	2,039
22	0,942	2,334
30	0,665	2,426
Gesund-Kontrolle	0,079	0,098
Positiv-Kontrolle (Fol-Myzelextrakt)	1,528	2,447
Negativ-Kontrolle (<i>Erwinia</i>)	0,003	0,043

Tab. 2: Bewertung des Resistenzniveaus von fünf Tomatensorten gegenüber Fol durch PTA-ELISA und Symptombonitur (IgG 52/II-A 1:1000; Probenverdünnung 1:100 mit PBS pH 6,8; Substratinkubation 60 min bei Raumtemperatur, 23 Pflanzen/Sorte)

Table 2: Estimation of the resistance level of five tomato cultivars to Fol by visual evaluation of the symptom severity and PTA-ELISA (IgG 52/II-A 1:1000; samples diluted 1:100 with PBS pH 6,8; substrate incubation 60 min at room temperature, 24 plants per cultivar)

Sorte	Gefäßverbräunung cm	ELISA-Wert $A_{405\text{ nm}}$
'Harzfeuer'	21	0,577
'Rotkäppchen'	21	0,561
'Money Maker'	20	0,690
'Newski'	6	0,183
'Edelrot'	2	0,096
Gesund-Kontrolle	0	0,027
Positiv-Kontrolle (Fol-Myzelextrakt)		2,542
Negativ-Kontrolle (<i>Erwinia</i>)		0,020

Pathosystem Cyclame/ *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis*
 Zum Nachweis von *F. o. f. sp. cyclaminis* in Cyclamenknollen im PTA-ELISA eignete sich ebenfalls das IgG 52/II/-A am besten, jedoch nur in Verbindung mit einer speziellen Probenaufbereitung. Der Preßsaft aus eingefrorenen Knollen mußte in diesem Falle nicht wie üblich mit Puffer, sondern mit Ethanol verdünnt werden, um positive ELISA-Werte zu erhalten. Diese Prozedur führte als einzige unter mehr als 10 verglichenen Varianten zum Erfolg. In der nächsten Bearbeitungsphase wird sich auch hier die Optimierung und Standardisierung des Testsystems anschließen.

Abstract:

A PTA-ELISA variant was developed for the detection of *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* and *F. o. f. sp. cyclaminis* in tomato and cyclame plants, respectively. Best results were obtained with a polyclonal antiserum originally raised against an isolate of *F. o. f. sp. dianthi*. A close positive correlation was found between the symptom severity and the ELISA values in tomato. The test proved to be suitable for an exact evaluation of the resistance level of tomato cultivars. The experiments are going to be continued for cyclame, where only preliminary data have been obtained so far.

In Zusammenarbeit mit: Saatzucht Quedlinburg GmbH, Zuchtstation Eisleben, Kunzemann, D.; Institut für Gemüse- und Zierpflanzenproduktion, Erfurt-Kühnhausen, Frau Dr. Luthardt, A.; BAZ, Institut für Zierpflanzenzüchtung, Ahrensburg, Frau Dr. Krüger, J. und Dr. Dunemann, F.
 (BAZ-2134)

1.12. Analyse der Ursachen der Doldenbräune beim einjährigen Kümmel (*Carum carvi* L. var. *annuum*)

Analysis of the causes of the umbel browning on caraway (*Carum carvi* L. var. *annuum*)

Gabler, J.; Zielke, R.

Zielsetzung/Aim:

Hauptziel der Untersuchungen ist die Aufklärung der Ursachen der Doldenbräune beim einjährigen Kümmel, um damit die wissenschaftliche Basis für eine Kontrolle der Krankheit, insbesondere durch Züchtung und Anbau resistenter Sorten, zu schaffen. Ein weiteres Ziel ist die Erfassung von Anfälligkeitsunterschieden zwischen Kümmel-Accessionen unter natürlichen Befallsbedingungen, um Hinweise auf potentielle Resistenzquellen und epidemiologische Zusammenhänge zu erhalten, die für eine resistenzzüchterische Bearbeitung des Pathosystems Bedeutung haben können.

The main aim of the studies is to elucidate the causes and epidemiological aspects of the umbel browning of annual caraway. The experimental results obtained should provide the basis for an efficient controlling of the disease. As a first step to evaluate genetic resources for resistance

caraway accessions will be grown and compared in their susceptibility under natural infection conditions.

Ergebnisse:

Gewinnung und Charakterisierung von Isolaten

Von natürlich befallenen Kümmeldolden mit Verbräunungssymptomen wurde während der gesamten Epidemie eine weitgehend gleichbleibende Palette an pilzlichen Krankheitserregern isoliert, am häufigsten *Alternaria* spec., *Botrytis cinerea*, *Fusarium* spec., *Synchytrium aureum*, *Cladosporium* spec. und *Phomopsis diachenii* sowie gelegentlich *Ascochyta carvi*. Relativ häufig kamen auch Bakterien vor (Tab. 1).

Die Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen des Vorjahres. Ein wesentlicher Unterschied ist der erstmalige Nachweis von *P. diachenii* Sacc. Dieser Erreger wurde in Deutschland an Kümmel u. W. bisher nicht nachgewiesen. In Tschechien ist er erstmals 1996 beobachtet und als gefährlicher Doldenbräune-Erreger eingeschätzt worden (Ondrej, M., pers. Mitt.). *P. diachenii* ist entweder erst 1998 in unser Anbaugebiet gelangt oder 1997 übersehen worden, da er noch wenig verbreitet und in Mischisolierungen relativ unauffällig ist. Als Reinkultur liegen 31 *Alternaria*-, 15 *Botrytis*-, 28 *Fusarium*-, 13 *Synchytrium*- und 2 *Phomopsis*-Isolate vor. In 14 Pathogenitätstests wurden bisher 83 Isolate getestet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Aus den Pathogenitätstests geht hervor, daß die Doldenbräune durch einen Erregerkomplex verursacht wird, in dem offenbar *Alternaria* eine besondere Rolle spielt. *Alternaria* wurde auch an verbräunten Dolden von Kümmel-Wildherkünften und an der Schale sowie im Endosperm von Samen einjährigen Kümmels nachgewiesen. Durch einen Fungizid-Spritzversuch (eine Benomyl- und vier

Tab. 1: Erreger, die am häufigsten aus verbräunten Kümmel-Dolden unterschiedlicher Entwicklungsstadien unter natürlichen Befallsbedingungen isoliert wurden

Table 1: The most frequent pathogens isolated from diseased caraway umbels of different stages of the development under natural infection conditions

Isolierte Erreger	Nachweishäufigkeit in Prozent			
	Knospen	blühende Dolden	verblühte Dolden	Mittelwert
<i>Alternaria</i>	92	50	100	91
<i>Botrytis</i>	58	73	71	68
<i>Cladosporium</i>	67	20	29	38
<i>Fusarium</i>	67	67	29	54
<i>Synchytrium</i>	58	53	29	47
<i>Phomopsis</i>	33	33	29	32
<i>Ascochyta</i>	17	13	0	10
Bakterien	42	27	14	28
Anzahl Proben	12	15	7	34

Tab. 2: Pathogenitätstests mit pilzlichen Erregerisolaten, die von natürlich befallenen, verbräunten Kümmel-Dolden isoliert wurden

Table 2: Results of pathogenicity tests with fungal pathogen isolates isolated from diseased caraway umbels under natural infection conditions

Erreger	Anzahl Isolate	Aggressivität		
		stark	mittel	ohne
<i>Alternaria</i>	41	17	16	8
<i>Botrytis</i>	22	7	13	2
<i>Synchytrium</i>	17	13	4	
<i>Phomopsis</i>	1	1		
<i>Ascochyta</i>	1		1	

Harvesan+Insektizid-Behandlungen im Zeitraum 27.04.98 bis 23.09.98) konnte zusätzlich nachgewiesen werden, daß die Doldenbräune maßgeblich durch pilzliche Erreger verursacht wird, da eine deutliche Befallsreduktion gegenüber der unbehandelten Kontrolle eintrat (Tab. 3).

Aus der unbehandelten Kontrolle des Fungizid-Spritzversuches wurden Proben zur Isolierung bakterieller Erreger entnommen. Diese erfolgte parallel auf drei Nährmedien (BG, YDC, Tryptic-Soya). Insgesamt 120 Isolate wurden hinsichtlich Gramfärbung, Oxidation/Fermentation, Farbstoffbildung, Fluoreszenz, Oxidasebildung und Stärkeabbau geprüft. Anhand dieser Merkmale wurde eine Gruppenbildung versucht.

Tab. 3: Befallsreduktion durch Fungizidbehandlung unter natürlichen Befallsbedingungen

Tab. 3: Reduction of infection level by treatment with fungicides under natural infection conditions

Variante	Anzahl kranker Dolden/Pflanze		
	Acc. 19	Acc. 20	Acc. 22
Fungizidbehandlung	1,4	2,8	4,4
unbeh. Kontrolle	6,1	8,1	5,1
Befallsreduktion	77 %	65 %	14 %

Evaluierung von Kümmel-Accessionen

In einem weiteren Feldversuch wurde die Anfälligkeit von 12 Kümmel-Accessionen unter natürlichen Befallsbedingungen erfaßt. Es bestanden z. T. deutliche Unterschiede in der Anfälligkeit, die als prozentualer Anteil kranker Dolden an der Gesamtzahl Dolden pro Pflanze ermittelt wurde (Tab. 4).

Die statistische Auswertung der Ergebnisse steht noch aus. Die Untersuchungen werden 1999 fortgesetzt.

Tab. 4: Anfälligkeit von 12 Kümmel-Accessionen gegenüber der Doldenbräune unter natürlichen Befallsbedingungen

Table 4: Susceptibility of 12 caraway accessions to umbel browning under natural infection conditions

Accession	Anteil kranker Dolden/Pflanze %
19	1,5
18	2,4
20	3,2
21	5,1
5	14,5
4	7,8
2	7,9
1	8,5
6	8,8
3	9,3
22	9,4
7	23,1

Abstract:

Concluding from our data umbel browning of annual caraway is caused by a complex of fungal pathogens (*Alternaria*, *Botrytis cinerea*, *Synchytrium aureum*, *Cladosporium* and *Fusarium* spp.), but the involvement of bacteria species cannot be ruled out. *Alternaria* is considered to be the predominant pathogen because (1) *Alternaria*-isolates were highly aggressive in pathogenicity tests, (2) *Alternaria* was the most frequent fungus isolated from diseased umbels and (3) it were also detected on the shell and in the endosperm of annual caraway seeds. The detection of *P. diachenii* Sacc. on diseased umbels of annual caraway is the first report for Germany. This fungus was described first in 1996 to be pathogenic on caraway in the Czech (Ondrej, pers. mess.). Under natural infection conditions 12 caraway accessions exhibited different susceptibility to the umbel browning.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg, Dr. Pank, F.; Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Landwirtschaftliche Botanik, Bonn, Priv.-Doz. Dr. Mösel, B. M. und Frau Forwick, J. (BAZ-2136)

1.13. Entwicklung und Anpassung immunologischer Testsysteme auf der Grundlage polyklonaler und monoklonaler Antikörper zum Nachweis von *Drechslera* spp. im Rahmen der Resistenzzüchtung von Futtergräsern

Development and adaptation of immunoassays on the basis of polyclonal and monoclonal antibodies for detection of *Drechslera* spp. within the scope of resistance breeding of fodder grasses

Gabler, J.; Rabenstein, F.

Zielsetzung/Aim:

Drechslera-Arten verursachen an Futtergräsern Blattfleckenkrankheiten, die ökonomisch bedeutsame Verluste bewirken können. Deshalb besteht Interesse an der Züchtung resistenter Sorten. Für eine Selektion auf Resistenz werden Methoden zur Resistenzbewertung benötigt. Da die Symptombonitur durch die Beschaffenheit des Schadbildes (unregelmäßige Nekrosen) besonders schwierig ist, sollen immunologische Testsysteme entwickelt bzw. adaptiert werden, die einen sicheren Erregernachweis und eine exakte Resistenzbewertung ermöglichen.

Drechslera spp. cause leaf spot diseases on fodder grasses that can reduce yield and quality of the crop. Appropriate screening methods are needed for an efficient resistance evaluation of breeding material. The visual scoring of the symptom severity is difficult in this case, because irregular necroses are the typical picture. Therefore, reliable and sensitive immunological methods are to develop and to adapt for a quantitative pathogen detection in evaluation and resistance breeding programs.

Ergebnisse:

Zur Entwicklung eines geeigneten Testsystems dienten abgetrennte Blätter von *Lolium perenne* (1 unbekannte Herkunft und drei Sorten), die in Schalentests mit *Drechslera siccans* (Isolat HS 43) künstlich infiziert wurden. Für die Anpassung eines PTA-ELISA wurde das ursprünglich zum Nachweis von *D. teres* hergestellte IgG 122/5 verwendet (vergl. Jahresber. 1997). Die Inokulation der Blätter (20/Schale) erfolgte durch Aufsprühen einer Inokulumsuspension (2 ml/Schale) per Haarlackzerstäuber. Die Inokulumsuspension bestand aus Konidien und Myzelfragmenten 14 Tage alter Plattenkulturen. Zur Herstellung der Suspension wurde das Myzel einer Plattenkultur zunächst in 10 ml sterilem A. dest. homogenisiert (Stufe unverdünnt) und dann schrittweise weiter verdünnt, um die optimale Inokulumkonzentration zu ermitteln. Die visuelle Bewertung der Symptomstärke erfolgte blattweise jeweils 4 dpi und 7 dpi.

Danach wurden jeweils fünf aufeinanderfolgende Blätter zu vier Portionen/Schale vereinigt, aus denen später vier Preßsaftpools für den ELISA hergestellt wurden. Auf diese Weise konnten stets vier Bonitur-Mittelwerte (MW) mit den entsprechenden vier ELISA-Werten verglichen werden. Die Blätter wurden unmittelbar nach der Abschlußbonitur eingefroren und bis zum PTA-ELISA bei

Tab. 1: Zusammenhang zwischen Inokulumkonzentration, Symptomstärke und ELISA-Wert im Pathosystem *L. perenne/ D. siccans* (Symptombonitur 4 dpi; IgG 122/5 1:1000; Probenverdünnung 1:10 mit PBS pH 6,8; Substratinkubation 60 min bei Raumtemperatur)

Table 1: Relationship between inoculum concentration, symptom severity and ELISA value in the pathosystem *L. perenne/ D. siccans* (Visual symptom evaluation 4 dpi, IgG 122/5 diluted 1:1000; samples diluted 1:10 with PBS pH 6,8; substrate incubation 60 min at room temperature)

Inokulumkonzentr.	Blatt-Portion	Befallene Blattfläche %	ELISA-Wert A _{405 nm}	Korr. koeff. r
unverdünnt	1	23,0	0,716	
	2	22,0	0,578	
	3	37,0	1,099	
	4	32,6	0,890	
	MW	28,7	0,821	0,969
1:2	1	13,0	0,813	
	2	12,2	0,521	
	3	10,6	0,369	
	4	12,2	0,761	
	MW	12,0	0,616	0,860
1:4	1	6,6	0,273	
	2	10,6	0,342	
	3	11,2	0,320	
	4	3,6	0,240	
	MW	8,0	0,294	0,964

- 20 °C gelagert. Wie Tabelle 1 zeigt, bestand eine enge positive Korrelation zwischen den Ergebnissen beider Methoden. Dieser Zusammenhang blieb bei unterschiedlichen Inokulumkonzentrationen und trotz relativ ungleichmäßiger Inokulumverteilung innerhalb der Schale weitgehend stabil. In der Regel korrelierten die Ergebnisse des früheren und des späteren Boniturtermines gleich gut mit denen des ELISA.

Zu tendenziell gleichen Resultaten führten vier Modellversuche zur Erfassung der Anfälligkeit von drei Sorten. Als Kriterium für die Sortenanfälligkeit diente hier der Mittelwert der vier Blattportionen/Schale.

Trotz standardisierter Infektionsbedingungen schwankte das allgemeine Befallsniveau mit den Versuchen. Obgleich die Rangordnung der Sorten nicht in allen Tests stabil blieb, ergaben beide Methoden über die Schalentests gemittelt eine gleichsinnige Einschätzung der Sortenanfälligkeit (Tab. 2).

Obgleich die statistische Auswertung der Ergebnisse noch aussteht, wurde deutlich, daß der PTA-ELISA zur Resistenzbewertung im Pathosystem *L. perenne/ Drechslera* spp. geeignet ist.

Tab. 2: Anfälligkeitsunterschiede zwischen drei Sorten von *L. perenne*, erfaßt durch visuelle Symptombonitur und PTA-ELISA

Table 2: Differences in the susceptibility between varieties of *L. perenne* estimated by visual symptom evaluation and PTA-ELISA

Sorte	Test-Nr.	Symptombonitur		PTA-ELISA	
		Befallene Blattfläche %	Sortenrang lt. Bonitur	A _{405nm}	Sortenrang im ELISA
Sisu	1	11,7		0,163	
	2	19,4		0,229	
	3	4,1		0,152	
	4	18,0		0,474	
	MW	13,3	3	0,255	3
Wendy	1	11,0		0,161	
	2	13,0		0,137	
	3	2,0		0,092	
	4	3,5		0,091	
	MW	7,4	1	0,120	1
Score	1	10,0		0,155	
	2	6,5		0,123	
	3	4,8		0,110	
	4	14,1		0,315	
	MW	8,9	2	0,176	2
Gesund-K.		0		0,074	
Positiv-K. (<i>D. sicc.-</i> Myzel)				2,143	
Negativ-K. (<i>Erwinia</i>)				0,002	

Abstract:

A visual evaluation of the symptom severity was compared with the results of a PTA-ELISA using a polyclonal antiserum in the pathosystem *L. perenne*/*D. siccans* (scale tests with detached leaves and artificial infections). It could be demonstrated, that a close positive correlation is given between the results of both methods. Differences in the susceptibility of varieties to the pathogen could be estimated by PTA-ELISA.

(BAZ-2135)

1.14. Entwicklung neuer Dill- und Majoransorten mit *Fusarium*- und *Alternaria*resistenz

Development of new dill and marjoram cultivars with resistance to *Fusarium* and *Alternaria*

Kusterer, A.; Gabler, J.

Zielsetzung/Aim:

Im Dill- und Majorananbau stellen pilzliche Krankheitserreger, insbesondere *Fusarium*- und *Alternaria*-Arten, ein großes Problem dar. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind keine chemischen Pflanzenschutzmittel zugelassen, um diese Krankheiten zu bekämpfen. Eine gute Lösung stellt deshalb die Entwicklung und der Anbau neuer Sorten mit Resistenzen gegenüber obengenannten Erre-

gern dar. Dafür sollen nun die methodischen Grundlagen geschaffen werden, zu welchen die Analyse des Krankheitskomplexes, die Gewinnung, Erhaltung und Differenzierung von Erregerisolaten mittels morphologischer, biologischer und molekularbiologischer Methoden sowie die Erarbeitung praktikabler Resistenzprüfmethoden gehören.

Today, fungal diseases, mainly caused by *Fusarium* and *Alternaria* species, represent a serious problem in the cultivation of dill and marjoram. As no fungicides are approved for application to date the development of resistant cultivars is an urgent need for plant breeders. In a first step to gain this aim methods have to be developed which include the analysis of the disease complex, the isolation, cultivation and differentiation of pathogenic fungus isolates by morphological, biological and molecular biological methods and the development of reliable and easy to perform methods for resistance screening.

Ergebnisse:

Der Anbau von Dill (150 Zuchtstämme, 70 Accessionen, 12 Vergleichssorten) bzw. Majoran (150 Zuchtstämme, 3 Accessionen, 5 Vergleichssorten) im Zuchtgarten der GHG Saaten GmbH Aschersleben diente dazu, den natürlichen Befall der Pflanzen zu bewerten und erste Hinweise auf mögliche Resistenzen zu erhalten. In beiden Gewürzpflanzensortimenten zeigten sich deutliche Anfälligkeitsunterschiede, insbesondere beim Dill. Hier differierten die Ausfallquoten bei den einzelnen Herkünften zwischen 10 % und 70 %. Aus dem Bestand wurden Proben kranker Pflanzen auf das Vorkommen von Krankheitserregern untersucht. Nach Oberflächensterilisation wurden sie auf Agar gebracht und bei Zimmertemperatur inkubiert. In der anschließenden lichtmikroskopischen Auswertung wurden vermehrt *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea*, *Cladosporium* spp. und *Synchytrium* spp. nachgewiesen. Von ausgewählten Isolaten wurden Reinkulturen angelegt, mit denen Pathogenitätstests vorgesehen sind.

Des weiteren zeigten erste Versuche zum Pilzbesatz von Dill- und Majoransamen deutliche Unterschiede zwischen den Herkünften hinsichtlich des Erregerspektrums und der Kontaminationshäufigkeit. Bei einigen Majoranherkünften konnte keinerlei Erregerbesiedlung der Samen festgestellt werden, an anderen wurden vereinzelt *Alternaria* spp. nachgewiesen. Die Dillherkünfte variierten stärker und wiesen neben *Alternaria* spp. auch andere Erreger (*Synchytrium* spp., *Aspergillus* spp.) und bakteriellen Befall auf. Weitere Tests sollen Aufschluß über die Pathogenität dieser Isolate geben und die Frage nach der Samenübertragbarkeit klären.

Abstract:

The evaluation of numerous dill and marjoram accessions for fungus resistance revealed a various frequency of symptom expression ranging from 10 % to 70 % of the plants in the population. Fungi from different genera were isolated from diseased plants with a predominance of *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea*, *Cl-*

dosporium spp. und *Synchytrium* spp. Future pathogenicity tests will help to estimate the relevance of single species for symptom expression.

In Zusammenarbeit mit: GHG Saaten GmbH, Aschersleben
(Drittmittelprojekt AiF, FUEGO 0036901L8)

2. Pathogendiagnostik Pathogen Diagnostics

2.1. Untersuchungen zum Nachweis und zur Identifizierung von *Ralstonia* (syn. *Pseudomonas*) *solanacearum*, dem Erreger der Bakteriellen Schleimfäule an Kartoffeln, sowie Studien zum Wirt-Parasit-Verhalten an ausgewählten Kultur- und Wildpflanzen

Detection and identification of *Ralstonia* (syn. *Pseudomonas*) *solanacearum*, the causing agent of the bacterial brown rot on potatoes and studies on the host-parasite-reaction in selected cultivated and wild plants
Zielke, R.; Proll, E.

Zielsetzung/Aim:

Die Quarantäne-Bakteriose ist in den letzten Jahren im Gebiet der Europäischen Union aufgetreten, was zu erheblichen Konsequenzen im Kartoffelhandel und -anbau, aber insbesondere im Saatgutverkehr geführt hat. Aus dieser Sicht heraus wurden Untersuchungen zu dem Erreger aufgenommen. Insbesondere sind es die Erarbeitung und Anpassung von mikrobiologischen und serologischen Methoden zum Erregernachweis sowie Analysen zur Bedeutung und zum Umfang eines latenten Erregerbefalls an ausgewählten Kultur- und Wildpflanzen.

Examination and adaptation of microbiological and serological methods for the detection of the pathogen. In the other part we examined the significance and the level of a latent pathogen infection on selected cultivated and wild plants.

Ergebnisse:

Der Quarantäne-Erreger kann unter mitteleuropäischen Bedingungen an *Solanum dulcamara* (Bittersüß) den Winter überdauern. Auch ist eine Saatgutübertragung bei *S. nigrum* (Schwarzer Nachtschatten) als eines der häufigsten Kartoffelfeld-Unkräuter offensichtlich möglich, jedoch ist das Bakterium aber im Saatgut nach relativ kurzer Zeit nicht mehr nachweisbar. Weitere Untersuchungen sind hierzu noch nötig.

In einem Kalthausversuch (aus Gründen der Quarantäne mit Gaze überspannt, Erdboden mit Fließbahnen ausgelegt, als Pflanzgefäße wasserdichte Plastiktöpfe von 35x35x30 cm Größe gewählt) wurden an den Kartoffelsorten 'Ivetta' und 'Karlana' Knollen- und Sproßinokulationen (1×10^5 , 1×10^7 , 1×10^9 cfu/ml) vorgenommen. Die Pflanzen wurden 28, 38, 48, 68 sowie 77 dpi auf Erregergehalt analysiert. Neben einer Symptombonitur (1

gesund, 9 sämtliche Stengel stark befallen und überwiegend abgestorben) erfolgte ein Nachweis an symptomlosen Trieben vergleichsweise über das SMSA-Medium, die Immunfluoreszenz und den 'direct tissue blotting immunoassay' (DTBIA).

Die Ergebnisse ließen zunächst erkennen, daß Sproßinokulationen schneller und massiver zur Symptomausbildung führen als solche über die Pflanzknolle. Erste Welke-Symptome wurden nach 28 Tagen bei den Sproßinokulations-Varianten ('Karlana' nur bei 1×10^9 cfu/ml; 'Ivetta' alle 3 Erreger-Varianten) sichtbar. Mit Beginn der Abreife zeigten die Varianten der Pflanzknollenverseuchung nur sehr schwache Blattsymptome (Boniturnote 1,2 bis 1,6); die Boniturnoten bei den Sproßinjektionen lagen dagegen zwischen 6,5 und 7,7.

Die mit dem DTBIA durchgeführten Prüfungen zeigten im Sortenvergleich, daß 'Ivetta' etwa doppelt so viel latent infizierte Triebe hatte wie 'Karlana'. Gesicherte Unterschiede hinsichtlich der Infektionserfolge zwischen den 3 eingesetzten Keimdichten ergaben sich nicht (s. Tab. 1).

Tab. 1: Nachweis von *Ralstonia solanacearum* mit dem DTBIA in symptomlosen Trieben von Kartoffelpflanzen ('Ivetta')

Table 1: Detection of *Ralstonia solanacearum* by DTBIA in symptomless sprouts of potato plants ('Ivetta')

Probe- nahme	nach Stengelinjektion			nach Knolleninjektion		
	cfu/ml	*	%	cfu/ml	*	%
	10^5	1/8		10^5	1/8	
5 wpi	10^7	0/8	4	10^7	1/8	13
	10^9	0/8		10^9	1/8	
	10^5	7/8		10^5	0/8	
7 wpi	10^7	5/8	50	10^7	0/8	13
	10^9	0/8		10^9	0/8	
	10^5	3/8		10^5	0/8	
9 wpi	10^7	2/7	47	10^7	0/8	29
	10^9	6/8		10^9	6/8	

* -Anzahl positiver Sprosse/Gesamtzahl geprüfter

% -Prozentualer Anteil positiver Sprosse pro Untersuchungstermin

Nach 70 bis 77 Tagen hatte sich *R. solanacearum* von den jeweils 3 inokulierten Trieben aus bereits latent auf 30 bis 70 % aller Triebe einer Staude ausgebreitet.

Im Sickerwasser und in der Rhizosphäre der Kartoffelpflanzen gelang ab 60 dpi der Bakteriennachweis in fast allen Varianten des Versuches.

Als eine sehr wirksame, schnelle und für Resistenzprüfungen praktikable Inokulationsmethode erwies sich neben der Stengelinjektion auch das Anschneiden der Blätter von Tomatenpflanzen oder deren Blattstiele mit einer Schere, die zuvor in das Inokulum getaucht worden war.

Das aus der Resistenzprüfung gegen *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* stammende Zuchtmaterial (s. BAZ 2121) von 150 Sippen wurde auf Resistenz gegenüber dieser Bakteriose geprüft. Die bisher einjährig vorliegenden Ergebnisse zeigten deutliche Anfälligkeitsunterschiede.

Zwei monospezifische, polyklonale Antiseren gegen eine markante Proteinbande aus dem Western blot von Isolat-ten der Rassen I und III eigneten sich zu deren Differenzierung ebenso wie zwei polyklonale Antiseren. Die Bandenmuster im Western blot aller geprüften Isolate der Rasse III (Kartoffel-Isolate) unterschieden sich reproduzierbar von denen der Isolate der Rasse I.

Abstract:

We continued our investigations on the quarantine bacterium *Ralstonia solanacearum*. Various microbiological, serological and biological methods were compared. An experiment with two potato varieties ('Karlana', 'Ivetta') was performed in a gauze tent. After inoculation of tubers or sprouts of 'Karlana' and 'Ivetta' with *R. solanacearum* cells beside the sprouts with typical wilting symptoms we found different numbers of latent infected sprouts during the season. We examined 150 breeding lines for resistance to the brown rot pathogen and found big differences in the susceptibility.

Experiments using polyclonal antisera for qualitative detection of the bacterium in mechanically infected potato plants from the gauze tent proved the diagnostic reliability and the high sensitivity of DTBIA. Isolates of race III (potato isolates) and race I exhibited different patterns in Western blot analysis using polyclonal or monospecific polyclonal antisera.

(BAZ-2120)

2.2. Erarbeitung von Methoden zur serospezifischen Diagnose und Differenzierung von Isolaten des Naßfäule-Erregers *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* und Prüfung von Basismaterial auf seine Fäuleresistenz
Development of methods for the serospecific diagnosis and differentiation of isolates of the soft rot pathogen *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* and examination of basic material for its soft rot resistance

Zielke, R.

Zielsetzung/Aim:

Die Naßfäule erzeugenden Bakterien haben nach wie vor sowohl in der Kartoffelproduktion als auch -züchtung große wirtschaftliche Bedeutung. Bei allen Fragen der Resistenzzüchtung und -prüfung gegen bakterielle Naßfäuleerreger ist zu bedenken, daß neben *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (*Eca*) und *E. carotovora* subsp. *carotovora* (*Ecc*) zumeist noch die Gattungen *Pseudomonas* spp., *Clostridium* spp. und *Bacillus* spp. vorkommen (wenn auch in häufig wechselnden Anteilen). Von

daher war auch ein komplexes Vorgehen bei allen Untersuchungen zur Diagnose, Erregerdifferenzierung und Resistenzprüfung erforderlich.

Screening and breeding programs for the development of potato material exhibiting resistance against bacterial soft rot have to consider that in addition to the most important pathogens *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (*Eca*) and *E. carotovora* subsp. *carotovora* (*Ecc*) representatives of other genera as *Pseudomonas* spp., *Clostridium* spp. and *Bacillus* spp. are widespread and often involved in the disease complex. Therefore, a complex approach has to be chosen for all questions of pathogen diagnosis and differentiation as well as for resistance evaluation of plant material.

Ergebnisse:

Da *Eca* in 5 verschiedenen Serovaren vorkommt, wurden zunächst allererste Untersuchungen mit den im Vorjahr hergestellten Antiseren begonnen.

Die in den letzten Jahren angelaufenen Untersuchungen zum Resistenzverhalten von Primär-, Inter- und Hybrid-dihaploiden wurden 1998 in der Weise fortgeführt, daß die im Jahre 1997 am Standort Aschersleben vermehrten Zuchtlinien in der Klimakammer geprüft und parallel hierzu im Freiland erneut angebaut wurden, um diese im Winterhalbjahr 98/99 wiederholt zu analysieren.

Folgende Prüfmethode kamen zum Einsatz:

1. Testmethode: DAS-ELISA mit Antigen-Anreicherung
 Es wurden 2 Proben entnommen (Nabelende, Knollenschalenstück ca. 10 x 30 mm groß), homogenisiert und schüttelinkubiert. Die Suspension wurde anschließend im ELISA geprüft.

2. Testmethode: Lentizellen-Stichverletzung

Mit sterilen Präpariernadeln wurden pro Knolle 40 Lentizellen ca. 2-3 mm tief angestochen und die Kartoffeln unter feuchten Bedingungen bei 25 °C inkubiert. Nach 72 h wurden sowohl Anzahl gefaulter Lentizellen als auch Fäuleausbreitung bonitiert.

Tab. 1: Im Versuchszeitraum geprüfte Zuchtlinien**
 Table 1: In the experimental time examined breeding lines

Test-methode*	Ploidie -grad	1994	1995	1996	1997
1	2x	42	51	66	77
	4x	98	80	65	68
2	2x	42	51	82	77
	4x	98	80	77	71
3	2x	-	51	82	77
	4x	-	80	77	71
4	2x	40	51	65	77
	4x	67	80	65	66

* Beschreibung s. Text

** Pro Methode wurden jeweils 10 Knollen bzw. 15 Sprosse getestet.

Tab. 2: Die Aktivierung der in den Lentizellen vorkommenden Bakterien durch Stichverletzung
 - Anteil Zuchtlinien in Prozent im jeweiligen Frequenzbereich -
 Table 2: Activation of the bacteria present in the lenticells by stab wounding
 - Percentage of breeding lines with symptoms in the corresponding frequency interval -

Variante	Ploidiegrad	Frequenz (%)	1994	1995	1996	1997
Faulstellenanteil	2x = 24	0 - 1,25	23,8	25,5	46,4	83,0
		1,26 - 5,00	33,3	31,4	17,1	13,1
		5,01 - 10,0	21,5	25,5	10,9	3,9
		> 10,0	21,4	17,6	25,6	0
	4x = 48	0 - 1,25	4,1	26,3	44,7	95,6
		1,26 - 5,00	22,5	22,4	30,7	4,4
		5,01 - 10,0	24,5	17,5	20,0	0
		> 10,0	48,9	33,8	4,6	0
Anteil gefaulter Knollenoberfläche	2x = 24	0 - 1,0	23,8	33,3	40,1	90,9
		1,1 - 5,0	23,8	33,3	12,2	5,2
		5,1 - 15,0	28,5	19,7	29,2	3,9
		> 15,0	23,9	13,7	8,5	0
	4x = 48	0 - 1,0	8,2	28,7	53,9	98,5
		1,1 - 5,0	23,4	23,7	32,4	0
		5,1 - 15,0	25,5	18,8	10,7	1,5
		> 15,0	42,9	28,8	3,0	0

3. Testmethode: Prüfung auf Geweberesistenz

An mittelgroßen Knollen wurde mit einem Schraubendreher eine kegelförmige Wunde gesetzt (7 mm breit, 7 mm tief) und in diese ein Erregergemisch inokuliert (5×10^9 cfu/ml). Zur Inkubation kamen die Knollen in eine mit nassem Filterpapier ausgekleidete Plastikbox und wurden 3 Tage bei 25 °C aufbewahrt. Die Auswertung erfolgte an der durch die Inokulationsstelle gelegten Schnittfläche, wobei Nekrotisierung bzw. Fäuleausbreitung ausgemessen wurden.

4. Testmethode: Bestimmung der Anfälligkeit von Kartoffelsprossen

Knollen jeder Zuchtlinie wurden im Gewächshaus bis etwa 10 cm Pflanzengröße vorkultiviert, alle Triebe bis auf einen pro Topf entfernt und bis 15 cm Größe weiterkultiviert. In dieser Wuchshöhe wurden sie stengelmittig über die Blattachsel inokuliert (1×10^7 cfu/ml; 0,75 ml/Sproß) und 14 dpi auf sichtbare Schwarzbeinigkeit bonitiert (äußere und stengelinnere).

Tabelle 1 zeigt den bisher durchgeführten Prüfungsumfang.

Eine Zwischenauswertung zeigte, daß sowohl in den vorausgegangenen Jahren als auch 1998 mit den 4 erarbeiteten Nachweismethoden eine sichere Resistenzbewertung der Genotypen gegeben ist und im Zuchtmaterial verschiedener Abstammung auf der 2x- und 4x-Stufe eine hohe Variabilität in der Naßfäuleanfälligkeit vorliegt.

Als ein Beispiel sind die Ergebnisse des Testes 2 in der Tabelle 2 wiedergegeben. Aus den Daten ist unschwer erkennbar, daß nach diesem Testverfahren durch gezielte Negativselektion der Anteil weniger anfälliger Zuchtlinien von 1994 bis 1997 zugenommen hat.

Abstract:

The studies to detect latent infections of the soft rot pathogen *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* were continued. The following methods were applied to evaluate the material:

1. DAS-ELISA
2. Lenticell prick injury
3. Examination of tissue resistance
4. Examination of the susceptibility of potato stems

The results demonstrate that the breeding material of different descent on the 2x and 4x valence level contains a considerable variability in its resistance against the bacterial soft rot disease.

(BAZ-2121)

2.3. Entwicklung von praktikablen Schnellverfahren für die Züchtungsforschung zum qualitativen Nachweis von Viren, Bakterien und Pilzen bei Resistenzprüfungen auf der Basis des direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) Development of reliable quick-tests for qualitative detection of viruses, bacteria and fungi for breeding research by techniques of direct tissue blotting immuno assay

Proll, E.

Zielsetzung/Aim:

Optimierte Varianten des direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) sollen entwickelt und den Pflanzenzüchtern als besonders einfache, sensitive und kostengünstige

Verfahren zum qualitativen Schnelldachweis von Viren, Bakterien und Pilzen übergeben werden.

Optimized versions of the direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) should be developed and offered breeders for rapid, inexpensive, simple, and sensitive detection of plant pathogenic viruses, bacteria and fungi in resistance screening programs.

Ergebnisse:

Die 1997 begonnenen Arbeiten zur Entwicklung des DTBIA als Routinetest zum Nachweis von Pflanzenpathogenen bei Resistenzprüfungen wurden fortgesetzt und abgeschlossen. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Pathogene, die sich in der Pflanze systemisch ausbreiten, sind mit dem DTBIA sicher zu erfassen, wenn spezifische, mit gesundem Gewebe nicht reagierende polyklonale Antiseren bzw. IgG's zur Verfügung stehen. Zu den näher untersuchten Pathogenen gehörten neben verschiedenen Poty- und Luteoviren auch Bakterien und Pilze, die Gefäßkrankungen an Kulturpflanzen verursachen (*Ralstonia solanacearum* an Kartoffeln und Tomaten, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* an *Brassica*-Arten, *Fusarium oxysporum* f. spec. *lycopersicae* an Tomaten und *Phytophthora nicotianae* an Gloxinien und *Saintpaulia* spec.).

2. Zeitpunkt und Ort der Probenahme für den DTBIA mußten jeweils empirisch ermittelt werden. Sie waren u.a. abhängig von der verwendeten Inokulationstechnik, den im Inokulum eingesetzten Erregerkonzentrationen, dem Alter der Pflanzen und den Inkubationsbedingungen. Inokulierte Blätter können 1 bis 2 Wochen p.i., systemisch infizierte Pflanzenteile 3 bis 4 Wochen p.i. getestet werden. Sind nur geringe Erregerkonzentrationen in der Pflanze zu erwarten, oder ist nur von einer teilweisen systemischen Ausbreitung auszugehen, sollten Proben von verschiedenen Teilen einer Pflanze entnommen werden.

3. Die bei einigen Virus-Wirt-Kombinationen festgestellte gute Übereinstimmung von ca. 97% zwischen den Ergebnissen von ELISA und DTBIA bestätigte sich bei den Untersuchungen mit den genannten Gefäßbakteriosen und Tracheomykosen. Teilweise war der DTBIA sogar sensitiver als der ELISA. So konnte z.B. der Erreger der Adernschwärze, *X. campestris* pv. *campestris* in mechanisch infizierten Kohljungpflanzen mit dem DTBIA nach Inokulation von geringen Erregerkonzentrationen früher nachgewiesen werden als mit dem ELISA. Als Beispiel für eine gute Übereinstimmung von DTBIA und ELISA sind die Ergebnisse eines Infektionsversuches mit *Phytophthora nicotianae* an Gloxinien in der folgenden Tabelle dargestellt.

4. Die hohe Nachweisempfindlichkeit des DTBIA zeigte sich auch darin, daß noch im 24. Abdruck eines Anschnitts einer virus- oder bakterieninfizierten Pflanze auf der NC-Membran der jeweilige Erreger sicher nachweisbar war (Abb). Dies verdeutlicht die außerordentlich hohe Bindungskraft der NC-Membranen für Proteine.

Zwischen NC-Membranen verschiedener Anbieter konnten keine signifikanten Unterschiede bezüglich ihrer Eignung für den DTBIA festgestellt werden.

Tab. 1: Vergleich von DTBIA-Ergebnissen mit PTA-ELISA-Werten beim Nachweis von *Phytophthora nicotianae* in *Gloxinia* spec.

Table 1: Comparison of DTBIA results with PTA-ELISA values for detection of *Phytophthora nicotianae* in *Gloxinia* spec.

Sorte 'Nordlandgut' Pflanzen-Nr	DTBIA von verschiedenen Blattstielen (Querschnitte)				PTA- ELISA (Misch- probe)
	(+)	+	++		
1/1	(+)	+	++		0,76*
2/1	+	+	+		0,94
3/1	+	+	+		1,00
4/1	+	+	-		1,25
5/2	+	+	+	+	1,70
6/2	+	+	+	+	0,92
7/2	-	+	+	-	0,94
8	+				1,27
9/3	(+)	-	(+)		0,80
10/2	-	-	+	+	1,23
12	+				1,61
16/3	+	(+)	-		1,43
18/3	(+)	-	-		1,33
gesund	-	-	-		0,04

* E₄₀₅-Werte / E₄₀₅ values,
Färbungsintensität ++ stark; + mittel; (+)
schwach; - keine Reaktion / Intensity of stain ++
strong; + mediate; (+) weak; - no reaction

5. Die Intensität der Farbreaktion ließ sich beim Nachweis von BaMMV, BaYMV und besonders von Pilzinfektionen verbessern, wenn die Inkubation der Membranen mit Antiserum und Konjugat bei 37°C erfolgte. Eine Vorbehandlung der betupften Membranen für 10 min bei 55°C oder in 0,5% Triton X 100 bei Raumtemperatur zeigte die gleiche Wirkung.

6. Mit dem DTBIA konnte leicht geprüft werden, wie schnell und wie weit sich ein Erreger in der inokulierten Pflanze ausgebreitet hatte, und wo er lokalisiert war. Mit Hilfe von Quer- und/oder Längsschnitten durch verschiedene Bereiche einer mit *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* infizierten Kohlpflanze oder durch alle Triebe einer mit *Ralstonia solanacearum* infizierten Kartoffelpflanze wurde festgestellt, daß die Bakterienzellen auch in symptomfreien Pflanzenteilen und im Falle von *Ralstonia* auch in den Knollen kranker Pflanzen sicher nachzuweisen waren.

7. Der DTBIA kann im Rahmen von Resistenzprüfungen als Ergänzung zur Befallsbonitur als besonders kostengünstiges, praktikables, immunologisches Schnellverfahren zum qualitativen Nachweis von Pathogenen eingesetzt werden.

Print-Nummer

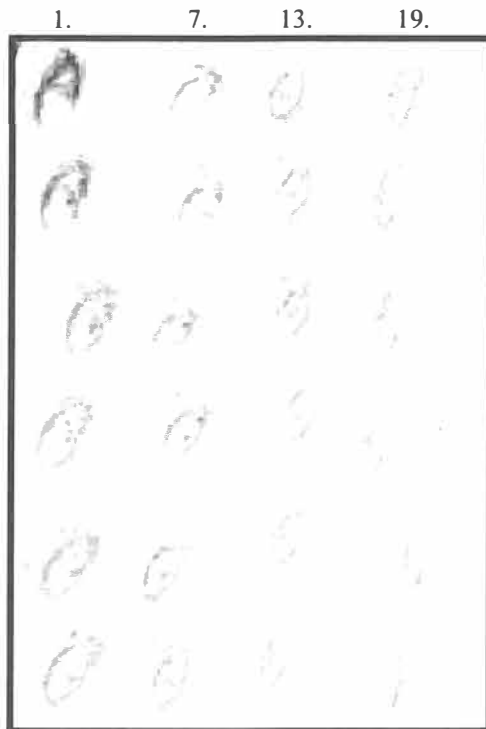


Abb.: 24 aufeinanderfolgende Abdrücke eines Stengelquerschnitts einer BaMMV-infizierten Gerstpflanze

Fig.: 24 tissue prints from one cross section through a BaMMV-infected barley plant

Abstract:

We continued our investigations on direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) for qualitative detection of different pathogens in plant breeding material on NC-membranes. Using specific polyclonal antisera it was possible to detect viruses, bacteria and fungi that had spread systemically in plants. Besides several poty- and luteoviruses *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in *Brassica* spec., *Ralstonia solanacearum* in potato and tomato plants, *Fusarium oxysporum* f. spec. *lycopersicae* in tomato plants and *Phytophthora nicotianae* in *Gloxinia* spec. and *Saintpaulia* spec. were easily detected following artificial infection. After printing of cross or longitudinal sections through different parts of an infected plant propagation and spread of pathogens could be detected even in symptomless organs. More than 24 prints from one cross section through a BaMMV-infected barley shoot or a *Xanthomonas*-infected *Brassica* seedling showed positive reactions on the NC-membrane. This demonstrates the high sensitivity of the DTBIA and the strong binding of proteins on the membranes (Fig). Detection of *Fusarium oxysporum*, *Drechslera teres* and *Phytophthora nicotianae* was improved when the nitrocellulose membranes had been incubated with the detecting antibodies and the conjugate at 37°C.

Concluding from our results, the DTBIA is a very sensitive, quick and inexpensive method for plant breeders to

detect different pathogens in cultivated plants. It is recommended as a new powerful diagnostic tool for application in resistance screening programs.

(BAZ-2133)

**2.4. Entwicklung einer an die Züchtungspraxis adaptierten Methode zur Prüfung von Winter-
raps auf Resistenz gegenüber dem Wasserrüben-
vergilbungsvirus (turnip yellows luteovirus,
TuYV) syn. beet western yellows virus (BWYV)
Development of a reliable screening method for
resistance of breeding material of winter oilseed
rape to turnip yellows luteovirus, (TuYV) syn.
beet western yellows virus (BWYV)**

Richter, K.; Rabenstein, F.; Schubert, J.; Kühne, T.

Zielsetzung/Aim:

Der Anbau resistenter Sorten ist die aussichtsreichste Methode zur Bekämpfung virusbedingter Ertragsausfälle beim Winterraps. Alle im Anbau befindlichen Sorten sind hochanfällig. In vorangegangenen Projekten ist es bereits gelungen, Resistenzquellen zu selektieren und Resistenzen in Nachkommenschaften einzulagern. Für die bei den Züchtern durchzuführenden Resistenzprüfungen soll ein empfindlicher und zuverlässiger Test für den qualitativen Nachweis des turnip yellows luteovirus (TuYV) in Winterrapsgenotypen entwickelt werden.

Cultivation of resistant varieties is the best method to prevent crop losses by virus disease in oilseed rape. All cultivars are high susceptible. In former projects sources of resistance to turnip yellows luteovirus (TuYV) could be selected and transmitted into breeding material. A reliable and sensitive method for qualitative detection of TuYV in winter oilseed rape genotypes should be developed and established in resistance breeding programmes.

Ergebnisse:

Für den erfolgreichen Zuchtprozeß ist es notwendig, sowohl anfällige als auch absolut virusresistente Einzelpflanzen möglichst frühzeitig zu selektieren. Die anzuwendende Nachweismethode soll neben hoher Empfindlichkeit, Spezifität und Zuverlässigkeit zugleich praktikabel für den Anwender sein. Unter diesem Aspekt wurden verschiedene Nachweismethoden für das TuYV miteinander verglichen (Tab. 1).

Standardverfahren für den Virusnachweis ist der DAS-ELISA, sehr zuverlässig beim Virusnachweis in anfälligen Sorten und Kreuzungsnachkommenschaften mit relativ hoher Viruskonzentration in der Pflanze.

Da das TuYV, wie alle Luteoviren nur im Phloem der Wirtspflanze lokalisiert ist, erfolgt die Probenbereitung am sichersten durch Extraktion mit Reibschale und Pistill. So werden im Unterschied zum Aufschluß mit der Zellsaftpresse auch Pflanzen mit nur sehr geringer Viruskonzentration gut erkannt. Die Extraktion mit der Reibschale ist für einen großen Probenumfang aber wenig geeignet.

Tab. 1: Vergleich von verschiedenen Methoden zum Nachweis des TuYV (Auswahl)

Table 1: Comparison of different methods for the detection of TuYV (selected part)

Pflanze Nr.	DAS-ELISA Substratinkubation				Amp-ELISA	DTBIA	RT-PCR
	1 h	2 h	3 h	4 h			
1	1,16	1,81	2,03	over	over	+	+++
2	0,10	0,19	0,29	0,36	1,44	-	++
3	0,07	0,12	0,19	0,24	0,84	-	++
4	0,06	0,09	0,14	0,19	0,32	+	+
5	0,03	0,06	0,10	0,13	0,28	-	+
6	0,02	0,05	0,08	0,09	0,21	-	+
gesund	0,01	0,01	0,04	0,07	0,04	-	-

Die Nachweisempfindlichkeit läßt sich auf sehr einfachem Weg durch die Verlängerung der Substratinkubation steigern. Durch diese Variation kann man auf die zeit- und kraftintensive Aufarbeitung der Testpflanzen verzichten und Proben mit sehr geringen Extinktionswerten sicherer erkennen, ohne daß höhere Gesundreaktionen zu verzeichnen sind.

Ausschlaggebend für die Empfindlichkeit eines immunologischen Testverfahrens ist die Qualität des zur Verfügung stehenden Antiserums. In der Vergangenheit verwendete Antiserumchargen zeigten eine geringere Empfindlichkeit als das aktuell verwendete, so daß teilweise Infektionen nicht erkannt und die entsprechenden Pflanzen nicht eliminiert wurden.

Für einen Routineeinsatz des inzwischen weit verbreiteten Direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) reicht die Empfindlichkeit jedoch noch nicht aus. Wirklich sicher werden durch diesen relativ einfach und schnell durchführbaren Test nur Pflanzen als virustragend eingestuft, die im DAS-ELISA sehr hohe Extinktionswerte (>1,0) erbringen. In einzelnen Fällen zeigt der DTBIA jedoch auch positive Reaktionen bei Proben mit geringen Werten (Tab. 1, Probe 4). Die Ergebnisse des DTBIA werden sicher durch den Ort, an welchem die Schnittsetzung an der Pflanze erfolgt, beeinflußt.

Als eine weitere Testvariante wurde der DAS-ELISA mit anschließender Enzymamplifikation eingesetzt. Durch Verwendung eines anderen Substrates kann das gemessene Signal bedeutend verstärkt werden. Exakt angewandt, ist diese ELISA-Variante sehr spezifisch und empfindlich.

Um die in den serologischen Testen erzielten Ergebnisse abzuklären, wurde eine hochempfindliche molekularbiologische Methode eingesetzt. Da sequenzspezifische Primer zur Verfügung standen (s. Beitrag 2.6), konnte die Immunocapture-RT-PCR für den Virusnachweis adaptiert werden. Die bisher notwendige spezielle Aufreinigung der Pflanzenextrakte wird dadurch umgangen und die Testdauer verkürzt. Entscheidende Bedeutung gewinnt diese Methode bei der Prüfung von Einzelpflanzen verschieden aufspaltender Kreuzungsnachkommen, die nach Infektionen mit virustragenden Blattläusen

(*Myzus pers. Sulz.*) häufig sehr geringe Extinktionswerte im ELISA zeigen (< 0,1) und deshalb als gesund eingestuft werden. Einen Vergleich der Nachweisempfindlichkeit der einzelnen Testsysteme am Beispiel der Verdünnungsreihe einer definierten Referenzprobe zeigt Tabelle 2.

Die Nachweisgrenze der RT-PCR liegt in diesem Fall im immunocapture, d.h. in der Bindungskapazität der entsprechenden Antikörper begründet und kann bei Einsatz der konventionellen RT-PCR mit entsprechender RNA-Isolierung gesteigert werden.

Wesentlich für die Ergebnisse aller verglichenen Methoden ist der Ort der Probenahme. Es ist immer eine Mischprobe aus verschiedenen Bereichen der Pflanzen zu

Tab. 2: Nachweisgrenzen verschiedener Methoden (Angabe in Form von Verdünnungsendpunkten)

Table 2: Detection limit of different methods (data shown as dilution end point)

DAS-ELISA				Amp-ELISA	RT-PCR
Substratinkubation					
1 h	2 h	3 h	4 h	20 min	
1:80	1:320	1:128	1:256	1:10240	1:20480
der Verdünnung entsprechender ELISA-Meßwert					
0,16	0,19	0,12	0,12	0,19	0,04
ELISA-Meßwert der Gesundkontrolle (1:5 verdünnt)					
0,007	0,04	0,06	0,08	0,04	0,001

gewinnen, da tatsächlich eine ungleichmäßige Virusverteilung vorliegt (Tab. 3). Alle Blätter einer Einzelpflanze wurden, wenn möglich geteilt, mit Reibschale und Pistill aufgearbeitet und die jeweiligen Blattstiele vergleichend im DTBIA geprüft.

Bei der Züchtung auf absolute Resistenz können die serologischen Diagnosemethoden derzeit nur zur Vorselektion des Zuchtmaterials dienen. Mit Hilfe der RT-PCR muß nachfolgend abgeklärt werden, welche Pflanzen tatsächlich virusfrei sind.

Zukünftig soll die Praktikabilität der Tests weiter verbessert werden. Geplant ist die Entwicklung einer Ein-tube-Variante für die IC-RT-PCR.

Tab. 3: Überprüfung der Virusverteilung innerhalb der Pflanze

Table 3: Examination of virus distribution in the plant

Pfl.-Nr.	Blatt-Nr. [*]	1 h	4 h	DTBIA
1	1 a	0,01	0,08	-
	1 b	0,03	0,13	
	2 a	0,07	0,30	-
	2 b	0,08	0,43	
	3 a	0,04	0,17	-
	3 b	0,04	0,19	
	4	0,03	0,15	-
2	1 a	1,90	over	+
	1 b	2,56	over	
	2 a	0,35	1,32	+
	2 b	0,93	over	
	3 a	0,21	0,79	+
	3 b	0,37	1,42	
	4 a	0,04	0,19	-
	4 b	0,05	0,22	
	5 a	0,03	0,14	-
	5 b	0,06	0,27	
	6 a	0,05	0,21	-
	6 b	0,05	0,22	
3	1 a	0,02	0,12	+
	1 b	0,02	0,11	
	2 a	0,69	over	+
	2 b	0,81	over	
	3 a	0,04	0,19	-
	3 b	0,04	0,21	
	4	0,03	0,16	-
4	1 a	0,01	0,09	(+)
	1 b	0,03	0,13	
	2 a	0,07	0,30	-
	2 b	0,08	0,43	
	3 a	0,04	0,17	-
	3 b	0,04	0,19	
	4	0,03	0,15	-

* 1-ältestes Blatt; 6-jüngstes Blatt
a-linke Hälfte; b-rechte Hälfte

Abstract:

As comparisons between several immunological tests and a high sensitive molecular biological method revealed some plants, classified as negative according to DAS-ELISA readings are not really free of virus. Hence, this method is suitable only for preselection of breeding material while the Immunocapture-RT-PCR is recommended for detection of plants showing absolute virus resistance. Because of the pronounced variation of virus distribution within plants, sample preparation of the single plant should be done by mixing pieces of different leaves.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut f. Epidemiologie u. Resistenz Aschersleben, Graichen, K.
(AIF-Nr. 11204 B; ÖE 104/97)

2.5. Entwicklung serologischer und molekularbiologischer Methoden zur Differenzierung von Luteoviren bei Raps und Zuckerrübe und zur Selektion auf Virusresistenz

Development of serological and molecular biological methods for differentiation of luteoviruses in oilseed rape and sugar beet and for selection on virus resistance

Rabenstein, F.

Zielsetzung/Aim:

In den Gattungen *Brassica* und *Beta* stellt die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Zuchtmaterial gegen Luteoviren ein wirtschaftlich wichtiges Problem dar. Voraussetzung für eine Resistenzbewertung von Pflanzenmaterial und deren züchterische Bearbeitung sind sowohl spezifische und empfindliche Nachweismethoden für Luteoviren als auch eine genaue Kenntnis der vorkommenden Virusisolate. Um eine Differenzierung der an Raps und Zuckerrübe vorkommenden Luteoviren vornehmen zu können, sollen zunächst auf der Basis von monoklonalen Antikörpern serologische Methoden entwickelt werden. Eine weitere Differenzierung von Luteoviren an Raps und Zuckerrübe soll danach mit molekularbiologischen Techniken erfolgen.

In the genera *Brassica* and *Beta* the increase of resistance in breeding material against luteoviruses is an economically serious problem. Sensitive and specific detection methods are an important requirement for the evaluation of breeding material and are necessary for a better characterisation of luteovirus isolates occurring naturally on rape and sugar beet. To this aim serological detection methods based on polyclonal antisera and monoclonal antibodies have to be developed. A further improvement in differentiation of luteoviruses is to be achieved by application of molecular biological methods.

Ergebnisse:

Nachweis und Differenzierung von Luteoviren an Raps und Zuckerrübe

Bereits vorhandene polyklonale Antiseren gegen Luteovirusisolate aus Zuckerrübe waren nur begrenzt für eine Diagnose von Rapsisolaten geeignet und zeigten im Western blot eine starke Reaktion mit Gesundkontrollen. Deshalb wurden die Isolate BN 5 und LP 2/8, die von zwei verschiedenen Standorten aus Rapspflanzen isoliert worden waren, auf *Nicotiana clevelandii* bzw. *Brassica napus* vermehrt und gereinigt. Gegen beide Isolate wurden polyklonale Antiseren in Kaninchen hergestellt und ihre Eignung zum Nachweis im DAS-ELISA geprüft. Ein Antiserum (AS 70 gegen Isolat BN 5) wurde ausgewählt, da sowohl im DAS-ELISA als auch im Western blot alle geprüften Isolate erfaßt werden konnten und im Vergleich zu den Antiseren gegen Isolat LP 2/8 geringe Gesundreaktionen auftraten. Es war erwartungsgemäß nicht geeignet, um Luteoviren aus *Brassica*-Arten, *Viola tricolor* und Zuckerrübe zu unterscheiden.

Mit monoklonalen Antikörpern (MABs) im TAS-ELISA Format kann eine Differenzierung von Luteoviren er-

reicht werden. Ein spezifischer Nachweis von Rapsisolaten war mit MAB HE8 (IfRP Aschersleben) möglich, während für die spezifische Erfassung der Zuckerrübenisolate MAB PAV-IL-1 (C. D'Arcy, Univ. Illinois) erfolgreich eingesetzt werden konnte. Dagegen war mit einem kommerziell verfügbaren Testkit der Firma Agdia, der einen MAB (MAFF-24) gegen beet mild yellowing virus (BMV) enthält, eine Unterscheidung von Isolaten nicht möglich.

Eine weitere Differenzierung von Isolaten ist mit MAB G4C10 (IfRP Aschersleben) möglich. Hiermit können Isolate aus *Brassica*-Arten und Unkräutern in Serotypen unterschieden werden. Mit MAB G4C10, der BN 5 Serotypen nachweist, reagierten von über 100 untersuchten Proben ca. 50 % der Isolate aus der Familie *Brassicaceae*, wobei in keinem Fall eine Reaktion mit Isolaten aus *Beta vulgaris* beobachtet wurde. Die restlichen *Brassica*-Isolate entsprechen dem Serotyp LP 2/8 und wurden von diesem MAB weder im TAS-ELISA noch im Western blot erfaßt. Die MABs HE8 bzw. PAV-IL-1 zeigten im Western blot keine Reaktivität, da sie offensichtlich diskontinuierliche Epitope erkennen.

Voruntersuchungen ergaben, daß für eine Selektion auf Virusfreiheit von Rapspflanzen mit bereits eingelagerter Resistenz gegen Isolat BN 5 die Empfindlichkeit des polyklonalen DAS-ELISA nicht ausreicht, um alle virusinfizierten Pflanzen zu identifizieren. Daher wurde nach einem Vorscreening des Materials mittels polyklonalem DAS-ELISA für die negativen Proben ein TAS-ELISA mit MAB G4C10 und Enzym-Amplifikationssystem der Firma Life Technologies (Amp.TAS-ELISA) bzw. eine IC-RT-PCR angeschlossen (s. Tab. 1).

In drei Akzessionen, die als hochresistent eingestuft werden können, war weder mit dem Amp.TAS-ELISA noch mittels IC-RT-PCR eine Virusinfektion nachweisbar. In zwei Fällen konnte mit beiden Methoden keine Übereinstimmung erzielt werden.

Tab. 1: Nachweis von Luteovirusinfektionen in resistenten Winterraps-Akzessionen mit serologischen Methoden und IC-RT-PCR

Table 1: Detection of luteovirus infections in resistant winter rape accessions by different serological procedures and IC-RT-PCR

Akzession-Nr.	DAS-ELISA	Amp.TAS-ELISA	IC-RT-PCR
GFP 113-1	0,01*	0,43**	+
GFP 113-2	0,01	0,38	-
GFP 113-3	0,01	0,04	-
GFP 113-4	0,01	0,03	-
GFP 113-6	0,01	0,04	+
GFP 113-9	0,01	0,04	-
GFP 111-12	0,01	0,78	+
GFP 111-13	0,01	0,56	+

* E₄₀₅ - Werte nach 1 h Inkubation mit p-Nitrophenylphosphat

** E₄₉₀ - Werte nach je 12 min Substrat und Amplifizier

Herstellung von monoklonalen Antikörpern gegen das Virusisolat LP 2/8 aus Raps

Da für einen spezifischen Nachweis von Isolaten des Serotyps LP 2/8 bisher keine serologischen Methoden zur Verfügung stehen, wurde mit der Herstellung von weiteren MABs begonnen. Im Ergebnis der bisher durchgeführten Fusionsexperimente konnten 8 unabhängige Zelllinien gewonnen werden, deren MABs auf ihre Reaktivität mit anderen Luteovirusisolaten sowie Saft gesunder Raps- und Zuckerrübenpflanzen im TAS-ELISA geprüft wurden (s. Tab. 2).

Tab. 2: Prüfung von MABs gegen LP 2/8 im TAS-ELISA mit Virusisolaten aus Raps und Zuckerrübe sowie gegen Gesundkontrollen

Table 2: Examination of MABs to isolate LP 2/8 in TAS-ELISA with virus isolates from oilseed rape and sugar beet including healthy leaf material

MAB	LP 2/8	BN 5	BM-	Raps	Rübe	Puffer
	Raps	Raps	GAT	ges.	ges.	
1E9	2,10*	2,09	2,08	2,05	2,01	2,00
1G1	0,18	0,19	0,13	0,06	0,04	0,01
3B12	0,54	0,49	0,31	0,31	0,30	0,01
3C12	2,32	2,78	2,09	1,94	1,98	1,64
4A8	2,00	2,31	2,00	1,83	1,89	1,91
4D3	0,84	1,51	1,75	0,01	0,01	0,02
6C10	2,01	1,94	1,14	0,56	0,67	0,01
10G6	2,39	1,54	0,97	0,73	0,46	0,01

* E₄₀₅ - Werte nach 1 h Inkubation mit p-Nitrophenylphosphat

Die Tabelle 2 belegt, daß kein MAB gewonnen werden konnte, der spezifisch nur mit Isolat LP 2/8 reagierte. Lediglich zwei MABs (1G1 und 4D3) zeigten keine Reaktion mit den Gesundkontrollen, wobei jedoch 1G1 aufgrund der niedrigen Extinktionswerte für eine praktische Diagnose ungeeignet erscheint. Alle anderen MABs zeigten entweder eine starke Reaktion mit gesundem Pflanzenmaterial bzw. sehr hohe Pufferwerte. Der hohe Anteil von MABs, die mit gesunden Pflanzenextrakten reagierten, läßt vermuten, daß die zur Immunisation verwendeten Viruspräparate noch viele Gesundproteine enthielten. Ungewöhnlich war auch, daß alle MABs zur Immunglobulinklasse IgM gehören und somit die z. T. sehr hohen Pufferwerte erklärt werden können.

Die Prüfung von MAB 4D3 auf Kreuzreaktion mit anderen Luteoviren im TAS-ELISA unter Verwendung der homologen IgGs als coating-Antikörper ergab eine Reaktion mit barley yellow dwarf virus (BYDV)-RPV, jedoch nicht mit den Serotypen BYDV-MAV bzw. BYDV-PAV oder potato leaf roll virus. Im Western blot kann MAB 4D3 nicht eingesetzt werden, da er ein Epitop erkennt, das durch Behandlung mit SDS zerstört wird.

Abstract:

A new polyclonal antiserum (AS 70) against a luteovirus isolate from oilseed rape (isolate BN 5) was produced in rabbits showing lower background readings in DAS-ELISA and Western blots than other antisera against luteoviruses. This antiserum was also useful for detection of virus infections in oilseed rape and sugar beet breeding material. The differentiation of luteovirus isolates from *Brassica* species and *Beta vulgaris* was possible by application of specific monoclonal antibodies (MABs) in TAS-ELISA. MAB HE8 reacted with all tested luteovirus isolates from oilseed rape and MAB PAV-IL-1 with luteoviruses infecting sugar beet. A further discrimination of *Brassica*-infecting luteoviruses was possible by application of MAB G4C10 reacting specific with serotypes.

The detection of virus infections in resistant winter rape accessions could be only achieved by an enzyme amplified TAS-ELISA utilising MAB G4C10 or by IC-RT-PCR.

Attempts to generate MABs specific to the rape isolate LP 2/8 failed. However, a new MAB (4D3) was produced against this isolate which recognised a common conformation sensitive epitope on *Brassica*- and sugar beet infecting luteoviruses and on the RPV-serotype of barley yellow dwarf virus.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz, Graichen, K.
(BAZ-2137)

2.6. Aufklärung der Struktur der 5'-terminalen Region der RNA des turnip yellows und beet mild yellowing luteovirus und Entwicklung eines sensitiven IC-RT-PCR Nachweisverfahrens für beide Viren

Sequences of the 5' terminal region of RNA of turnip yellows luteovirus and beet mild yellowing luteovirus and development of a sensitive IC-RT-PCR detection system for both viruses

Schubert, J.; Richter, K.; Graichen, K.; Rabenstein, F.

Zielsetzung/Aim:

Eine Voraussetzung für die Selektion gegen das turnip yellows luteovirus (TuYV) resistenten Rapszuchtmaterials ist eine sichere und empfindliche Virusdiagnose. Ohne sichere Aussagen über den Befallsstatus der Pflanzen ist es nicht möglich, entsprechende Resistenzmarker zu entwickeln. Die Untersuchungen sollten auch Auskunft darüber geben, wie homogen die Viruspopulationen sind. Bei der Entwicklung von Markern ist die Verwendung homogener Virusisolate von entscheidender Bedeutung, denn beim Einsatz heterologer Isolate besteht die Gefahr, daß auch die Resistenzreaktionen variieren. Weiterhin sollten die Untersuchungen Voraussetzungen schaffen, um die Frage klären zu können, ob beide Viren in Mischinfektion auf Raps bzw. Zuckerrübe vorkommen bzw. Adaptationen möglich sind.

A sensitive and reliable virus diagnosis is a prerequisite for selection of oilseed rape resistant to turnip yellows luteovirus (TuYV). Without knowledge about the infection level of tested plants it is impossible to develop markers for resistance. The aim of our experiments was to get informations about homogeneity of virus populations. The use of as homogenous as possible virus isolates for resistance testing is essential for developing markers. Using heterologous isolates it is possible that the resistance reaction varies. Besides, the preconditions for investigations on the possibility of mixed infections of oilseed rape and sugar beet with both luteoviruses should be established.

Ergebnisse:

Anhand publizierter Sequenzen wurden Primer getestet, die das extreme 5'-Ende der RNA beider Viren amplifizieren können. Für die PCR-Reaktion kam eine Taq-Polymerase mit Proofreading-Aktivität zum Einsatz, um reaktionsbedingte Fehler zu minimieren. Die resultierenden Fragmente von ca. 700 bp wurden kloniert und sequenziert. Die phylogenetische Analyse ergab, dass sich TuYV und BMVYV grundlegend unterscheiden. Das trifft sowohl für die 5'-NTR, die gesamte klonierte Nukleinsäuresequenz als auch die C-terminalen Aminosäuresequenzen der Gene von ORF 0 und 1 zu. Als Beispiel ist eine phylogenetische Analyse der 5'-terminalen Nukleinsäuresequenzen verschiedener Luteoviren in Abbildung 1 dargestellt. Aus dem Phylogramm ist eindeutig zu erkennen, daß TuYV und BMVYV separat clustern. Die Ergebnisse bestätigen uns in der Auffassung, daß beide Viren unabhängige Spezies darstellen und nicht Stämme eines Virus sind.

Während sich die untersuchten Isolate des BMVYV als relativ homogen erwiesen, ergaben sich für die Isolate des TuYV erhebliche Unterschiede. Diese bestehen sowohl zwischen den Isolaten als auch innerhalb der Population eines Isolates (Abb. 1, z. B. Wcabba9u und Wcabba1u). So scheinen bestimmte Isolate aus einer Anzahl recht verschiedener Quasispezies zu bestehen, die ein großes Potential für Rekombinationen und damit Adaptationen an den Wirt darstellen. Diese Erkenntnis kann Bedeutung für die Resistenzprüfung haben, da die einzelnen Quasispezies eines Isolates durchaus verschiedene Virulenzen aufweisen können.

Es wurden Primer ausgewählt und eingesetzt, um einen empfindlichen Virusnachweis zu führen. Dabei wurde auf ein differenzierendes Primerpaar zurückgegriffen, das eine Unterscheidung von TuYV und BMVYV ermöglicht (Abb. 2).

Der Test basiert auf der immuno-capture-RT-PCR (IC-RT-PCR). Das capture erfolgt mit einem polyklonalen Antiserum gegen das TuYV. Die RT-Reaktion und die PCR werden in zwei Schritten durchgeführt. Eine weitere Aufgabe wird darin bestehen, ein einschrittiges Nachweisverfahren zu etablieren, um die Praktikabilität des Tests zu erhöhen. Beim Vergleich der Nachweisempfindlichkeiten verschiedener Verfahren zeigte sich, daß die IC-RT-PCR empfindlicher als der TAS-

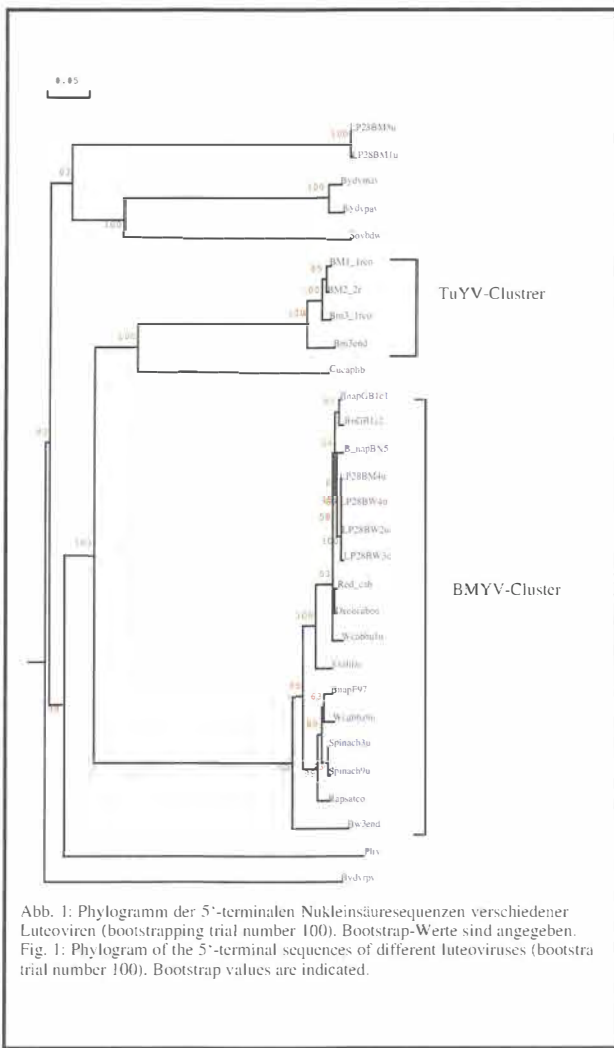


Abb. 1: Phylogramm der 5'-terminalen Nukleinsäuresequenzen verschiedener Luteoviren (bootstrapping trial number 100). Bootstrap-Werte sind angegeben.
 Fig. 1: Phylogram of the 5'-terminal sequences of different luteoviruses (bootstrap trial number 100). Bootstrap values are indicated.

Abb. 1: Phylogramm der 5'-terminalen Nukleinsäuresequenzen verschiedener Luteoviren (bootstrapping trial number 100). Bootstrap-Werte sind angegeben.

Fig. 1: Phylogram of the 5'-terminal sequences of different luteoviruses (bootstrap trial number 100). Bootstrap values are indicated.

Amplifikations-ELISA ist (Abb. 3). Somit wurden erste Voraussetzungen geschaffen, um die Frage möglicher Mischinfektionen, die von großer ökologischer Relevanz ist, klären zu können.

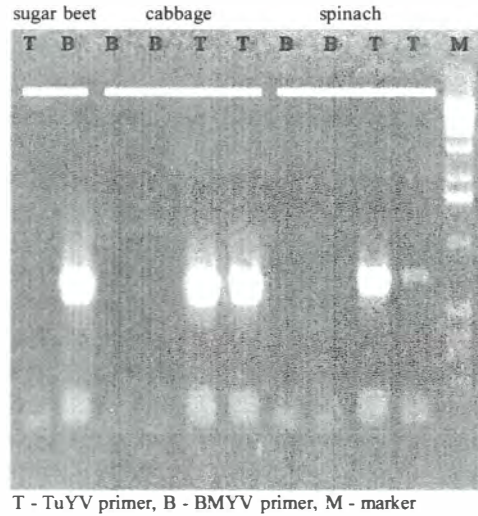


Abb. 2: Nachweis des BMYV in Zuckerrübe bzw. des TuYV in Kohl und Spinat mit Hilfe differenzierender Primer durch IC-RT-PCR.

Fig. 2: Detection of BMYV in sugar beet and TuYV in cabbage and spinach by means of differentiating primers using IC-RT-PCR

IC-RT-PCR and TAS-amplif. ELISA

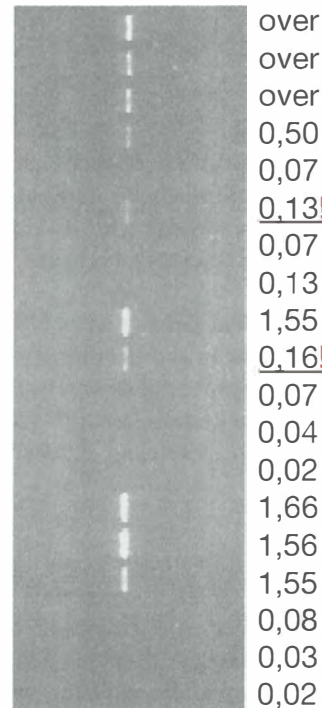


Abb. 3: Nachweis des TuYV in spaltenden Nachkommen resistenter Rapslinien mit Hilfe der IC-RT-PCR. Rechts die korrespondierenden TAS-Amplifikations-ELISA-Werte.

Fig. 3: Detection of TuYV in segregating pedigrees of resistant oilseed rape lines by means of IC-RT-PCR. On the right side the corresponding TAS amplification ELISA values are indicated

Abstract:

The 5'-region of the RNA of several isolates of TuYV and BMV was cloned and sequenced. Cluster analysis revealed that one deals with different viruses and not isolates of one virus, thus supporting our previous biological data. Whereas BMV isolates proved to be rather homogenous the TuYV isolates showed a high variability between isolates as well as in the frame of a single isolate. This leads to the assumption that TuYV isolates have a high recombination and adaptation potency.

On the basis of sequence data a sensitive IC-RT-PCR detection system was developed. This system is more sensitive than ELISA. It can differentiate between TuYV and BMV.

2.7. Herstellung monoklonaler und rekombinanter Antikörper gegen die RNA-abhängige RNA Polymerase des potato virus Y Generation of monoclonal and recombinant antibodies to the RNA-dependent RNA polymerase of potato virus Y

Liu, F.; Schubert, J.

Zielsetzung/Aim:

Die RNA-abhängige RNA Polymerase (RdRp) spielt eine grundlegende Rolle bei der Vermehrung von RNA-Viren. Durch ihre Blockierung würde es möglich, Virusresistenz zu induzieren. Für dieses Vorhaben wurden monoklonale Antikörper und entsprechende Einzelkettenantikörper gegen dieses Enzym hergestellt.

The RNA-dependent RNA polymerase (RdRp) plays an important role in RNA virus life cycle. Blocking its activity would open a new way for induction of virus resistance. For this aim a panel of monoclonal antibodies and corresponding single chain antibodies was produced.

Ergebnisse:

Um Antikörper gegen die RdRp, bei Potyviren dem Nib-Gen entsprechend, gewinnen zu können, wurde das Nib des potato virus Y (PVY) kloniert, in *E. coli* überexprimiert und über immobilized metal affinity chromatography gereinigt. Sowohl Kaninchen als auch weibliche BALB/c Mäuse wurden mit dem gereinigten Protein immunisiert. Die polyklonalen Antiseren reagierten spezifisch mit dem Nib aus Pflanzen, wenn auch der Titer nicht hoch war. Sechs Hybridomazelllinien sekretierten monoklonale Antikörper gegen das Nib. Mit ihnen wurde ein empfindlicher Immunoassay für den Virusnachweis entwickelt. Die Sensitivität des Virusnachweises mit Hilfe des Nib ist die gleiche wie die über das Hüllprotein (CP). Dabei ist der Nachweis über das Nib weniger Umwelteinflüssen ausgesetzt. Es konnte gezeigt werden, daß systemisch infizierte junge Blätter höhere Nib Mengen aufweisen als systemisch infizierte ältere Blätter. Die primär infizierten Blätter wiesen zu diesem Zeitpunkt nur noch geringe Mengen dieses Enzyms auf, was darauf hinweist, daß sich das Virus dort kaum noch vermehrt (Tabelle 1).

Tab. 1: Konzentrationen von RdRp und CP in PVY-infizierten Blättern (Stamm CH605) von *Nicotiana*-Pflanzen, ausgedrückt in A_{405} -Werten

Table 1: Content of RdRp and CP in PVY-infected leaves (strain CH605) of *Nicotiana* plants expressed as A_{405} values

Blatt / Pflanze	<i>N. glutinosa</i>		<i>N. occidentalis</i>	
	RdRp	CP	RdRp	CP
pi	0,17	0,19	0,08	0,26
sj	0,67	1,17	0,12	0,35
sa	0,19	0,31	0,07	0,29

pi - primär infiziert; sj - systemisch infiziert, jung; sa - systemisch infiziert, alt

Unter gleichen Inokulationsbedingungen erreichte die RdRp-Konzentration in Pflanzen von *Nicotiana glutinosa* höhere Werte als in *Nicotiana occidentalis*. Das bedeutet, daß *N. glutinosa* ein besserer Wirt für das PVY ist als *N. occidentalis*. In einem Experiment zum Konzentrationsverlauf der RdRp ließ sich das Enzym ab 5 dpi über die gesamte untersuchte Periode von 28 d in systemisch infizierten Blättern nachweisen. Die Akkumulationsmuster von RdRp und CP waren ähnlich, wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist.

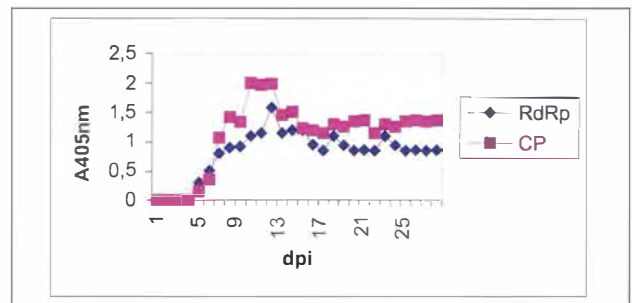


Abb. 1: Zeitlicher Verlauf des Auftretens des PVY-Nib und -CP in systemisch infizierten Blättern von *N. glutinosa* am Beispiel des Stammes CH605.

Fig. 1: Time course of synthesis of PVY Nib and CP in systemic leaves of *N. glutinosa* at the example of strain CH605

Dabei war der zeitliche Verlauf der Akkumulation beider Proteine unabhängig vom verwendeten Virusisolat. Auf der Grundlage des MAb 2E11 wurde ein rekombinanter Antikörper (scFv) im Plasmid pSEX81 konstruiert und in *Escherichia coli* überexprimiert (Abb. 2). Sein Bindungsvermögen wurde durch Phagendisplay bestätigt. Allerdings war es, wie erwartet, geringer als das des nativen MAb (Abb. 3). Dies ist auf die schlechteren Bindungseigenschaften des Phagen zurückzuführen. Sowohl nativer MAb als auch scFv weisen das Nib unterschiedlicher Virusisolate nach.

In einer nächsten Etappe sollen daher die entsprechenden scFv in löslicher Form hergestellt werden.

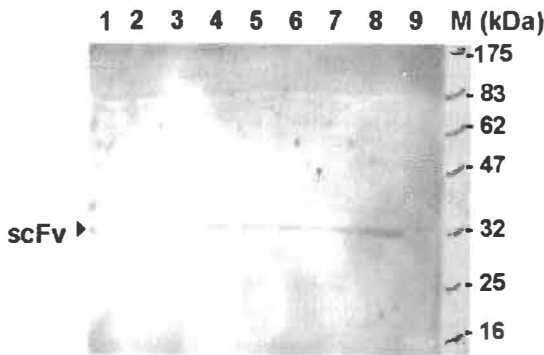


Abb. 2: Überexpression des scFv11 in *E. coli*.
 Bahn 1: nicht induzierte Zellen, Bahnen 2-8: verschiedene Subklone der scFv11-Bibliothek, 3 h nach Induktion mit IPTG bei 30 °C, Bahn 9: Marker. Das Protein wurde über seinen His-Tag-Fusionsproteinanteil mit einem His-Tag-spezifischen MAb auf dem Blot mittels Chemilumineszenz detektiert.

Fig.2: Overexpression of scFv11 in *E. coli*
 Lane 1: non induced cells, lanes 2-8: different clones from scFv11 subclone library, 3 h after IPTG induction at 30 °C, lane 9: protein marker. Blot probed with anti-His antibody detecting the His-Tag-fusion part of the protein with an enhanced chemiluminescence detection system.

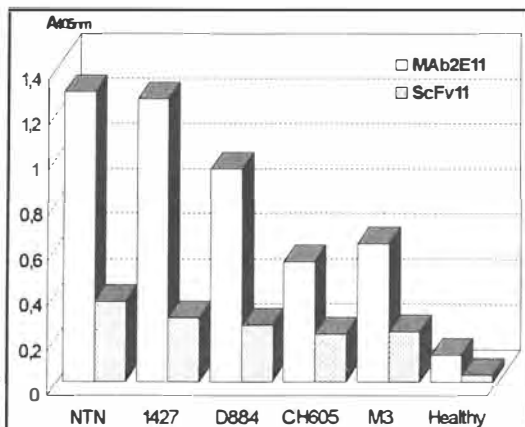


Abb. 3: Nachweis der RdRp verschiedener PVY-Isolate mittels MAb 2E11 oder scFv11. MAb 2E11 – Zellkulturüberstand, unverdünnt; p-NTP als Substrat. Der Phage wurde aus 50 ml Kulturrüberstand mit PEG/NaCl präzipitiert und in 0,5 ml PBS resuspendiert, 1:10 mit 2%iger Magermilchpulver-Lösung in PBS verdünnt. ABTS diente als Substrat. die A₄₀₅-Werte wurden nach 1 h Inkubation bei 25 °C gemessen.

Fig. 3: Detection of RdRp from different isolates of PVY by means of MAb and scFv. MAb2E11- cell culture supernatant, non diluted; p-NTP as substrate. Phage display scFv11 was precipitated from 50 ml cell culture supernatant with PEG/NaCl and dissolved in 0.5 ml PBS, 1:10 diluted with 2% skimmed dried milk in PBS; ABTS as substrate; A_{405 nm} values were measured after 1 h incubation at 25 °C.

Abstract:

Polyclonal and monoclonal antibodies raised to a recombinant Nib protein of PVY were able to detect the native protein in plants. The detection of Nib by TAS-ELISA was shown to be as sensitive as detection of the viral CP. A recombinant antibody was generated from one of the MAb. The binding ability of the corresponding phagebody was weaker than that of the parental Mab.

In Zusammenarbeit mit: Ovchinnikov-Shemjakin-Institut für Bioorganische Chemie, Moskau, Rußland; Sukhacheva, L; Erokhina, T.

(FKZ 0311338; FKZ 527 A 2284; BAZ – 2125)

2.8. Aufklärung der Struktur 3'-terminaler Bereiche der RNA von Isolaten des turnip mosaic potyvirus

Sequence analysis of the 3'-terminal sequences of turnip mosaic potyvirus isolates

Schubert, J.; Krämer, R.

Zielsetzung/Aim:

Das turnip mosaic potyvirus (TuMV) ist das wichtigste Schadvirus an Kohl. Man vermutet, daß es während der Lagerung von Kopfkohl innere Nekrosen hervorruft. Ziel der Arbeiten ist es, durch Übertragung von Hüllproteinsequenzen Virusresistenz zu erzeugen und diese mit natürlicher Resistenz gegen das TuMV zu koppeln. Des weiteren soll ein empfindliches, auf der RT-PCR basierendes Nachweisverfahren entwickelt werden, um die Problematik der inneren Nekrosen besser untersuchen zu können.

Turnip mosaic potyvirus (TuMV) is the most important viral pathogen of cabbage. Probably, it induces internal necroses appearing during storage of this vegetable. The aim of the work is to transfer the gene of the viral coat protein to induce resistance and to combine this resistance with natural virus resistance. Besides, a sensitive PCR-based detection system has to be developed to understand if TuMV is involved in the induction of internal necroses.

Ergebnisse:

Sowohl für den Gentransfer als auch die Entwicklung der Nachweismethoden ist es zunächst erforderlich, Informationen über die Variabilität des Virus im Bereich des CP und des Nib zu erhalten. Dazu wurde von drei Isolaten des Virus, TuMV2 (Standardisolat für Resistenztestungen, Deutschland), TuMV14 (Deutschland) und ein nepalesisches Isolat, eine Primärklonierung durchgeführt und die Sequenzen für das Nib, das CP und die 3'-NTR bestimmt. Die dabei nachgewiesenen Sequenzabweichungen unterstreichen, daß bei der Primerwahl für die RT-PCR sehr sorgfältig vorgegangen werden muß. Die Variationen waren erwartungsgemäß auf dem Proteinniveau weniger stark ausgeprägt. Die meisten der aufgetretenen Mutationen blieben in der Regel „silent“. Mit Ausnahme des Isolates TuMV14 clustern alle Isolate

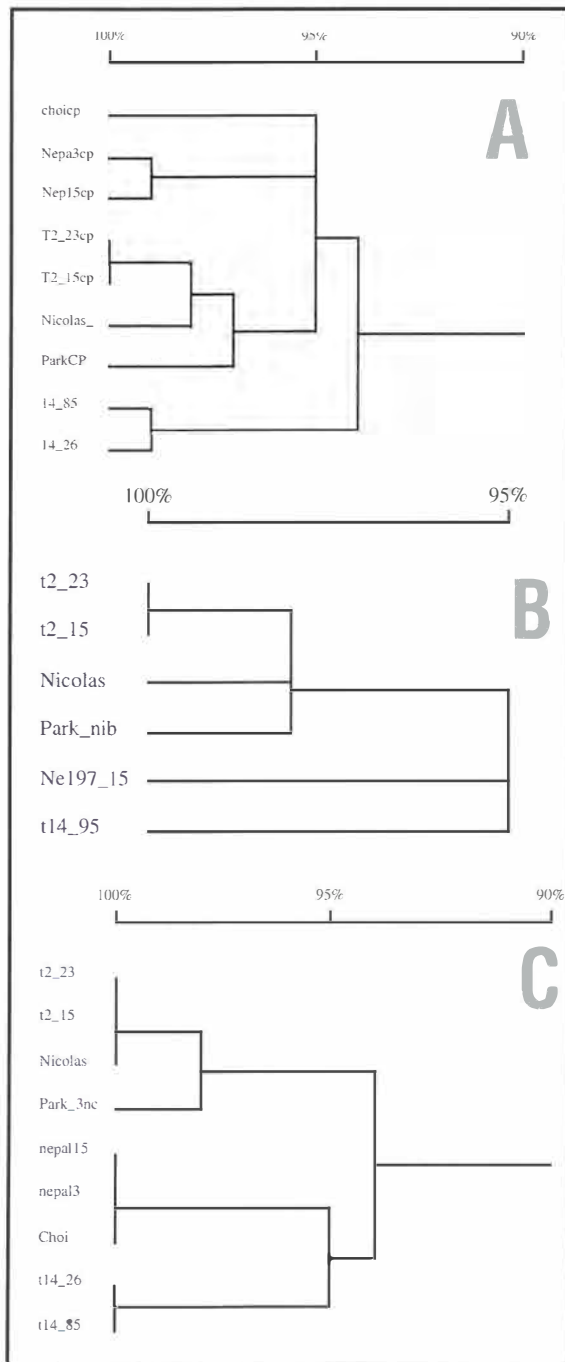


Abb. 1: Cluster-Analyse verschiedener Isolate des TuMV (% Homologie). t2 – Isolat TuMV2, t14 – Isolat TuMV14, nepa – Isolat Nepal. Die anderen Sequenzdaten entstammen der EMBL Datenbank. A – Aminosäuresequenzen des CP, B – Aminosäuresequenzen des NIB, C – Nucleinsäuresequenzen der 3'-NCR.

Fig. 1: Cluster analysis of different TuMV isolates (% homology). t2- isolate TuMV2, t14 – isolate TuMV14, nepa – isolate Nepal. Other sequence data were obtained from EMBL database. A- amino sequences of CP, B – amino acid sequences of NIB, C – nucleic acid sequences of 3'-NCR.

sehr eng, wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist. Die Quasispecies einer Viruspopulation unterscheiden sich nicht sehr stark, wie an den parallel sequenzierten Klonen der Isolate zu erkennen ist. Unterschiede zwischen den Isolaten sind sowohl für das CP, hier insbesondere der N-Terminus, als auch für das NIB und die 3'-NCR nachzuweisen. Die Sequenzinformationen werden genutzt, um entsprechende Gentransferkonstrukte und diagnostische Primer zu entwickeln.

Abstract:

The 5'-terminal sequences (NIB, CP, 3'-NTR) of three biological different isolates were obtained. Except TuMV14 all isolates, including those published earlier, form a narrow cluster. A special European or Asian cluster does not exist.

In Zusammenarbeit mit: Horticulture Research International, Wellesbourne, Großbritannien, Jenner, C.

2.9. Elektronenmikroskopischer Nachweis eines Virus von Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.)

Electron microscopical evidence of a virus of St John's wort (*Hypericum perforatum* L.)

Ehrig, F.

Zielsetzung/Aim:

Aufklärung der Ursache für Adernvergilbungen, nekrotische Blattflecken und Wuchshemmungen beim Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.).

Investigation of cause of vein yellows, necrotic leaf spots and growth inhibition on St John's wort plants (*Hypericum perforatum* L.)

Ergebnisse:

Extrakte aus dem Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) sind heute Bestandteil von mehr als 50 % der auf dem Markt befindlichen Antidepressiva. Der in den letzten Jahren ständig gewachsene Bedarf erfordert die züchterische Bearbeitung der Pflanze, d.h. ihre möglichst schnelle Überführung von einer Wild- in eine Kulturpflanze. Unter diesem Gesichtspunkt erlangen auch Krankheiten der Kultur zunehmendes Interesse. An Pflanzen auf einem Feld im Norden Thüringens wurden virusähnliche Symptome beobachtet. Zum Nachweis und zur Charakterisierung eines Virus erfolgten auch elektronenmikroskopische Untersuchungen. Als Versuchsmaterial dienten *Nicotiana clevelandii* und *N. occidentalis*, die mit Preßsaft aus infizierten Pflanzen inokuliert wurden. Nach einer partiellen Reinigung des Virus wurden Tauchpräparate hergestellt und mit Uranylacetat kontrastiert. Für die Bestimmung des Partikeldurchmessers wurde das potato leafroll luteovirus (Durchmesser 24 nm) als Maßstandard herangezogen.

Die elektronenmikroskopischen Präparate ließen isometrische Partikeln mit einem mittleren Durchmesser von 27 nm erkennen (Abb.). Etwa 80% erschienen in Gestalt

„leerer“ Virushüllen. Eine Identifizierung des Virus mit serologischen Methoden gelang bisher nicht. Offensichtlich handelt es sich um ein für Johanniskraut bisher nicht beschriebenes Virus.

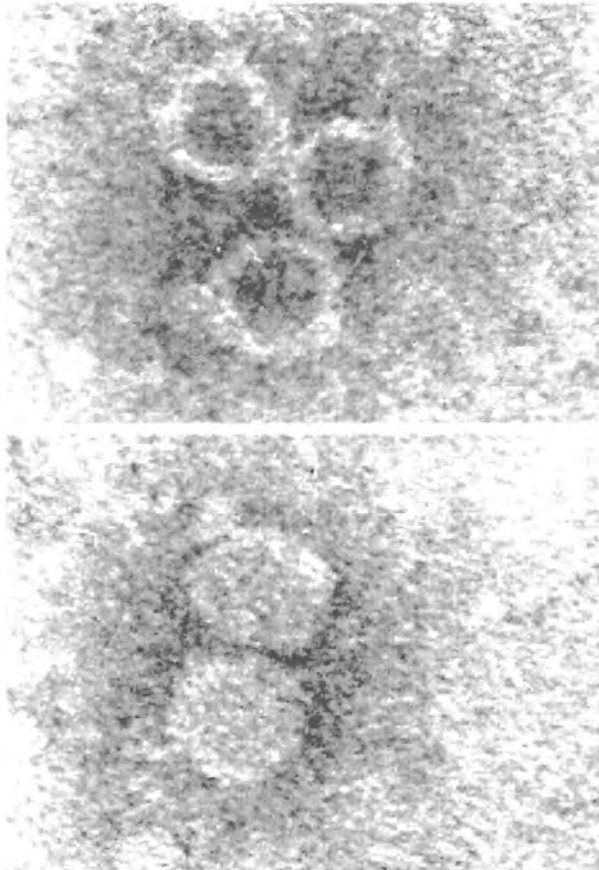


Abb.: Viruspartikeln aus Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.)
 Fig.: Virus particles from St John's wort (*Hypericum perforatum* L.)

Abstract:

From St John's wort plants (*Hypericum perforatum* L.) with vein yellows, necrotic leaf spots and growth inhibition a virus was isolated. The virus has isometric particles with a diameter of 27 nm and seems to be undescribed for this species yet. Identification with serological methods until now proved negative.

In Zusammenarbeit mit: Kegler, H., Aschersleben

2.10. Nachweis des Erregers der Adernschwärze (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) bei *Brassica*-Arten
Detection of black rot of cabbage caused by the bacterium *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Nachtigall, M.; Proll, E.; Rabenstein, F.

Zielsetzung/Aim:

Eine schnelle und sichere Identifizierung von Krankheitserregern ist sowohl für epidemiologische Untersu-

chungen als auch für eine Resistenzbewertung von Zuchtmaterial von Bedeutung. Unter Nutzung serologischer und molekularbiologischer Methoden sollte *X. campestris* pv. *campestris* (*X.c.c.*), möglichst noch vor der Symptomausprägung, in infizierten Kohlpflanzen nachgewiesen werden.

The rapid and reliable detection of pathogens is very important for epidemiological investigations and to evaluate the resistance of breeding material. Serological and molecular biological methods should be applied for detection of *X. campestris* pv. *campestris* (*X.c.c.*) in infected cabbage prior to symptom expression..

Ergebnisse:

Unter Gewächshausbedingungen hat sich das Anschneiden von Blättern oder Blattstielen der Kohljungpflanzen mit einer zuvor in eine Bakteriensuspension getauchten Schere als zuverlässige Inokulationsmethode erwiesen. Vergleichende Untersuchungen zum Nachweis von *X.c.c.* mittels PTA-ELISA, Immunfluoreszenstechnik (IFT) und dem direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) ergaben, daß sowohl IFT als auch DTBIA sensitiver als der PTA-ELISA sind (Tab.). Mit dem DTBIA ist ein latenter Befall mit *X.c.c.* bereits eine Woche nach der Inokulation sicher nachzuweisen. Ferner kann der Erreger in der Wirtspflanze sehr gut lokalisiert werden. Die im Institut hergestellten monoklonalen Antikörper sind aufgrund ihrer Spezifität für diagnostische Zwecke nur bedingt einsetzbar.

Wie unsere Ergebnisse zeigten, kann ein nicht unerheblicher Teil der inokulierten Pflanzen latent infiziert sein. Daher ist die Symptombonitur allein nicht ausreichend für eine sichere Bewertung der Anfälligkeit oder Nichtanfälligkeit von Zuchtmaterial. Nach unseren Versuchsergebnissen ist die Nachweispfindlichkeit des DTBIA höher einzustufen als die des ELISA. Wir empfehlen daher der züchterischen Praxis den DTBIA als einfaches, schnelles und kostengünstiges Verfahren zum Nachweis von *X.c.c.* im Rahmen einer Vorprüfung zur Resistenzbewertung.

Anhand umfangreicher RAPD-Analysen wurde mit dem Zufallsprimer OPA 13 bei mehr als 20 *X.c.c.* Isolaten unterschiedlicher Herkunft ein charakteristisches, genomisches DNA-Fragment von 700 bp nachgewiesen, welches kloniert und sequenziert wurde. Unter Verwendung eines spezifischen Primerpaares wurde ein 459 bp großes Fragment amplifiziert. Dieses Fragment trat bei allen *X.c.c.* Stämmen sowie bei *X.c. pv. armoraciae* und *X.c. pv. raphani* auf. Bei fluoreszierenden *Pseudomonaden* und *Erwinia herbicola* wurde dieses DNA-Fragment nicht nachgewiesen.

Untersuchungen zur Sensitivität des Verfahrens ergaben, daß bei entsprechender Verdünnung ca. 50 fg DNA detektiert werden können bzw. aus zwei Einzelkolonien isolierte Bakterien-DNA ein deutliches Amplifikationsprodukt von 459 bp zeigte (Abb. 1). Eine einfache Methode zur Isolation bakterieller DNA aus Pflanzenmaterial wurde erarbeitet. Auch in Pflanzenproben ließ sich der Erreger problemlos nachweisen (Abb. 2).

Tab. 1: Nachweis von *X. campestris* pv. *campestris* nach Inokulation von Kohlpflanzen mit dem *X.c.c.* Stamm 1526

Table 1: Detection of *X. campestris* pv. *campestris* after inoculation of cabbage plants with the *X.c.c.* strain 1526

Probenahme	Keim-dichte	Methode		
		DTBIA	IFT	ELISA
3 dpi	10 ³	-	-	-
	10 ⁴	-	-	-
	10 ⁶	+	+	+
	10 ⁸	+	+	+
4 dpi	10 ³	-	-	-
	10 ⁴	+	+	-
	10 ⁶	+	+	+
	10 ⁸	+	+	+
5 dpi	10 ³	-	-	-
	10 ⁴	+	+	-
	10 ⁶	+	+	+
	10 ⁸	+	+	+
6 dpi	10 ³	-	-	-
	10 ⁴	+	+	-
	10 ⁶	+	+	+
	10 ⁸	+	+	+
7 dpi	10 ³	+	+	-
	10 ⁴	+	+	+
	10 ⁶	+	+	+
	10 ⁸	+	+	+



Abb. 2: PCR Nachweis von *X. campestris* pv. *campestris* in inokulierten Kohlpflanzen M:1 kb DNA Leiter; 1: gesunde Pflanze; 2: Blatt mit starken Symptomen; 3: chlorotisches Blatt; 4: symptomloses Blatt; 5-6: nekrotisiertes Blatt; 7: isolierte DNA von gesunder Pflanze

Fig. 2: Detection of *X. campestris* pv. *campestris* in inoculated cabbage plants with PCR M: 1 kb DNA Ladder; 1: healthy plant, 2: leaf with black rot symptoms; 3: chlorotical leaf spot; 4: symptomless leaf; 5-6: necrotic leaf, 7: isolated DNA of healthy plant

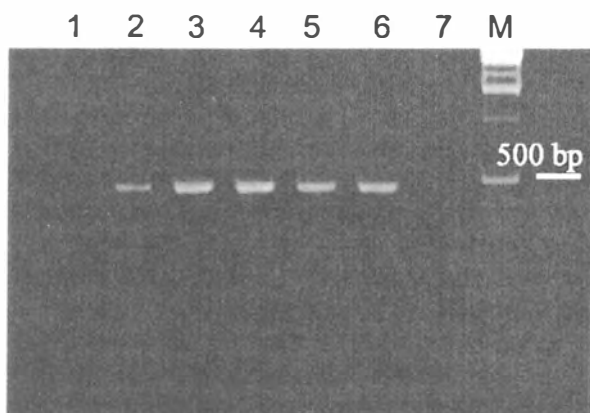


Abb. 1: PCR-Amplifikation mit *X. campestris* pv. *campestris* spezifischen Primern. DNA isoliert aus Einzelkolonien; M: 1 kb DNA Leiter; 1: 1 Kolonie; 2: 2; 3: 5; 4: 10; 5: 15; 6: 20; 7: 50 Kolonien

Fig. 1: PCR of DNA preparations from *X. campestris* pv. *campestris* single colonies using specific primers; M: 1kb DNA Ladder; 1: 1 colony; 2: 2; 3: 5; 4: 10; 5: 15 ; 6: 20; 7: 50 colonies

Abstract:

Our activities to develop diagnostic methods for *X.c.c.* in infected plants were continued. Using polyclonal antisera the results obtained by ELISA and DTBIA were in good agreement although - as was shown by extensive testing - the sensitivity of IFT and the DTBIA methods appeared to be slightly higher than that of ELISA. By means of DTBIA the bacterium was detected in symptomless cabbage plants 4 dpi. This method can be recommended for screening of breeding material for resistance to black rot. A reliable technique to inoculate plants under greenhouse conditions was to cut the leaves or leaf stems with scissors, that had been dipped in a bacterial suspension. The monoclonal antibodies produced in our institute were characterised as highly specific what limits their applicability for detection of a broad spectrum of *X.c.c.* isolates.

Using random dekamer primers characteristic PCR amplification patterns were observed for the *X.c.c.* isolates. A DNA fragment of 700 bp size was isolated, cloned and sequenced. Specific primers were created that led to the expected 459 bp product. As the results show, it is possible to detect the black rot bacterium in infected plants by PCR. Samples from healthy plants were negative. The sensitivity of the test enables the selective amplification of the *X.c.c.* DNA fragment starting from just two single colonies of the pathogen. Furthermore, a simple method for isolation of bacterial DNA from plant material was developed.

In Zusammenarbeit mit: Institut für Epidemiologie und Resistenz Aschersleben, Griesbach, E. (BAZ-2130)

2.11. Charakterisierung von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Isolaten mit immunologischen und molekularbiologischen Verfahren
Characterization of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* with immunological and molecular biological methods
 Nachtigall, M.; Proll, E.; Rabenstein, F.

Zielsetzung/Aim:

Die Adernschwärze, verursacht durch das Bakterium *X. campestris* pv. *campestris* (*X.c.c.*) ist weltweit verbreitet und führt besonders unter feucht-warmen Bedingungen bei *Brassica oleracea* zu hohen Ertragsverlusten. Resistente bzw. schwach anfällige Sorten sind gegenwärtig nicht verfügbar. In Anbetracht der nachgewiesenen Erregerisolate von großer Bedeutung. Unter Nutzung monoklonaler Antikörper sollen die vorhandenen *X.c.c.* Isolate in entsprechende Serogruppen differenziert werden. Desweiteren sollen mit Hilfe der AFLP Analyse die Erregerisolate charakterisiert werden.

Black rot of brassicas is a demanging disease with a world-wide distribution caused by *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*X.c.c.*). Resistant cultivars are not available. Evidence of new races on *X.c.c* require more information about the isolates used for the evaluation of resistance. Pathotyping of the pathogen population may be also necessary to provide a scientific base for breeding and introduction of resistant cultivars in the areas endangered by black rot. Monoclonal antibodies will be used to differentiate the German *X.c.c.* isolates into distinct serogroups. Using AFLP analysis these isolates will be characterized on their genetic basis.

Ergebnisse:

Mit monoklonalen Antikörpern (MAB's) konnten die *X. c. c.* Isolate bestimmten Serogruppen zugeordnet werden, die mit den von ALVAREZ u. a. (Phytopathology 84, 1449, 1994) beschriebenen Gruppen vergleichbar sind. Basierend auf den Untersuchungen im PTA-ELISA und im Western blot ließen sich 12 Isolate in die Serogruppe 1, 2 Isolate in die Serogruppe 2 und 8 Isolate in die Serogruppe 3 einordnen. Fünf Erregerisolate zeigten zwar ein für *X.c.c.* typisches Reaktionsmuster, eine eindeutige Zuordnung zu den drei Serogruppen war jedoch nicht möglich. Die Abbildung 1 zeigt deutliche Unterschiede in der Reaktion der einzelnen MAB's mit den Erregerisolaten. Im Vergleich zum Referenzstamm A 249 (S1) lassen die Isolate 2Blu1 und 2Blu2 ein ähnliches Reaktionsmuster erkennen, während der MAB 7B12 sehr stark mit dem homologen *X.c.c.* Isolat 1Wi2 (S2) reagierte. Die *X.c.c.* Isolate 2Rot1 und 2Rot2 sowie die fünf getesteten *X. c. pv. armoraciae* (*X.c.a.*) Isolate bil-

den eine separate Gruppe, die sowohl in ihrer serologischen Reaktion als auch in ihren AFLP-Mustern sehr heterogen ist.

Im Gegensatz zum PTA-ELISA zeigte MAB 1H2 im Western blot eine spezifische Reaktion nur mit den Isolaten aus der *armoraciae*- Gruppe.

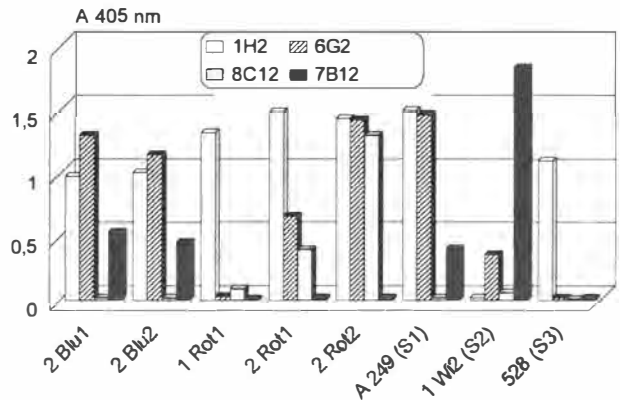


Abb. 1: Reaktion verschiedener *X. campestris* pv. *campestris* Isolate mit MAB's im PTA-ELISA

Fig. 1: Reaction pattern of *X. campestris* pv. *campestris* isolates in PTA-ELISA using MAB's

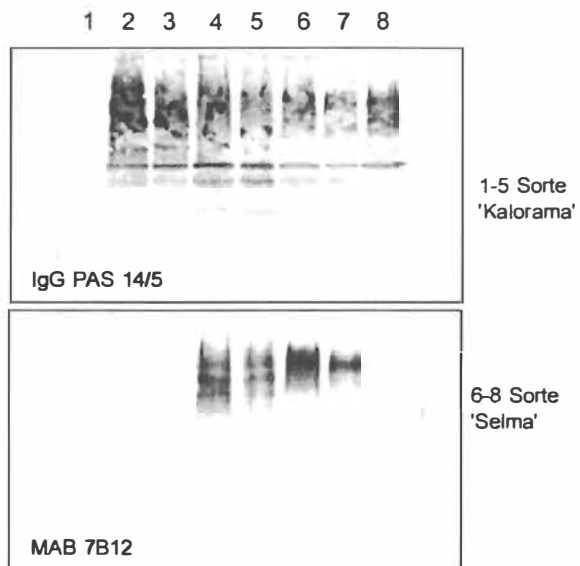


Abb. 2: Nachweis und Differenzierung von *Xanthomonas campestris* Stämmen mit monoklonalen (MAB) und polyklonalen (PAS) Antikörpern in infizierten Kohlpflanzen. Gesunde Kontrolle-(1); Pflanzen inokuliert mit *X.c.c.* GAC137-(2,3); *X. c.* 1Wi2-(4-7); *X.c.a.* 417-(8).

Fig 2: Detection and differentiation of *Xanthomonas campestris* strains by PAS and MABs in infected cabbage plants. Healthy plant-(1); inoculated cabbage plants with *X.c.c.* GAC137-(2, 3); *X.c.c.* 1Wi2-(4-7); *X.c.a.*417-(8).

Die im Institut produzierten MAB's reagierten spezifisch mit Epitopen auf den Lipopolysacchariden (LPS's) des Bakteriums und zeigten ein für LPS's typisches Reaktionsmuster im Western blot, während der PAB 14/5 die gesamte Proteinfraction des Erregers erkennt (Abb. 2).

Die MAB's 6G2 und 7B12 wurden ferner erfolgreich zur Diagnose und Differenzierung von *X.c.c.* in Kohlpflanzen eingesetzt. Im Vergleich zum polyklonalen Antiserum, welches keine Unterscheidung der Isolate sowie Pathovare gestattet, konnte mit dem MAB 7B12 das *X.c.c.* Isolat 1Wi2 in beiden Kohlsorten differenziert werden (Abb. 2).

Mit der AFLP Technik wurden nach Restriktion der genomischen Bakterien-DNA mit den Enzymen MseI und EcoRI bei sofortiger selektiver Amplifikation komplexe Bandenmuster erzielt, wobei sich die Verwendung kurzer Gele positiv auf die Amplifikationsmuster auswirkte. Die Primerkombinationen Mse+C/Eco+G; Mse+C/Eco+C sowie Mse+G/Eco+C ergaben scharfe Bandenmuster mit zahlreichen Polymorphismen. Auffallend war, daß das von Hawaii stammende Isolat G2-12 und das durch seine atypische Pigmentierung gekennzeichnete Isolate *X.c.c.* 149 a.p. bei allen Primärkombinationen ein stark abweichendes Amplifikationsmuster zeigten. Anhand ihrer ähnlichen Bandenmuster lassen sich die *X.c.c.* Isolate 2Rot2, 2Blu1, 2Blu2, Inge(Holl.), Mainz 5/94, GAC17 in einer Gruppe zusammenfassen, die sich sowohl von *X. campestris* pv. *raphani* als auch von *X. campestris* pv. *armoraciae* deutlich unterscheidet.

Abstract:

We used monoclonal antibodies (MAB's, ALVAREZ, et al. *Phytopathology* **84**, 1449, 1994) to subdivide *X.c.c.* isolates into serogroups. With PTA-ELISA and western blot we found that 12 isolates belong to serogroup 1, 2 isolates fit in to serogroup 2 and 8 isolates were typed in serogroup 3. Five other bacterial strains appeared similar to *X. campestris* pv. *armoraciae* (*X.c.a.*). Experiments with MAB's raised in our institute confirmed these results. The MAB's have been also successfully applied in different immunoassays to detect the pathogen in plants. The MAB's 6G2 and 7B12 are useful for detection and differentiation of *Xanthomonas* isolates in infected plants. All MAB's reacting with the lipopolysaccharides of the bacterium.

In contrast to PTA-ELISA the MAB 1H2 reacted exclusively with isolates from the *armoraciae* group. The isolate 1Wi2 originating from savoy showed the strongest reaction with the homologous MAB 7B12. Isolates from red cabbage (2Rot1 and 2Rot2) behaved similar to *armoraciae* strains, but reacted differently with MAB 8C12. Our results indicate, that these isolates and *X.c.a.* form a separate group, which is inconsistent or heterogenic in their serological reaction and AFLP patterns.

Moreover, we introduced a new DNA fingerprint technique to determine Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP). Genomic DNA was isolated and simultaneously digested with MseI and EcoRI. After

selective amplification and using a short gel we obtained complex fragment patterns. The primer combinations Mse+C/Eco+G; Mse+C/Eco+C and Mse+G/Eco+C led to sharp bands with many polymorphisms. The patterns of the isolates G2-12 (Hawaii) and *X.c.c.* 149 a.p. (with atypical pigmentation) were different from each other and from all other isolates tested. The *X.c.c.* isolates 2Rot2, 2Blu1, 2Blu2, Inge(Holl.), Mainz 5/94 and GAC17 showed similar patterns and were grouped together. They are different from *X. campestris* pv. *raphani* and *X. campestris* pv. *armoraciae*.

(BAZ-2131)

2.12. PCR-Marker für die exakte Differenzierung männlicher und weiblicher Papayapflanzen **PCR markers for the exact discrimination between male and female papaya plants** Saker, M. M.; Kühne, T.

Zielsetzung/Aim:

Bei Papaya (*Carica papaya*) kann das Geschlecht der Sämlingspflanzen frühestens nach 2-jähriger Kultur mit der ersten Blüte festgestellt werden. Daraus resultiert das besondere Interesse der Vermehrungsbetriebe an einem Test, mit dem eine sichere Aussage schon in einer sehr frühen Entwicklungsphase möglich ist. Es war deshalb das Ziel, eine PCR-gestützte Methode zur Geschlechtsbestimmung bei Papaya zu entwickeln.

In the classical approach sex determination of papaya (*Carica papaya*) seedling plants becomes possible only after the first flowering i.e. after at least 2 years of cultivation. Therefore, seedling producers are interested to discriminate between male and female plants as early as possible. To this end reliable sex specific PCR markers had to be developed.

Ergebnisse:

Die Gesamt-DNA von männlichen und weiblichen Papayapflanzen verschiedener geographischer Herkunft wurde nach Standardmethoden isoliert und in 2 bulks vereinigt. Diese dienten als Ausgangsmaterial für die PCR-Analyse, bei der insgesamt 380 Dekamer-Zufallsprimer eingesetzt wurden. Neunzehn der Primer führten zu polymorphen Amplifikationsprodukten. Mit ihnen wurden nachfolgend sämtliche Einzelpflanzen geprüft. Dabei zeigte sich, daß die sichere und reproduzierbare Unterscheidung der DNA männlicher und weiblicher Pflanzen nur mit einem Primer möglich war. Das entsprechende Amplicon wurde aus dem Agarosegel isoliert, in den Vektor pGEM-T (Promega) kloniert und vollständig sequenziert. Das DNA-Fragment hatte eine Länge von 455 bp. Ausgehend von dieser Nukleotidsequenz wurden spezifische Primer generiert, die für weibliche Pflanzen zu einem 230 bp großen PCR-Produkt führen. Dieser dominante Marker kann zur geschlechtsspezifischen Differenzierung von Papayasämlingen eingesetzt werden.

Abstract:

PCR analysis of two DNA bulkes from male and female papaya plants, respectively originating from different geographic regions with 380 random decamer primers revealed polymorphic patterns in agarose gel for 19 primers. After subsequent testing of all plants separately with the selected primers only one appeared to be able to discriminate between male and female plant exactly and in a reproducible manner. The corresponding DNA fragment (455 bp) was isolated from the agarose gel,

cloned into the plasmid pGEM-T (Promega) and sequenced completely. On the basis of these data a pair of specific primers was generated that led to PCR amplification of a 230 bp fragment starting with DNA from female plants whereas no product is synthesized in case of male plants.

In Zusammenarbeit mit: Universität Stuttgart-Hohenheim, Institut für Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen, Hilgert, T.
(M.M.S. wurde teilweise von der DFG unterstützt.)

Institut für Epidemiologie und Resistenz

Institute for Epidemiology and Resistance

Aschersleben

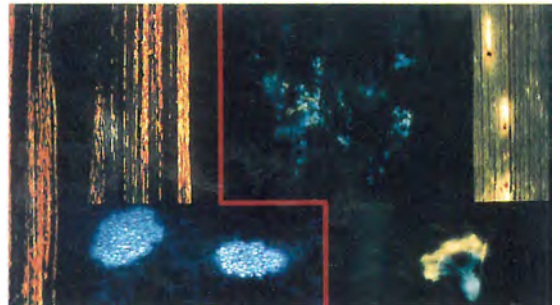
Die Aufgaben des Institutes sind vorrangig gerichtet auf die Evaluierung von Kultur- und Wildpflanzensortimenten im Hinblick auf Resistenz gegenüber wirtschaftlich wichtigen Schaderregern mit konventionellen und molekularbiologischen Methoden sowie die Erstellung von Basismaterial mit möglichst dauerhafter Pflanzengesundheit. Die Vererbung der Resistenz und von Resistenzmechanismen wird bei ausgewählten Erreger-Wirt-Kombinationen untersucht. Die Ausbreitung bzw. Populationsdynamik von Pilzen, Bakterien, Viren und tierischen Schaderregern, einschließlich von Virusvektoren sowie ihre Virulenz bzw. Aggressivität werden ermittelt. Das Institut ist verantwortlich für umfangreiche Sammlungen von phytopathogenen Viren, Bakterien, Pilzen und die Dauerzucht ausgewählter Arthropodenarten, insbesondere von Aphiden.

Die Projekte der Arbeitsgruppen „Viren und tierische Schädlinge“, „Pilze“ sowie „Molekulare Methoden der Evaluierung“ konzentrieren sich vorrangig auf die Gerste und teilweise den Weizen. Schwerpunktkulturen der Arbeitsgruppe „Bakterien“ sind Obst, Gemüse und Zierpflanzen.

Für das Bundessortenamt wurden 157 Winterweizen- und 37 Sommerweizensorten/-linien bzw. 128 Wintergersten- und 64 Sommergerstensorten/-linien auf Resistenz gegen *Puccinia recondita* bzw. *P. hordei* geprüft. Im Rahmen des EU-Projektes 'Airborne Pathogens on Cereals' COST 817 wurde in einem Ringtest die Reaktion von 70 Winterweizen- und 36 Sommergerstensorten gegen die gleichen Pathogene untersucht.

Die Evaluierungsarbeiten von Genbankmaterial wurden mit den in den Vorjahren selektierten 58 Winterweizen und 20 Sommergersten auf Resistenz gegen *Puccinia recondita* bzw. *P. hordei* fortgesetzt.

Es wurden 67 Kreuzungen *Hordeum spontaneum* x *H. spontaneum* zur Identifizierung von Resistenzgenen durchgeführt und 30 F₃-Populationen begonnen zu analysieren. Die Virulenzgene der Populationen von *P. recondita* und *P. hordei* wurden ermittelt. - Das DFG-Projekt „Kartierung neuer vollwirksamer vertikaler Resistenzgene in Sippen von *Hordeum spontaneum* gegen Zwergrost (*Puccinia hordei*) mit Hilfe von RFLP-Markern“ wurde abgeschlossen. Ebenso wurde das GFP-Projekt „Bestimmung der Resistenzgrundlage von ausgewählten gelbrostresistenten Gerstensippen aus dem Gaterslebener Weltsortiment durch klassische Analyse und durch Fluoreszenzmikroskopie in frühen Phasen der Pathogenese“ beendet.



Auf der Grundlage der genetischen Analyse der Zwergrostresistenz wurde in F₂-Nachkommenschaften aus Kreuzungen ausgewählter resistenter *Hordeum spontaneum*-Sippen und der anfälligen Kulturgerstensorte 'L 94' nach molekularen Markern gesucht, die in ausreichend enger Kopplung mit dem Resistenzgen vorliegen. Die Untersuchungen wurden unter Verwendung der „bulk segregant analysis“ durchgeführt. Neben den bisher verwendeten molekularbiologischen Techniken wie RFLPs und RAPDs konnte das Methodenspektrum durch die Etablierung von AFLP- und Mikrosatelliten-Analysen erweitert werden.

Im Rahmen des EVA-Projektes sind die vorliegenden Angaben aus der Kartei zum Mehltau erfaßt worden. Insgesamt wurden bisher die Boniturwerte von 7557 Akzessionen in die Datenbank übertragen. In dieser sind 15890 Einzelangaben zur Reaktion auf 24 getestete Rassen enthalten. Diese Daten wurden der ZADI zur Darstellung im Internet übergeben.

Die Evaluierungen von 330 Akzessionen der Gerste und 80 Akzessionen des Weizens auf Resistenz gegen *Drechslera teres* bzw. *Drechslera tritici-repentis* wurden fortgesetzt. Kreuzungsarbeiten zur Identifizierung von Resistenzgenen in *Hordeum spontaneum* wurden weitergeführt. Für 4 DH-Linienpopulationen wurde die Vererbung der Resistenz gegen *D. teres* analysiert.



Auf Resistenz gegenüber dem barley mosaic virus-Komplex (BaMMV, BaYMV-1 + 2) wurden mehr als 500 Akzessionen und 174 Kreuzungsnachkommen evaluiert sowie 340 Einzelpflanzen für resistenzgenetische Analysen untersucht. Die Genbankherkünfte wurden auf Grund der vorjährigen und diesjährigen Resultate in sieben Reaktionstypen eingeteilt. Von der EDV-Gruppe der BAZ wurde ein PC-Programm entwickelt, mit dessen Hilfe alle diesbezüglichen Ergebnisse der letzten 15 Jahre parallel zu den Befunden mit anderen Pathogenen digital gespeichert werden.

Ebenso wurden 550 Herkünfte aus der Genbank Gatersleben, 70 Kreuzungsnachkommen bzw. DH-Linien in ihrem Toleranzniveau gegenüber dem barley yellow dwarf virus (BYDV) beurteilt. Infektionsversuche in Prag-Ruzyne bestätigten die früher ermittelte Virustoleranz von fünf Akzessionen aus Gatersleben. Im Rahmen des gemeinsamen Projektes mit der Universität Gießen und der BBA Braunschweig wurde das Toleranzniveau von 77 DH-Linien durch umfangreiche Untersuchungen charakterisiert. - Außerdem wurden 700 DH-Linien von sieben verschiedenen Kombinationen zur Vereinigung von Resistenz gegen BaMMV und BaYMV sowie Toleranz gegen BYDV vermehrt sowie weitere Kreuzungen durchgeführt.

In einem weiteren Schwerpunkt der molekulargenetischen Arbeiten wurde mit der Charakterisierung von Genen für BaYMV-Resistenz und BYDV-Toleranz begonnen. Ausgehend von F₁-DH-Linien, die klassisch-genetisch analysiert wurden, erfolgt die Identifizierung von molekularen Markern für diese Resistenzgene.

Im Ergebnis von molekulargenetischen Analysen (RAPD-PCR) konnten sechs untersuchte *Rhopalosiphum padi*-Genotypen unterschiedlicher geographischer Herkunft drei Gruppen zugeordnet werden. Zwischen den Genotypen existiert eine relativ hohe genetische Heterogenität. Dies wird durch die Ergebnisse der Testung von Einzelläusen aus Saugfallenfängen der Ascherslebener Blattlauspopulation bestätigt. - Es konnte jedoch bisher kein molekularer Marker gefunden werden, der spezifisch mit den nachgewiesenen Unterschieden in der Effizienz bei der Übertragung der verschiedenen BYDV-Serotypen durch den Vektor *R. padi* korreliert.

Zur Wirt/Pathogen-Kombination Winterraps/turnip yellows virus (TuYV, beet western yellows virus) wurde gemeinsam mit den Pflanzenschutzämtern einiger Bundesländer der Befall auf 263 Schlägen ermittelt. Hochgradiger Virusbefall zahlreicher Felder wurde im mittleren und südlichen Teil Deutschlands festgestellt. Im Gegensatz zu 1995/96 war das Virusauftreten im Norden und Osten weniger stark. Insgesamt lag ein mittlerer Befallsgrad von 29,8 % vor. - 360 Nachkommenschaften der Kreuzungen zwischen Winterraps und dem TuYV-resistenten Göttinger Resyntheseraps R 54 sowie 422 DH-Linien wurden auf Virusresistenz untersucht. Die genetischen Analysen werden durch meiotische Inbalancen erschwert. Vermutlich ist die Virusresistenz durch mehrere Gene bedingt. Es erfolgten 57 neue Rückkreuzungen zwischen vollständig virusresistenten Einzelpflanzen und Pflanzen mit 00-Qualität. In Kooperation mit den Pflanzenzüchtern wurden bereits verschiedene virusresistente Neuzuchtstämme geschaffen, die in den nächsten Jahren in die Leistungsprüfung einbezogen werden können.



Der Blattlausflug wurde mittels Saugfalle und Gelbschalen im Zeitraum vom 24. 4. bis 11.11.98 registriert. Für 1998 war eine relativ hohe Artendiversität, insbesondere im Frühsommer, auffällig. In der Saugfalle dominierten in dieser Zeit *Brachycaudus helichrysi* und *Cavariella aegopodii*. Weitere häufige Arten waren daneben *Myzus persicae*, *Aphis*-Arten sowie die Getreideläuse. Erstmals wurde ein Individuum der Russischen Getreideläus *Diuraphis noxia* gefangen.

Bei der Wirt/Pathogen-Kombination *Brassica/Xanthomonas campestris* pv. *campestris* wurde bestätigt, daß einige *Barbarea*-Arten absolut resistent sind und *Brassica nigra*, *Camelina alyssum*, *Capsella rubella* sowie *Lepidium latifolium* einen hohen Resistenzgrad besitzen. Erste Untersuchungen der Kohl-Landsorten und einiger Unterarten von *Brassica oleracea* aus verschiedenen Genzentren ergaben, daß von 66 Genotypen nur aus 7 wenige Einzelpflanzen mit schwachen Symptomen selektiert werden konnten. - 33 Wildarten und Hybriden der Pelargonie wurden auf Resistenz gegen *X. hortorum* pv. *pelargonii* untersucht.

In diesem Jahr wurden insgesamt 198 Zuchtstämme und Vergleichssorten des Apfels hinsichtlich ihrer Feuerbrandresistenz im Gewächshaus getestet. Bei den Untersuchungen zum Obstbaumkrebs (*Nectria galligena*) zeigte die Sorte 'Retina' wie im vergangenen Jahr den geringsten Befall. Am stärksten befallen waren wiederum 'James Grieve' und 'Helios'.

The main research focus of the institute is directed at evaluating resistance in collections of cultivated plants and their wild relatives to important pathogens with traditional and molecular methods as well as selecting and developing basic material with durable plant health. Heritability of resistance and resistance mechanisms are being investigated in selected host/pathogen systems. The spread and population dynamics of fungi, bacteria, viruses and pests, including virus vectors, are being studied. The institute is responsible for large collections of phytopathogenic viruses, bacteria and fungi as well as the continuous maintenance of selected species of arthropods, with special emphasis on aphids.

Research projects by the work groups "Viruses and Pests", "Fungi" and "Molecular Methods of Evaluation" focus mainly on barley and occasionally on wheat. Fruit trees, vegetables and ornamentals are the main concern of the work group "Bacteria".

The resistance of 157 winter and 37 spring wheat cultivars/lines as well as 128 winter and spring barley cultivars/lines to *Puccinia recondita* and *P. hordei*, respectively, was evaluated for the Bundesortenamt. The resistance of 70 winter wheat and 36 spring barley cultivars to the same pathogens was determined in connection with the EU-project "Airborne Pathogens on Cereals" (COST 817).

The evaluation of genetic resources for resistance to *P. recondita* and *P. hordei* was continued with previously selected 58 winter wheats and 20 spring barleys. A total of 67 crosses between *Hordeum spontaneum* x *H. spontaneum* were made to identify resistance genes. The analysis of 30 F₃-populations was initiated. The virulence genes in populations of *P. recondita* and *P. hordei* were determined. The DFG-project, "Mapping of new effective resistance genes in samples of *Hordeum spontaneum* to leaf rust of barley (*Puccinia hordei*) by means of RFLP", and the GFP-project, "Determination of barley genotypes resistant to *Puccinia striiformis* from the Gatersleben world collection by classical analysis and fluorescence microscopy in early phases of pathogenesis", were completed.

Molecular markers in close linkage with resistance genes were investigated utilising data from the genetic analysis of the resistance to leaf rust in F₂-progenies from crosses of selected resistant lines in *H. spontaneum*. The bulked segregant analysis was employed in these studies. In addition to molecular techniques, such as RFLPs and RAPDs, AFLP- and microsatellite-analysis complemented the spectrum of available methods.

An existing card index on powdery mildew was transferred into an electronic database in connection with the EVA-project. Evaluations of 7557 accessions representing a total of 15890 individual data on reactions to 24 different races were processed. The data have been made available to ZADI for future publication on the Internet.

The evaluation of 330 barley and 80 wheat accessions for resistance to *Drechslera teres* and *D. tritici-repentis*, respectively, was continued. Resistance genes in *Hordeum spontaneum* are being analysed by an ongoing crossing program. The inheritance of resistance to *P. teres* was determined in 4 DH-line derived populations.

The resistance of more than 500 winter barley accessions, 174 crossing progenies and 340 single plants to the barley mosaic virus-complex (BaMMV/BaYMV) was evaluated. The material was classified into seven groups according to the reactions over a two-year period. The Data Processing Group of the Federal Centre developed a computer program with the capability to store 15 years of (BaMMV/BaYMV) data together with information on other pathogens.

The level of tolerance to barley yellow dwarf virus (BYDV) was assessed in 550 barley accessions and 70 crossing progenies. Infection experiments at Prague-Ruzyne confirmed the levels of tolerance against the virus in selected accessions from the Gatersleben Genebank. 77 DH-lines were also evaluated for virus tolerance in cooperation with colleagues at the University of Gießen and the BBA Brunswick. Furthermore, 700 DH-lines representing seven different combinations aimed at combining resistance to BaMMV and BaYMV as well as tolerance to BYDV were grown for seed production. Numerous additional new crosses were made.

Molecular studies of BaYMV-resistance and BYDV-tolerance of barley were initiated. Molecular markers for resistance genes were identified in F₁-DH-lines, which had been previously analysed by traditional methods.

Six genotypes of *Rhopalosiphum padi* from different geographical regions could be classified into three groups by molecular analysis (RAPD-PCR). Considerable genetic diversity was detected between the genotypes. The results were confirmed by testing individual aphids collected in a suction trap from the endemic Aschersleben aphid population. To date, no molecular markers linked to the detected differences in the efficiency of transmission of the different BYDV-serotypes by the vector *R. padi* could be identified.

The occurrence of the turnip yellows virus (TuYV) was studied on 263 fields of oilseed rape in cooperation with the Plant Protection Service in some states. High infection rates were observed in the middle and the southern parts of Germany. Contrary to 1995/96, the occurrence of the virus was relatively low in north and east. An average infection rate of 29.8 % was observed over all regions tested. The virus resistance of 360 crossing progenies of oilseed rape, with TuYV-resistant resynthesized rapeseed R54, from Göttingen and 422 DH-lines was studied. Meiotic imbalances are complicating the genetic analysis. The virus resistance is probably based on several genes (oligogenic). 57 backcrosses between completely resistant single plants and plants with 00-quality were made. Some new virus resistant strains have already been produced in cooperation with the plant breeders, and could be entered into performance tests over the next years.

The flight activity of aphids was investigated employing suction traps and yellow pans between April 24th and November 11th. A relatively high diversity of species was observed in 1998, especially during the early summer months. *Brachycaudus helichrysi* and *Cavariella aegopodii* were dominant species in the suction trap. Other important species were *Myzus persicae*, *Aphis*-species and cereal aphids. One individual Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia*, was caught for the first time.

The complete resistance of *Barbarea*-species and relatively high resistance level of *Brassica nigra*, *Camalina alyssum*, *Capsella rubella* and *Lepidium latifolium* were confirmed when investigating the host/pathogen system *Brassica*/*Xanthomonas*. The first preliminary studies, on 66 cabbage-landrace genotypes and some subspecies of *Brassica oleracea* from different geographic origins, yielded only 7 plants with mild symptoms. Resistance and susceptibility of 33 wild relatives and hybrids of *Pelargonium* to *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* were studied.

The resistance of 198 breeding lines and cultivars of apple to *Erwinia amylovora* was determined by greenhouse screening in 1998. Similar to the last year's tests, the susceptibility to *Nectria* canker was lowest in the cultivar 'Retina'. Once again, the cultivars 'James Grieve' and 'Helios' exhibited the highest intensity of the disease.

1. Viren und tierische Schädlinge Viruses and invertebrate pests

1.1. Untersuchungen zur Epidemiologie der Aphiden. Registrierung der Flugaktivität von Aphiden mittels Saugfalle und Gelbschale zur Bewertung des natürlichen Befalls von Gersten- und Weizenakzessionen im Freiland

**Investigations on the epidemiology of aphids.
Registering of the flight activity of aphids in suction and yellow traps in relation to the natural occurrence of aphids in wheat and barley accessions in the field**
Schliephake, E.

Zielsetzung/Aim:

Ein wichtiger Teil der Evaluierung auf Blattlausresistenz sind Freilandversuche unter natürlichen Bedingungen. Zur Beurteilung der Versuchsergebnisse ist es notwendig, den Befallsdruck zu kennen. Durch Erfassen des Blattlausfluges, der bedingt ist durch die spezifischen Entwicklungszyklen der Aphiden, erhält man Informationen über die Populationsentwicklung der Aphiden im Verlauf des Jahres. Gleichzeitig läßt sich damit der Infektionsdruck für blattlausübertragbare Viren in einer bestimmten Region beurteilen. Durch die langjährige Registrierung des Blattlausfluges können außerdem Veränderungen in der Blattlauspopulation verfolgt werden.

An important part in the evaluation for aphid resistance are field tests with natural infestations. For the assessment it is essential to know the infestation pressure in these field tests. The registration of the aphid flight, determined by the specific development cycles of the aphids, fetches information about the population development during the year. At the same time information about the infection pressure for aphid transmitted viruses will be obtain in a determined region. Long time registration of the aphid flight allows also to pursue changes in the aphid populations.

Ergebnisse:

Prüfungen von pilzresistenten *Hordeum spontaneum* Formen im Freiland unter natürlichen Befallsbedingungen ergaben Unterschiede in der Besiedlung durch *Rhopalosiphum padi* und *Metopolophium dirhodum* sowohl untereinander als auch zur Sommergerstenstandortsorte 'Haisa'. Ein Teil der beobachteten Befallsunterschiede stehen jedoch in deutlicher Beziehung zur teilweise früheren Reife der Prüfglieder.

Um den natürlichen Befall zu bewerten, werden Saugfallen- und Gelbschalenfänge der Aphiden durchgeführt. Seit 1985 wird für diese Saugfallenfänge eine 12,5 m hohe Falle (Rothamsted-Falle) eingesetzt. Dieser Fallentyp registriert vor allem den Distanzflug der Aphiden und weist gegenüber den Gelbschalen eine wesentlich objektivere Bewertung des Fluggeschehens aus. Neben der Terminierung des Flugbeginns und dem Vergleich der Flugstärke über die Jahre ermöglicht diese Falle auch Aussagen über die Diversitätsänderungen in der Blatt-

lauspopulation. Für 1998 war eine relativ hohe Artendiversität, insbesondere im Frühsommer, auffällig. In der Saugfalle dominierten in dieser Zeit *Brachycaudus helichrysi* und *Cavariella aegopodii*. Weitere häufige Arten waren daneben *Myzus persicae*, *Aphis*-Arten sowie *R. padi* und *Sitobion avenae*. Erstmals wurde Ende Mai ein Individuum der Russischen Getreideläus, *Diuraphis noxia*, gefangen.

Abstract:

In the fields settling and development of the aphid populations on 20 *Hordeum spontaneum* forms were observed. Differences in the aphid numbers between the *H. spontaneum* forms and the *H. vulgare* standard 'Haisa' are primarily determined by distinctions of the development stages of the plants.

The registration of the aphid flight by suction traps or yellow traps are helpful to estimate the natural infestation pressure and to compare it over the years.

Suction traps register more objective the aphid flight and give a good view of changes in the diversity of aphid populations. As new species for Saxony-Anhalt the Russian wheat aphid was recorded in the suction trap at first time.

(BAZ-2330)

1.2. Aufbau eines Informationssystems für die Evaluierungsdaten pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland (Teilvorhaben: Sicherung vorliegender Evaluierungsdaten zur Resistenz pflanzengenetischer Ressourcen gegen Schaderreger)

Establishment of an information system on plant genetic resources in the Federal Republic of Germany (part: conservation of existing evaluation data on the resistance of plant-genetic resources to pest and diseases)

Schliephake, E.; Walther, U.; Kecke, S.

Zielsetzung/Aim:

Vorliegende mehrjährige Evaluierungsdaten von Gerste auf Resistenz gegen Mehltau sind digital zu sichern und über eine Verknüpfung mit den Passportdaten der Genbank für Recherchen, insbesondere über das Internet, bereitzustellen. Auf der Basis dieses Modells sollen zukünftig weitere Evaluierungsdaten der BAZ für die Informationsrecherche bereitgestellt werden.

Existing evaluation data of many years on the resistance of barley to mildew are stored in digital form. In connection with the passport data of the plant genetic resources these data will be available for searches in the Internet. In the future further evaluation results of the BAZ will be presented at the basis of this model by the Internet.

Ergebnisse:

Aus Laborprüfungen vor 1992 von Gerste auf Resistenz gegen verschiedene Rassen des Getreidemehltaus

(*Erysiphe graminis*) liegen Evaluierungsdaten auf ca. 8000 Karteikarten vor. Diese Daten sind in den Computer zu übertragen und für eine Nutzung im Internet aufzubereiten. Dazu müssen die einzelnen Versuchsdaten zu allgemeinen Aussagen über die Resistenzreaktion und zu vorliegenden Resistenzgenen verdichtet werden. Zur Dateneingabe und Speicherung sowie der Datenaufbereitung wurde ein entsprechendes Computerprogramm entwickelt. Mit dessen Hilfe konnten bisher Daten von 7557 Karten bzw. Gerstenakzessionen über Angaben zur Evaluierung auf Mehlaresistenz gesichert werden. Von diesen wurden 15890 Einzelangaben zur Reaktion auf 24 getestete Rassen übertragen.

Die verwendeten Boniturdaten wurden in ein Standardboniturschema (1-9) transformiert und zu den Aussagen "resistent", "teilresistent" oder "anfällig" verdichtet. In Zusammenarbeit mit der ZADI werden diese Daten mit den Passportdaten der Genbank Gatersleben verknüpft und im Internet für Recherchen verfügbar gemacht. Die Evaluierungsdaten werden zukünftig durch Daten zur Resistenzevaluierung von Gerste gegen Rostpilze, Viren und Aphiden aus den gegenwärtigen Arbeiten der BAZ erweitert.

Abstract:

Results of the evaluation of barley accessions for resistance to different races of mildew (*Erysiphe graminis*) are stored on approx. 8000 index cards. Up to now 15890 tests with 24 races of mildew for 7557 barley accessions are transmitted in the computer and concentrated to the characteristics "resistant", "partial resistant" or "susceptible". In cooperation with the ZADI and the IPK Gatersleben these data are linked with the passport data. In the future these evaluation results will be presented in the Internet and completed by actual evaluation results for resistance to other fungi and virus diseases and aphid pests.

In Zusammenarbeit mit: ZADI Bonn, S. Harrer; IPK Gatersleben, H. Knüpper.
(BAZ-2332, gefördert durch BML)

1.3. Erstellung von Basismaterial bei Winterraps mit Resistenz gegenüber dem Wasserrübenvergilbungsvirus (TuYV) mit verschiedenen gentechnischen und konventionellen Ansätzen - Teilprojekt Aschersleben

Generation of basic material from oilseed rape with resistance to turnip yellows luteovirus by different biotechnological and classical methods - part Aschersleben
Graichen, K.

Zielsetzung/Aim:

In den letzten Jahren wurde in allen Rapsanbauregionen hochgradiger Befall mit dem turnip yellows virus (TuYV) festgestellt. Sämtliche Winterrapsorten und -zuchtlinien sind anfällig gegen das TuYV. Durch Kreuzungen mit aktuellen Sorten und Zuchtmaterial konnte

die in einem Göttinger Resyntheseraps gefundene Virusresistenz in Winterraps eingelagert werden. Ziel des Teilprojektes in Aschersleben ist die Erstellung von stabil TuYV-resistentem Winterrapsmaterial mittels konventioneller Züchtungsmethoden, das in der Rapsneuzüchtung Verwendung finden soll.

In recent years, high levels of infection of winter oilseed rape crops by the turnip yellows luteovirus have been detected in all regions of Germany. By crosses with current cultivars and breeding lines it was possible to transmit the virus resistance in oilseed rape founded in a resynthesized rapeseed from Göttingen. The aim of the project in Aschersleben is the generation of basic material of oilseed rape by classical methods, which can be used for the breeding of new cultivars resistant to TuYV.

Ergebnisse:

Virusauftreten: Durch die Kooperation mit Pflanzenschutz- und Landwirtschaftsämtern einiger Bundesländer konnte im Herbst 1997 und Frühjahr 1998 der Befall mit dem TuYV in 263 Winterrapsbeständen verschiedener deutscher Anbaugebiete ermittelt werden. Hoher Virusbefall zahlreicher Felder wurde vor allem im mittleren und südlichen Teil Deutschlands festgestellt. In 58 von 123 beprobten Schlägen dieser Anbauregionen ließ sich TuYV-Befall von 25 % bis 100 % nachweisen. Lediglich in 11 Beständen wurde kein Virusbesatz festgestellt. Der Norden und Osten war im Kontrast zu den Befunden des Befallsjahres 1995/96 weniger stark befallen. Insgesamt wurde ein mittlerer Infektionsgrad von 29,8 % in den Bestandesproben nachgewiesen. Der TuYV-Befall des vergangenen Anbaujahres kann in unmittelbarem Zusammenhang mit dem im Herbst 1997 registrierten starken Blattlausflug gesehen werden.

Resistenzprüfungen: Zur Selektion auf TuYV-Resistenz wurden in Gewächshaus- und Freilandversuchen 360 Nachkommenschaften der Kreuzungen zwischen Winterraps und dem TuYV-resistenten Göttinger Resyntheseraps R 54 durch Besiedeln mit infektiösen Blattläusen (*Myzus persicae*) mit dem TuYV inokuliert.

Aus 166 Nachkommen konnten zu unterschiedlichen Anteilen TuYV-resistente Einzelpflanzen selektiert werden. In einigen F₂ wurden übereinstimmend zu verschiedenen Testterminen 1:1 bis 1:2 Spaltungen von virusresistenten und anfälligen Pflanzen ermittelt. Bei F₃-, F₄- und F₅-Familien sowie einigen Rückkreuzungsgenerationen und DH-Linien waren zu frühen Testterminen häufig keine oder nur wenige Pflanzen mit ELISA-Werten aufzufinden, die auf TuYV-Infektionen hinwiesen. Durch die Wiederholung der Testungen der identischen Einzelpflanzen bis zum Juni ließ sich dann in mehreren Pflanzen Virusbefall nachweisen (Abb. 1).

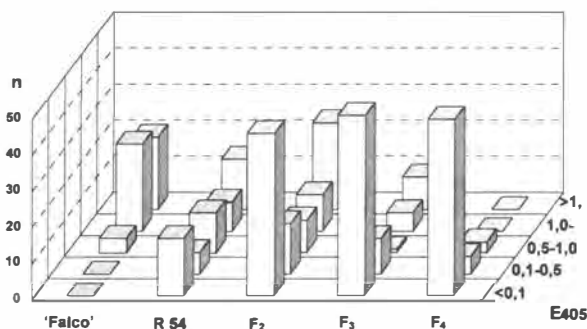


Abb. 1: Vergleich des Anteils von ELISA-Werten von 'Falco', R 54 und drei Kreuzungsnachkommen im Mai/Juni

Fig. 1: Comparison of the share on ELISA values of 'Falco', R 54 and three progenies in May/June

Es ist zu vermuten, daß in einigen Pflanzen dieser resistenten Kreuzungsnachkommen die Virusvermehrung bis zum Einsetzen wärmerer Witterungsbedingungen unterbunden war. Über den Mechanismus dieser Virusresistenz liegen bislang keine Kenntnisse vor. Unabhängig von dem späten TuYV-Nachweis in einer Anzahl von Pflanzen konnten in zahlreichen Einzelpflanzen auch durch Erhöhung der Empfindlichkeit des ELISA (Enzym-Amplifikation) und durch Anwendung der IC-RT-PCR in einer großen Zahl von Pflanzen keine Infektionen mit dem TuYV nachgewiesen werden (s. Bericht Richter, Kerstin, Institut Resistenzforschung und Pathogendiagnostik). Hier liegt als Novum im Vergleich zu anderen Wirt/Luteovirus-Kombinationen, offensichtlich die Form der absoluten Resistenz unter natürlichen Umweltbedingungen vor.

Die aufgefundenen Spaltungen in den F₂-Populationen und das Ausspalten von anfälligen Pflanzen in F₃-, F₄- und F₅-Generationen lassen keine Vererbung der Virusresistenz nach Mendelschen Regeln erkennen. Als eine mögliche Ursache kann die Aneuploidie des R 54 angesehen werden. Bei der Herstellung von Resyntheserapsen ist zu beachten, daß die Paarungssysteme in den Eltern (*Brassica oleracea* und *B. rapa*) selektiert wurden und wenn diese zu synthetischen Rapsen geführt werden, resultieren daraus höhere Multivalentbildungen als in herkömmlichem Raps. Das führt zu Störungen in der Meiose und schließlich zur Aneuploidie.

Aus den Inbalancen im Chromosomenpaarungssystem von Resyntheserapsen und Kulturrapsen lassen sich auch die Spaltungen innerhalb der 422 auf TuYV-Resistenz geprüften DH-Linien ableiten. Nur bei 5 Linien waren alle 10 geprüften Pflanzen absolut resistent. Bei 223 Linien lag einheitliche Anfälligkeit vor, und bei 194 traten zu unterschiedlichen Anteilen resistente und anfällige Pflanzen auf. Die wenigen vollständig TuYV-resistenten DH-Linien deuten darauf hin, daß viele Gene zur Ausprägung der TuYV-Resistenz erforderlich sind.

Die 57 neuen Rückkreuzungen von absolut resistenten Einzelpflanzen aus Nachkommenschaften mit sehr hohem Resistenzgrad mit 00-Qualitätsraps haben zum Ziel, einerseits wieder die wertbestimmenden Eigenschaften

der Eltern zu erhalten und andererseits eine Aufregulierung der normalen Chromosomenzahlen zu erzielen.

Unter den geprüften 360 Kreuzungsnachkommen befanden sich 189 Neuzuchtstämme. In 116 Nachkommenschaften konnten 476 virusresistente Einzelpflanzen selektiert und durch Selbstungen vermehrt werden. Dieses Material wird züchterisch weiter bearbeitet und in Vorbereitung von Sortenzulassungen beim Bundessortenamt demnächst in die Leistungsprüfungen einbezogen.

In Fortführung der Arbeiten an der Universität Göttingen zur Entwicklung von molekularen Markern zur Selektion auf Virusresistenz wurden 171 F₃-Familien (n=20) aus den Kreuzungen der beiden Sorten 'Mansholts' und 'Samourai' mit R 54 auf TuYV-Resistenz im Freiland geprüft. Mit Hilfe der dabei gewonnenen ELISA-Daten konnten 2 QTL für die Virusresistenz auf den Kopplungsgruppen 12 und 17 der in Göttingen erstellten genetischen Karte von Raps kartiert werden. Bei beiden QTL verringert das R54 Allel die Virusanfälligkeit, wobei dieses Allel bei dem QTL auf Kopplungsgruppe 12 einen partiellen Dominanzeffekt zeigt, bei dem QTL auf Kopplungsgruppe 17 aber teilweise rezessiv ist.

Abstract:

In the growing season 1997/98 the degree of TuYV infections in 58 of 123 crops samples tested from the middle and southern part of Germany ranged from 25 % to 100 %. In contrast to the results of 1995/96 a low infection degree could be found in the eastern and northern part of Germany.

In glasshouse and field experiments 360 progenies of the crosses of oilseed rape cultivars and breeding lines with the TuYV-resistant resynthesized rapeseed R 54 were screened on virus resistance. The investigations resulted in TuYV-resistant plants with different ratios in 166 progenies. By using of the IC-RT-PCR technique it was possible to show that several plants were absolutely virus resistant.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut f. Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik, Aschersleben, Rabenstein, F., Richter, K., Schubert, J.; BAZ, Institut f. Züchtungsmethodik bei Gemüse, Quedlinburg, Peterka, H., Schrader, O.; Universität Göttingen, Ecke, W.; BBA Braunschweig, Schiemann, J., Laucke, G.; GFP, Züchterfirmen der Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen.

(BAZ-2340, gefördert durch FNR, FKZ 96 NR 100)

2. Bakterien Bacteria

2.1. Epidemiologische und Resistenzuntersuchungen am Wirt/Parasit-System *Pelargonium/Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*

Epidemiological and resistance studies on the host/pathogen-system *Pelargonium/Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*

Griesbach, E.

Zielsetzung/Aim:

Ziel des Projektes ist es, *Pelargonium*-Arten mit Resistenz gegen *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* (Xhp) zu finden, die zur Züchtung resistenter Formen genutzt werden können. Für diese Arbeiten wird das Wildartensortiment der *Pelargonium*-Genbank von Elsner pac Jungpflanzen Dresden genutzt.

The aim of this project is to find species of *Pelargonium* with resistance to *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* which can be used for resistance breeding. For these assays we use *Pelargonium* species of the gene bank Elsner pac Jungpflanzen Dresden.

Ergebnisse:

Nach Virulenzanalyse von ca. 50 Erregerisolaten unterschiedlicher Wirtspflanzen und geographischer Herkunft mit Hilfe von 2 anfälligen Zonale-Linien wurden 5 hoch virulente Streptomycin markierte Isolate ausgewählt und als Gemisch zur Inokulation eingesetzt. Zur Inokulation wurde die 1997 als optimal beschriebene Methode angewandt.

In die Resistenzevaluierung wurden Duftpelargonien und Wildarten einbezogen, die noch nicht gegen Xhp geprüft wurden bzw. bei den letztjährigen Prüfungen völlig oder größtenteils symptomlos blieben. Insbesondere die letztgenannten wurden unter höherem Erregerdruck (10^6 und 10^8 Zellen/ml) getestet und zeitlich gestaffelt auf Erregerbesiedlung untersucht.

Die **Duftpelargonienarten** blieben auch nach Inokulation mit höheren Erregerdichten größtenteils symptomlos oder wiesen nur einige lokal begrenzte Nekrosen auf. Hinsichtlich der mikrobiologisch und serologisch (IF) ermittelten Erregerbesiedlung lassen sie sich in folgende Gruppen einordnen:

- hochgradig tolerant: d. h. die Pflanzen sind in gleichem Maße von Xhp besiedelt wie anfällige Zonale-Hybriden. Dazu gehören: 'Concolor Lace', *P. x blandfordianum*, *P. x fragrans*, 'Atomic Snowflake',
- teilresistent: d. h. der Erreger vermehrt sich in den Pflanzen wesentlich geringer als in anfälligen Zonale-Hybriden. Dazu gehören: 'Pink Capitatum', 'Attar of Roses' und 'Lady Plymouth',
- hochgradig resistent: d. h. in den Pflanzen sind Xhp-Zellen nur vereinzelt oder gar nicht nachweisbar. Dies sind: 'Sweet Mimosa' und 'Clorinda'.

Die 34 untersuchten **Wildarten** und **Hybriden** unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Symptombildung und Erregervermehrung nach Inokulation folgendermaßen:

- symptomlos bzw. symptomarm: dies bestätigt sich auch nach Inokulation höherer Erregerdichten, wobei 4 Wochen nach Inokulation ca. 50 % aller untersuchten Einzelpflanzen erregerefrei bleiben bzw. die weiteren 50 % in der Regel wesentlich weniger Erregerzellen aufweisen, als die vergleichsweise mit untersuchten anfälligen Arten und Zonale-Hybriden. Dazu gehören: *P. capitatum*, *P. caylae*, *P. cordifolium*, *P. cucullatum*, *P. frutescens* x ?, *P. graveolens*, *P. papilionaceum*, *P. scabrum* 'Mable Grey'/X-528, *P. tomentosum*,
- geringe Symptombildung ist bei *P. fulgidum*, *P. glutinosum*, *P. grandiflorum*, *P. hispidum* und *P. tenuicaule* 4n zu verzeichnen,
- reichliche Symptombildung weisen weitere 7 Arten auf,
- starke Welke und Stengelfäule sind bei 12 Arten bzw. Hybriden zu beobachten.

Während viele Vertreter der letzten Gruppe ähnlich wie die vergleichsweise mitgeprüften Zonale-Hybriden 6-8 Wochen nach Inokulation größtenteils abstarben, nahm die Erregerpopulation bei den Wildarten, die symptomlos oder symptomarm blieben, mit der Zeit immer mehr ab.

Abstract:

Evaluation of resistance to Xhp was carried out with a mixture of 5 streptomycin marked high virulent isolates from different origins. At the first screening was applied 5×10^4 cells/ml by dropping, by standing in suspension or by clipping of leaves under higher inoculum pressure (10^6 and 10^8 cells/ml).

The determination of Xhp cells in plants was carried out with pressure sap from different plant parts by dilution plating, plate-count technique and IF.

Tested varieties of Scented-Leaved-Pelargoniums were generally without symptoms or have shown only local limited necrosis. In respect to the susceptibility against the pathogen there were the following different reactions:

- high degree of tolerance,
- partial resistance,
- high level of resistance.

Of the selected *Pelargonium* wild species from the gene bank Elsner pac Dresden reacted:

- 10 without or with slight symptoms,
- 5 with slight symptoms on about one third of every plant,
- 7 with symptoms on about the half of leaves of every plant,
- 12 very highly susceptible.

The symptomless species were often without or contained rarely Xhp cells.

In Zusammenarbeit mit: Elsner pac Jungpflanzen, Dresden, Tyrach, A., Franke, H.; BAZ, Institut f. Resistenzforschung und Pathodiagnostik, Aschersleben, Rabenstein, F.; BBA Kleinmachnow bzw. Braunschweig, Brielmeier-Liebetanz, U., Müller, P.

(BAZ-2328, gefördert vom Freistaat Sachsen)

2.2. Epidemiologische und Resistenzuntersuchungen am Wirt/Parasit-System *Brassica/Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Epidemiological and resistance studies on the host/pathogen-system *Brassica/Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Griesbach, E.

Zielsetzung/Aim:

Die Arbeiten dienen dem Ziel, *Brassica*-Formen zu finden, die gegen den Erreger der Adernschwärze resistent sind und dieses Material für die Kohlzüchtung zur Verfügung zu stellen bzw. dafür nutzbar zu machen.

The researches serve for the aim to find accessions of *Brassica* with resistance to black rot and to integrate this material in the resistance breeding of cabbage.

Ergebnisse:

Resistenzevaluierungen wurden durchgeführt an:

- Cruciferen-Arten, die 1997 nach Inokulation mit *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc) nur wenige bzw. keine Symptome aufwiesen,
- verschiedenen Kohl-Landsorten und Unterarten von *Brassica oleracea* unterschiedlicher geographischer Herkunft,
- Zuchtmaterial der GZG Saaten AG Marne.

Zur Inokulation wurde ein Erregergemisch, bestehend aus 6 Isolaten verschiedener geographischer und Wirtspflanzen-Herkunft, eingesetzt. Die einzelnen Herkünfte erwiesen sich bei vergleichenden Virulenzprüfungen mit 51 Isolaten an den Weißkohlsorten 'Selma' und 'Kalorama' als hoch virulent.

Als Inokulationsmethoden wurden parallel die 1997 beschriebene Sprühinokulation sowie eine kombinierte Schnitt- und Sprühinokulation angewandt.

Im Ergebnis der Untersuchungen zeigte sich, daß

- die Arten, die 1997 nur wenig oder gar nicht befallen waren, auch bei den diesjährigen Prüfungen gleiche Reaktionen zeigten. Hervorzuheben ist, daß die sieben geprüften Herkünfte von *Barbarea vulgaris* und die eine Herkunft von *B. intermedia* auch nach einer späteren zweiten Inokulation völlig symptomlos blieben und bei stichprobenartig durchgeführten serologischen Untersuchungen keinerlei Erregerzellen enthielten. Daneben wiesen auch *Camelina alyssum*, *Capsella rubella*, *Lepidium latifolium* und *Brassica nigra* einen hohen Resistenzgrad auf.
- von den 66 geprüften Herkünften aus *Brassica oleracea* subspecies und von Kohl-Landsorten aus unterschiedlichen Genzentren sich nicht ein Genotyp durch auffallend geringen Befall auszeichnete. Nur bei 7 Akzessionen wiesen 25 % der Einzelpflanzen wenige oder vereinzelt gar keine Symptome auf. Prüfungen der Nachkommen von selektierten Einzelpflanzen werden zeigen, ob dies neue Resistenzquellen sind.
- unter den 194 geprüften Genotypen und Kreuzungen von Weiß-, Rot- und Wirsingkohl der GZG Marne mehrere nur relativ geringen Befall aufwiesen. So

konnten 217 symptomarme bis befallsfreie Einzelpflanzen zur züchterischen Weiterbearbeitung selektiert werden. 6 Linien zeichneten sich durch einen hohen Anteil symptomfreier bzw. -armer Einzelpflanzen aus. Auffallend war, daß die von den Hydathoden oder Stomata ausgehenden Symptome häufig nekrotisierten und sich großteils keine Schwarzadrigkeit entwickelte. Stichprobenartig durchgeführte serologische Untersuchungen (Tissue print und ELISA) zeigten, daß diese Genotypen im Vergleich zur anfälligen Sorte 'Selma' in der Regel wesentlich geringer oder z. T. gar nicht vom Erreger besiedelt waren.

- sich von den beiden vergleichsweise angewandten Inokulationsmethoden die Sprühinokulation am besten bewährte, d. h. eine schärfere Selektion ermöglichte.

Abstract:

Screening of different *Brassica* species and cruciferous crops and weeds confirmed the results from 1997 that *Barbarea vulgaris* and *B. intermedia* are resistant to Xcc and *Camelina alyssum*, *Capsella rubella*, *Lepidium latifolium* and *Brassica nigra* have a high level of resistance against black rot.

From 66 tested subspecies of *B. oleracea* and cabbage landraces no one had in average a sufficient high level of resistance. Only in 7 accessions we could select 25% or more individual plants without or with very few symptoms. Further checks are necessary to decide whether these are new sources of resistance.

Several of tested 194 genotypes of white, red and Savoy cabbage of GZG Marne developed partially relativ few symptoms. 6 genotypes have been selected showing a high degree of resistance.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut f. Resistenzforschung und Pathogendiagnostik Aschersleben, M. Nachtigall, E. Proll; BAZ, Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung Quedlinburg, R. Krämer, P. Scholze; GZG Saaten AG Marne, H. Löptien; IPK, Genbank Gatersleben, H. Knüpfner, K. Hammer.
(BAZ-2329, gefördert durch GFP)

2.3. Virulenzanalyse und Selektion von Genotypen des Obstes mit Resistenz gegen Bakterien Analysis of virulence and selection of fruit genotypes with resistance to bacteria

Richter, K.; Fischer, C.

Zielsetzung/Aim:

Obstsorten mit dauerhafter Resistenz gegen *Erwinia amylovora* sollen selektiert werden. Jährlich sind Isolate von *E. amylovora* aus verschiedenen Regionen zu sammeln und hinsichtlich ihrer Virulenz zu untersuchen. Ein Gemisch aus mehreren hochvirulenten Isolaten wird zur Resistenzbewertung eingesetzt. Nach Triebinfektion im Gewächshaus sind resistente Formen zu selektieren. Die

Blütenanfälligkeit von Obstgehölzen wird im Freiland getestet.

Fruit varieties with resistance to fire blight (*Erwinia amylovora*) will be selected. Every year isolates of *E. amylovora* from different regions have to be collected and tested for their virulence. A mixture of some strains will be used for the resistance evaluation. After shoot infection in the glasshouse resistant plants will be selected. The blossom susceptibility will be tested in the field.

Ergebnisse:

Die Untersuchungen zur Feuerbrandresistenz von Apfelmateriale wurden planmäßig weitergeführt.

Virulenz. 47 *Erwinia amylovora*-Isolate sind auf ihre Virulenz untersucht worden. Das neue Isolat 385 (*Malus*) aus Baden-Württemberg bewirkte dabei an der Testsorte 'Prima' mit 87,2 % den stärksten Befall. Am resistenten Zuchtstamm 181 zeigten die Stämme 391 (*Crataegus*) aus Bayern und 376 (*Cotoneaster*) aus Baden-Württemberg die längsten Nekrosen (59,8 % bzw. 61,1 %). Alle drei Isolate wurden im Inokulumgemisch für die Testung des Apfel-Zuchtmaterials verwendet. Die Resistenz der dritten Testpflanze *Malus robusta* Nr. 5 konnte durch keinen der deutschen Stämme gebrochen werden. Lediglich nach Inokulation mit einigen amerikanischen *Erwinia amylovora*-Isolaten war an *M. robusta* Nr. 5 Triebbefall zu verzeichnen.

Für die Inokulationen im Freiland wurde der in Sachsen-Anhalt isolierte Stamm 250 ausgewählt.

Resistenz. Bei der Resistenzbewertung sind 198 Apfel-Zuchtstämme und Vergleichssorten getestet worden, darunter auch 28 Klone aus Ahrensburg. Beim anfälligen Standard ('Idared') konnte durch die Verlagerung der Untersuchungen in einen wärmeren Teil des Gewächshauses ein Befall von 75 und 77,5 % erreicht werden (im Vorjahr nur 55,1 und 58,7 %). Von den geprüften Zuchtstämmen und Standardsorten erwiesen sich 71 als resistent bzw. schwach anfällig, 57 als mittel anfällig und 30 als hochanfällig. Die Widerstandsfähigkeit des resistenten Standards *Malus robusta* Nr. 5 wurde nicht durchbrochen. Die resistente Sorte 'Rewena', die erneut in die Testung einbezogen war, bestätigte ihre Widerstandsfähigkeit auch nach Inokulation der neuen *Erwinia amylovora*-Isolate. 5 Klone des Ahrensburger Materials zeigten eine schwache Anfälligkeit, die anderen erwiesen sich als mittel- bis hochanfällig für Feuerbrand.

In den Untersuchungen zur Blütenanfälligkeit von *Malus*-Sämlingspopulationen im Freiland haben inzwischen fast alle Gehölze geblüht. Bedingt durch die niedrigen Temperaturen zur Blütezeit waren jedoch nur sehr wenige Infektionen zu verzeichnen. Es kam nicht zur Ausbreitung des Befalles.

Abstract:

Virulence analysis. We selected two isolates from Baden-Württemberg (from *Cotoneaster* and *Malus*) and one isolate from Bavaria (*Crataegus*) as the most virulent and used them in a mixture for the resistance evaluation.

Resistance evaluation. 198 breeding selections and varieties were evaluated in the glasshouse. The severity of fire blight infection in the high susceptible standard variety 'Idared' was much higher than in the last year, because of using a separate greenhouse with higher temperatures. 75 and 77,5 % of the shootlength blighted (1997 only 55,1 and 58,7 %). 71 of the breeding selections and standard strains were resistant, 57 middle susceptible and 30 high susceptible.

The blossom resistance of seedling populations was tested with a single strain in the field. We could observe only a few number of infections because of low temperatures during bloom.

(BAZ-2323)

2.4. Analyse des Wirkspektrums von *Bacillus A 1/3* und Prüfung transgener Pflanzen auf veränderte Anfälligkeit gegen Pflanzenpathogene

Analysis of effectiveness of *Bacillus A 1/3* and investigation of transgenic plants for changed susceptibility to plant pathogens

Griesbach, E.; Habekuß A.

Zielsetzung/Aim:

Im Rahmen eines Verbundvorhabens mit anderen Arbeitsgruppen dienen diese Arbeiten dem Ziel, die Potenz zur Synthese antibiotischer Wirkstoffe aus Bakterien in Kulturpflanzen zu übertragen. Dafür wurde der in Aschersleben isolierte *Bacillus subtilis* Stamm A 1/3 ausgewählt, der sich durch ein sehr breites Wirkspektrum gegen pflanzenpathogene Viren, Bakterien und Pilze auszeichnet.

The aim of this interconnected project with other working groups is to transfer a capacity for synthesis of antibiotic substances from bacteria into cultivated plants. The basis for this work is the strain *Bacillus subtilis* A 1/3 isolated in Aschersleben which is distinguished from other *B. subtilis* isolates by a very broad spectrum of effectiveness against plant pathogenic viruses, bacteria and fungi.

Ergebnisse:

Die Untersuchungen des antiphytopathogenen Wirkspektrums des *Bacillus subtilis* A 1/3 (A 1/3) wurden abgeschlossen. In vergleichenden Tests mit antibiotisch wirksamen *B. subtilis*-Stämmen aus anderen Arbeitsgruppen, deren Wirkstoffe z. T. bereits charakterisiert sind (T 99 und FZB 24: „komplexer Wirkstoff“, 168: Bacylisin-/Mycosubtilinbildner, ATCC 6633: Subtilinbildner, ATCC 21332: Surfactinbildner) zeichnete sich der A 1/3 durch ein sehr breites Wirkspektrum aus. Besonders ausgeprägt ist seine Wirkung gegen Viren, alle geprüften Gram-positiven Bakterien, einige *Xanthomonas*-Arten und mehrere getreidepathogene Pilze.

Als Teilkomponenten des Wirkstoffkomplexes vom A 1/3 konnten bisher nachgewiesen werden: 1 Subtilin-ähnliche Substanz, 3 antibiotische Lipopeptide (Surfactin,

Fengycin, Bacillomycin) und Polyketid-ähnliche Substanzen. Die von der AG Hofmeister/IPK Gatersleben gentechnisch veränderten Mutanten des A 1/3 wurden u. a. durch Vergleich ihrer antibiotischen Wirkung gegen ausgewählte Phytopathogene charakterisiert. Neben Mutanten, bei denen die Wirkung gegen Gram-positive Bakterien wesentlich vermindert bzw. gegen Gram-negative Bakterien verlorengegangen war, erwiesen sich vor allem solche für weitere Arbeiten als interessant, die gegen pilzliche Erreger keine In-vitro-Effekte mehr aufwiesen, *in vivo* aber gegen *Drechslera teres*, *Erysiphe graminis* und *Puccinia hordei* stark wirksam waren. Die Beobachtung, daß ihre befallsreduzierende Wirkung am ausgeprägtesten war, wenn diese Mutanten 1 oder 2 Tage vor Inokulation des jeweiligen pilzlichen Erregers appliziert wurden, deuten darauf hin, daß bestimmte Komponenten des Wirkstoffkomplexes vom A 1/3 vermutlich eine resistenzinduzierende Wirkung besitzen.

Von transformierten Tabakpflanzen zeigten 3 Linien eine verminderte Anfälligkeit gegenüber dem tobacco rattle virus.

Abstract:

Comparisons of the antibiotic activities of *Bacillus subtilis* A 1/3 with other antagonistic strains of *B. subtilis* (T 99, FZB 24, 168, ATCC 6633, ATCC 21332) showed that A 1/3 has high activities and a very broad spectrum against plant pathogenic viruses, bacteria and fungi. A 1/3 produces the following antibiotic substances: 1 subtilin-like substance, 3 lipopeptid antibiotics (surfactin, fengycin, bacillomycin) and polyketid-like substance(s). Targeted mutants were characterized by testing their antibiotic activities to selected phytopathogens. Some mutants which shown no *in vitro* activities against fungi but a high *in vivo* effect against *Drechslera teres*, *Erysiphe graminis* and *Puccinia hordei* are of special interest. The highest effect was observed when these mutants were applied 1 or 2 days pre fungal inoculation. This could be an indication for induced resistance caused by specific substances of A 1/3.

Three lines of transformed tobacco plants showed a reduced susceptibility to tobacco rattle virus.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik, Aschersleben, Ehrig, F.; BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg, Scholze, P.; Inst. f. Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Conrad, B., Hofmeister, J., Steinborn, G., Bäumlein, H., Farouk, A. (BAZ-2399, Verbundprojekt gefördert vom BMBF, FKZ 031137 4)

3. Pilze Fungi

- 3.1. **Charakterisierung der Resistenz im Rahmen der Wertprüfungen des Bundessortenamtes für die Wirt/Pathogenkombinationen Winter- und Sommergerste/*Puccinia hordei* sowie Winter- und Sommerweizen/*Puccinia recondita***
Determination of resistance in the examination of assortments carried out for the Bundessortenamt (Federal Office of Plant Varieties) for the host/pathogen combinations winter and spring barley/*Puccinia hordei* and winter and spring wheat/*Puccinia recondita*
Walther, U.

Zielsetzung/Aim:

Charakterisierung von Sorten und Zuchtmaterial auf vertikale und partielle Resistenz gegen *Puccinia recondita* (Winter- und Sommerweizen) und *Puccinia hordei* (Winter- und Sommergerste) im Rahmen der Prüfungen zur Sortenzulassung; Aussagen zu Resistenzgenen und zum -typ (Keimpflanzen-, 'adult-plant'- und quantitative Resistenz), Erfassung von epidemiologisch bedeutsamen Sortenmerkmalen.

Characterization of cultivars and breeding material for resistance to *Puccinia recondita* (winter and spring wheat and triticale) and *Puccinia hordei* (winter and spring barley) in connection to the cultivar registration; determination of resistance genes and resistance types (seedling resistance, adult plant resistance, quantitative resistance), evaluation of epidemiological characteristics of cultivars.

Ergebnisse:

Die Bestimmung der vertikalen Resistenz erfolgte durch Keimpflanzenprüfung mit definierten Erregerisolaten (7 Isolate *Puccinia recondita*, 6 Isolate *Puccinia hordei*) unter kontrollierten Umweltbedingungen (20 °C, 16 Stunden Licht) in Klimakammern.

Die Feldprüfungen wurden als voll randomisierte Blockanlage in 4 Wiederholungen bei künstlicher Infektion mit einem hochvirulenten Isolat (*Puccinia hordei* virulent für alle bekannten Resistenzgene außer Rph7, Rph2+5, HOR 1132-sel.) bzw. einem Rassengemisch (*Puccinia recondita*) durchgeführt. Ermittelt wurden eine Boniturnote aus der Fläche unter der Befallsverlaufskurve und die Latenzperiode (Tage später befallen als der anfällige Standard). Die Verrechnung erfolgte mit dem Programm 'RESI'. Als Vergleiche dienten Sorten mit einem gut definierten Resistenzniveau (Sommergerste) bzw. das Sortimentsmittel und ein anfälliger Standard (Wintergerste, Winterweizen, Sommerweizen).

Gerste

Auf Resistenz gegen Zwergrost (*Puccinia hordei*) wurden 128 Wintergersten und 64 Sommergersten untersucht.

Wintergerste

In der Mehrzahl der Wintergersten wurde keine wirksame vertikale Resistenz gefunden. Für eine Reihe Sorten bzw. Linien wurden die Resistenzgene Rph1 bzw. Rph2 bzw. deren Kombination bestimmt. Diese Gene sind für die meisten zur Zeit nachgewiesenen Pathogenisolate nicht effektiv. Das Sortimentsmittel lag bei der Note 4,7 (Sorte 'Lorena'). Die Sorten 'Angela', 'Antonia', 'Arkona', 'Krimhild', 'Opal', 'Rocca', 'Sigra' und 'Tokyo' sowie 11 Stämme waren signifikant besser als das Sortimentsmittel.

Sommergerste

Für die Sommergerstensorten bzw. -stämme wurden mittels Keimpflanzenprüfung folgende Resistenzen bestimmt:

- 2 Gersten mit dem Gen Rph1
- 5 Gersten mit dem Gen Rph2
- 22 Gersten mit 'Trumpf'- bzw. 'Trumpf'-ähnlicher Resistenz
- 2 Gersten mit dem Gen Rph3
- 9 Gersten mit kombinierter 'Trumpf'- und Rph3-Resistenz

Diese vertikalen Gene werden von allen Isolaten überwunden, nur die Sorte 'Hanka' hat eine in der Keimpflanze gegen alle Isolate vollwirksame Resistenz, zeigt aber im Feld bei Beginn der Reife wenige kleine Pusteln.

Das Niveau der quantitativen Resistenz ist in der Sommergerste relativ hoch. Die Sorte 'Meltan' war signifikant besser, 'Barke', 'Caminant', 'Escada', 'Fergie', 'Hanka', 'Henni', 'Madras', 'Mentor', 'Orthegea', 'Polygena', 'Thuringia' und 18 Stämme waren gleich dem partiell resistenten Standard 'Vada'.

Weizen

Auf Resistenz gegen Braunrost (*Puccinia recondita*) wurden 157 Winterweizen- und 37 Sommerweizensorten bzw. -linien getestet.

Winterweizen

Mittels Keimpflanzenprüfung wurden folgende Resistenzgene bestimmt:

- für 16 Prüfmuster Roggenresistenz
- für 11 Weizen das Gen Lr3
- für 2 Weizen kombinierte Roggen- und Lr3-Resistenz
- für 2 Weizen kann Lr28 angenommen werden
- 8 Weizen reagierten im Keimpflanzenstadium resistent bis moderat resistent gegen alle Isolate
- 1 Linie mit vollwirksamer Resistenz gegen alle Isolate
- 5 Linien mit wirksamer Resistenz gegen einige der Isolate

Im Versuchsfeld war der Befall nach anfänglich verzögerter Krankheitsentwicklung sehr stark. Es wurden 4 Bonituren durchgeführt, wobei diese durch starken Befall mit *Drechslera tritici-repentis* erschwert waren, so daß bei einigen Sorten, die sehr anfällig gegen diese Krankheit waren, die Blattmasse sehr früh zerstört wurde. Die Sorten 'Agent', 'Batis', 'Borneo', 'Caprimus', 'Estica', 'Greif', 'Pegasos', 'Piko', 'Renan', 'Transit' und 35 Stämme waren im Feld als erwachsene Pflanze gar nicht oder nur geringfügig befallen (Note besser als 1,8), aber

gegen alle für die Keimpflanzenprüfung genutzten Isolate anfällig. 20 Stämme besitzen eine Kombination überwundener vertikaler Resistenz und partieller Resistenz.

Sommerweizen

Die geprüften Sommerweizen waren mit Ausnahme eines Sommerhartweizens gegen alle in der Keimpflanzenprüfung genutzten Isolate anfällig. Die Bonitur des Feldversuches erwies sich durch den starken Befall mit *Drechslera tritici-repentis* als schwierig. Die Sorten 'Hugin', 'Lavett' und 'Star' sowie 6 Zuchtlinien hatten eine gute Braunrostresistenz.

Abstract:

Characterization of cultivars and breeding material on resistance to *Puccinia hordei* (winter and spring barley) and *P. recondita* (winter and spring wheat) was carried out on order of the Bundessortenamt. 128 winter and 64 spring barley cultivars or lines were tested with 6 determined isolates of *P. hordei* in the seedling stage and in the nursery by means of artificial infection. The most of the winter barley lines do not possess vertical resistance, in some lines were found the gen Rph1 respectively Rph2. In spring barley lines Rph1, Rph2 but at most 'Trumpf'-resistance, the gene Rph3 and the combined resistance 'Trumpf' +Rph3 were determined. In the field trials the Area Under the Disease Progress Curve was determined. The best cultivars were 'Barke', 'Hanka' and 'Meltan'.

The tests to *P. recondita* were carried out in the seedling stage with 6 determined isolates and in the field by means of artificial infection with a race mixture. For 16 winter wheat pattern rye resistance were determined, for 11 Lr3 resistance and for 2 lines a combination of both. 1 line was resistant in the seedling and in the adult plant stage. Nine cultivars and 35 lines were fully susceptible in the seedling stage and resistant in the adult plant stage, 20 lines possessed overcome vertical resistance and a good level of quantitative resistance.

The most of the spring wheat lines were susceptible in the seedling stage. Three cultivars and 6 lines have a good level of quantitative resistance.

In Zusammenarbeit mit: BBA Braunschweig, Bartels, G.; Bundessortenamt Hannover, Rentel, D.; Steinberger, J. (BAZ-2319)

3.2. Untersuchungen zur Virulenz und Selektion resistenten Ausgangsmaterials bei der Wirt/Pathogenkombination Weizen/*Puccinia recondita* und Gerstel/*Puccinia hordei* Analysis of virulences and selection of resistant material on the host/pathogen combination wheat/*Puccinia recondita* and barley/*Puccinia hordei*

Walther, U.

Zielsetzung/Aim:

Beobachtung der Entwicklung der Braunrost- und Zwergrostpopulationen in Deutschland und den Nach-

barstaaten einschließlich der Bestimmung der Virulenzgene bzw. ihrer Kombinationen als Grundlage einer gezielten Resistenzzüchtung; Selektion definierten Ausgangsmaterials mit vertikaler und partieller Zwergrost- und Braunrostresistenz, Entwicklung von Selektionsmethoden.

Determination of the development of leaf rust populations on wheat and barley in Germany and neighbouring countries as well as determination of virulence genes and their combinations, selection of breeding material with quantitative and qualitative resistance, development of selection methods.

Ergebnisse:

Virulenzgenanalyse

Für beide Wirt/Pathogenkombinationen erfolgte die Probenahme in enger Zusammenarbeit mit den Prüfstationen des Bundessortenamtes und den Züchtungsfirmen von anfälligen Sorten und von solchen, die bestimmte Resistenzgene trugen. Generell erfolgte eine Zwischenvermehrung der eingesandten Proben auf einer anfälligen Sorte.

Weizen/Braunrost (*Puccinia recondita*)

Im Jahr 1998 trat der Braunrost relativ spät, dann aber sehr stark auf. Von 73 gesammelten Populationen konnten durch technischen Defekt nur 4, die aber aus verschiedenen Regionen Deutschlands stammten, auf dem Differentialsortiment nahe-isogener Thatcherlinien untersucht werden. Die Ergebnisse wiesen darauf hin, daß keine wesentlichen Veränderungen in der Virulenzgenzusammensetzung im Vergleich zu 1997 erfolgt ist. Folgende Virulenzgene wurden mit nachstehendem Anteil bestimmt (Note 3 und 4 auf der jeweiligen Differential-sorten):

- 100 % Lr2b, Lr2c, Lr3, Lr3ka, Lr10, Lr11, Lr14a, Lr14b, Lr15, Lr16, Lr17, Lr18, Lr21, Lr30, Lr32, Lr33, Lr44, LrB, LrW
- 75 % Lr2a, Lr3bg
- 50 % Lr1, Lr20, Lr23, Lr26, Lr29
- 25 % Lr19, Lr24, Lr25, Lr28, Lr38
- 0 % Lr9

Da die Virulenzanalyse nur im Keimpflanzenstadium durchgeführt wird, kann keine Aussage zu der Häufigkeit der Virulenzen für die Lr-Gene Lr12, 13, 22a, 34, 35 und 37 gemacht werden, die erst in adulten Stadien der Pflanzenentwicklung wirken. Die resistente Reaktion einer Reihe von Sorten, die adult plant Resistenz besitzen, weist darauf hin, daß korrespondierende Virulenzen nicht sehr häufig sein dürften (s. Projekt BAZ 2319).

Zwergrost (*Puccinia hordei*)

Auf Grund der kühlen Witterung entwickelte sich der Gerstenzwergrost relativ spät. Für die Wirt/Pathogen - Kombination Gerste/Zwergrost wurden neben 21 Populationen aus Zuchtgärten 460 Einzelpustellinien aus 5 Regionen Deutschlands sowie aus Belgien, Frankreich, Österreich, Dänemark und Großbritannien getestet, die Dr. Felsenstein mit der mobilen Sporenfalle gesammelt

hatte. Nach der Zwischenvermehrung wurden die 21 Populationen auf dem Differentialsortiment bestimmt. Von 9 Zwergrostpopulationen wurden 108 Einzelpustellinien hergestellt und untersucht.

Folgende Virulenzgene wurden mit nachstehendem Anteil bestimmt (Note 3 und 4 auf der jeweiligen Differentialsorte):

Deutschland:

- 80-100 % Rph1, Rph2, Rph4, Rph2+Rph6, Rph8, Rph9, für die Testsorten HOR 500-1, 'Trumpf', 'Lada'
- 60-80 % Rph3 (nur 'Estate' und HOR 679-3)
- 40-50 % Rph3 ('Rika' x F1)
- 20 % Rph2+5
- 3,3 % HOR 1132-sel.
- 0 % Rph7

Deutlich höher als in Deutschland war der Anteil der Rph3-Virulenz für alle 3 Differentialsorten mit diesem Gen ('Estate', HOR 679-3, 'Rika' x F1) in Dänemark (70-90 %), für Rph2+5 ('Quinn') in der Schweiz und in Großbritannien (70-85 %), und für HOR 1132-sel. in der Schweiz (11,8 %). Das Resistenzgen Rph7 war in allen Ländern wirksam.

Analog zu den Vorjahren war die Komplexität der Virulenz der Isolate in Deutschland und den Nachbarländern hoch. Die Isolate 717677 (180) und 757677 haben komplexe Virulenz gegen Rph 1, 2, 3, 4, 2+5, 2+6, 8, 9, HOR 500-1, 'Trumpf' und 'Lada' und hatten in allen Regionen einen Anteil von über 75 % an der Gesamtpopulation.

Resistenzevaluierung

Für die Wirt/Pathogenkombination Weizen/Braunrost wurde die 4. Feldprüfung bei künstlicher Infektion mit einem hochvirulenten Rassengemisch durchgeführt. Getestet wurden 58 Sippen, die 1997 aus einem ursprünglich 500 Linien umfassenden Sortiment aus Gatersleben selektiert wurden. Die 4 vollresistenten Weizensippen und 18 Linien mit quantitativer Resistenz bestätigten 1998 ihre Resistenz.

Für die Wirt/Pathogenkombination Gerste/Zwergrost wurden 20 Sommergersten in 4 Wiederholungen getestet, die 1997 aus einem ursprünglich 500 Sippen umfassenden Sortiment auf das Merkmal quantitative Resistenz selektiert wurden. Auf Grund des starken Lagers war eine exakte Versuchsauswertung nicht möglich, so daß 1999 eine weitere Prüfung erfolgen muß.

Abstract:

Four populations of *P. recondita* were tested on the differential set of near isogenic Thatcher lines. Following virulence genes were determined with a percentages of:

- 100 % - Lr2b, Lr2c, Lr3, Lr3ka, Lr10, Lr11, Lr14a, Lr14b, Lr15, Lr16, Lr17, Lr18, Lr21, Lr30, Lr32, Lr33, Lr44, LrB, LrW ; 75 % - Lr2a, Lr3bg;
- 50 % - Lr1, Lr20, Lr23, Lr26, Lr29; 25 % - Lr19, Lr24, Lr25, Lr28, Lr38;
- 0 % - Lr9.

Four resistant and 18 quantitative resistant lines were selected.

21 leaf rust populations and 460 single pustules lines of *Puccinia hordei* were collected and determined on the differential set. 80-100 % - Rph1, Rph2, Rph4, Rph2 + Rph6, Rph8, Rph9, HOR 500-1, 'Trumpf', 'Lada'; 60-80 % -Rph3 (only 'Estate' und HOR 679-3); 40-50 % -Rph3 ('Rika' x F1); 20 % Rph2+5; 3,3 % - HOR 1132-sel. 0 % - Rph7. The high virulent isolates 717677 and 757677 determined the populations with a frequency of 50-75 %. In generally the gen Rph7 was effective.

20 lines of spring barley were tested for quantitative resistance.

In Zusammenarbeit mit: IPK Gatersleben, Hammer, K.; TU München Weihenstephan, Felsenstein, F.; Bundesortenamt Hannover, Rentel, D.; Züchtungsfirmen der GFP.

(BAZ-2302; BAZ-2307)

3.3. Untersuchungen zur Epidemiologie von *Drechslera teres* an Gerste und Selektion von resistentem Ausgangsmaterial

Studies on the epidemiology of *Drechslera teres* in barley genotypes resistant to net blotch
Kopahnke, D.

Zielsetzung/Aim:

Mit dem Ziel der Selektion von dauerhaft resistenten Genotypen gegen *Drechslera teres* werden insbesondere Gerstenherkünfte aus dem Gaterslebener Sortiment in Labor-, Klimakammer- und Feldversuchen geprüft. Die Aussagefähigkeit neu entwickelter Selektionsmethoden wird beurteilt. Jährlich werden Isolate von *D. teres* aus verschiedenen Regionen Europas hinsichtlich ihrer Aggressivität und Virulenz überprüft. Isolate mit hoher Aggressivität werden bei den Labor- und Klimakammerversuchen einbezogen.

Accessions of the Gatersleber barley collection are tested in the laboratory, in growth chamber and in the field for stable resistance against *D. teres*. Every year isolates of *D. teres* from different regions in Europe are collected and tested for their aggressiveness and virulence. Isolates with a high aggressiveness will be used in the laboratory- and moist chamber experiments.

Ergebnisse:

Die Resistenzevaluierung wurde durch eine Feldresistenzprüfung ('Sommerversuch', Aussaat: 03.08.98, 4 Bonituren, Berechnung der Fläche unter der Befallsverlaufskurve, Tukey-Test) mit 60 selektierten resistenten Genotypen in vierfacher- und 250 Genotypen in zweifacher Wiederholung fortgesetzt. Die Selektionsbedingungen waren aufgrund des starken Befalls sehr gut. Der durchschnittliche Endbefall des anfälligen Standards betrug 50%. 15 Akzessionen mit einem Endbefall <10% konnten selektiert werden.

Um die Resistenzvererbung zu bestimmen, wurden F₂-Analysen der Kreuzungen *Hordeum spontaneum* x 'Karat' bzw. 'Compana' (anfälliger Elter) und der Kreuzung 'Plana' x HHOR 9484 (anfälliger Elter: 'Plana') durchgeführt. Für diese Untersuchungen ist ein Blattsegmenttest nach Afanasenko (1996) angewendet worden. Das Primärblatt einer F₂-Pflanze wird in vier 2 cm große Blattstücke geteilt und kann so gleichzeitig gegen vier unterschiedliche Isolate geprüft werden. Die Konidien suspension wird in Form eines Tropfens in die Blattmitte gesetzt. Der Versuch kann nach fünf Tagen ausgewertet werden. Pro F₂-Population werden mindestens 300 Pflanzen geprüft.

Folgende genetische Hypothesen wurden gefunden: 1 dominantes Gen (*H. spontaneum* 650 x 'Compana'), 1 dominantes und 1 rezessives Gen (*H. spontaneum* 680 x 'Compana', *H. spontaneum* 145 x 'Karat', 'Plana' x HHOR 9484) und 2 dominante Gene (*H. spontaneum* 90 x 'Karat')

Abstract:

310 barley accessions were tested in the nursery by means of artificial infection. The resistance evaluation was carried out as a so called 'Summer test' (sowing: 03.08.98, four scores, AUDPC and statistical analyses). 15 accessions with a high resistance level were selected. Genetic analyses was accounted for crosses of 4 *H. spontaneum* with a susceptible parent and 'Plana' x HHOR 9484 (susceptible parent: 'Plana'). Following genetically hypothesis was found: 1 dominant gene (*H. spontaneum* 650 x 'Compana'), 1 dominant und 1 recessive gene (*H. spontaneum* 680 x 'Compana', *H. spontaneum* 145 x 'Karat', 'Plana' x HHOR 9484) und 2 dominant genes (*H. spontaneum* 90 x 'Karat').

In Zusammenarbeit mit: IPK Gatersleben, Hammer, K. (BAZ 2304)

3.4. Erarbeitung von Resistenzprüfmethoden und Selektion von resistentem Ausgangsmaterial bei der Wirt/Pathogenkombination Weizen/*Pyrenophora tritici-repentis*

Development of resistance screening methods and selection of resistant material in the host/pathogen combination wheat /*Pyrenophora tritici-repentis*

Kopahnke, D.

Zielsetzung/Aim:

Die Blattdürre des Weizens erlangt in Deutschland zunehmende Bedeutung. Die Resistenz deutscher Winter- und Sommerweizensorten ist trotz quantitativer Unterschiede nicht ausreichend. Ausgangspunkt für eine erfolgreiche Resistenzzüchtung ist das Auffinden von Resistenzdonoren mit hoher genetischer Diversität. Akzessionen mit hohem Resistenzniveau werden den Züchtern zur Verfügung gestellt. Notwendige Prüfmethode zur

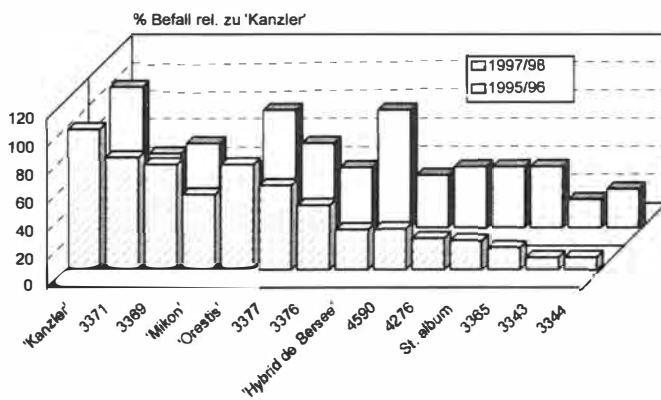


Abb. 1: Resistenzreaktion von Winterweizen auf Befall durch *P. tritici-repentis* im zweijährigen Feldversuch

Fig. 1: Resistance reaction of winter wheat against *P. tritici-repentis* after two-year field test

Evaluierung von Weizenherkünften werden entwickelt und erprobt.

Tan spot is a widely spread disease on wheat in Germany. There are quantitative differences in the resistance level of the German winter and spring wheat, but this resistance is not sufficient. Success of breeding for resistance depends on providing genetical diversity of resistance donors. Necessary methods are developed and tested for screening the resistance of accessions.

Ergebnisse:

Der Erreger *Pyrenophora tritici-repentis* verursacht am Weizen eine Blatfleckenkrankheit (Blattdürre des Weizens), die in diesem Jahr erneut in den meisten deutschen Weizenanbaugebieten stark aufgetreten ist. Die derzeit zugelassenen Weizensorten reagieren überwiegend anfällig nach Befall mit diesem Erreger. Diese Beobachtungen unterstreichen die dringende Notwendigkeit, Resistenzdonoren zu evaluieren. Im diesjährigen Feldversuch wurden 70 Akzessionen der Genbank Gatersleben und 10 Sorten bzw. Stämme angebaut. Davon wurden 57 Akzessionen zum ersten Mal geprüft. Zur Inokulation des Feldversuches wurde ein Gemisch aus 10 virulenten Isolaten (Herkunft: Deutschland, Polen) verwendet. Das Inokulum wurde als Körnerbrut (beimpfte Haferkörner) am 15. Dezember aufs Feld gebracht. Pro Genotyp sind zwei Reihen inokuliert worden. Die einzelnen Genotypen waren durch eine Zwischenreihe 'Alcedo' getrennt. Die erste Symptombonitur war am 13.05.98. Zur Erfassung des Epidemieverlaufes konnten insgesamt vier Bonituren durchgeführt werden, die zunehmend durch den starken natürlichen Befall des Weizens mit *Septoria* spp. erschwert wurden. Die Resistenzbewertung der Genotypen erfolgte über die berechnete Fläche unter der Befallsverlaufskurve (Varianzanalyse, Tukey-Test). 27 Akzessionen zeigten in diesem Jahr ein gutes Resistenzniveau (<8% Befall), dessen Stabilität weiter geprüft werden muß. Eine Kollektion von 20 selektierten resistenten Akzessionen wird 1998/99 dreierortig geprüft. Die

Resistenzprüfung unter streng kontrollierten Umweltbedingungen in der Klimakammer erfolgte im 3- Blattstadium der Pflanzen mit 5 Erregerisolaten. Erste Ergebnisse belegen, daß die Genotypen isolatespezifische Resistenzen besitzen. Auf Grund der Isolat - Genotyp Wechselwirkung sind hohe Korrelationen zwischen Feldversuchen (natürlicher Befall) und Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen mit Einzelisolaten nicht zwangsläufig zu erwarten. In Abbildung 1 wird anhand der Sorte 'Hybrid de Bersee' deutlich, daß in den zwei Jahren verschiedene Isolategemische verwendet wurden und der Befall extrem variieren kann.

Abstract:

A collection of 80 *Triticum aestivum* was tested in the field and in climatic chamber. Ten high virulent isolates were used for the artificial inoculation in the field. All accessions show symptoms of the pathogen, but there are quantitative differences in their resistance. A big problem for scoring the disease severity is the natural infection of the plants with *Septoria* spp. Often the symptoms were very similar. Therefore the expression of resistance level should further investigated under controlled environmental conditions. First results show isolate - genotyp interactions.

In Zusammenarbeit mit: IPK Gatersleben, Hammer, K. (BAZ-2336)

4. Molekulare Methoden der Evaluierung Molecular methods of evaluation

4.1. Molekulargenetische Charakterisierung von Krankheitsresistenzen bei Kultur- und Wildgersten

Molecular genetic characterization of disease resistance in cultivated and wild barley

Krämer, I.; Walther, U.; Proeseler, G.

Zielsetzung/Aim:

Ziel des Vorhabens ist es, parallel zu den Evaluierungen von Kultur- und Wildgersten auf Resistenz gegen wirtschaftlich wichtige Schaderreger mittels klassischer genetischer Analysen, in zunehmendem Maße molekulare Marker zu nutzen. Den Schwerpunkt der Arbeit bildet die Identifizierung, Lokalisierung und molekulare Markierung von neuen Resistenzgenen gegen pilzliche Krankheitserreger und Viren.

The project aims the use of molecular markers in connection with the evaluation of cultivated and wild barley for resistance to important pathogens by classic genetic analysis. Investigations include the identification, localization and molecular marking of new resistance genes to fungi and viruses.

Ergebnisse:

Die gegenwärtigen Untersuchungen konzentrieren sich auf die Identifizierung von molekularen Markern für

Resistenzgene gegen den Zwergrost der Gerste. Die Voraussetzung für die Realisierung dieses Vorhabens sind genetische Untersuchungen zur Erschließung neuer Quellen für Zwergrostresistenz, da derzeit in Europa in *Hordeum vulgare* nur noch ein Resistenzgen wirksam ist. Bei der Suche nach neuen Resistenzgenen erwies sich die Wildform der Gerste - *Hordeum spontaneum* als sehr interessant. Ausgehend von einem 500 Sippen umfassenden Sortiment wurden 41 Sippen mit voll wirksamer Zwergrostresistenz identifiziert. Für das Auffinden und die Charakterisierung dieser neuen Gene wurden F₂-Nachkommenschaften aus *H. spontaneum* x anfällige Sorte 'L 94' erstellt. Diese bildeten die Grundlage für die molekulargenetischen Arbeiten. Genomische DNA wurde aus den Einzelpflanzen von vier verschiedenen F₂-Populationen isoliert. Nach Etablierung der verschiedensten molekularbiologischen Techniken wie RFLP-, AFLP-, RAPD- und Mikrosatelliten-Analysen konnte ein breites Methodenspektrum eingesetzt werden. Mit Hilfe der "bulk segregant analysis" wurden 600 RAPD-Primer, 64 AFLP-Primerkombinationen (EcoRI/MseI) sowie 25 Mikrosatelliten-Primerpaare auf Polymorphismen zwischen resistentem und anfälligem DNA-Pool getestet. In der Population Hs 725 x L 94 zeigten unter den geprüften molekularen Markern die AFLP-Fingerprints den höchsten Polymorphiegrad, gefolgt von den Mikrosatelliten-Markern und den RAPD-Markern. Für eine detaillierte Kopplungsanalyse wurden Einzelpflanzenuntersuchungen in der vollständigen F₂-Nachkommenschaft durchgeführt, wobei mit den Mikrosatelliten-Marker-Kandidaten begonnen wurde. Bisher konnte eine Kopplung zwischen Zwergrostresistenz und dem Mikrosatelliten-Marker HVM 36, der auf Chromosom 2H kartiert ist, ermittelt werden. Die Kopplung zum Resistenzgen ist aber noch nicht eng genug, um den Marker für diagnostische Zwecke einsetzen zu können.

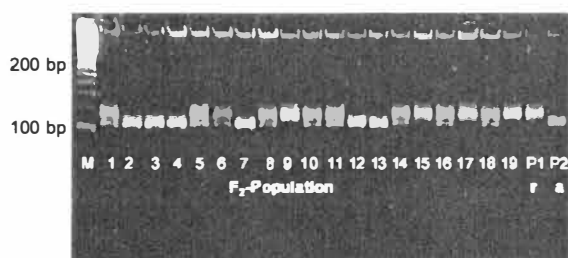


Abb. 1: Fragmentmuster des Mikrosatellitenmarkers HVM 36 für die Kreuzungseltern (P1 und P2) sowie 19 F₂-Einzelpflanzen

Fig. 1: Fragment patterns of the microsatellite marker HVM 36 with the crossing parents (P1 and P2) and 19 F₂ single plants

Abstract:

In order to develop molecular markers for resistance genes to leaf rust, different techniques like AFLP, RFLP, RAPD and microsatellite analysis were applied. Total genomic DNA was isolated from plants of various F₂ populations. The 'bulk segregant analysis' was used to identify polymorphisms between the resistant and the

susceptible DNA pool. Of the 25 microsatellites screened, one (HVM 36) showed an association with resistance and was mapped over the entire F₂ progeny Hs 725 x L 94. The marker is located on chromosome 2H. (BAZ-2335)

4.2. Kartierung neuer vollwirksamer vertikaler Resistenzgene in Sippen von *Hordeum spontaneum* gegen Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth) mit Hilfe von RFLP-Markern

Mapping of new effective resistance genes in samples of *Hordeum spontaneum* to leaf rust of barley (*Puccinia hordei* Otth) by means of RFLP
Walther, U.; Graner, A.*; Kicherer, S.

Zielsetzung/Aim:

Da in *Hordeum vulgare* z. Z. nur ein vollwirksames Resistenzgen gegen Zwergrost bekannt ist, wurde in einer Kollektion von *H. spontaneum* erfolgreich auf wirksame Resistenz selektiert. Durch Untersuchungen von F₂-Nachkommenschaften aus Kreuzungen von 10 vollresistenten *H. spontaneum*-Sippen mit einer anfälligen Sorte wurden über bulk segregant analysis Marker für die Resistenzloci gesucht mit dem Ziel, auch Aussagen über die Identität resp. Nichtidentität der gefundenen Gene miteinander oder zu anderen Genen zu machen.

Today in *Hordeum vulgare* only one gene effective to leaf rust exists. In a collection of *H. spontaneum* effective resistance to leaf rust was selected. Through investigations of F₂-progenies of crosses of 10 accessions *H. spontaneum* with a susceptible cultivar marker were searched for marker linked with leaf rust resistance using a bulk segregant analysis. Also the aim was to estimate the identity of this genes.

Ergebnisse:

Im Rahmen einer Doktorarbeit sind 500 Sippen von *Hordeum spontaneum* auf ihre Resistenz gegen Zwergrost geprüft und 41 gegen alle europäischen Isolate vollresistente Sippen selektiert worden. Prüfungen mit Rph7-virulenten Zwergrostisolaten in Israel zeigten, daß die 41 *H. spontaneum*-Sippen Resistenzgene besitzen, die nicht mit Rph7 identisch sind. Tests der F₂-Nachkommenschaften aus Kreuzungen dieser Sippen mit einer anfälligen Sorte führten zu folgenden genetischen Hypothesen: 3 Sippen haben ein dominantes Gen, 10 Sippen ein rezessives Gen, 9 Sippen zwei dominante, 7 Sippen zwei rezessive unabhängig und 2 Sippen zwei rezessive komplementär wirkende Gene.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wurden 10 F₂-Nachkommenschaften zur Markeranalyse ausgewählt, wobei vorwiegend solche mit monogen vererbter Resistenz in Betracht kamen.

Von diesem Material wurden jeweils ca. 100 F₂-Pflanzen angezogen, die Zwergrostresistenz beschrieben und die DNA isoliert. Aus DNA von jeweils 15 anfälligen bzw.

* IPK, Gatersleben

resistenten Einzelpflanzen wurden bulks gebildet, die mit den 6 Restriktionsenzymen *Bam*HI, *Eco*RI, *Hind*III, *Eco*RV, *Xba*I und *Dra*I geschnitten, elektrophoretisch aufgetrennt, alkalisch geblottet und mit bereits auf dem Gerstengenom kartierten Sonden hybridisiert wurden.

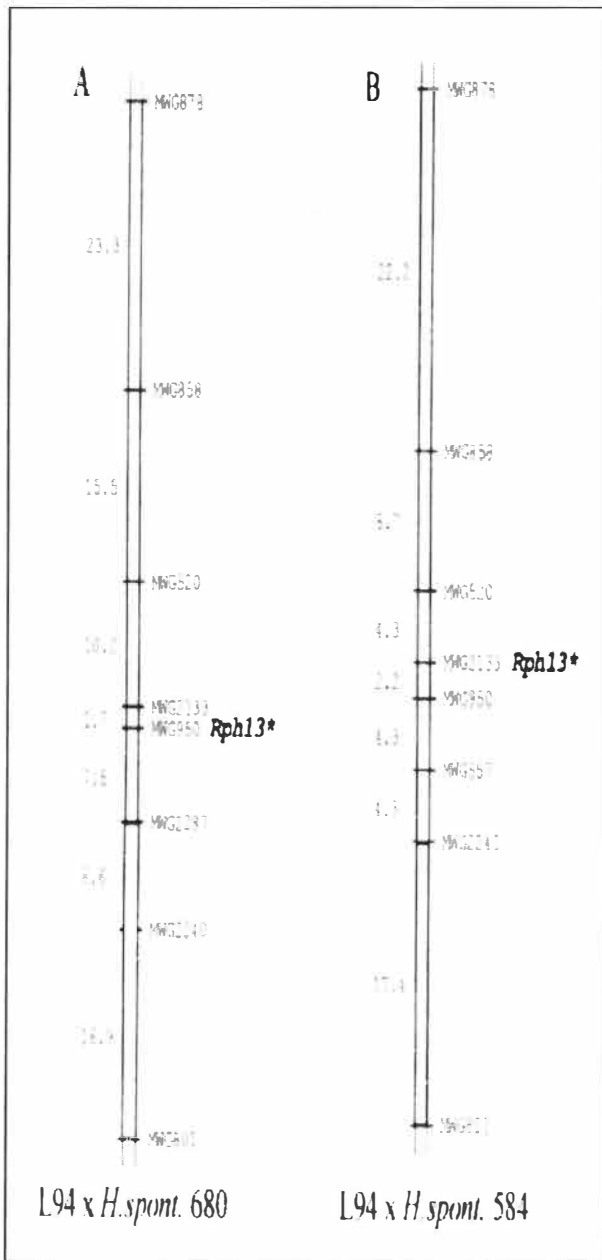


Abb. 1: Partielle RFLP-Karte der Resistenzregion im proximalen Bereich des kurzen Arms von Chromosom 2

Fig. 1: Partial RFLP-map of the resistance region on the proximal region of the short arm of chromosome 2

Die Ergebnisse der bulked segregant analysis lassen annehmen, daß die Resistenz für die Sippen *H. spontaneum* 9490 (584), 6073 (649), 2345 (667) und 6108 (680) (lfd. Sortimentnummern) durch einen Locus auf dem kurzen Arm von Chromosom 2H bedingt wird. In den drei Sippen *H. spontaneum* 9609 (681), 2573 (798)

und 2628 (799) wurde ein Resistenzlocus auf dem kurzen Arm von Chromosom 5H gefunden. Kreuzungen der resistenten Sippen untereinander wurden durchgeführt, um 1999 anhand der Nachkommenschaften zu untersuchen, ob es sich hierbei jeweils um allelische Gene handelt.

In Fortsetzung dieses Projektes wird zur Zeit an einer hochauflösenden, auf 1000 F₂-Nachkommenschaften basierenden Markerkarte gearbeitet. Die Prüfungen der F₂ sind abgeschlossen und bestätigt die Hypothese eines rezessiven Genes. Zur Absicherung dieser Aussage erfolgt zur Zeit die Prüfung der F₃-Nachkommenschaften. Die Markerkarte wird in Gatersleben erstellt.

Abstract:

41 completely resistant *Hordeum spontaneum* lines were selected from a collection containing 500 genotypes. Analysing the progenies after crossing with a susceptible variety they were found to possess genes for leaf rust resistance different from all recently known including Rph 7. 10 populations expected to possess monogenic resistance were subjected to a bulked segregant analysis resulting in the detection of resistance loci located on the short arms of chromosome 2H (3 accessions) and 5H (3 accessions).

(BAZ-2338; DFG Wa 795/3-2)

4.3. Genetische und molekulare Charakterisierung eines Instabilitätssystems bei Gerste (*Hordeum vulgare* L.)

Genetic and molecular characterization of genetic instability in barley (*Hordeum vulgare* L.)

Drescher, A.; Schreiber, H.; Habekuß, A.

Zielsetzung/Aim:

Instabilitätsphänomene bei Gerste wurden am Beispiel des an der Stärkesynthese beteiligten *waxy*-Gens untersucht. Der *waxy*-Locus von Kreuzungseltern und instabilen Nachkommenschaften wurde mittels sequenzspezifischer PCR, Restriktion und nichtradioaktivem Cycle Sequencing analysiert, um den molekulargenetischen Hintergrund für die Instabilitätsinduktion ('Mutante 152') sowie die Synthese amylosefreier Stärke ('Master') aufzuklären.

Instability phenomena observed in barley were examined. The *waxy* gene, coding for an enzyme involved in starch synthesis, was chosen as marker gene for instability. The *waxy* locus of parent lines and instable progenies were analysed in order to reveal the genetic background of the induction of instability ('Mutante 152') as well as the reason for altered starch synthesis (amylose-free starch, 'Master'). Experimental techniques comprised sequence-specific PCR, restriction of PCR-products and non-radioactive cycle sequencing.

Ergebnisse:

Pflanzliche Instabilitätssysteme sind lohnende Untersuchungsobjekte sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der praxisorientierten Züchtung. Instabile Ausprägung und Vererbung von Merkmalen werden häufig durch die Transposition mobiler DNA-Abschnitte innerhalb des Pflanzengenoms bewirkt. Solche transponiblen Elemente (TEs) können beim Auffinden funktioneller Genloci eingesetzt werden, beispielsweise mit Hilfe der „gene trapping“-Technik. Bei Gerste ist bislang kein aktives TE bekannt, das mit Instabilitätsphänomenen in Zusammenhang steht.

In langjährigen Kreuzungsexperimenten und Nachkommenschaftsanalysen wurden an verschiedenen Markerloci, z. B. Zeiligkeit, Begrannung, Stärkezusammensetzung sowie Spelzen- und Perikarperfärbung, einander ähnliche Instabilitätsmuster beobachtet. Instabilität äußert sich u.a. durch abweichende Segregationsverhältnisse, im Auftreten von Revertanten und Chimärenpflanzen. Die Effekte sind an den Einsatz der sechszeiligen, zwergwüchsigen Gerste 'Mutante 152' als einer der Kreuzungselter gebunden. Diese Gerstenlinie wurde 1964 von Dr. W. Hentrich (Dornburg) durch Einwirkung von Röntgenstrahlen auf die zweizeilige, normalwüchsige Kulturgerste 'Saale' erzeugt.

In Nachkommenschaften aus Kreuzungen mit 'Mutante 152' sollten Veränderungen auf molekularem Niveau gegenüber den Elternpflanzen detektiert und beschrieben werden, um Hinweise auf die genetische Ursache der Instabilitätsphänomene zu erhalten. Eine Exposition gegenüber radioaktiver und UV-Strahlung, wie bei der Generierung der 'Mutante 152' geschehen, kann die Aktivierung ruhender Transposons im Genom eines Organismus bewirken, so daß ein aktives TE als Instabilitätsauslöser in Frage kam.

Als Instabilitätsmarker wurde das Merkmal „Stärkezusammensetzung“ ausgewählt. Die meisten Gerstensorten sind genotypisch $WxWx$ und bilden Wildtyp- (WT) Stärke, die zu rund 72 % aus Amylopektin und 28 % aus Amylose besteht und sich im Jod-Stärketest blau färbt. Für die Amylosesynthese ist die stärkekorngewundene Stärkesynthese (granule bound starch synthase I, GBSS I) verantwortlich, ein rund 60 kDa großes Enzym, das von dem auf Chromosom 1 lokalisierten *waxy*-Gen codiert wird. Bei einigen Gersten (Genotyp $wxwx$) fehlt dieses Protein. Sie produzieren stabil Stärke, die sich zu fast 100 % aus Amylopektin zusammensetzt, im Färbetest rotbraun wird und als *waxy*-Stärke bezeichnet wird.

Mutationen im *waxy*-Locus sind nicht letal und können durch die Kaliumjodid-Färbung im Pollen und Endosperm leicht nachgewiesen werden. Instabilität an diesem Locus äußerte sich u.a. im Auftreten von Mosaikörnern mit Wildtyp- und *waxy*-Stärkesektoren, der Entwicklung von amylosebildenden Pflanzen aus $wxwx$ -Körnern sowie signifikant vom erwarteten 3 : 1-Verhältnis abweichender Segregation in der F_2 -Generation nach Kreuzung von 'Mutante 152' ($WxWx$) mit einer *waxy*-Gerste ($wxwx$).

Ausgehend von der bekannten 5153 bp umfassenden Sequenz des Wildtypgens wurde ein PCR-System etabliert, mit dem der *waxy*-Locus in Kreuzungseltern und zahlreichen Nachkommenschaften abschnittsweise durchgemustert werden konnte. Veränderungen innerhalb des Gens, etwa das Auftreten von „Footprints“ nach TE-Exzision, resultieren in PCR-Fragmenten, die sich in ihrer Größe vom WT-Standard unterscheiden, eluiert und näher analysiert werden können. Als Methode wurde die Direktsequenzierung mittels Cycle Sequencing angewendet. Auftrennung und Auswertung der Sequenzierleitern erfolgte halbautomatisch im ALFexpress-Gerät mit fluoreszenzmarkierten Primern oder mit der „Direct-Blotting-Technik“ und kolorimetrischer Detektion im GATC-Apparat.

Bereits beim Vergleich der Gensequenz der Kreuzungseltern mit der WT-Referenz wurden im 5'-seitig von Basenpaar 2000 gelegenen Abschnitt des *waxy*-Gens zahlreiche Mutationen festgestellt. So fehlte bei den in Kreuzungen eingesetzten *waxy*-Gersten (z. B. 'Master', 'H 21') ein 403 bp großer Genabschnitt, der die mutmaßliche TATA-Box enthält. Durch RT-PCR konnte nachgewiesen werden, daß bei diesen Gersten tatsächlich kein Transkript gebildet wird. Damit ist die Deletion die Ursache für das in der Literatur beschriebene Fehlen der GBSS I und die veränderte Stärkesynthese.

Eine 193 bp lange Insertion wurde bei 'Mutante 152', aber auch in anderen Gersten wie 'Master', 'Masan naked' und 'Oderbrucker *waxy*' gefunden, nicht aber in 'Saale' und 'Oderbrucker', die die Ausgangsformen für 'Mutante 152' respektive die durch Spontanmutation entstandene 'Oderbrucker *waxy*' darstellen. Homologien zu bereits bekannten pflanzlichen Sequenzen oder TEs konnten nicht festgestellt werden. Ein Zusammenhang zwischen der 193 bp-Insertion und Instabilität besteht offenbar nicht. Jedoch zeigten die untersuchten Gersten identische Mutationsmuster. Bei den unabhängig voneinander entstandenen *waxy*-Formen wie 'Master', 'Masan naked' und 'Oderbrucker *waxy*' treten die 403 bp-Deletion, die 193 bp-Insertion sowie mehrere kleine, bis zu 15 bp umfassende mutierte Abschnitte jeweils simultan und an denselben Stellen auf, ebenso bei 'Mutante 152', der lediglich die Deletion fehlt. Möglicherweise stellt die 5'-Region des *waxy*-Gens einen bevorzugten Bereich für Mutationen dar und die gefundenen Veränderungen sind in Rekombinationsereignissen bei der Reparatur von Doppelstrangbrüchen begründet. Mit „long extension PCR“-Techniken durchgeführte Nachweisversuche von aktiven Formen bekannter, bislang nur inaktiv gefundener transponibler Elemente in der Umgebung des *waxy*-Gens waren bisher nicht erfolgreich. Ausgehend von einem λ -Klon, der neben dem Gen die es flankierenden genomischen Sequenzen enthielt (Prof. W. Rohde, MPI Köln), konnte jedoch der an das 5'-Ende anschließende Genbereich bei verschiedenen Gersten untersucht werden. Diese Suche galt Vertretern der noch wenig erforschten, heterogenen TE-Familien (z. B. MITEs), die bevorzugt in der Nähe der durch sie beeinflussten Gene integrieren. Beim Datenbankabgleich des neu-

sequenzierten, rund 1,2 kB großen Stücks ergaben sich Homologien zu mehreren Genen, die Regulatorfunktion besitzen. Im 5'-flankierenden Bereich des *waxy*-Locus könnte demnach ein solches Element mit einer konservierten, für Steuerungsmechanismen wichtigen Domäne lokalisiert sein. Bei Pflanzen aus drei Nachkommenschaften wurden beim Durchmustern des *waxy*-Locus Sequenzabschnitte gefunden, die sich von den Allelen der Kreuzungseltern und übrigen Nachkommen durch das Auftreten neuer kleiner Deletionen bzw. Insertionen unterscheiden. Ein analoges Phänomen wurde bislang bei bestimmten *Oenothera*-Linien beschrieben, wo es in einer „Mutation-Hot-Spot“-Region im Plastom auftritt. Bei *Oenothera* werden Fehler beim Replikationsprozeß als Grund für die Mutationen vermutet („replication slippage“), bedingt durch das Fehlen eines Proteins, das den Replikationskomplex stabilisiert. Eine ähnliche Ursache könnten auch die Veränderungen im *waxy*-Gen bei den Nachkommen aus Kreuzungen mit 'Mutante 152' haben. Instabilität würde folglich ein Protein betreffen, das mittelbar die Expression anderer Gene beeinflusst.

Durch das Massenscreening des *waxy*-Locus von Eltern und Nachkommen aus Kreuzungen mit 'Mutante 152' wurden Erkenntnisse in Bezug auf Stärkesynthese und Mutationsentstehung gewonnen. Über die beschriebenen Instabilitätsphänomene hinaus stellen letztere interessante Ansatzpunkte für weitere Untersuchungen bezüglich Doppelstrangreparatur, Replikationssteuerung und neue TE-Familien dar.

Abstract:

Instability phenomena, e.g. the occurrence of revertants, mosaic plants and segregation-distortion, were detected with several marker loci in progenies of crosses with the barley 'Mutante 152'. They might be tracked down to the action of a transposable element. The *waxy*-Locus is responsible for the amylose synthesis and thus determines the instability marker „starch composition“. The locus was analysed on the molecular level in parents and progeny plants with the help of PCR techniques.

It was shown that barleys with amylose differ from amylose-lacking *waxy*-lines by a specific mutation pattern in the 5'-region of the gene. A 403 bp deletion blocks gene transcription in *waxy*-barleys. The occurrence of a 193 bp insertion after independent artificial or spontaneous mutation events may result from illegitimate recombination in connection with double strand break repair.

Homologies with known transposable elements (TEs) were not found in the *waxy*-gene region up to now. However, with single plants new alleles were detected, which differ by small deletions or insertions from the wild type. Those could be an indication for „replication slippage“, caused by inhibition of a protein essential for the replication complex by TE action.

(BAZ-2325)

4.4. Entwicklung molekularer Marker zur Differenzierung von Genotypen der Haferblattlaus (*Rhopalosiphum padi*) und Evaluierung der Resistenzprägung verschiedener Gerstenformen bezüglich der Blattlausgenotypen

Development of molecular markers for the differentiation of genotypes of *Rhopalosiphum padi* and evaluation of the resistance of several barley genotypes concerning to the aphids to be differentiated

Leistner, H.-U.; Schliephake, E.; Habekuß, A.

Zielsetzung/Aim:

Mit Hilfe molekularer Marker soll die genetische Diversität natürlicher Populationen von *Rhopalosiphum padi* erfaßt werden. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse ist die Reaktion dieser Blattlausgenotypen auf verschiedene als resistent bzw. gering anfällig evaluierten Gerstenformen zu überprüfen. Ziel der Untersuchungen ist eine Optimierung der Evaluierungsmethode zur Blattlausresistenz sowie eine bessere Kenntnis der Reaktion evaluierter Gerstenherkünfte im Hinblick auf die natürlichen Blattlauspopulationen.

The genetic diversity of natural occurring populations of *Rhopalosiphum padi* should be characterized with the help of molecular markers. Based on these results the reaction of the aphid genotypes to different as resistant and less susceptible respectively evaluated barley genotypes is to prove. The aim of these investigations is an optimizing of the method for evaluation of aphid resistance as well as a better knowledge about the reaction of evaluated barley genotypes concerning to the natural occurring aphid population.

Ergebnisse:

In ersten Untersuchungen sollte die genetische Diversität und die Virusübertragungseffizienz von 6 *Rhopalosiphum padi*-Herkünften, die in Deutschland (D1 und D2 - Aschersleben; D3 - Rostock), der Tschechischen Republik (CZ1 - Prag), Bulgarien (BG1 - Sofia) und Neuseeland (NZ1 - Christchurch) gesammelt wurden, mit Hilfe der RAPD-Markeranalyse ermittelt werden. Von 40 in der PCR getesteten RAPD-Dekaprimern erwiesen sich 5 als geeignet, zwischen 3 von den 6 *R. padi*-Genotypen anhand ihrer bei der elektrophoretischen Auftrennung erhaltenen individuellen Fragmentmuster zu differenzieren. 7 Primer konnten 2 Genotypen selektieren und 18 Primer differenzierten nur 1 Genotyp. Mit Hilfe der Clusteranalyse konnten die Aphidenklone aufgrund der Verteilung der unterschiedlichen DNA-Fragmente (Anzahl der Basenpaare) in drei Gruppen eingeordnet werden. D1, NZ1, CZ1 und BG1 waren sehr ähnlich, während D2 und D3 untereinander und im Vergleich zur ersten Gruppe differierten. Diese Ergebnisse zeigen, daß Genotypen mit einer Herkunft aus einem geographisch begrenzten Gebiet (Deutschland) größere Unterschiede aufweisen können als jene aus voneinander entfernteren Regionen (D1 und NZ1). Nur im Thorax und Abdomen der Aphiden sind Endosymbionten vorhanden. Um den

Einfluß der DNA von Endosymbionten auf die erhaltene Heterogenität der RAPD-Fragmente auszuschließen, wurden die elektrophoretischen Muster von Cephalus- und Thorax/Abdomen-DNA unter Verwendung eines zur Differenzierung der Aphidenherkünfte geeigneten Primers untersucht. Es konnten keine Unterschiede gefunden werden.

Um die genetische Variabilität innerhalb einer lokalen Aphidenpopulation zu ermitteln, wurden Individuen, die mit der Saugfalle bzw. der Gelbschale in Aschersleben gefangen wurden, in die Markeranalyse einbezogen. Übereinstimmend mit den Ergebnissen zur Differenzierung der unterschiedlichen *R. padi*-Klone konnte eine hohe genetische Diversität beobachtet werden. Um herauszufinden, ob diese Heterogenität innerhalb einer Population genauso hoch oder höher als zwischen diesen ist, sind detailliertere Markerexperimente mit einer größeren Anzahl von Aphidenindividuen von den verschiedenen Herkünften nötig.

Anhand von Virusübertragungsversuchen mit den untersuchten *R. padi*-Klonen sollte geklärt werden, ob sich Korrelationen zwischen der Übertragungseffizienz der verschiedenen barley yellow dwarf viruses (BYDVs) und den nachgewiesenen molekularen Markern finden lassen. Die unter kontrollierten Bedingungen in der Klimakammer durchgeführten Versuche ergaben keine Unterschiede bei der BYD-PAV-Übertragung. Die Infektionsraten lagen bei 100%. Die infizierten Pflanzen entwickelten starke Symptome, besonders Verzweigung. Signifikante Unterschiede zwischen den Aphidengenotypen konnten bei der Übertragung von BYD-RPV beobachtet werden. D3 und NZ1 waren die effektivsten Vektoren mit einer Infektionsrate von etwa 90% und der stärksten Symptomausprägung, gefolgt von D1, BG1, D2 und CZ1 mit nur mittelstarken Symptomen. D3 und NZ1 waren auch die einzigen Genotypen, die das PAV (Nachweis mittels DAS-ELISA) aus einem BYD-MAV/PAV-Gemisch übertragen konnten.

Bis jetzt konnte jedoch kein molekularer Marker gefunden werden, der mit den nachgewiesenen BYDV-Übertragungsunterschieden korreliert.

Abstract:

Six *Rhopalosiphum padi*-genotypes collected at different geographical locations (D1 and D2 - Aschersleben, Germany; D3 - Rostock - Germany; CZ1 - Prague, Czech Republic; BG1 - Sofia, Bulgaria; NZ1 - Christchurch, New Zealand) were investigated for their genetic diversity. By application of RAPD-PCR the aphid genotypes could be classified into three groups. D1, NZ1, CZ1 and BG1 were quite similar, whereas D2 and D3 showed differing patterns to each other and in comparison to the first group. It was proved that these patterns are due to the DNA of aphids and not to that of endosymbionts by comparing PCR-products of isolated endosymbiont-free aphid cephalus-DNA with DNA from aphid thorax and abdomen. To detect the genetic variability within one local aphid population individual aphids collected by suction trap and yellow pan traps in Aschersleben were included in marker analyses. Confirming the findings of *R. padi*-clone differentiation a large genetic diversity was observed.

With serial transmission tests by the different *R. padi*-genotypes carried out under controlled conditions in climate chambers it should be elucidated, if there correlations between transmission efficiency of the different BYDVs and the molecular markers exist. There were no differences in transmission of BYD-PAV detectable, but significant once of BYD-RPV. D3 and NZ1 were the most effective vectors with about 90% infection rate and the strongest symptom expression followed by D1, BG1, D2 and CZ1 with only medium strong symptoms. D3 and NZ1 were also the only genotypes those could transmit PAV (detected by DAS-ELISA) from a BYD-MAV/PAV-mixture.

Up to now no molecular marker could be found correlating with the detected differences in BYDV-transmission.

(BAZ-2334)

Institut für Obstzüchtung Institute for Fruit Breeding Dresden

Aufgaben des Instituts für Obstzüchtung sind:

- Züchtung neuer Sorten bei Apfel, Kirsche einschließlich Unterlagen, Erdbeere und Himbeere, die sich bei hoher Produktqualität durch eine verbesserte Resistenz gegen biotische Schaderreger und durch eine hohe Toleranz gegen abiotische Schadfaktoren auszeichnen.
- Unter Nutzung der umfangreichen genetischen Ressourcen u.a. aus dem Bestand der Genbank Obst wird die Kombinationszüchtung durch moderne Methoden der Biotechnologie, der Molekularbiologie (molekulare Marker) und Cytogenetik sowie der Qualitätsanalytik unterstützt.



Aus dem langjährigen Apfelzüchtungsprogramm wurden 1998 die Vermehrungsrechte für die mehrfachresistenten Sorten 'Rebella' und 'Regine' an eine deutsche Baumschulgeseellschaft übergeben. Für die Sorte 'Pirella' ('Pirol') wurde EU-Sortenschutz erteilt. In

wiederholten Tests erwiesen sich 6 Pillnitzer Re-Sorten als stabil resistent gegenüber Feuerbrand. In den Resistenztests gegenüber Winterfrost wurden mehrere Zuchtstämme mit hoher Winterfrostresistenz gefunden, wobei einer davon besser als die Vergleichssorte 'Hibernal' war.

In der Erdbeerzüchtung wurden 1998 drei Zuchtklone mit Resistenz gegen *Verticillium*-Welke und



mit gutem Geschmack, guter Fruchtfestigkeit sowie hohem Ertrag für die Sortenprüfung ausgewählt. Ein *Fragaria chiloensis*-Klon erwies sich als besonders geeignet als Donor für Resistenz gegen *Phytophthora cactorum*.

Das in Zusammenarbeit mit der Cornell-Universität (USA) begonnene Gentechnikprogramm wurde fortgesetzt. Mittels *Agrobacterium tumefaciens* wurden 7 Pillnitzer Apfelsorten und 3 Vergleichssorten mit Genen für lytische Proteine und chitinolytische Enzyme transformiert. Neben der molekularen Charakterisierung der transgenen Pflanzen

haben Infektionsversuche begonnen, um die erwarteten Resistenzen nachzuweisen. Erstmals wurden auch Infektionen mit dem Feuerbranderreger durchgeführt.

Bei der Erzeugung von homozygotem Ausgangsmaterial für die Apfelzüchtung wurden bisher 49 der 88 homozygoten Linien von 8 Genotypen ins Freiland überführt. Durch Optimierung der Mikrosporenkultur konnte die Embryoinduktionsrate im Vergleich zur Antherenkultur auf das Fünffache erhöht werden.

Die zytogenetischen Genomuntersuchungen konzentrierten sich auf die Sauerkirsche: mittels der genomischen In-situ-Hybridisierung und der vergleichenden Karyotypanalyse konnte erstmals der Nachweis geführt werden, daß die Sauerkirsche aus natürlicher Bastardierung mit *Prunus avium* hervorgegangen ist.

Im Rahmen der Polyaminanalysen wurde die Hypothese bestätigt, daß die Intensität der Spermidinsynthese, gemessen am Einbau von 14-C-markiertem Putrescin, mit Resistenzeigenschaften von Wildarten und Kultursorten des Apfels korreliert.

The objectives of the Institute for Fruit Breeding are:

- Breeding of new cultivars of apple, cherry, including rootstocks, strawberry, and raspberry with high product quality, improved resistance to economically important pathogens as well as high tolerance to abiotic stress.

- Combination of traditional breeding strategies with new methods in biotechnology, genetic engineering, molecular biology, cytogenetics, and quality analyses and exploitation of genetic resources using the core collection maintained by the Fruit Gene Bank Pillnitz.

In 1998, the licenses for the multiple resistant cultivars 'Rebella' and 'Regine' that have been developed from the long-term apple resistance breeding program were released to a German nursery company. The cultivars 'Pirella' ('Pirol') was registered for EU-plant breeders rights. Six Pillnitz Recultivar have been extensively tested for resistance to fire blight showing a high durability of resistance. Several breeding lines with high resistance to winter frost were obtained, one of them being better than the resistant reference cultivar 'Hibernal'.

Three advanced high yielding selections from the strawberry breeding program that had improved levels of resistance to *Verticillium* sp. and were assessed well in fruit taste and firmness, were retained for further evaluation with commercial cultivars as reference standards. A *Fragaria chiloensis* clone appears to be a promising donor for resistance to *Phytophthora cactorum*.



The program in genetic engineering initiated in cooperation with the Cornell University (USA) was continued. 7 Pillnitz apple cultivars and 3 standard cultivars were transformed by genes encoding lytic proteins and chitinolytic enzymes using *Agrobacterium tumefaciens*. Based on the molecular characterization of the transgenic plants we started greenhouse evaluation, including fire blight inoculation tests.

To date, 49 out of 88 homozygous lines of 8 apple genotypes that were produced *in vitro* have been transferred to the field for further evaluation in the apple breeding program. Optimizing the microspore culture the efficacy of embryo induction increased five-fold compared to anther culture.

The cytogenetical investigations of the genome were concentrated on sour cherry, *Prunus cerasus*: using the genomic *in situ* hybridization and the chromosome-banding-technique it could be demonstrated for the first time that *Prunus avium* is one donor species of the natural hybrid *Prunus cerasus*.

sus.

Research on the polyamine metabolism of the apple leaves confirmed the hypothesis that the intensity of spermidine biosynthesis measured by the incorporation of 14-C-labelled putrescine was correlated with the ability of *Malus* species and cultivars to resist pathogens.

1. Züchtung Breeding

1.1. Entwicklung von Apfelsorten mit hoher Resistenz gegen *Venturia inaequalis*, *Podospaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas syringae*, *Panonychus ulmi* in Kombination mit hoher Produktqualität

Development of apple cultivars with high resistance to *Venturia inaequalis*, *Podospaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas syringae* and *Panonychus ulmi* combined with high product quality
Fischer, Ch.

Zielsetzung/Aim:

Das langjährige Resistenzzüchtungsprogramm in Pillnitz beinhaltet die Züchtung neuer Apfelsorten mit hoher Resistenz gegen biotische und abiotische Schadfaktoren, hoher Fruchtqualität, stabilen hohen Erträgen. Bei den

ökonomisch wichtigsten Krankheiten Schorf, Mehltau, Feuerbrand wird auf dauerhafte Ein- und Mehrfachresistenz gezüchtet. Neue Apfelsorten müssen eine hohe stabile Resistenz gegenüber Schorf, Mehltau, Feuerbrand sowie eine hohe Winterfrosthärte besitzen. Fruchtqualität, Ertragshöhe und Ertragssicherheit müssen denen hochintensiver Standardsorten entsprechen.

Langfristige Zuchtziele sind: Züchtung von Apfelsorten mit stabiler Mehrfachresistenz; Kopplung verschiedener Resistenzen mit hoher Fruchtqualität; Herstellung neuer, multipel resistenter Donoren; Prüfung der Stabilität und Vererbung der Resistenzen.

In long-term resistance breeding programme in Pillnitz characteristics are combined: good fruit quality, regular high productivity, resistance to the economically important diseases scab, mildew, fire blight. Investigations of durability of scab resistance will carried out by a high virulent scab host population. New cultivars should

Tab. 1: Obstbauliche Werteigenschaften einer 8-jährigen Leistungsprüfung mit den Re-Sorten® 'Rebella' und 'Regine', Mittel der Jahre 1991-1998, am Standort Pillnitz (Fischer, Ch., 1998)

Table 1: Fruiticultural characteristics of the Re-cultivars® 'Rebella' and 'Regine' in comparison with 'Golden Delicious' and 'Florina' from the 8-year-old field trial at the location Dresden-Pillnitz (Fischer, Ch., 1998)

Sorte	Reifezeit		Ertrag		Frucht			Resistenzgrad		
	Pflück-reife	Genuß-reife	kg/B % zu GD	spez.kg/m ³ KV % zu GD	Größe	Farbe	Ge-schmack	Schorf	Mehltau	Feuer-brand
Golden Delic.	A 10	11...3	100 (hoch)	100 (hoch)	groß	gelb	süß	(stark anfällig)	(stark anfällig)	(stark anfällig)
Florina	A 10	11...4	91	77	groß	grünlich gelb, rot	aromat. süßlich	hoch	gering	hoch
Rebella	M 9	9...1	120	117	groß	gelb, rot	würzig, süßsäul.	hoch	hoch	hoch
Regine	A 10	1...5	104	107	mittel	grl.gelb, dkl rot	süßsäul. aromat.	hoch	mittel	hoch

(Anmerkung: süßsäul. = süßsauerlich, grl. = grünlich)

possess a high durable resistance to scab, mildew, fire blight and tolerance to winter frost.

Long-term breeding aims are: Breeding new cultivars with stable multiple resistance, high fruit quality and productivity; development of multiple resistant donors; resistance screenings of durability and heritability.

Ergebnisse:

Entsprechend der Zielstellung für die Züchtung neuer Apfelsorten mit dauerhafter Mehrfachresistenz und hoher Produktqualität wurden 1998 für zwei neue resistente Apfelsorten - 'Rebella' und 'Regine' - die Vermehrungsrechte an ein deutsches Baumschulkonsortium vergeben. Die Sorte 'Pirella' erhielt Markenzeichenschutz für den Namen 'Pirol'. Für 'Pirella'/'Pirol' wurde EU-Sortenschutz erteilt. Eine resistente Apfelsorte, 'Regia', und zwei konventionelle Sorten, 'Piflora' und 'Pingo', befinden sich in der Sortenschutzprüfung beim Bundessortenamt.

In obstbaulichen Leistungsprüfungen an den Standorten Pillnitz und Wurzen wurden die Sorten 'Rebella', 'Regine' und die Vergleichssorten 'Golden Delicious' und 'Florina' auf Ertrags- und Fruchtigenschaften, Resistenz und Wuchsmerkmale geprüft (Tab. 1). Ertragshöhe und -sicherheit übertreffen die Vergleichssorten 'Golden Delicious' und 'Florina'. Bezüglich der Fruchtqualität, die in mehrjährigen Degustationen im Vergleich zu Standard-sorten ('Golden Delicious', 'Elstar', 'Pinova') sowie zu weiteren resistenten Sorten aus Deutschland und dem Ausland bewertet wurden, sind die Sorten 'Rebella' (Rang 4) und 'Regine' (Rang 8) hinter 'Pinova' (Rang 1), 'Resi' (Rang 2), 'Elstar' (Rang 3) bzw. 'Retina' (Rang 5), 'Ahra' (Rang 6), 'Freedom' (Rang 7) von insgesamt 21 resistenten Sorten gut platziert.

Die Untersuchungen zur Stabilität der Schorfresistenz wirtschaftlich wichtiger, resistenter Apfelsorten des In- und Auslandes wurden im Gewächshaus und Freiland fortgesetzt. Das benutzte Erreger-Gemisch besitzt eine hohe Virulenz und wurde von stark schorfbefallenen

Blättern der Wildart *M. floribunda* in der Genbank Obst Dresden-Pillnitz entnommen. Die stabile Schorfresistenz der Pillnitzer Re-Sorten® wurde wiederum bestätigt. Einige Vf-resistente ausländische Sorten wiesen stärkeren Schorfbefall mit guter Sporulation auf, so 'Liberty', 'Sir Prize' und die meisten tschechischen Sorten (Züchtungen aus Strichovize/Prag). 'Prima' und 'Florina' zeigten am Standort Pillnitz bisher keinen Schorfbefall im Unterschied zum Standort Ahrensburg. Die Ergebnisse der anderen resistenten Sorten wurden 1998 bestätigt (siehe JAB 1997). Trotz des geringen Befallsdruckes 1998 im Freiland am Standort Pillnitz wiesen die Wildarten *M. floribunda* (Genbank Obst) und *M. floribunda* 821 (Zuchtgarten IOZ) wiederum starken Schorfbefall auf. Schlußfolgerungen sind: Am Standort Ahrensburg liegt ein anderes Rassenspektrum bei Schorf vor als in Pillnitz. Resistenzprüfungen müssen an verschiedenen Standorten mit unterschiedlichen Rassespektren durchgeführt werden. Für die Schorfselektion sollten hochvirulente Schorfgemische genutzt werden, z.B. *M. floribunda*-Gemische, um eine hohe Sicherheit in der Selektion auf Resistenz zu erzielen.

In mehrjährigen Resistenzprüfungen gegenüber Feuerbrand wurden aus dem konventionellen Apfelsortiment keine feuerbrandresistenten Sorten gefunden, die zur Einkreuzung der Feuerbrandresistenz dienen könnten. Ein hoher Anteil resistenter Nachkommen wurde nur in Nachkommenschaften mit 2 feuerbrandresistenten Elternsorten ermittelt. Die schorfresistenten Apfelsorten 'Enterprise' (USA) und 'Selena' (CZ) besitzen eine hohe Feuerbrandresistenz, 'Florina' (F) und 'Nabella' (CZ) eine mittlere Resistenz. Die Pillnitzer Re-Sorten 'Realka', 'Reanda', 'Rebella', 'Regine', 'Remo', 'Rene', 'Rewena' und 'Resi' erwiesen sich in wiederholten Tests als stabil resistent gegenüber Feuerbrand. In der nach 10 Jahren wiederholten Resistenzprüfung von resistenten Nachkommen eines Kreuzungsdiallels ergab sich eine hohe Stabilität dieser resistenten Sämlinge gegenüber Feuerbrand.

Im Jahre 1998 wurden hergestellt:

40 Kreuzungsnachkommenschaften für die Sortenzüchtung mit hoher Produktqualität und multipler Resistenz;
15 Kombinationen für die Ermittlung befruchtungsbiologischer Merkmale (gleichzeitig für die Nutzung in der Sortenzüchtung);

12 Kombinationen für die Selektion neuen multipel resistenten Ausgangsmaterials für die Einkreuzung verschiedener Resistenzgene gegen Schorf, Mehltau und Feuerbrand.

Nach Aussaat von insgesamt 4700 Samen wurden durch Frühselektion auf Schorf 746 resistente Sämlinge (16 %) selektiert und in den Zuchtprozeß eingegliedert. In Resistenzprüfungen gegenüber *Erwinia amylovora* wurden 1998 insgesamt 167 Sorten und Zuchtstämme getestet, 46 Genotypen erwiesen sich als hochresistent (Wertzahl 9...8) und 41 Genotypen als resistent (Wertzahl 7,9...6,5). In der bisher 25-jährigen Züchtung auf Feuerbrandresistenz wurde im Zuchtmaterial der Resistenzgrad deutlich erhöht.

Analysen auf Resistenz/Befall gegenüber Aphiden und Spinnmilben wurden 1998 im Inst. f. Epidemiologie und Resistenz Aschersleben weitergeführt. In Resistenztests gegenüber Winterfrost zeichnete sich 1998 von 10 Genotypen ein Genotyp durch sehr hohe Winterfrostresistenz aus, deutlich höher als der frostharte Standard 'Hibernal'. Weitere fünf Zuchtstämme besitzen eine ähnlich hohe Winterfrosthärte wie 'Hibernal'. Drei Zuchtstämme sind ähnlich winterfrostempfindlich wie 'Jonagold' (anfällige Vergleichssorte). Damit konnte erneut bestätigt werden, daß eine züchterische Verbesserung der Winterfrostresistenz möglich und, wie die Schädigungen nach dem Winter 1996/97 (-28 °C) zeigen, auch notwendig ist.

Im Verlauf der schrittweisen Verlagerung des Apfelmateriale von Ahrensburg nach Pillnitz wurde bisher folgendes Material abgegeben:

1995 - 70 Zuchtstämme) hauptsächlich Elternformen für

1996 - 3 Zuchtstämme) Resistenz

1997 - 43 Zuchtstämme)

1998 - rd. 1200 Sämlinge für die Selektion.

Abstract:

In the resistance breeding programme in Dresden-Pillnitz characteristics are combined: high fruit quality, regular high productivity, multiple resistance against scab, mildew, fire blight, red spider mite and bacterial canker. In 1998 the license was given for 2 multiple resistant cultivars 'Rebella' and 'Regine'. The resistant cv. 'Regia' and 2 conventional cvs. 'Piflora' and 'Pingo' are screened for the plant breeders right. The Pi-cultivar 'Pirella'/'Pirol' was registered for EU-plant breeders right. The Pillnitz Recultivars® were stable resistant to scab in different screenings. 'Reanda', 'Rebella', 'Regine', 'Remo', 'Rewena', 'Resi' are high durable resistant to fire blight. Six resistant clones are high compatible to winterfrost.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst.f.Epid.u.Res., Aschersleben, Richter, K.; Habekuß, A.; Proeseler, G.; IPK Gatersleben, Genbank Obst Dresden-Pillnitz, Fi-

scher, M.; Geibel, M.; LfL, Dresden-Pillnitz Hand-schack, M.; Wackwitz, W.-D.; Wilcke, C.; Gebhart, C.; Wiedemann, W.; BUFZ Altruppin/Potsdam, Mittelstädt, H.; INRA, Angers, Frankreich, Lespinasse, Y.; EFA Wädenswil, Schweiz, Kellerhals, M.; Cornell University, Geneva, USA, Aldwinckle, H.S.; Brown, S.K. (BAZ 4101)

1.2. Reduktion chemischer Pflanzenschutzmittel in der Apfelproduktion zum Vorteil für Verbraucher und Anbauer durch ein Entwicklungskonzept zur Erhöhung dauerhaft natürlicher Resistenz gegenüber Krankheiten

Kurztitel: Dauerhafte Krankheitsresistenz gegenüber Krankheiten

Reducing chemical input in apple production in response to consumer and growers environmental concerns by increasing the durability of natural disease resistance

Short title: Durable disease resistance in apple

EU-Projekt: PL 97-3898

Fischer, Ch.; Schreiber, H.

Zielsetzung/Aim:

Entwicklung neuen dauerhaft resistenten Pflanzenmaterials beim Apfel gegen Schorf und Mehltau; Bearbeitung eines Netzwerkes der Pathogene über die Verbreitung und das Auftreten von verschiedenen Biotypen, Erarbeitung von Grundlagen für Entwicklung und Marketing neuer Apfelsorten mit dauerhafter Resistenz gegen Schorf und Mehltau.

Development of plant material, a pathogen observation network, knowledge and methodologies, basic for the creation and marketing of new apple varieties carrying durable resistance against scab and powdery-mildew.

Ergebnisse:

An dem EU-Projekt sind 8 Partner beteiligt (s. unter Zusammenarbeit). Im Rahmen des EU-Projektes wurden 4 Kreuzungsnachkommenschaften als Modell hergestellt, davon in Dresden-Pillnitz die Nachkommenschaft "polygen ('Discovery') x Vf ('Prima')" für Schorffresistenz. 200 Sämlinge wurden auf Schorffresistenz geprüft. Etwa 33 % resistente Sämlinge wurden definiert. Die Anzucht erfolgt mit Hilfe der Generationsbeschleunigung, um im Zeitrahmen des Projektes noch erste Fruchtselektionen durchführen zu können. Für Untersuchungen im Rahmen von Markeranalysen wurde 1998 DNA von diesen 200 Sämlingen isoliert und ihre Konzentration bestimmt. Die Markeranalysen beginnen 1999.

Für die Charakterisierung der Schorffresistenz/-anfälligkeit wurden 1998 Resistenzprüfungen bei 36 Apfelsorten im Gewächshaus mit der natürlich vorkommenden, lokalen Schorffpopulation durchgeführt. Als resistent erwiesen sich nur die Vf-resistenten Genotypen 'Prima', Pi-AS-Hyb1, Pi-AS-Hyb2 sowie RGF 123/25. Alle übrigen Sorten einschließlich der "Ur-Elternform" *M. floribunda*

821' zeigten starken Schorfbefall mit Sporulation. Die Resistenzprüfung gegenüber Schorf im Freiland ergab im 'core orchard' an 20 Apfelsorten relativ wenig Schorfbefall, da der Infektionsdruck 1998 im gesamten Infektionsverlauf sehr niedrig blieb. Nur die Sorten 'Fiesta', 'Gala', 'Golden Delicious', 'Präsident Roulin', 'Schweizer Orangenapfel' und 'Durello di Forli' wiesen vereinzelte, sporulierende Schorfflecken auf. Selbst die stark anfälligen Standardsorten 'Fiesta', 'Gala' und 'Golden Delicious' zeigten wenig Schorfbefall. Die Untersuchungen werden über die Laufzeit des Projektes fortgeführt. Zur Erstellung des EU-Projektes erfolgte zwischen den Partnern 1998 Materialaustausch in größerem Umfang.

Abstract:

The strategy to improve the durability of scab and mildew resistance is the pyramiding of resistance genes in new apple plant material. In the project 4 model-crossings were carried out, from these 1 progeny "polygen x Vf" at Dresden-Pillnitz. The characterized cvs. in the greenhouse screening were susceptible. Only the Vf-resistant genotypes 'Prima', Pi-AS-Hyb1, Pi-AS-Hyb2 and the number RGF 123/25 did not show scab symptoms.

In Zusammenarbeit mit: INRA Angers, Frankreich; CPRO-DLO Wageningen, Niederlande; ETHZ/FAW Zürich und Wädenswil, Schweiz; BAZ Ahrensburg, Deutschland; HRI East Malling, England; DCA-BO, Bologna, Italien; NAGREEF, Naoussa, Griechenland; CRA, Gembloux, Belgien (EU-Projekt PL 97-3898)

1.3. Erstellung von resistentem Basismaterial bei Erdbeere mit Resistenz gegen *Phytophthora fragariae* Hickmann, *Phytophthora cactorum* (Leb.&Cohn) Schroet., *Verticillium dahliae* Kleb. sowie mit hoher Fruchtqualität

Breeding of basic material of strawberry with resistance to *Phytophthora fragariae* Hickmann, *Phytophthora cactorum* (Leb.& Cohn) Schroet., *Verticillium dahliae* Kleb. as well as with high fruit quality

Dathe, B.

Zielsetzung/Aim:

Phytophthora fragariae, *P. cactorum* und *Verticillium* sp. sind bodenbürtige Schaderreger, die in der Erdbeerproduktion bedeutende Schäden mit hohen ökonomischen Verlusten verursachen. Ziel der Züchtungsforschung: Untersuchung der genetischen Ressourcen der Resistenzen gegen *P. fragariae*, *P. cactorum* und *Verticillium* sp. in Wildarten u. Sorten; Entwicklung von Selektionsmethoden; Untersuchungen über die Vererbung der Resistenzen; Kombination von Resistenzgenen gegen den gleichen oder unterschiedliche Pathogene; Akkumulation von Resistenzgenen in Donor-Genotypen; Entwicklung von Basismaterial mit Resistenz gegen *P.*

fragariae, *P. cactorum* u. *Verticillium* sp. sowie mit hoher Fruchtqualität.

Phytophthora fragariae, *P. cactorum* and *Verticillium* sp. are soilborne pathogens which cause important diseases with high economic losses in strawberry production. Aim of breeding research: exploration of genetic resources for resistances to *P. fragariae*, *P. cactorum* and *Verticillium* sp. in wild species and varieties; development of selection methods; studies on inheritance of resistances; combination of resistance genes in donor-genotypes; development of basic material with resistance to *P. cactorum* and *Verticillium* sp. and with a high fruit quality.

Ergebnisse:

Vorarbeiten zur Sortenanmeldung

Im Jahre 1998 wurden drei gegen *Verticillium*-Welke widerstandsfähige Zuchtklone für die Sortenprüfung ausgewählt. Die Klone sind geschmacklich gut bis sehr gut einzuschätzen. Der Ertrag ist hoch. Die Fruchtfestigkeit entspricht der Standardsorte 'Elsanta'. Aufgrund dieser Merkmale dürften die Klone die Anforderungen des Erwerbsobstbaues erfüllen.

Insgesamt wurden bisher 17 Klone als Sortenanwärter ausgewählt, von denen Pillnitz 2 wegen zu geringer Fruchtfestigkeit und Pillnitz 5 wegen des plötzlichen Auftretens von *June yellow*, einem genetischen Defekt, zurückgestellt werden mußten. Damit befinden sich zur Zeit 15 Klone in der Sortenprüfung, die in Zusammenarbeit mit der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt wird.

Parallel zur Sortenprüfung wurde eine nochmalige Resistenztestung der 15 Sortenklone gegen *Verticillium*-Welke durchgeführt, da dieser Schaderreger zur Zeit im Anbau die größten Probleme bereitet und die Widerstandsfähigkeit neuer Sorten neben guter Qualität und hohem Ertrag zu den wichtigsten Zuchtzielen gehört. Als Standardsorten wurden in der Resistenztestung 'Honeoye', 'Elsanta' und 'Korona' eingesetzt. Bewurzelte Ausläuferpflanzen wurden im September aus einem Vermehrungsbeet entnommen und mit den Wurzeln ca. 10 Minuten in eine Konidiensuspension (10^6 Konidien/ml) aus einem Gemisch von 20 *Verticillium dahliae*-Isolaten eingetaucht. Anschließend wurden die Pflanzen zunächst in Neuka-Töpfen weiterkultiviert und nach ca. 3 Wochen ins Freiland ausgepflanzt. Bisher waren zwischen den inokulierten Pflanzen und den Kontrollen keine Befallsunterschiede auszumachen. Erfahrungsgemäß benötigt der *Verticillium*-Pilz einige Monate, um sich in der Pflanze auszubreiten, so daß erst im kommenden Jahr ein Befall sichtbar werden wird.

Kreuzungen 1998 und Bestand an Zuchtmaterial

Im Jahre 1998 wurden insgesamt 24 Kreuzungen unter Einsatz von Pillnitzer Zuchtklonen als Kreuzungseltern durchgeführt, vorrangig mit dem Ziel, Zuchtmaterial mit extrem später Reife (mindestens 14 Tage nach 'Elsanta') zu erzielen.

Zur Selektion wurden im Mai 3780 Sämlinge ausgepflanzt. Ergebnis der Selektion des Berichtsjahres sind

insgesamt 617 Zuchtklone, die im Jahre 1999 zu beurteilen sind.

Weiterhin wird ein Sortiment von 140 Sorten und 34 Wildarten jährlich vermehrt und neu aufgepflanzt. Dieses Sortiment wird für vergleichende Untersuchungen, Resistenztestungen und Kreuzungen benötigt.

Resistenztests

Resistenztestungen gegen den Erreger der Rhizomfäule (*Phytophthora cactorum* LEB & COHN) an größeren Erdbeerpflanzen (z.B. bewurzelten Ausläuferpflanzen) sind häufig nicht erfolgreich, da die Krankheitsbereitschaft stark vom Entwicklungszustand des Rhizoms abhängt und keine statische Größe ist. Nach unseren Erfahrungen liefern Testungen mit Erdbeersämlingen im 5-Blatt-Stadium gute Ergebnisse. Die im Jahre 1997 als resistent gegen Rote Wurzelfäule (*Phytophthora fragariae* HICKMAN) und *Verticillium*-Welke (*Verticillium dahliae* KLEB.) ausgewiesenen *Fragaria chiloensis*-Klone 'Jaquina A' und 'Jaquina B' wurden daher in ihren Kreuzungsnachkommenschaften auf ihre Anfälligkeit gegen *Phytophthora cactorum* getestet. Insgesamt wurden Sämlinge aus 11 Kreuzungsnachkommenschaften geprüft. Weiterhin enthielt der Versuch zwei Nachkommenschaften von *Fragaria vesca*, die bekanntermaßen gegen *Phytophthora cactorum* resistent sind. Die Erdbeersämlinge wurden mit dem Wurzelballen in eine Myzelsuspension von drei *P.cactorum*-Isolaten getaucht, in Komposterde pikiert und im Gewächshaus weiterkultiviert. Bereits nach 14 Tagen zeigten sich die ersten Welkeerscheinungen an den inokulierten Pflanzen, die nach 3 Wochen zum Absterben der Pflanzen führten. In den Wurzeln der erkrankten Pflanzen konnte eine große Anzahl von Oosporen nachgewiesen werden. In äußerlich gesunden Pflanzen waren entweder keine oder nur sehr wenige (< 10) Oosporen in der Sämlingswurzel zu finden. Die Ergebnisse der Resistenztestung sind aus Tab. 1 ersichtlich. Erwartungsgemäß ohne Befall sind die als resistent bekannten *F.vesca*-Auslesen Kreuzung D 26 u. E 30. Der *F.chiloensis*-Klon Nr.11 dürfte nach den Ergebnissen in Tab. 1 als Donor für Resistenz gegen *P.cactorum* anzusehen sein. Allgemein läßt sich aus Tab. 1 ersehen, daß alle Kreuzungen mit Wildarten weniger Befall zeigen im Vergleich mit reinen *F. x ananassa*-Kombinationen, die einen höheren Anteil befallener Pflanzen aufweisen, wie z.B. Population F 32 ('Elsanta' x 'Früheste der Frühen') mit 35 % und Population F 28 ('Korona' x 'Elsanta') mit 30% befallener Pflanzen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß *Fragaria chiloensis* als Donor für Resistenz gegen *P.cactorum* in Betracht gezogen werden kann.

Tab. 1: Resistenztestung gegen *Phytophthora cactorum* Populationen, Kreuzungseltern und Anzahl befallener Sämlinge (%)

Table 1: Resistance test against *Phytophthora cactorum* opulations, cross parents and number of infected seedlings (%)

Kreuzung	Eltern	Anz. befallener Säml. %
F 30	F. chiloensis Nr.11 x Elsanta	0
F 7	Klon K14/1 x Klon K45/29	0
D 26	F.vesca Alexandria	0
E 30	F.vesca Rügen	0
F 14b	F.chil. Landliebe x Elsanta	5
F 37	F.chil. Kulturform x Korona	10
F 22	F.vesca Alexandria x Mara de Bois	10
F 3	F.chil. Jaquina B x Elsanta	10
F 2	F.chil. Jaquina A x Elsanta	15
F 1	F.virginiana Nr. 85 x Elsanta	20
F 28	Korona x Elsanta	30
F 35	F.chil. Kulturform x Elsanta	30
F 32	Elsanta x Früheste der Frühen	35

Abstract:

Fifteen promising selections have been planted out in 1998 to assess their commercial value.

Results of tests for resistance to *Phytophthora cactorum* showed distinct differences between seedling populations (Table 1). The number of died plants varied within the progenies between 0 and 35%. Crossings between *Fragaria x ananassa* varieties were strongly infested. Symptomless seedlings we could found in a high degree under some lines of *F. chiloensis* in crossings with *F. x ananassa*.

In Zusammenarbeit mit: Sächs. Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden-Pillnitz, Krieghoff, G.

(BAZ-4103)

1.4. Entwicklung ertragreicher Sauerkirschensorten mit hoher Produktqualität und Resistenz gegen das Nekrotische Ringfleckenvirus der Kirsche und *Monilinia* spp. sowie Spätfrosttoleranz

Development of productive sour cherry cultivars with high fruit quality and resistance to *Prunus* Necrotic Ringspot Virus, *Monilinia* spp. and tolerance to spring frost

Wolfram, B.

Zielsetzung/Aim:

Gute Fruchtqualität, Verarbeitungseignung und Diversifikation. Selbstfertile Sorten mit unterschiedlichen Reifezeiten, Resistenz gegen das Nekrotische

Tab.1: 'Schattenmorelle' im Vergleich zu einigen Merkmalen selektierter Klone
 Table 1: 'Schattenmorelle' in comparison with some characteristics of selected hybrids

Sorte/ Klone	Reifezeit	Fruchtbehang	Selbstfertilität *)	Zucker (Brix-Wert)	Säure Weins. g/l	Oechsle
Schattenmorelle (Vergleich)	E VII	5,1	> 20	14-15	20	69
3,33 (North Star frei abgebl.)	A VII	6,1	> 20	16	17	75
5,55 (Köröser x Klon 2,40)	A VII	3,9	> 20	17	16-18	69
11,132 (Köröser x Schattenm.)	A VII	4,5	10-15	17	20	78
12,100 (Köröser x Klon 43,87)	M-E VII	4,2	> 20	15	20-22	68
13, 122 (Kelleriis16 x Klon 17,5)	A-MVII	4,7	15-20	15-16	18-21	65
16,151 (Kelleriis16 x Fanal)	M VII	5,8	> 20	14-15	14-16	62
19, 130 (Kö. x Röhr.Weichsel)	M-E VII	4,2	> 20	15-17	17-19	71

*) % Fruchtansatz nach Selbstung

Ringfleckenvirus der Kirsche, *Monilinia* spp. sowie Spätfrosttoleranz. Selektion der Sämlinge und Klone, Prüfung der Verarbeitungseignung. Befruchtungsbio-logische Untersuchungen in Zusammenhang mit Fruchtansatz und Ertrag, Virustestungen, obstbauliche Prüfung.

High fruit quality and suitability for processing and diversification. Self-fertile cultivars and different times for ripening. Resistance to *Prunus* Necrotic Ringspot Virus, *Monilinia* spp. and spring frost. Selection of the seedlings and hybrids, test of the fruits for processing. Investigations for virus status, tests of the hybrids in orchards.

Ergebnisse:

Mit der Zielstellung, Fragen der Fertilität, Selbstinkompatibilität (SI) und Selbstkompatibilität (SC) sowie deren Vererbung bei Sauerkirschen zu klären, wurden in Pillnitz an drei verschiedenen Kreuzungskombinationen (SI x SC, SI x (SI x SC), SC x SC) mit je 23 Nachkommen insgesamt 10 000 Selbstungen durchgeführt. Es wurde mit K. Tobutt, East Malling, vereinbart, in einem ersten Versuch, parallel dazu das Pollenschlauchwachstum an fixierten Griffeln in Cacak, Serbien von R. Cerovic und die Griffel-Ribonukleasen im Hinblick auf eine S-Allelbestimmung in East Malling von R. Boskovic zu untersuchen. Proben dazu wurden versandt. Infolge von Spätfrosteinwirkungen sind die ausgewerteten Fruchtansatzergebnisse nicht optimal. Zusammenfassende Ergebnisse liegen noch nicht vor. Um die Variabilität vor allem hinsichtlich Produktqualität (hohe Brix-Werte) und Selbstkompatibilität bei Sauerkirschen zu erhöhen, wurden u.a. etwa 3000 Kreuzungen mit selbstfertilen Süßkirschensorten durchgeführt, in der Hoffnung, nicht nur triploide Nachkommen mit verbesserten Merkmalen zu finden.

Aus dem vorhandenen Sauerkirschenzuchtmaterial zeichnen sich hinsichtlich der Merkmale Fruchtbehang/Ertrag (Fruchtbehangbonitur 1...9, 9 = bester Wert), Selbstfertilität, hoher Fruchtqualität und geringer Anfälligkeit gegen *Monilinia laxa* sowie geringer Verkahlung folgende Klone im Mittel über mehrere Jahre (4-7) besonders aus, auch wenn der Ertrag im mehrjährigen Mittel nicht immer dem der 'Schattenmorelle' entspricht.

Sie werden z.Zt. an verschiedenen Standorten obstbaulich geprüft.

Abstract:

Main problems in sour cherry are fertility, self-incompatibility (SI), self-compatibility (SC) and its inheritance. It was carried out about 10 000 selfings on three different cross-combinations (SI x SC, SI x (SI x SC), SC x SC) with 23 seedlings pro combination. In addition to the selfings it was arranged with K. Tobutt to investigate the pollen tube growth by R. Cerovic at Cacak, Serbia, and the stylar ribonucleases by R. Boskovic at East Malling. Samples were air mailed. The results of the fruit set after selfings was not optimal caused by spring frost. Summarized results are not yet. Seven promising sour cherry hybrids are represented, see table.

In Zusammenarbeit mit: IPK Gatersleben, Genbank Obst Dresden-Pillnitz, Fischer, M., Hohlfeld, B.; ARI, Serbia Fruit and Grape Res. Centre Cacak, Jugoslawien, Cerovic, R.; HRI-East Malling, GB., Tobutt, K.; Boskovic, R. (BAZ-4102)

1.5. Entwicklung von wuchsreduzierenden Unterlagen für Kirschen mit Resistenz gegen *Cytospora* spp. und Toleranz gegen Holzfrost Development of dwarfing cherry rootstocks with resistance to *Cytospora* spp. and tolerance to winter frost Wolfram, B.

Zielstellung:

Schwachwuchs induzierende Kirschenunterlagen, die mit Sorten gut verträglich sind, frühzeitig mit dem Ertrag einsetzen und eine ausreichende Fruchtqualität besitzen sowie Resistenz gegen *Cytospora* spp. und Toleranz gegen Holzfrost.

Dwarfing cherry rootstocks with a high affinity to cultivars, precocity of yield and a good fruit quality. Resistance to *Cytospora* spp. and winter frost.

Tab.1: Vier Pillnitzer Na-Süßkirschensorten auf verschiedenen Unterlagen im Vergleich zu *P. avium* F12/1, Standort Kauscha im 5./6. Standjahr

Table 1: Four sweet cherry (Na-) of Pillnitz on different rootstocks in comparison with *P. avium* F12/1, Kauscha, 5./6. year after planting

Unterlagen 1998	Naresa		Nadino		Namare		Nabigos	
	Fruchtbehg.	Fr.masse	Fruchtbehg.	Fr.masse	Fruchtbehg.	Fr.masse	Fruchtbehg.	Fr.masse
F 12/1	3,8	5,5	3,6	10,1	3,5	8,9	--	--
Colt	6,3	6,3	5,7	9,0	--	--	4,4	8,4
GiSela 5	7,8	4,9	5,3	9,7	7,8	9,4	--	--
Piku 1	7,4	5,3	7,4	7,5	7,4	9,0	6,4	8,1
GM 79	7,2	6,8	6,3	10,6	--	--	--	--
Piku 3	6,0	5,3	8,0	8,7	6,0	8,9	--	--
Pi-KU 1,24	7,5	6,3	7,8	8,8	--	--	--	--
Pi-KU 4,22	5,8	5,6	6,7	9,6	6,8	9,5	7,2	7,1

Ergebnisse:

Cytospora-Resistenzprüfungen haben ergeben, daß die erfolgversprechenden Unterlagen im allgemeinen weniger anfällig gegen *Cytospora* spp. sind als *P. avium*. In Kombination mit der Sorte ist jedoch in der Regel die Anfälligkeit der Sorte ausschlaggebend und weniger die der Unterlage.

Aus einem Unterlagen-Prüfversuch am Standort Kauscha (Bodenzahl etwa 80, Pflanzjahr 1992/94), mit den Sorten 'Naresa', 'Nadino', 'Namare' und 'Nabigos' auf mehr als 10 verschiedenen Unterlagen je Sorte, zeigen in der nachstehenden Tabelle aufgeführte Unterlagen im Vergleich zu *P. avium* F12/1 in den Merkmalen Fruchtbehang (Boniturnote 1..9, 9 = bester Wert) und Fruchtmasse in g nach 3-jährigen Bonituren gute Ergebnisse. In der Tabelle sind die Werte von 1998 zusammengestellt.

Die Ergebnisse im 6. Stdj. ('Naresa', 'Nadino') und 5. Stdj. ('Namare', 'Nabigos') zeigen, daß hinsichtlich Fruchtbehang - soweit vorhanden - alle in der Tabelle aufgeführten Unterlagen mit den Sorten 'Naresa', 'Nadino' und 'Namare' besser einzuschätzen sind als diese auf *P. avium* F 12/1. Hinsichtlich Fruchtmasse wird 'Nadino' auf F 12/1 mit 10,1 g von GM 79 mit 10,6 g, und einem höheren Fruchtbehang übertroffen. Deutlich wird besonders bei GiSela 5 und Piku 1, daß die Fruchtmasse dann hoch ist, wenn der Fruchtbehang niedrige Werte aufweist. Wie bereits in anderen Versuchen, wird außerdem deutlich, daß ertragreiche Sorten, wie beispielsweise 'Van' und 'Naresa', nicht auf schwach wachsende Unterlagen veredelt werden sollten. Sie reagieren in der Regel mit 'overcropping' und Kleinfrüchtigkeit. Von den aufgeführten Unterlagen ist GiSela 5 mit ca. 6 - 7,5 cm Stammdurchmesser die schwächste gefolgt von Piku 1 und GM 79 jeweils in Abhängigkeit von der aufveredelten Sorte. Nicht bewährt haben sich in diesem Versuch bisher GM 9, GM 61/1, Maxma 14 und Pi-KU 4,13. Pi-KU 4,17 stand nicht zur Verfügung.

Abstract:

In an orchard trial planted at Kauscha 1992/94 new cultivars and new different rootstocks, more than 10, were compared with each other. The results concerning yield

(score 1..9, 9 = best value) and fruit weight, g, of the best seven rootstocks are presented in table.

In Zusammenarbeit mit: Großbeeren/Versuchsstation Müncheberg, H. Schwärzel (BAZ-4108)

2. Biotechnologie Biotechnology

2.1. Erstellung transgener Pflanzen bei ausgewählten Apfelsorten und -unterlagen unter Nutzung von Genkonstrukten zur Induktion von Resistenz gegenüber Phytopathogenen Transformation of apple scion and rootstock genotypes by gene constructs inducing resistance to phytopathogens

Hanke, V.

Zielsetzung/Aim:

Entwicklung eines effizienten Transformationssystems für Apfelsorten und -unterlagen unter Nutzung des *Agrobacterium*-vermittelten Transfers von Nutzgenkonstrukten in Blattstücke mit dem Ziel, transgene Pflanzen zu regenerieren, die Resistenz gegenüber Phytopathogenen aufweisen. Methode: Etablierung eines Sproßregenerationssystems an Blattscheiben; Etablierung der Technik des *Agrobacterium*-vermittelten Gentransfers unter Nutzung verschiedener virulenter Stämme; Nutzung von verschiedenen Genkonstrukten; molekulare Untersuchungen an den putativ transgenen Pflanzen; Testung der transgenen Pflanzen auf Resistenz gegenüber Phytopathogenen mittels künstlicher Infektion.

Development of an efficient transformation system for apple scion and rootstock cultivars using the *Agrobacterium*-mediated gene transfer of beneficial constructs into leaf pieces and recovery of transgenic apple plants resistant to phytopathogens. Objectives: to establish a shoot regeneration system on leaf pieces; to establish the *Agrobacterium*-mediated gene transfer using different

virulent strains; to apply different gene constructs; to realize the molecular characterization of putative transgenic plants, to test transgenic plants for resistance to pathogens using artificial infection in the greenhouse.

Ergebnisse:

Gentechnische Verfahren bieten die Möglichkeit, spezifische Eigenschaften in kommerziell bedeutsamen Apfelgenotypen zu verbessern. Die Arbeiten im Berichtszeitraum konzentrierten sich auf die Entwicklung von Methoden zur Regeneration von Adventivsprossen an Blattscheiben und zur Transformation unter Nutzung von *Agrobacterium tumefaciens* EHA 105. Die Versuche wurden an europäischen Apfelsorten und -unterlagen durchgeführt, die auf Grund wichtiger Leistungsmerkmale (Ertrag, Fruchtqualität) für den Obstbau interessant sind bzw. bereits in größerem Maße kommerziell angebaut werden: 'Pinova', 'Pilot', 'Pirol', 'Pingo', 'Golden Delicious', 'Elstar', 'Liberty', 'Remo', 'Retina' sowie die Apfelunterlage Pi-AU 56-83.

Der gentechnische Ansatz bezieht sich auf die Verbesserung der Resistenz gegenüber Phytopathogenen an den untersuchten anfälligen Apfelgenotypen bzw. auf das Einbringen zusätzlicher Gene, die bei resistenten Genotypen einen Resistenzmechanismus auslösen, der das Durchbrechen der natürlichen Resistenz verhindern kann.

Im Vordergrund der Arbeiten stand weiterhin die Übertragung von Genen, die für lytische Proteine kodieren und damit potentiell geeignet sind, als Quelle für bakterielle Resistenz in der Pflanze zu dienen. Ziel dieser Arbeiten war die Erhöhung der Resistenz gegenüber dem Feuerbrand, einer gefährlichen Erkrankung bei Kernobst und Ziergehölzen der Familie der *Rosaceae*, hervorgerufen durch das Bakterium *Erwinia amylovora*. Verwendet wurde ein Konstrukt mit dem Lysozymgen aus dem Bakteriophagen T4, das bereits erfolgreich für die Transformation bei Kartoffel zur Erhöhung der Resistenz gegenüber *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (Düring et al., 1993) eingesetzt worden ist. Gleichzeitig wurden in die Experimente weitere Genkonstrukte einbezogen, die beispielsweise das Attacin E-Gen aus *Hyalophora cecropia* (Norelli et al., 1998) enthalten, sowie Mehrfachkonstrukte zur Untersuchung einer synergistischen Wirkung von lytischen Proteinen in der Pflanze im Zusammenhang mit der Resistenz (Ko et al., 1997).

Begonnen wurden gentechnische Arbeiten zur Übertragung von Genen, die für chitinolytische Enzyme (Endochitinase, Acetylglucosaminidase) (Bolar et al., 1997) kodieren und damit geeignet sind eine Resistenz gegenüber pilzlichen Schaderregern, wie *Venturia inaequalis* - dem Erreger des Apfelschorfs -, hervorzurufen. Verwendet wurden Konstrukte mit einem Fremdgen und gleichzeitig Mehrfachgenkonstrukte zur 'Pyramidisierung' der Wirkung von Einzelgenen.

Die Transformationsexperimente werden gegenwärtig bei den verschiedenen Apfelgenotypen zum Abschluß geführt, so daß nunmehr die molekulare Untersuchung der putativ transgenen Pflanzen in Angriff genommen

wurde. Dabei werden die Nutzgene und das nptII-Gen als Markergen mittels PCR-Analyse und das Genprodukt des nptII-Gens enzymimmunologisch mit dem ELISA-Test untersucht.

Die transgenen Linien werden nach Überführung in das Gewächshaus mittels künstlicher Infektion auf Anfälligkeit gegenüber den bezeichneten Schaderregern geprüft. In diesem Jahr wurden erstmalig künstliche Infektionen mit *Erwinia amylovora* an transgenen Linien der Sorte 'Royal Gala' im Inst. f. Epidemiologie und Resistenz Aschersleben durchgeführt, so daß erste Erfahrungen zum Verhalten transgener Pflanzen *ex vitro* und zur Methodik der Inokulation, des Infektionsverlaufs und Bewertung der Resistenz gesammelt werden konnten.

Die Arbeiten zur Verwendung von transgenen Pflanzen, die mittels *Agrobacterium*-vermitteltem Gentransfer entstanden sind, für asymmetrische und symmetrische Hybridisierungen mittels Protoplastenfusion wurden mit dem Institut für Angewandte Genetik der Freien Universität Berlin im gemeinsamen Projekt 'Transformation und somatische Hybridisierung bei Apfel' weitergeführt.

Abstract:

Because of the susceptibility to diseases of many of the most important commercially apple cultivars and rootstocks grown in Europe, genetic transformation is emphasizing the development of improved forms of varieties with disease resistance. Investigations in 1998 were concentrated on the development of a leaf explant regeneration system and a transformation system using *Agrobacterium tumefaciens* EHA 105. The experiments were conducted on European commercially grown apple scion and rootstock genotypes: 'Pinova', 'Pilot', 'Pirol', 'Pingo', 'Golden Delicious', 'Elstar', 'Liberty', 'Remo', 'Retina' and Pi-AU 56-83. To increase fire blight resistance, caused by the bacterium *Erwinia amylovora*, genes encoding lytic proteins were used. Genes encoding chitinolytic enzymes are being used to develop improved forms with resistance to apple scab, caused by the fungal pathogen *Venturia inaequalis*. The molecular characterization of the putativ transgenic plants is in progress.

In Zusammenarbeit mit: Cornell-University, New York State Agricultural Experiment Station Geneva, USA, Norelli, J.L., Aldwinckle, H.S., Ko, K., Bolar, J.; MPB Cologne GmbH, Köln, Düring, K., Porsch, P.; BAZ, Institut für Epidemiologie und Resistenz Aschersleben, Richter, K.; Freie Universität Berlin, Institut für Angewandte Genetik, Huancaruna-Perales, E.

(BAZ-4129; DFG Ha 1877/ 2-3; DFG Ha 1877/ 4-1 und 4-2)

2.2. Optimierung der In-vitro-Androgenese bei Apfel Optimization of *in vitro* androgenesis in apple Höfer, M.

Zielsetzung/Aim:

Ziel ist die Erzeugung von haploiden bzw. homozygoten Pflanzen bei *Malus*. Auf der Basis der bekannten Tech-

nik der Antherenkultur bei Apfel soll das Mikrosporensystem erarbeitet werden. Nach Erstellung von stabilen Kulturen ist es das Ziel, Mikrosporenteilungen durch die Variation verschiedener Einflußfaktoren auszulösen und die Induktionsrate im Vergleich zur Antherenkultur zu verbessern. In der Antherenkultur konzentriert sich die weitere Arbeit auf die Optimierung der Regenerationsphase und die Untersuchung des Ploidiegrades. Die Reproduzierbarkeit ist für weitere züchterisch relevante Genotypen zu testen.

The aim is the induction of haploids and homozygous plants of *Malus*. On the base of the well known technique of anther culture in apple the microspore system should be established. After establishment of stable cultures, microspore divisions are envisaged by variation of different factors and the induction rate should be improved in comparison with the anther culture. The further aim for the anther culture is the optimization of the regeneration rate and the determination of the ploidy level. The reproducibility of the method should be tested for further important genotypes in the apple breeding.

Ergebnisse:

Das Hauptziel der Arbeiten im Versuchsjahr 1998 bestand in der Untersuchung der Einflußfaktoren im Induktionprozeß der Mikrosporenkultur bei Apfel. Entsprechend der höchsten Embryoinduktionsraten in der Antherenkultur Apfel kamen die beiden Sorten 'Alkmene' und 'Rene' zum Einsatz. Im Ergebnis einer Starvationbehandlung der isolierten Mikrosporen mit Mannitol bei Temperaturen von 4 °C bzw. 27 °C bildet sich ein charakteristischer Zelltyp heraus, welcher sich durch eine Vergrößerung der Mikrosporen und die Ausbildung von mehreren Vakuolen auszeichnet. Ziel war es, mit Hilfe einer Percoll-Gradienten-Zentrifugation diese potentiell embryogenen Mikrosporen aus der Suspension zu isolieren, um eine selektive Kultur durchführen zu können. Zunächst wurde die Percoll-Konzentration im Bereich von 40-80 % getestet. Die Verwendung von 70 % Percoll führte entsprechend mikroskopischer Charakterisierung und der Bestimmung der Lebensfähigkeit der Mikrosporen in den einzelnen Zonen zur besten Auftrennung der Suspensionen. Jedoch zeigte die Analyse der Embryoinduktionsraten im Hauptversuch, daß die Trennung der Mikrosporen mit Hilfe einer Dichtegradientenzentrifugation nicht zu einer signifikanten Erhöhung der Embryoausbeute im Vergleich zur Kontrolle beitrug. Ein weiterer Einflußfaktor, die Starvationbehandlung, wurde mit Variation der Dauer (1-4 d) und der Temperatur (4, 27 bzw. 33 °C) untersucht. Eine Behandlung der isolierten Mikrosporen bei 4° C von 2 bzw. 3 d führte zu Embryoinduktionsraten von jeweils 17 % bezogen auf die verwendeten Antheren bei Einsatz des Standardinduktionsmediums (N6/B5). Der Einfluß des Nährmediums auf die Induktion der Embryonen wurde zunächst durch die Variation der Maltosekonzentration (0,15M - 0,5M) getestet. Bei einer Maltosekonzentration von 0,35M lag die Embryoinduktionsrate beim Genotyp 'Rene' bei 35 %, eine Erhöhung um das 5fache im Vergleich zur An-

therenkultur. Nach Übertragung der Embryonen des diesjährigen Versuchsjahres auf das in der Antherenkultur genutzte Regenerationsmedium entwickelten sich über eine Phase der sekundären Embryogenese erste Adventivknospen.

Im 2. Schwerpunkt zu diesem Projekt konnten über den Weg der Antherenkultur Sprosse von androgenen Embryonen der Genotypen 'Realka' und 'Remura' regeneriert werden, so daß erste Linien einer dritten Gruppe von Donorgenotypen, Träger der *Malus pumila* Schorfresistenz, existieren.

Abstract:

The first aim of this experimental year was the investigation of factors of the induction process in microspore culture in apple. A purification of the microspore suspensions by percoll-gradient centrifugation after the starvation treatment didn't increase the induction rate of embryos. A further effect, the starvation treatment with mannitol, was tested by variation of the time and the temperature. A treatment of isolated microspores at 4 °C for 2 or 3d induced formation of embryos on the standard induction medium (N6/B5) with 17 % regarding the used anthers. The optimization of the induction medium by variation of the maltose concentration demonstrated that the maximum of embryo induction with 35 % in the genotype 'Rene' was observed by using 0,35M maltose. This frequency of embryo induction is five times as efficient as that obtained by anther culture. At this time, the embryos of this year are in the regeneration process, some of them reached the stage of adventitious bud formation.

At the second part of this topic, we tested the reproducibility of the anther culture for further important genotypes in the apple breeding. First shoots of lines of the genotypes 'Remura' and 'Realka', both carrying the *Malus pumila* scab resistance, were regenerated.

In Zusammenarbeit mit: Kath. Uni Leuven, Fruitteeltcentrum, Belgien, Keulemans, J.; INRA, Angers, Frankreich, Lespinasse, Y.
(BAZ-4125)

2.3. Charakterisierung der Regeneratpflanzen aus der Haploidenerzeugung beim Apfel **Characterization of regenerants of haploid induction in apple**

Höfer, M.; Fischer, Ch.; Grafe, Ch.; Schreiber, H.

Zielsetzung/Aim:

Ziel ist es, die Regeneratpflanzen aus der Haploidenerzeugung im Hinblick auf den Ploidie- und Zygotiegrad, die Morphologie sowie die Resistenzeigenschaften (Schorf, Mehltau) zu untersuchen. Nach positiver Selektion, der Veredlung im Freiland und der Erfassung der Fertilität wird ein Zuchtschema erarbeitet, um durch kombinierten Einsatz von klassischen Züchtungsmethoden und Haploidenerzeugung weitere Möglichkeiten zur Erhöhung der Effizienz in der Selektion zu untersuchen.

The aim is to investigate the regenerants of the haploid induction in apple for the ploidy level, the zygosity, the morphology and the resistance traits (scab and mildew). After a positive selection, the grafting in the orchard and the determination of the fertility a breeding plan will be elaborated to test further possibilities for increasing the efficiency of selection by combined employment of the classical breeding and the haploid production.

Ergebnisse:

Im Versuchsjahr wurden verstärkt Versuche zur Bewurzung und Überführung des homozygoten Pflanzenmaterials aus der In-vitro-Kultur durchgeführt, um die Anzahl der Regeneratlinien *in situ* zu erhöhen. Erste direkte In-situ-Veredlungen von In-vitro-Sprossen auf Kultursorten zeigten eine durchschnittliche Effizienz von 27 %, wobei deutlich wird, daß der Erfolg der Versuche von der Morphologie der Sprosse bestimmt wird.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befinden sich 88 homozygote Linien von 10 Donorgenotypen aus der Anther- und Mikrosporenkultur sowie aus Versuchen der In-situ-Parthenogenese in der In-vitro-Kultur. 49 Linien von 8 Genotypen wurden bereits *in situ* überführt.

Hinsichtlich des Zygostatus wurden 1998 In-vitro-Sprosse von 12 Regeneratlinien aus der Antherenkultur verschiedener Genotypen mittels Isozymanalyse untersucht. Als Marker diente in Abhängigkeit vom Genotyp mindestens einer der Isozymloci Endopeptidase (ENP), Leucinaminopeptidase (LAP-1) oder Malatdehydrogenase (MDH-3). 92,4 % der Regenerate zeigten Homozygotie; für die verbleibenden 7,6 % war auf Grund der bigenen Vererbungsweise des einzigen zur Zeit zur Verfügung stehenden Markers MDH-3 für den Genotyp 'Rene' keine eindeutige Aussage möglich.

Wie schon in den Vorjahren wurde das Auftreten gametoklonaler Variation unter Antherenkulturregeneraten ein und derselben Linie beobachtet. 28,6 % der Regeneratlinien waren von derartigen wechselnden Allelzuständen am Locus MDH-3 betroffen.

In diesem Versuchsjahr wurden in der ersten Linie aus der Mikrosporenkultur 57 Regeneratsprosse bezüglich ihres Ploidiegrades und ihrer Neigung zur gametoklonalen Variation untersucht. Der Nachweis des diploiden Ploidiegrades in allen untersuchten Stadien des Regenerationsprozesses deutet auf eine spontane Aufdopplung des Chromosomensatzes in frühen Stadien der Induktion hin. Eine gametoklonale Variation konnte zwischen den Sprossen nicht nachgewiesen werden. Sie zeigten an jedem der drei geprüften Loci identische Zymogramme.

Die Untersuchungen zur Schorfresistenz an regenerierten Sprossen schorfresistenter Donorgenotypen wurden mit Hilfe von PCR-Analysen zum Nachweis des mit dem V_f Gen für Schorfresistenz eng gekoppelten SCAR-Markern ALO7 durchgeführt. Von 11 weiteren getesteten Linien der Sorten 'Remo' und 'Rene' konnte bei 7 der Marker nachgewiesen werden.

Zur weiteren Charakterisierung der Regeneratlinien aus der In-situ-Parthenogenese, die bereits als zwei- bzw. dreijährige veredelte Bäume im Versuchsfeld stehen,

wurden erste morphologische Parameter vermessen und erste Apfelverkostungen von jeweils 2 Linien der Donorsorten 'Alkmene' und 'Piglos' durchgeführt.

Abstract:

By further experiments of rooting and acclimatization, the number of homozygous lines could be increased *in situ*. The efficiency of *in vitro* shoot graftings on *in situ* trees reached in average 27% and is mainly dependent on the morphology of the shoots. At this time, 49 lines of 8 genotypes proceeding their growth outside of the *in vitro* phase.

The zygosity state of 12 lines derived from the anther culture was tested by means of isozyme analysis using at least one of the loci ENP, LAP-1 or MDH-3. 92,4 % of the regenerants proved to be homozygous. The remaining 7,6 % could not be identified unambiguously because of the bigenic inheritance of the only marker MDH-3 available for the genotype 'Rene' until now.

Investigations of the gametoclonal variation among the regenerants of one and the same regeneration line from the anther culture showed changing alleles at the locus MDH-3 in 28,6 % of the lines.

First characterization of the line derived from the microspore culture demonstrated the diploid ploidy level in all investigated stages during the regeneration process and no appearance of gametoclonal variation among the regenerated shoots.

Further PCR-analysis were carried out on regenerants of scab resistant donor genotypes. Out of 11 lines of the cultivars 'Remo' and 'Rene' tested 7 demonstrated the SCAR-marker ALO7 linked to the V_f gene for scab resistance from *M. floribunda*.

For further characterization of the DH-lines derived from the *in situ* parthenogenesis, measurements of morphological parameters and first degustations of apples were done.

In Zusammenarbeit mit: INRA, Angers, Frankreich, Lespinasse Y.; Kath. Uni Leuven, Fruitteelcentrum, Belgien, Keulemans, J. (BAZ-4124)

2.4. Entwicklung von Methoden für den Homozygotienachweis mittels Isozymmarkern bei Apfel und Kirsche

Development of methods for the determination of homozygosity in apple and cherry by isozyme markers

Grafe, C.; Höfer, M.

Zielsetzung/Aim:

Das Ziel besteht in der Entwicklung und Optimierung geeigneter Isozymmarker für die Identifizierung homozygoter Regenerate aus der Haploidentechnik. Die Methodik wurde bereits für einige Apfelgenotypen etabliert und soll auf weitere in das Antherenkulturprogramm einbezogene Genotypen übertragen werden. Bei Kirsche konzentrieren sich die Arbeiten zunächst auf die

Etablierung der Elektrophoresetechnik sowie die Durchführung von Spaltungsanalysen an Kreuzungsnachkommenschaften für eine Reihe von Enzymsystemen. Auf dieser Grundlage sollen für die in der In-situ-Parthenogenese eingesetzten Genotypen möglichst viele Marker gefunden werden.

The aim is the development and optimization of isozyme markers for the determination of homozygous regenerants derived from haploidization techniques. Previously, the method was established for several apple genotypes and has to be applied to additional genotypes used in anther culture. In cherry, first activities are concentrated on the establishment of the electrophoresis technique as well as the segregation analysis for a series of enzyme systems in progenies from controlled crosses. Based on these investigations, markers for the genotypes used in the in situ parthenogenesis are to be found.

Ergebnisse:

Die im Vorjahr für die Obstart Kirsche mit dem Schwerpunkt Extraktionsmethodik begonnenen Arbeiten wurden mit Konzentration auf die elektrophoretische Auftrennung sowie die Färbung weiterer Enzymsysteme fortgesetzt. Grundlage bildete die Methode der Isoelektrischen Fokussierung, die in den Komponenten Gelzusammensetzung, Stromstärke- und Spannungsbedingungen sowie Trennzeit entsprechend den Erfordernissen der jeweiligen Enzymsysteme angepaßt wurde. Als pflanzliches Testmaterial dienten verschiedene Süß- und Sauerkirscharten, eine Unterlage und eine Wildart. Pro Genotyp wurden drei unterschiedliche Extrakte eingesetzt. Neben Freilandblättern wurden für einige Genotypen auch In-vitro-Sprosse mit dem Ziel untersucht, Erkenntnisse über den Grad der Übereinstimmung der Bandenmuster beider Gewebearten zu gewinnen.

Bei der Mehrzahl der Enzymsysteme zeigten die Zymogramme erwartungsgemäß eine erhebliche Variabilität zwischen den Genotypen, so daß hier mit hoher Wahrscheinlichkeit das Auffinden spaltender Isoenzymzonen möglich sein dürfte. Die Lage und die Anzahl der Banden sowie deren Intensität und Trennschärfe waren bei einigen Enzymen sehr stark von der Zusammensetzung des Extraktionspuffers abhängig. Dies macht es erforderlich, künftig für jedes zu untersuchende Enzym den jeweils optimalen Extrakt herzustellen. Zwischen den Zymogrammen von Freiland- und In-vitro-Gewebe bestanden sehr häufig quantitative und qualitative Unterschiede. Nur die Bandenmuster der Leucin-aminopeptidase und der Malat-dehydrogenase erwiesen sich bezüglich der Gewebeart als identisch. Nachfolgende Spaltungsanalysen sollen nun zeigen, welche Enzyme für den Homozygotienachweis bei Kirsche geeignet sind.

Abstract:

Based on former investigations of appropriate extraction methods, the conditions of electrophoretic separation and staining for a series of enzyme systems were adapted to cherry. Tissues from orchard and in vitro grown plants of several genotypes were investigated using three different

extracts per genotype and kind of tissue. The majority of the enzyme systems showed differences in isozyme patterns among the genotypes. With the exception of leucine aminopeptidase and malate dehydrogenase, variation of banding patterns among orchard and in vitro derived tissues could be observed. The tests revealed the necessity of using different extraction buffers in dependence on the enzyme system.

(BAZ-4128)

3. Zuchtmethodik Breeding methods

3.1. Entwicklung und Charakterisierung von Ausgangsmaterial bei *Malus* mit neuer Resistenz gegenüber Mehltau und Schorf.

Development and characterisation of basic material in *Malus* with new resistance to mildew and scab.

Schuster, M.

Zielsetzung/Aim:

Erzeugung und Charakterisierung von diploiden und tetraploiden Kreuzungspopulationen zwischen Wild- und Kulturformen des Apfels mit neuen Resistenzgenen gegenüber Mehltau und Schorf.

Methodik: Kreuzungen auf diploidem und tetraploidem Niveau zur Übertragung von wertvollen Eigenschaften in das Kulturapfelgenom; Untersuchungen zur Vererbung der Resistenz gegenüber Mehltau und Schorf in den Kreuzungspopulationen; Selektion von züchterisch wertvollen Klonen.

Development and characterisation of diploid and tetraploid cross populations between wild and cultivated apple species with new resistance genes to scab and mildew.

Methods: Crosses at diploid and tetraploid ploidy level to transfer valuable characteristics to the cultivated apple genome; Investigations to the inheritance of the resistance to mildew and scab in the cross populations; Evaluation of valuable clones.

Ergebnisse:

Die Erschließung und Charakterisierung neuer Resistenzquellen gegenüber dem Apfelmehltau, *Podosphaera leucotricha* (Ell. & Ev.) Salm. und dem Apfelschorf, *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. stellt einen wichtigen Beitrag für die Apfelzüchtung dar.

In die vorliegenden Arbeiten wurden folgende Apfelwildarten der Genbank Obst in Dresden-Pillnitz einbezogen: diploide Arten: *Malus sieboldii* (Regel) Rehder (722), (27), *M. florentina* (Zuccagni) Schneider (71), *M. baccata* (L.) Borkh. ssp. *jackii* (419).

tetraploide Arten: *M. x platycarpa* Rehder (532); *M. sargentii* Rehder (708), *M. coronaria* (L.) Miller 'Kola' (348), *M. coronaria* (L.) Miller 'Red Tip' (346).

Da bei den durchgeführten Kreuzungen der tetraploiden Wildarten mit tetraploiden Kulturapfelsorten keine Kreuzungsnachkommen erzielt werden konnten, wurde nur auf dem diploiden Niveau weitergearbeitet. Die negativen Ergebnisse der Kreuzungen auf tetraploidem Niveau scheinen in der sehr geringen Keimfähigkeit der Pollen zu liegen. Es konnte beobachtet werden, daß die Pollenkörner am Ende der Meiose von der sehr stark ausgeprägten Pollenmutterzellwand umschlossen bleiben, und so nicht zur Befruchtung zur Verfügung stehen. Doch sind hierfür weiterführende Untersuchungen notwendig.

Das Resistenzverhalten der diploiden Genotypen gegenüber dem Apfelmehltau und Apfelschorf ist wie folgt charakterisiert.

Alle verwendeten Genotypen zeigen Resistenz gegenüber dem Mehltau. Bei der Untersuchung der Apfelarten mit dem SCAR-Marker OPTA20₄₅₀ für das PL₁-Mehltauresistenzgen aus *M. robusta* konnte bei der Art *M. baccata jackii* (419) die Markerbande gefunden werden. Dies läßt vermuten, daß die Mehlttauresistenz in *M. baccata jackii* durch das gleiche Resistenzgen PL₁ bewirkt wird, wie in *M. robusta*. Da *M. robusta* als ein natürlicher Bastard zwischen *Malus baccata* (L.) Borkh. x *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. beschrieben wird, muß geprüft werden, ob die Mehlttauresistenzgene von *M. baccata* und *M. robusta* identisch sind.

Die Schorfresistenz der genutzten Wildarten ist unterschiedlich ausgeprägt. Die beiden Arten *M. florentina* und *M. baccata jackii* sind vollresistent. Die beiden *Malus sieboldii* Herkünfte zeigen demgegenüber einen leichten (722) bzw. starken (27) Schorfbefall. Der leichte Schorfbefall auf dem Genotyp (722) ist bereits mehrere Jahre zu beobachten. Der Genotyp *M. sieboldii* (27) zeigt erst seit 1997 einen starken Schorfbefall. In den Jahren davor war kein Befall zu bonitieren. Bei Untersuchungen der Genotypen mit dem SCAR-Marker OPD20₅₀₀ für das Schorfresistenzgen von *M. floribunda* konnte bei dem Genotyp *M. sieboldii* (27) die Markerbande für den V_F-Locus nachgewiesen werden. Dies läßt in diesem Genotyp auf das Vorhandensein des V_F-Resistenzgenes, bzw. einem Resistenzgen, welches sehr eng gekoppelt mit dem V_f-Gen ist, schließen. Die anderen Genotypen besitzen keine Markerbanden für diesen Resistenzlocus. Die Schorfpopulation in dem Quartier der Genbank beinhaltet bereits mehrere Jahre eine Rasse mit Virulenz gegenüber der Schorfresistenz von *M. floribunda*. Zukünftige Untersuchungen sollten klären helfen, ob die Schorfisolate auf *M. floribunda* und *M. sieboldii* (27) die gleiche Virulenz besitzen oder ob das zeitlich stark verzögerte Auftreten des Schorfbefalles auf *M. sieboldii* (27) durch eine sehr langsame räumliche Ausbreitung der Pilzrasse zu erklären ist.

Bei der Erstellung der Kreuzungspopulationen zwischen der Kulturapfelsorte 'Pinova' und den Wildarten wurden verschiedene Formen von Kreuzungsinkompatibilität beobachtet. Dies machte es erforderlich, einige Kreuzungskombinationen zu wiederholen. Bei der Kombination *M. sieboldii* (27) und der Sorte 'Pinova' mußte *M.*

sieboldii als Mutter genutzt werden, um einen guten Kreuzungsansatz zu erzielen. Bei der Kombination *M. florentina* mit 'Pinova' gab es einen sehr guten Fruchtansatz und Samenertrag. Jedoch konnten von 650 ausgelegten Samen nur 27 vitale Sämlingspflanzen erzielt werden. Nach einer eingeschränkten Keimfähigkeit starb die Mehrzahl der Sämlinge infolge auftretender Hybridchlorosen bzw. -nekrosen ab.

Zur Klärung der Genetik der Mehlttauresistenz in den genutzten Wildarten wurden Bonituren nach Infektionsversuchen im Sämlingsstadium im Gewächshaus und im Freiland durchgeführt. Hierbei wurden bisher folgende Ergebnisse erzielt. Die Resistenz des Genotypes *M. sieboldii* (722) wird wahrscheinlich durch einen heterozygot vorliegenden dominanten Resistenzfaktor bedingt. Dies belegen die Aufspaltungsverhältnisse in resistent : anfällig von 1:1 beim Gewächshaustest und bei den Freilandbonituren. Für die anderen Genotypen liegen bisher nur die Ergebnisse der Gewächshaustestungen vor. Hier zeigte die Art *M. baccata jackii* im Jungpflanzenstadium ein Spaltungsverhältnis von 1:1 für einen heterozygot dominanten Resistenzfaktor. Für *M. sieboldii* (27) wurde eine Aufspaltung in resistent : anfällig von 33 : 18 erhalten. Dies kann auf das Vorhandensein von zwei Resistenzgenen, welche homozygot bzw. heterozygot vorliegen, hindeuten. Bei der Prüfung der F₁-Population mit der Art *M. florentina* zeigten von 67 Sämlingen 2 Sämlinge einen Mehltaubefall. Im Ergebnis dieses Befundes kann man von einem homozygot vorliegenden Resistenzfaktor in *M. florentina* ausgehen. Diese Ergebnisse müssen noch durch die Bonituren im Freiland bestätigt werden.

Abstract:

Progenies of 'Pinova' apple, *Malus x domestica*, crossed with four *Malus* species, *M. sieboldii* (722), (27), *M. florentina* (71), *M. baccata jackii* (419), were screened for resistance to powdery mildew, *Podosphaera leucotricha* (Ell. & Ev.) Salm., under greenhouse conditions and in field tests. The results showed a 1 : 1 segregation for resistant to susceptible in the F₁-populations of *M. sieboldii* (722) and *M. baccata jackii* (419). Evidence for a single homozygous dominant gene was found in the progenies of *M. florentina* x 'Pinova'.

The F₁-progenies of *M. sieboldii* (27) showed a 33 : 18 segregation for resistant to susceptible in greenhouse test. This fact can indicate for the existence of one homozygous and one heterozygous resistant gene in this resistant donor. Future investigations must prove these results.

In Zusammenarbeit mit: IPK, Genbank Obst, Dresden-Pillnitz, Büttner, R., Geibel, M. (BAZ-4130)

3.2. Erarbeitung und Anwendung cytogenetischer Methoden zur Genomuntersuchung bei Obst Development and application of cytogenetic methods for description of fruit genomes Schuster, M.

Zielsetzung/Aim:

Schwerpunkt der Untersuchungen ist es, die Genomzusammensetzung der Sauerkirsche und des Kulturapfels mit Hilfe klassischer und molekularer cytogenetischer Methoden klären zu helfen und chromosomenspezifische Marker zu finden.

Methodik: Neben der Chromosomen-Bänderungstechnik und Meioseuntersuchungen soll die Methode der DNA-in-situ-Hybridisierung angewandt und weiterentwickelt werden.

The objective of the investigations are to describe the genome of the sour cherry and the cultivated apple by using classical and molecular cytogenetical methods and to find chromosome specific markers.

methods: Besides the chromosome-banding-technique and meiotic investigations the DNA *in situ* hybridization method will be used and further developed.

Ergebnisse:

Schwerpunktmäßig standen Untersuchungen zur Genomzusammensetzung der Sauerkirsche, *Prunus cerasus* L., im Vordergrund. Diese Arbeiten sind für die Kirschenzüchtung von Interesse, um Erkenntnisse für neue Bastardierungen und zur Fertilität zu erhalten.

Die Sauerkirsche, *P. cerasus* L. ($2n=4x=32$), ist ein allopolyploider Bastard, welcher wahrscheinlich durch natürliche Hybridisierung zwischen unreduzierten Pollen von *P. avium* L. ($2n=2x=16$), der Süßkirsche, und *P. fruticosa* Pall. ($2n=4x=32$), der Steppenkirsche, entstanden ist.

Als Methoden zur Untersuchung der Zusammensetzung des Sauerkirschengenomes wurden hierbei die Genomische-in-situ-Hybridisierung (GISH) und die vergleichende Karyotypanalyse angewendet. Mit Hilfe der GISH kann man homologe DNA-Sequenzen, hier die totale genomische DNA, im Genom des Bastards nachweisen.

Im Ergebnis der GISH mit der markierten genomischen DNA von *P. avium* als Probe wurden auf 16 Chromosomen von *P. cerasus* 'Schattenmorelle' Fluoreszenzsignale lokalisiert. Die Signalgröße war unterschiedlich und umfaßte nur den zentromernahen Bereich der Chromosomen. Diese Bereiche sind durch das Vorhandensein großer Heterochromatinblöcke gekennzeichnet. Die heterochromatischen Bereiche sind sehr deutlich im Phasenkontrast und nach Färbung mit DAPI zu sehen. Eine Markierung der gesamten Chromosomen war nicht zu beobachten. Bei der Verwendung von markierter genomischer DNA von *P. fruticosa*, dem vermutlichen zweiten Genomdonor, als GISH Probe, wurden auf allen Chromosomen der Sauerkirsche Hybridisierungssignale beobachtet. Dieses Ergebnis wurde auch bei der Nutzung der DNA von unterschiedlichen *P. fruticosa* Herkünften und einer zweiten Sauerkirschenart 'Erdi bötermö'

beobachtet. Dies weist auf teilweise Sequenzhomologie zwischen *P. avium* und Teilen des *P. fruticosa*-Genomes hin. Es ist möglich, daß die beiden verwendeten *P. fruticosa*-Herkünfte nicht das vollständige *P. fruticosa*-Genom, sondern auch Genomteile von *P. cerasus* enthalten. In der Literatur wird beschrieben, daß es in den natürlichen Verbreitungsgebieten von *P. fruticosa* zu Bastardierungen mit *P. cerasus* kommen kann.

Im weiteren wurden nach der Beschreibung des Karyotypes der Sauerkirsche und der Nutzung des bereits beschriebenen Karyotypes der Süßkirsche die beiden Karyotypen verglichen. Bei der Gegenüberstellung der Idiogramme von *P. cerasus* und *P. avium* konnten die acht *P. avium* Chromosomenpaare im *P. cerasus* Genom identifiziert werden. Größenabweichungen und leichte Unterschiede im C-banding werden durch die schwierige Karyotypanalyse der sehr kleinen Chromosomen erklärt. Die Chromosomenlänge der beiden Arten variiert zwischen 2,0 und 4,5 μm .

Mit den vorliegenden Ergebnissen konnte erstmals mit cytogenetischen Methoden ein Hybridpartner des allopolyploiden Genomes der Sauerkirsche, *P. cerasus*, nachgewiesen werden. Weiterführende Untersuchungen müssen bestätigen, ob *P. fruticosa* der zweite Donor des Sauerkirschengenomes ist.

Im Rahmen von cytogenetischen Untersuchungen zur Charakterisierung der Kirschengenome, wurde die Chromosomenanzahl in F_1 -Bastarden von drei Kreuzungen zwischen tetraploiden Sauerkirschen ($2n=4x=32$) und von diploiden Süßkirschen ($2n=2x=16$) bestimmt. In den Nachkommen der Kreuzungen 'Koröser' x 'Sunburst' und 'Koröser' x 'Stella' waren allen 59 bzw. 10 untersuchten F_1 - Sämlinge, wie zu erwarten, triploid ($2n=3x=24$). Bei den Nachkommen der Kombination Klon 43,87 ('Koröser' x 'Schattenmorelle') x 'Hedelfinger' waren 5 Sämlinge diploid und 20 Sämlinge triploid. Weitere Untersuchungen müssen die Ursachen für die Eliminierung des vermeintlichen *P. fruticosa*-Genomes klären helfen. Kirschenzüchter aus Ungarn und der Ukraine berichteten über das Auftreten von Süßkirschennachkommen bei Kreuzungen zwischen Sauer- und Süßkirschen.

Abstract:

The Genomic DNA *in situ* hybridization (GISH) and the C-banding technique were used to describe the genome constitution of *P. cerasus*, the sour cherry. By GISH experiments with labeled total genomic DNA from *P. avium* as probe it was found that 16 chromosomes descended from *P. avium* showing fluorescent signals in the centromeric region of the chromosomes. By using of total DNA from *P. fruticosa* as probe on all chromosomes were detected fluorescent signals.

Comparing of the C-banded karyotypes of *P. avium* and *P. cerasus* it was possible to distinguished the 8 chromosome pairs of *P. avium* in the sour cherry genome.

Future studies should be concentrated on *P. fruticosa*, the possible second donor species of sour cherry, *P. cerasus*.

In cytogenetical studies in F₁-progenies of three crosses between sour and sweet cherries were found 20 % diploid seedlings in one cross combination.

In Zusammenarbeit mit: Michigan State University, Dept. Horticulture, Lansing, USA, Iezzoni, A., Wang, D. (BAZ-4131)

3.3. Nutzung von molekularen Markern zur Charakterisierung der Resistenz gegenüber Schorf (*Venturia inaequalis*) und Mehltau (*Podosphaera leucotricha*) in Zuchtmaterial beim Apfel **Use of molecular markers to characterize the resistance against scab and mildew of breeding material in apple**

Schreiber, H.; Fischer, Ch.

Zielsetzung/Aim:

Die Erhöhung der Stabilität der Resistenz gegen Schorf und Mehltau ist ein wesentliches Ziel in der Apfelzüchtung. Für die Erhöhung der Resistenzstabilität werden mehrere unterschiedliche Resistenzgene durch klassische Züchtung kombiniert. Der Nachweis verschiedener Resistenzgene der rekombinanten Klone muß über kartierte Marker erbracht werden, da keine spezifischen Rassen der Pathogene für diese Resistenzgene vorhanden sind. Seit Beginn der molekularanalytischen Untersuchungen konzentrieren sich die Arbeiten auf den Nachweis von Resistenzmarkern im Apfelzuchtmaterial.

The strategy to improve the stability of resistance against scab and mildew is very important for the apple breeding. To improve the durability various resistance genes are combined in the classical apple breeding. The detection of various resistance genes of recombined apple clones must be determined by mapped markers, because specific races of the pathogens are not available for these resistance genes. Since beginning of the mapped marker analyses the experiments are concentrated on the determination of resistance markers in the apple breeding material.

Ergebnisse:

In memoriam sollen hier Untersuchungen zur Resistenzforschung beim Apfel über die Jahre der Bearbeitung von Dr. Hartmut Schreiber nach dessen Tod im Mai 1998 zusammengefaßt werden. Zunächst wurden für die Entwicklung von RFLP-Markern mit Hilfe der RAPD-PCR-Technik mit nur 10 Primern Differenzierungen zwischen dem Versuchsmaterial, 33 Apfelsorten und 18 *Malus*-Wildarten, nachgewiesen. Untersuchungen zum Polymorphiegrad ergaben einen vergleichsweise geringen Grad bei den im Anbau befindlichen Kultursorten wie 'Golden Delicious', 'Cox Orange', 'Alkmene', aber bei den Neuzüchtungen der Pillnitzer Pi- und Re-Sorten einen wesentlich höheren Polymorphiegrad, der für die Sortenidentifizierung sehr gut nutzbar ist. Eine weitere Erhöhung des Polymorphiegrades wurde zwischen den Apfel-Unterlagen gefunden. Die hohe genetische Va-

riabilität bietet gute Möglichkeiten der freien Rekombination durch Kreuzungen dieser Sorten. In den Versuchen erwiesen sich die dominant vererbten RFLP- oder AFLP Marker als besser geeignet für Kartierungen und den Nachweis von Merkmalsspaltungen als die vorwiegend dominant vererbten RAPD-Marker. Für dominant spaltende Merkmale wie Schorffresistenz wurden mit den RAPD-Markern gute Ergebnisse erzielt. Die Vf-resistenten Re-Sorten® wurden charakterisiert und Kopplungen zum Vf-Locus lokalisiert. Bei den schorffresistenten Wildarten wurden neben *M. floribunda* auch bei *M. micromalus* und *M. pumila* spezifische Vf-Markerbanden gefunden. Untersuchungen mit verschiedenen Vf-Markern zeigten mit dem Vf-SCAR-Marker ALO7-475 Homozygotie für Schorffresistenz bei allen *M. floribunda*-Herkünften des Wildapfelsortimentes der Genbank Obst ebenso wie bei dem *M. floribunda*-Klon 821. Dagegen sind die US-amerikanischen Sorten 'Prima' und 'Priscilla' in dieser Vf-Region heterozygot. Weiteren Untersuchungen bleibt es vorbehalten, mit anderen Markern für Schorffresistenz neue Resistenzgene in Kultursorten und Wildarten zu erschließen und im vorhandenen Zuchtmaterial die Kombinationen 'Vf x VA', 'Vf x Vr', 'VA x Vr', '(Vf x VA) x (VA x Vr)' nachzuweisen, um diese neuen Resistenzgene gezielt in der Züchtung nutzen zu können.

Abstract:

The analyses of markers to scab resistance in apple were carried out from 1992 until 1998. The characterized conventional apple cultivars showed a low level of polymorphism. A higher level of polymorphism was determined in the Pi- and Re-cultivars and in the apple rootstocks. By using of mapped Vf-markers the investigations were focussed on Re-cultivars, wild species and breeding material. In the Re-cvs. and in 2 wild species the Vf-linked markers were present. In the next steps another markers (Vr, VA) will be developed to be able for testing of 'Vf x Vr', 'Vf x VA' and 'VA x Vr' recombinants of the breeding material.

3.4. Chromatografische und radiometrische Untersuchungen zum Polyaminstoffwechsel bei Apfelsorten und -zuchtstämmen mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften

Chromatographic and radiometric investigations on polyamine metabolism of apple cultivars and clones with different resistance characters

Schmidt, S.; Fischer Ch.

Zielsetzung/Aim:

Bisherige Untersuchungen zum Polyaminstoffwechsel haben ergeben, daß Apfelwildarten, resistente und anfällige Apfelsorten deutliche Unterschiede im Polyamingehalt und Spermidin/Putrescin-Quotienten zeigen. Es soll die Hypothese geprüft werden, daß eine Verschiebung des Gleichgewichtes zugunsten des Spermidins durch eine Steigerung seiner Syntheserate in Beziehung zur Pilzresistenz bei Apfel steht. Dazu sollen neben verbes-

serten chromatografischen Analysen mittels HPLC radiometrische Traceranalysen mit ^{14}C -markierten Polyaminen eingesetzt werden. Die Untersuchungen sind ein Beitrag zur Aufklärung der stofflichen Resistenzmechanismen als Grundlage der Resistenzzüchtung bei Apfel.

Previous investigations of the polyamine metabolism resulted in distinct differences in polyamine content and the spermidine/putrescine quotient between apple wild species and cultivars with different resistance characters. The hypothesis should be proved that a shift of the balance of the main polyamines in favour of spermidine by an increase of its synthesis is related to the degree of resistance to fungi in apple. Improved chromatographic analyses by HPLC should be combined with radiometric tracer analyses with ^{14}C -polyamines. The investigations contribute to the elucidation of metabolic mechanism of resistance as basis for the resistance breeding in apple.

Ergebnisse:

In mehreren Vegetationsperioden wurden in Blättern verschiedener Apfelsorten und Wildarten in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand mittels quantitativer chromatografischer Analyse (HPLC) die säurelöslichen Polyamine (PA) Putrescin (Put), Spermidin (Spd) und Spermin (Spm) bestimmt. Die zu Beginn der Vegetationsperiode hohen PA-Gehalte nehmen schnell ab und bleiben dann auf einem relativ gleichbleibenden Niveau, wobei Spd immer die Hauptkomponente darstellt. Die untersuchten Apfelwildarten (*M. floribunda*, *M. zumi*) zeichnen sich generell durch wesentlich niedrigere PA-Gehalte als die Kultursorten aus. Bei den mehrfachresistenten Pillnitzer Re-Sorten wurde ein Einfluß der Fungizidbehandlungen beobachtet: Re-Sorten ohne Fungizidbehandlung hatten zu Beginn der Vegetationsperiode geringere PA-Gehalte als die gleichen Sorten mit Fungizidbehandlung.

Die Veränderungen im Gehalt der einzelnen PA während der Vegetationsperiode zeigten keinen parallelen Verlauf, wie anhand der Spd/Put-Quotienten gezeigt werden konnte. Das Maximum dieses Quotienten lag meist in der Mitte der Vegetationsperiode, wenn die PA-Gehalte bereits deutlich zurückgegangen waren. Am auffälligsten waren die hohen Spd/Put-Quotienten bei den beiden untersuchten Apfelwildarten. Obwohl Fungizidbehandlungen den PA-Gehalt beeinflussten, konnte ein Einfluß auf den Spd/Put-Quotienten nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Es wurde die Hypothese formuliert, daß die Verschiebung des Gleichgewichtes zwischen den einzelnen PA zugunsten des Spermidins auf einer gesteigerten Spd-Biosynthese beruht. Zu diesem Zweck wurden Blattscheiben mit ^{14}C -markiertem Put inkubiert und die Radioaktivität in den einzelnen PA-Fractionen gemessen. Während die PA-Gehalte während der Vegetationsperiode rapid abnahmen, blieb der ^{14}C -Put-Einbau in das Spd auf gleich hohem Niveau. Bezogen auf den Spd-Gehalt (DPM/ng Spd) ergeben sich daher umgekehrte Verhältnisse: bei geringem Spd-Gehalt ist seine Syntheserate deutlich, z.T. um das Mehrfache, erhöht. Diese

Aussage trifft insbesondere auf die untersuchten Wildarten (*M. floribunda*, *M. zumi*) im Vergleich zu den Standardsorten (Jonagold, Idared) zu. Die im Laufe der Vegetationsperiode ansteigende spezifische ^{14}C -Aktivität (DPM/ng Spd) der Wildarten übertrifft die der Vergleichssorten um das 3-4-fache. Die Re-Sorten nähern sich in ihren Einbauraten den Wildarten. Der Fungizideinfluß ist ähnlich wie beim Spd/Put-Quotienten kaum nachweisbar. Unter Berücksichtigung der Resistenzeigenschaften der untersuchten Apfelsorten und -arten ist zu schlußfolgern, daß nicht die PA-Gehalte als solche sondern die Biosyntheserate des Spd eine positive Beziehung zum Grad der biotischen Resistenz zeigen. Die Untersuchung zum PA-Stoffwechsel wurde 1998 abgeschlossen.

Abstract:

The quantitative chromatographic analyses of the acid-soluble polyamines putrescine, spermidine and spermine in leaf tissue from field grown trees of different apple cultivars and wild species confirmed a more or less pronounced decrease of the polyamine content in the first weeks of the vegetative period. In comparison with the standard and Re-cultivars the leaves of *Malus floribunda* and *M. zumi* have a very low polyamine content. Under the influence of fungicides the leaves of the Re-cultivars showed an elevated polyamine content in the first weeks compared with the trees without fungicides.

The high spermidine/putrescine quotient of the wild species led to the hypothesis that there is an increased Spd biosynthesis expressed by a higher specific radioactivity after ^{14}C -putrescine incubation. That is especially the case in the wild species and the Re-cultivars in the middle and late season.

(BAZ-4127)

4. Qualitätsprüfung Quality investigations

4.1. Analyse wichtiger Aromabestandteile in Obstfrüchten von Züchtungsmaterial als Merkmal zur Charakterisierung der Fruchtqualität: Dominante und wertgebende Aromakomponenten des Erdbeerfruchtaromas

Analysis of important aroma components in fruits of breeding material as sign for the characterization of fruit quality: Dominating and value giving aroma components of strawberry aroma

Sandke, G.; Ulrich, D.

Zielsetzung/Aim:

Erarbeitung der Bedingungen zur quantitativen Erfassung von wichtigen Erdbeerfruchtaromakomponenten mit der automatischen Headspace-SPME-GC und Vergleich der Ergebnisse mit sensorischen Bewertungen von Zuchtmaterial.

Elaboration of conditions for quantitative estimation of important strawberry aroma components with the headspace-SPME-GC and comparison of these results with the sensoric valuation of breeding material.

Ergebnisse:

Aus dem Gesamtspektrum flüchtiger Aromasubstanzen bei Erdbeerfrüchten wurden von 13 wichtigen wertgebenden Komponenten (Tab. 1) die Bedingungen für ihre quantitative Erfassung ermittelt. In einem 2ml-Vial, in dem sich 0,8 ml Erdbeersaftlösung (0,4 ml Fruchtsaft + 0,4 ml gesättigte NaCl-Lösung) befinden, können aus dem Dampfraum bei Zimmertemperatur die Komponenten am empfindlichsten mit der Divinylbenzol (DVB) beschichteten SPME-Faser erfaßt werden. Dabei sind aber die nachweisbaren minimalen Konzentrationen für die einzelnen Substanzen extrem verschieden. Während Methyl- und Ethylester der Butter- und Capronsäure bereits beim Vorliegen von 1 ppb nachweisbar sind, müssen von 2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3-furanon (DHF) mehr als 100 ppm vorhanden sein. Die Nachweisempfindlichkeit der Butter-, 2-Methylbutter-, Capron- und Caprylsäure wird um den Faktor 10 erhöht, wenn die Säuren nicht einzeln, sondern im Gemisch vorliegen. Ebenso wird die Nachweisgrenze aller Komponenten verstärkt, wenn sie zu aromafreier Erdbeersaftmatrix zugesetzt und dann im Dampfraum mit der SPME-GC bestimmt werden.

Der Nachweis von fruchtigen Esterkomponenten ist schon bei geringen Spuren möglich, aber das für das Erdbeeraroma dominierende DHF ist mit der Headspace-SPME-GC erst in Konzentrationen nachweisbar, die den Geschmack der Erdbeeren möglicherweise schon negativ beeinflussen. Erste Vergleiche von Ergebnissen der Aromaanalysen, dem Zuckergehalt und sensorischer Bewertung von Erdbeerfrüchten aus dem Züchtungsmaterial haben gezeigt, daß einerseits zwischen Zuckergehalt und sensorischer Bewertung eine gute Korrelation besteht, aber Beziehungen zu den einzelnen untersuchten Aromakomponenten oder Komponentengruppen nicht zu finden waren. Es wird weiter zu prüfen sein, inwieweit Konzentrationen einzelner Aromasubstanzen, die die sensorische Beurteilung beeinflussen, durch die Headspace-SPME-GC erfaßt werden können.

Tab. 1: Wichtige mit der Headspace-SPME-GC erfaßte Erdbeeraromasubstanzen und deren minimale Nachweiskonzentration

Table 1: With the Headspace-SPME-GC detected important strawberry aroma compounds and their minimal detectable concentration

Aromasubstanz	minimale nachweisbare Konz.
1. Buttersäuremethylester	1 ppb
2. Buttersäureethylester	1 ppb
3. Capronsäuremethylester	1 ppb
4. Capronsäureethylester	1 ppb
5. Linalool	10 ppb
6. DMF	5 ppm
7. Buttersäure	10 ppm
8. 2-Methylbuttersäure	10 ppm
9. Capronsäure	2 ppm
10. DHF	100 ppm
11. Caprylsäure	5 ppm
12. γ -Decalacton	20 ppb
13. Anthranilsäuremethylester	50 ppb

DHF: 2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanon

DMF: 2,5-Dimethyl-4-methoxy-3(2H)-furanon

Abstract:

A method based on automatical headspace solid-phase microextraction-GC (SPME-GC) has been developed for the analysis of 13 important volatile compounds (Tab. 1) in strawberry fruits. In a 2 ml vial with 0,8 ml solution of strawberry juice these compounds can be well detected by the divinylbenzene coated SPME-fiber, but the minimal detectable concentrations are very different for the various compounds (see table 1). The detectable sensitivity of all compounds is also increased when they are spiked in aromafree strawberry matrix than in water solution. The first results, obtained with this method of strawberry aroma analysis and the estimated sensory quality of the same fruit are not in good correlation.

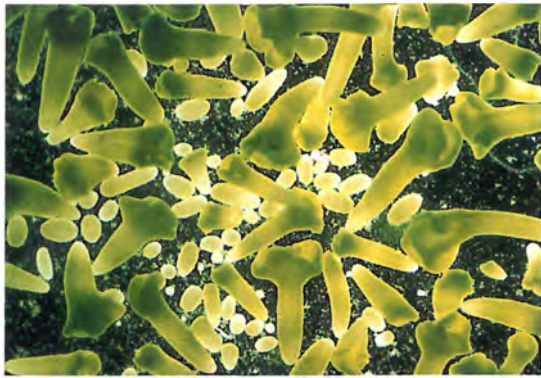
(BAZ-4126)

Institut für landwirtschaftliche Kulturen

Institute of Agricultural Crops

Groß Lüsewitz

Mit der Gründung der Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ) am 1. Januar 1992 wurden am Standort Groß Lüsewitz bei Rostock drei Institute eingerichtet, das Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität, das Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen und das Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Die beiden letztgenannten Institute befanden sich seit dem 1. Oktober 1995 unter gemeinsamer Leitung und wurden mit Wirkung vom 28. Mai 1998 zum Institut für landwirtschaftliche Kulturen (ILK) zusammengefaßt. Der Standort Groß Lüsewitz mit seiner küstennahen Gesundlage für die Kartoffelvermehrung steht in einer langen Tradition von Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, die auf die Gründung des damaligen Institutes für Pflanzenzüchtung im Jahr 1948 unter seinem ersten Direktor Prof. Dr. Rudolf Schick, einem Schüler von Erwin Baur, zurückgeht. Mit der nach der Wiedervereinigung vorgenommenen Reorganisation der agrarwissenschaftlichen Forschung in den neuen Bundesländern und der Gründung der BAZ wurde in Groß Lüsewitz der Grundstein für ein Zentrum der Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Ressortbereich des BML gelegt.



Das Institut hat die Aufgabe, für ausgewählte landwirtschaftliche Kulturarten genetisch definiertes Basismaterial zu erstellen und effiziente Züchtungsmethoden zu erarbeiten. Hierbei stehen Aspekte der gesunden Pflanze, der Produktqualität und der nachwachsenden Rohstoffe im Vordergrund. Zu diesem Zweck werden sowohl klassische als auch biotechnologische und gentechnische Verfahren eingesetzt. Die Auswahl der Kulturarten orientiert sich am langfristigen Forschungsbedarf sowie an den regionalen ökologischen und pflanzenbaulich-züchterisch relevanten Gegebenheiten.

Gegenwärtige Forschungsschwerpunkte sind:

- Nutzung genetischer Ressourcen zur Erstellung von Basismaterial mit erhöhter Resistenz gegen pilzliche, virale und bakterielle Schaderreger sowie verbesserter Produktqualität
- Somatische Hybridisierung durch Protoplastenfusion
- Verwendung der somatischen Embryogenese, Organogenese und Haploidentechnik bei landwirtschaftlichen Kulturarten
- Entwicklung und Einsatz von Methoden für die markergestützte Selektion in der Pflanzenzüchtung
- Isolierung, molekulare Charakterisierung, Markierung und Kartierung von Merkmalsgenen
- Anwendung gentechnischer Verfahren zur gezielten Veränderung von Merkmalen bei Raps

Schwerpunkte in der züchterischen Bearbeitung der Kartoffel durch die AG Züchtung/Basismaterial bleiben Resistenzen gegenüber *Phytophthora* und Knollenfäulen, Aspekte der Qualität, Züchtung auf diploider Valenzstufe und in begrenztem Ausmaß Züchtung auf Virusresistenz. Als Ergebnis dieser Arbeiten wurden bis heute über 100 dihaploide Klone mit günstiger Ausprägung in einer Reihe wichtiger Merkmale, 75 meiotisch tetraploidisierte Stämme, 11 tetraploide *Phytophthora*-resistente und 7 Klone mit zum Teil extremer Resistenz gegenüber PVX und PVY sowie Hypersensitivitätsresistenz gegenüber PVS als Basismaterial an die Pflanzenzüchter abgegeben. Weiterhin gingen

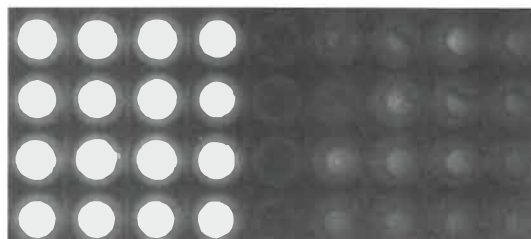
vier dihaploide Klone im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprogrammes zur Identifizierung und Isolierung von Genen für relative *Phytophthora*-Resistenz an das CIP (Peru).



Bei Hafer wurden neue genetische Ressourcen für die Resistenz gegenüber Mehltau und Toleranz gegenüber BaYDV in Wildhafer-Herkünften durch genetische Analyse in ihrem Vererbungsmodus aufgeklärt und einer züchterischen Nutzung durch Introgression in den Kulturhafer entgegengeführt. Für die Übertragung dieser Gene in die Kulturform wurden erfolgreich Artbastarde zwischen *Avena sativa* und *A. strigosa* mit der Hilfe des Embryo Rescue hergestellt und mit Kulturhafer rückgekreuzt.

Bei Roggen wurden die Arbeiten zur Erschließung von Resistenzen gegenüber Braunrost, Schwarzrost, Mehltau und *Rhynchosporium*-Blattflecken weitergeführt. Für Braunrostresistenz-Majorgene, welche mit Hilfe molekularer Marker und durch Allelietests definiert werden konnten, wurden in diesem Jahr die ersten Kreuzungen zur Einführung und Kombination der Gene in public lines für die Hybridzüchtung durchgeführt. Im Rahmen eines anderen Projektes, welches die Schaffung von perennierenden Roggenformen für die Grünlandnutzung zum Ziel hat, zeichnen sich im Berichtszeitraum deutliche Selektionserfolge im Hinblick auf die Perennierungsfähigkeit des Materials ab.

Die gentechnischen Arbeiten bei Raps erfuhren im Berichtsjahr eine deutliche Intensivierung. In einem ersten Verbundprojekt zur gentechnischen Modifizierung der Ölqualität kam die AG Biotechnologie des ILK ihrer Aufgabe als zentrale Transformationsstelle durch die Bereitstellung von bislang über 2000 erstellten Primärtransformatanten mit insgesamt 40 verschiedenen Genkonstrukten nach. Für den direkten Nachweis ausgewählter Transgene wurde parallel ein effizienter PCR-Assay durch die AG Molekulare Züchtungsmethoden entwickelt. Darüber hinaus beteiligt sich das Institut an einem weiteren Projekt, welches die gentechnische Induktion männlicher Sterilität von Raps für die Hybridzüchtung zum Ziel hat.



On January 1, 1992 the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ) was founded. At the Groß Lüsewitz location, three BAZ institutes were established, namely the Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials, the Institute for Breeding of Crop Plants and the Institute for Breeding Methods of Crop Plants. The latter two institutes were merged into the Institute of Agricultural Crops in May, 1998. The location of Groß Lüsewitz near the Hanseatic town of Rostock stands in a long tradition of plant breeding in agricultural crops which traces back to 1948 when the former Institute of Plant Breeding was founded with its first director Prof. Dr. Rudolf Schick, a disciple of the famous Erwin Baur. After the reunification of Germany and the reorganization of agricultural research in the New Länder the location of Groß Lüsewitz with its BAZ institutes became a centre for breeding research on agricultural crops in the scope of the Federal Ministry of Nutrition, Agriculture and Forestry.

The Institute of Agricultural Crops has the task to develop efficient breeding methods and to create genetically defined basic material for plant breeding, especially in relation to disease resistance, product quality and suitability as renewable resources. The spectra of crops considered is a function of long-term requirements of breeding research in Germany.

The institute's research is currently focussed on the following aspects:

- Use of genetic resources to create basic materials with resistances to fungal, viral and bacterial diseases and improved product quality
- Somatic hybridization by protoplast fusion in *Solanum* species and *Brassicaceae*
- Adaptation and use of somatic embryogenesis and haploid techniques in agricultural crop species
- Development and use of methods for marker-assisted selection in plant breeding
- Isolation, molecular characterization, and mapping of trait genes in agricultural crops
- Use of gene technology to specifically modify or generate crop traits

In potato, breeding efforts focus on resistances to *Phytophthora* and rot diseases, aspects of quality, breeding at the dihaploid level and, to a lesser extent, on virus resistance. As an outcome of these efforts more than 100 dihaploid potato clones with improved trait combinations, 75 meiotically tetraploidized genotypes, 11 clones with resistance to *Phytophthora* and another 7 clones with extreme resistance to PVX and PVY as well as HR-type resistance to PVS were provided as pre-breeding materials to plant breeders. In addition, four dihaploid clones were provided to CIP (Peru) in the framework of a joint research project to identify and isolate genes controlling relative resistance to *Phytophthora infestans*.

In oats, new genetic resources from wild *Avena* species for resistance to powdery mildew and tolerance to BaYDV were analyzed in the inheritance of the respective traits and used for the introgression of resistance genes into cultivated oats. To this end, species hybridization was performed between *Avena sativa* and *A. strigosa* by use of embryo rescue and first backcrosses to cultivated oats were accomplished.

In rye, efforts to identify and exploit genetic resources for resistances to leaf rust, stem rust, powdery mildew and scald were continued. In the case of major genes controlling dominant resistance to leaf rust molecular markers and tests of allelism identified specific genes and helped transferring these into public lines used in hybrid breeding. In a different project aiming at the breeding of perennial rye forms for greenland purposes the results of this year indicate clear selection gains in respect to the perennial growth character.

In oilseed rape, genetchnological activities were intensified in 1998. In the framework of a joint research project to modify oil quality we continued to produce transgenic plants. To date, more than 2000 primary transformants carrying a total of 40 different gene constructs were provided to the project partners. For some of the constructs a transgene-specific PCR assay for the direct identification of transgenic plants was developed which may help to select parents for the combination of transgenes *via* crossing. In a second joint project the first transgenic *Brassica napus* plants were produced which carry a copy of a deacetylase gene from *Escherichia coli* and which may be chemically induced to display male sterility.

1. Basismaterial/Genetische Ressourcen Pre-Breeding/Genetic Resources

1.1. Entwicklung von Basismaterial mit *Phytophthora*-Resistenz (Kraut- und Braunfäule) auf breiter genetischer Basis (*Solanum*-Arten)

Breeding of basic material with resistance to *Phytophthora infestans* (foliage and tubers) using a wide range of *Solanum* species

Darsow, U.

Zielsetzung/Aim:

Das langfristige Programm zum Auffinden neuer Resistenzquellen sowie zur Einführung der Resistenzgene in das Genom von *S. tuberosum* (=tbr) einschließlich der Vorlaufzüchtung bis zur BC4 berücksichtigt alle wichtigen weiteren Zuchtmerkmale in Abhängigkeit vom Verwendungszweck. Mehrjährige Resistenzprüfungen am Kraut und an den Knollen erfolgen nach angepaßten Prüfungsmethoden.

The aims of a long-term programme are: discovery of new resources of late blight resistance, introgression of their resistance genes into the *S. tuberosum* genome, breeding to BC4, considering all important other traits of potato in the breeding concept. Cross parents are chosen for starch, processing or table potatoes. Several years of resistance tests on foliage and tubers are carried out by use of different methods.

Ergebnisse:

In den Berichten der drei letzten Jahre wurden jeweils Schwerpunkte des Programmes berücksichtigt, so daß in der Serie eine tiefere Information erfolgt. In diesem Bericht wird eine Bilanz gegeben zur Übertragung von Resistenzgenen aus *S. bulbocastanum* in Kulturkartoffeln. Neben der üblichen Rückkreuzung sowie Kombination von Resistenz aus *S. bulbocastanum* und *S. demissum* mit mehrjähriger Prüfung auf *Phytophthora*-Resistenz und andere Merkmale und scharfer Selektion der Eltern für den nächsten Kreuzungsschritt (Variante 2 in Tab. 1) wurde eine schnelle Rückkreuzungsfolge ohne Selektion durchgeführt (Variante 1 in Tab. 1). Bei Kreuzungsbeginn (Erzeugung der BC1) im Jahre 1993 wurde 1997 in Variante 1 schon die 4. Rückkreuzungsgeneration ausgesät, während in Variante 2 die Selektion der

ersten Rückkreuzungsgeneration (BC1) gerade abgeschlossen war. Tabelle 1 enthält die Ergebnisse in einer Übersicht.

Nachdem die Fusion ein erfreuliches Ergebnis brachte, zeigten bei den Rückkreuzungen sowohl die beobachtete Veränderung der Fertilität, des Aussehens und der Kulturmerkmale als auch die Ergebnisse der Resistenzprüfung, daß in Variante 1 das Wildgenom schnell weitgehend eliminiert wurde. Durch Kreuzung mit Mehrfach-Arthybriden, durch frühe Geschwisterkreuzung und Selbstung - verbunden mit Resistenzprüfungen - werden in Variante 2 Rekombinationen begünstigt und gesucht (Methode 2).

In der konventionellen *Phytophthora*-Resistenzzüchtung wurde die Verbreiterung der genetischen Basis im Zuchtmaterial fortgesetzt. Aus Gründen der Arbeitskapazität wird die Auslese neuer Resistenzquellen reduziert, dagegen der Zuchtabschnitt von BC1 (1. Rückkreuzung) und BC2 verstärkt (s. Jahresbericht 1997). Dabei scheint der Erfolg nicht so sehr von einzelnen Quellen abzuhängen. Wichtig ist die Auswahl der Kreuzungseltern und der Zeitpunkt der Verflechtung der verschiedenen Linien.

Im fortgeschrittenen Basismaterial verfestigt sich die Tendenz der Etablierung eines hohen Resistenzniveaus in der mittelfrühen Reifegruppe und in Richtung Frühreife, obwohl 1998 durch erhöhten Anteil erster und zweiter Rückkreuzung aus neuen Resistenzquellen von *S. stoloniferum*, *S. demissum*, *S. papita* der Anteil später Klone erhöht war (Tab. 2).

An die Sortenzüchtung wurden 1998 vier Klone als Vererber für hohe relative *Phytophthora*-Resistenz über die GFP abgegeben, die in 23 Merkmalen nach mehrjähriger Prüfung beschrieben wurden, was die Auswahl der passenden Kreuzungseltern erleichtert. Alle benachrichtigten Zuchtfirmen machten von dem Angebot der Klone Gebrauch: BAZ-GL-91.6775.26, BAZ-GL-92.6836.6, BAZ-GL-92.6906.12, BAZ-GL-92.6964.1. Die Krautfäuleresistenz dieser Klone im Feld war durchgehend besser als Note 7. Zwei Klone waren mittelspät, zwei mittelfrüh bis mittelspät. Der mittlere mehrjährige Stärkegehalt lag zwischen 19 und 22 %, ein Klon eignet sich gut für die Zuchtichtung Speisekartoffeln.

Tab. 1: Krautfäule-Resistenz in der Feldprüfung in Groß Lüsewitz (Note 9: sehr resistent, 1: sehr anfällig)

Table 1: Late blight resistance in field assessment at Groß Lüsewitz (score 9: highly resistant, 1: highly susceptible)

Variante	Rückkreuzung	Zahl Klone	Anzahl Klone mit Resistenznote					
			9	8	7	6	5	<5
-	Fusionat	68	66	2	0	0	0	0
1	BC1	6	0	1	2	1	1	1
1	BC2	49	1	0	0	1	2	45
1	BC3	14	0	0	0	0	0	14
2	BC1	9	1	2	2	3	1	0
Bewertung von Standardsorten: 'Adretta' 2,0; 'Panda' 5,2								

Tab. 2: Anteil (%) hoch resistenter Klone (\geq Note 7) in den Reifegruppen (sp = spät, mfr = mittelfrüh, fr = früh)

Table 2: Percentage of highly resistant clones (score \geq 7) in the maturity groups (sp = late, mfr = second early, fr = early)

Jahr	sp	sp - mfr	mfr	fr - mfr	fr
1989	12	28	4	2	0
1996	8	29	15	8	3
1998	20	8	6	6	2

Abstract:

Progress in breeding for late blight resistance concerns the important combination of relative resistance and earliness. First backcrosses of new accessions of *S. demissum*, *S. stoloniferum* and *S. papita* were grown in the field. Four clones of pre-breeding material were handed over to variety breeding companies in 1998. *S. bulbocastanum* was successfully fused with dihaploid *S. tuberosum*, but in quick backcrossing without selection in BC 3 the late blight resistance was lost.

In Zusammenarbeit mit: IPK Gatersleben, Genbank Groß Lüsewitz, Schüler, K.; Uni Tübingen, Schilder-Rentschler, L.; BBA Braunschweig, Schöber-Butin, B. (BAZ-3114)

1.2. Erstellung von Basismaterial mit hoher Nematoden- und Virusresistenz sowie Produktqualität in Form von 24-chromosomigen Kartoffeln unter Nutzung der somatischen Hybridisierung
Breeding of diploid potato basic material with high level of resistance to nematodes and viruses and product quality by use of somatic hybridization

Darsow, U.; Sonntag, K.; Thieme, R.

Zielsetzung/Aim:

Gegenüber der bisherigen komplexen Bearbeitung vieler Merkmale der Kartoffel auf dihaploider und tetraploider Stufe erfolgt eine weitergehende Orientierung auf schwierige polygenische Merkmale wie Resistenz gegen *Globodera pallida* und deren Verbindung mit Qualitätseigenschaften.

Potato prebreeding on the dihaploid and tetraploid level will be more focussed on troublesome polygenically determined traits such as resistance to *Globodera pallida* and their combination with quality characters.

Ergebnisse:

Im Jahr 1998 wurde rückblickend die Naßfäuleresistenzprüfung ausgewertet. Geeignetes Zuchtmaterial auf dihaploider und tetraploider Stufe ist vorhanden, jedoch müßte dringend von uns nicht zu leistende prüfungsme-

thodische Forschungsarbeit der züchterischen Anwendung vorausgehen.

Weiterer Fortschritt wurde in der Auslese von Vererbern für die Chips- und Pommes frites-Erzeugung nach sechs- bis achtmonatiger Kaltlagerung bei 4 °C erreicht.

In diploiden Kreuzungen mit *S. gourlayi* wurden neue, gegen *Globodera pallida* resistente Klone gefunden. Erste Anhaltungspunkte für Resistenz gegen *Meloidogyne chitwoodi* werden weiter verfolgt.

Virusresistenz wird als Merkmalskomplex hoher Priorität dauerhaft weiterbearbeitet. Wichtig ist dafür die Feldprüfung in Aschersleben.

Erstmals wurde eine Leistungsprüfung für intraspezifische Fusionate mit je 3 Wiederholungen zu 10 Stauden von 100 Klonen angelegt. In zwei Jahren können Aussagen über die elternabhängige Merkmalsausprägung bei somatischer Hybridisierung getroffen werden.

1998 wurden 38 dihaploide Klone in das In-vitro-Depot aufgenommen. Schwerpunkte der somatischen Hybridisierung waren die Eignung für Chips und Pommes frites sowie die Resistenz gegen *Globodera pallida*. Aus dem Fusionsprogramm des Vorjahres wurden 376 Hybriden von 53 Kombinationen im Gewächshaus kultiviert. Von den Fusionaten des Jahres 1996 wurden 104 Klone ins Feld gepflanzt, 78 als tetraploide Hybriden bestätigt, 57 geerntet. Darüber hinaus befanden sich 52 ältere Fusionate in der Merkmalsbewertung und Selektion.

Im Zuchtgarten 1998 standen zu diesem Projekt aus konventioneller Züchtung 2270 Einzelstauden, 325 A-Klone, 172 B- und ältere Klone tetraploider Valenzstufe. Auf diploider Stufe erfolgte die Auslese aus 3700 Einzelstauden, 203 A-Klonen und 208 älteren Klonen.

Abstract:

Resistance to soft rot (*Erwinia* spp.) is an important objective of prebreeding, but there is demand of resistance research concerning biological details and methods of assessment. Progress is reached in breeding for chips and french fries quality after storage in 4 °C. A two-years trial was started to study the parent-progeny relationship in somatic hybridization with 100 clones. The stage of breeding is described.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik Aschersleben, Zielke, R.; BAZ, Aschersleben, Kleemann, M.; BBA Braunschweig/Kleinmachnow, Niepold, F., Stachewicz, H.; IPK Gatersleben, Genbank Groß Lüsewitz, Schüler, K. (BAZ-3130)

1.3. Gesunde, leistungsstarke Kartoffeln durch Bio-engineering - Nutzung neuer Resistenzquellen aus Wildarten durch den Einsatz symmetrischer und asymmetrischer Protoplastenfusion
Healthy, highly productive potatoes by bioengineering - use of new resistance sources from wild species by symmetric and asymmetric protoplast fusions

Darsow, U.

Zielsetzung/Aim:

Im Rahmen dieses Drittmittel-Projektes fiel uns die Aufgabe zu, durch Resistenzprüfungen und weitere Merkmalsbewertungen an der Auswahl neuer *Phytophthora*-Resistenzquellen und der besten Fusionate bzw. Rückkreuzungsbastarde für die folgenden Kreuzungen mitzuwirken.

Our part in this project was to assess late blight resistance of foliage and tubers of wild sources, fusion products and backcross progenies as well as other traits important in further breeding use.

Ergebnisse:

13 Wildarten wurden mit je 1-2 Herkünften und jeweils 5 Pflanzen *in vitro* vorgetestet. Auf diese Weise schränkte sich das Quellenmaterial auf wenige Arten ein. Einzelblattprüfungen und die Feldprüfung mit Pathotyp 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (9), 10, 11 favorisierten *S. circaeifolium*

Tab. 1: Umfang der Untersuchungen im Einzelblatttest und in der Feldprüfung auf Krautfäuleresistenz sowie auf Braunfäuleresistenz

Table 1: Range of assessment of late blight resistance of foliage in single leaf test and field test as well as in test of tubers

Material	Zahl untersuchter Klone		
	1996	1997	1998
<i>crc</i>	1	1	1
<i>crc + tbr</i>	9	41	18
<i>tbr x (crc + tbr)</i>	7	18	13
<i>[tbr x (crc + tbr)] x tbr</i>	-	70	84
<i>(crc + tbr) x adg</i>	3	3	-
<i>tbr x (crc + tbr) x adg</i>	-	-	16
<i>ber</i>	1	1	1
<i>ber + tbr</i>	1	10	25
<i>oka</i>	2	2	2
weitere Arten	7	7	5
<i>lxs + tbr</i>	-	13	-
<i>oka + tbr</i>	-	9	3
<i>(oka + tbr) x tbr</i>	-	-	80
<i>blb</i>	2	1	1
<i>tbr + blb</i>	22	51	10

(=*crc*), *S. okaedae* (=oka) und *S. berthaultii* (=ber) für die Fusion.

Eine Selektion des Materials ergab sich nicht nur infolge des Virusbefalls und der Anfälligkeit gegen *Phytophtho-*

ra infestans, sondern auch wegen schlechten Krautwuchses und fehlender Blüte.

Stärkere Störungen traten vor allem bei asymmetrischen Fusionaten auf, die meist unzureichendes Resistenzniveau hatten und nicht blühten. Die bisherige Erfahrung mit asymmetrischer Fusion läßt bei polygen bedingter *Phytophthora*-Resistenz keinen Vorteil erkennen. Bei *S. circaeifolium* scheint die Introgression von Teilen des Wildgenoms zu gelingen. Die Nachkommen zeigten eine gute Differenzierung in der Resistenz. Für *S. okaedae* kann derzeit die Weitergabe des hohen Resistenzniveaus mitgeteilt werden. Ob stabiler Einbau von *oka*-Genomanteilen in das *tbr*-Genom erfolgt, ist noch offen. Auch zum Resistenztyp lassen sich noch keine abschließenden Feststellungen treffen. Die besten Klone können nicht eindeutig dem Typ der relativen Resistenz oder der Hypersensibilität zugeordnet werden. Eine Bereicherung der Resistenzzüchtung aus diesem Projekt wird erwartet.

Abstract:

More than 300 different clones were assessed for their late blight resistance and other traits. Preferred potential resistance sources were *S. circaeifolium*, *S. okaedae* and *S. berthaultii*. Stable introgression seems to occur in *S. circaeifolium*, but the type of resistance is not clear.

In Zusammenarbeit mit: Uni Tübingen, Schilde-Rentschler, L.; Oberwalder, B.; Hemleben, H.; IPK Gatersleben, Genbank Groß Lüsewitz, Schüler, K.; BBA Braunschweig, B. Schöber-Butin (BAZ-3125; gefördert durch GFP)

1.4. Verbesserung der quantitativen *Phytophthora*-Resistenz der Kartoffel für Entwicklungsländer
Improvement of quantitative resistance to late blight of potato for developing countries

Darsow, U.

Zielsetzung/Aim:

In diesem durch BMZ geförderten Drittmittelprojekt, das im wesentlichen durch Markererprobung und -entwicklung gekennzeichnet ist, besteht unser Teil in der Durchführung von Resistenzprüfungen und Kreuzungen, Zugabe von Kreuzungspartnern und gegebenenfalls in Markererprobung.

This joint project is mainly focussed on the application of marker technology for the selection of late blight resistance. Our part concerns the assessment of late blight resistance with different methods, addition of breeding material, crossings and testing of a markers

Ergebnisse:

Im Laufe des Jahres erhielten wir 246 Klone einer Kreuzung *S. tuberosum* x *S. phureja in vitro*, die isoliert zu kultivieren war. Nach Abschluß der Quarantäne-Untersuchungen erfolgten Resistenzprüfungen im Einzelblatttest. Das Resistenzniveau war unter unseren Bedingungen überwiegend unzureichend. Mit den günstig-

sten Klone beginnen Kreuzungen. Vier dihaploide Klone wurden nach Peru abgegeben:
BAZ-GL-78.713.02, BAZ-GL-86.083.114, BAZ-GL-91.270.03, BAZ-GL-92.176.07.

Abstract:

First tests for resistance of leaves to late blight were followed by selection of cross parents.

Zusammenarbeit mit: CIP Peru, Trognitz, B.; Bonierbale, M.; Ghislain, M.; Nelson, R.; Landeo, J.; MPIZ Köln-Vogelsang, Gebhardt, Ch.; BBA Braunschweig, Schöber-Butin, B.
(BAZ-3131; gefördert durch BMZ)

1.5. Prüfung und Nutzung nicht adaptierter Herkünfte für die züchterische Bearbeitung wirtschaftlich bedeutender Merkmale bei Roggen **Evaluation and use of non-adapted accessions for breeding on economically important traits in rye** Roux, S. R.

Zielsetzung/Aim:

Bisher für die Roggenzüchtung wenig erschlossenes, nicht adaptiertes Genbankmaterial wird hinsichtlich wirtschaftlich bedeutender Merkmale geprüft. Neben agronomischen Merkmalen sind hierbei Resistenzen gegen Braunrost, Mehltau, *Rhynchosporium*-Blattflecken und Schwarzrost von vorrangigem Interesse. Durch die Überführung wertvoller Merkmale aus selektierten Akzessionen in züchterisches Basismaterial soll die genetische Variabilität für die Roggenzüchtung erhöht werden.

Non-adapted accessions which were rarely employed in rye breeding to date, will be tested in respect to economically important traits. In addition to agronomic traits, resistances to leaf rust, powdery mildew, scald and stem rust are of high interest. The genetic variability in rye breeding shall be increased by the transfer of valuable traits from selected accessions into basic breeding material.

Ergebnisse:

In einer Mikroprüfung (1,5 m², Dünnsaat) wurde im Jahr 1998 bei 59 Genbankherkünften der Befall mit Braunrost (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*), Mehltau (*Erysiphe graminis*), *Rhynchosporium*-Blattflecke (*Rhynchosporium secalis*) und Schwarzrost (*Puccinia graminis*) unter natürlichem Infektionsdruck erfaßt. Zusätzlich wurde eine Prüfung in normaler Saatstärke zur Bestimmung verschiedener agronomischer Merkmale (Standfestigkeit, Wuchshöhe, TKG usw.) durchgeführt. Jeweils eine Population mit einem sehr schwachen Braunrostbefall bzw. geringem Befall an Schwarzrost konnte bei mittlerem Befall der als wenig anfällig bekannten Standardsorte 'Motto' selektiert werden. Nur geringe *Rhynchosporium*-Blattfleckensymptome wiesen zwei weitere Populationen auf. Die Standardsorte 'Motto' war hierbei sehr stark befallen. Bei schwachem natürli-

chem Infektionsdruck konnten außerdem 5 Populationen mit sehr geringem Mehltaubefall selektiert werden. Vollgeschwisterfamilien aus bereits 1996 in einer entsprechenden Prüfung als potentielle Resistenzquellen selektierten Populationen konnten 1998 im Feld geprüft werden. Besonders im Fall der untersuchten Braunrost-Resistenzquellen konnten die Bonituren der Paarkreuzungseinzelpflanzen aus 1997 weitgehend bestätigt und teilweise hochgradig resistentes Material selektiert werden. Mittlerweile durchgeführte In-situ-Blattsegmenttests untermauern das hohe Resistenzniveau dieser neuen Quellen gegenüber Braunrost.

Abstract:

The goals of these studies are the evaluation of non-adapted accessions and subsequent transfer of valuable traits from selected accessions into basic breeding material. In 1998 a total of 59 accessions from different genebank collections were tested for resistances to leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*), stem rust (*Puccinia graminis*), powdery mildew (*Erysiphe graminis*), and scald (*Rhynchosporium secalis*) under natural infection pressure. Out of these, one population exhibiting very little leaf rust and another showing little to medium stem rust symptoms were selected. In addition, this investigation revealed two populations displaying very little symptoms of scald. The infestation of the standard variety ('Motto') with leaf rust, stem rust and scald was medium, medium and very strong, respectively.

The high level of resistance to leaf rust in novel sources of resistance, which were selected in 1996, could be confirmed by the test of full-sib families from these populations.

(BAZ-3122)

1.6. Untersuchungen zur Nutzung und züchterischen Verbesserung von perennierendem Roggen **Investigations on the use and breeding improvement of perennial rye** Roux, S. R.

Zielsetzung/Aim:

Mit Hilfe eines rekurrenten Selektionsprogrammes soll die Perennierungsfähigkeit des bearbeiteten Materials verbessert werden.

The character 'perennial habit' shall be improved by the means of recurrent selection.

Ergebnisse:

Im Herbst 1997 wurde der 2. Zyklus eines rekurrenten Selektionsprogrammes begonnen. Hierbei wurden die im 1. Zyklus in der Prüfung an der Universität Hohenheim und die im Anbau in Groß Lüsewitz aus Klonteilen identischer Ausgangspopulationen selektierten Subpopulationen in getrennten Blöcken angelegt. Beide Subpopulationen bestanden 1998 aus jeweils 350 Einzelpflanzen mit je 2 Klonteilen.

Im Oktober 1998 konnte in dem Hohenheimer Material eine Perennierungsfähigkeit von 66,9 % (mindestens 1 Klonteil der Einzelpflanze perennierend (KT1)) bzw. 36,2 % (beide Klonteile perennierend (KT2)) beobachtet werden. Die im 1. Zyklus in Groß Lüsewitz selektierte Subpopulation wies eine Perennierungsfähigkeit von 79,0 % (KT1) bzw. 56,4 % (KT2) auf. Die Perennierungsfähigkeit wurde hierbei aus der Differenz der Pflanzenzahlen im Frühjahr 1998 und der Anzahl neu ausgetriebener Pflanzen im Herbst 1998 ermittelt.

Der Vergleich der Perennierungsraten der Jahre 1996 und 1998 der in Groß Lüsewitz erfolgten Prüfungen zeigt, daß das Merkmal Perennierungsfähigkeit im untersuchten Material bereits im 1. Zyklus der rekurrenten Selektion von 48,2 % auf 79,0 % (KT1) bzw. von 29,0 % auf 56,4 % (KT2) gesteigert werden konnte.

Anhand der Merkmale Vitalität, TKG und Fallzahl sollen im Frühjahr 1999 aus den mit jeweils 2 Klonteilen perennierenden Einzelpflanzen beider Subpopulationen insgesamt ca. 100 Einzelpflanzen selektiert und bei der Blüte 1999 zum Start eines neuen Zyklus durchkreuzt werden.

Abstract:

In 1998 the trait 'perennial habit' of 2 subpopulations was examined with 350 plants and 2 clones in each case. These two subpopulations originated from the 1st cycle of a recurrent selection programme at the locations Groß Lüsewitz and Stuttgart-Hohenheim.

In the subpopulation which was selected at Groß Lüsewitz, the observed 'perennial habit' (difference of the number of plants in spring and autumn of 1998) amounted to 79.0 % (at least 1 clone perennial) and 56.4 % (both clones perennial).

In Zusammenarbeit mit: Universität Hohenheim, Stuttgart, Geiger, H. H.; Landessaatzuchtanstalt, Stuttgart, Miedaner, T. (BAZ-3129)

1.7. Erstellung von Basismaterial bei Hafer mit Resistenz gegen Echten Mehltau und Gerstengelverzweigungsvirus

Development of oat germplasm with resistance to powdery mildew and barley yellow dwarf virus
Herrmann, M.

Zielsetzung/Aim:

Mehltauresistentes Ausgangsmaterial unterschiedlicher Abstammung wird über Rückkreuzungen mit virustolerantem Material kombiniert. Dabei werden vorwiegend Resistenzquellen aus Wildhaferarten (*Avena occidentalis*, *A. hybrida*, *A. sterilis*, *A. prostrata*, *A. strigosa*) als Donoren für Mehlttauresistenz und Toleranz gegen Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) genutzt. Ergänzend dazu wird die Vererbung der Resistenzen untersucht.

Resistances to powdery mildew and barley yellow dwarf virus will be combined using backcrosses and wild oats

(*Avena occidentalis*, *A. hybrida*, *A. sterilis*, *A. prostrata*, *A. strigosa*) as donors for resistances. Additionally, the inheritance of resistances will be investigated.

Ergebnisse:

Im Jahr 1998 konnten erstmals Bastarde zwischen *A. strigosa* AVE 488, der zweiten bearbeiteten Resistenzquelle aus *A. strigosa* (2n = 2x), und *A. sativa* erzeugt werden. Als erfolgreicher Weg hat sich dabei die Nutzung aufregulierter (4x) *A. strigosa* als mütterlicher Elter in Kombination mit Embryokultur erwiesen.

Von weiteren Bastarden (Kreuzung 1997) zwischen mehlttauresistenten und/oder BYDV-toleranten *A. strigosa*-Herkünften (AVE 128 und *A. strigosa*-Sorte 'Saia') und *A. sativa* wurden die 48 F1-Pflanzen mit *A. sativa* zurückgekreuzt, wobei sich ein Kornansatz von 0 bis 1 % ergab.

Die Spaltungszahlen (F2- und BC1-Ergebnisse von 1997) zur Vererbung der Mehlttauresistenz der obigen *A. strigosa*-Herkünfte konnten anhand der F3-Ergebnisse bestätigt werden (Tab. 1). Die F2-Familien mit Resistenz von AVE 128 und AVE 488 spalteten demnach jeweils im Verhältnis 1:2:1.

Tab. 1: Vererbung der Mehlttauresistenz der *Avena strigosa*-Herkünfte AVE 128* und AVE 488 nach F3-Nachkommenschaftstest

Table 1: Inheritance of resistance to powdery mildew in *Avena strigosa* accessions AVE 128* and AVE 488 according to F3 progeny tests

Resistenzquelle	Spaltungs- verhältnis in F2**	Anzahl Resis- tenzgene
<i>A. strigosa</i> AVE 128	28:58:18	1 rezessives Gen
<i>A. strigosa</i> AVE 488	28:59:13	1 rezessives Gen

* Nummer in der IPK Genbank

** Spaltung anhand der
F3-Prüfung = (resistent:heterozygot:anfällig)

Zahlreiche Nachkommenschaften aus den Bastarden von (*A. magna* x *A. macrostachya*) x *A. sativa* (BC2F4) und *A. sativa* x *A. occidentalis* CAV 3889 (BC1F4) erwiesen sich 1998 im Freiland und im Gewächshaus als homozygot mehlttauresistent und werden für Rückkreuzungen zur notwendigen Reduzierung des Wildgenomanteils und zur Untersuchung der Vererbung der Mehlttauresistenz genutzt. Die Auszählung der Chromosomenzahlen an Wurzelspitzen ergab für die Mehrzahl der Nachkommenschaften aus der Kreuzung (*A. magna* x *A. macrostachya*) x *A. sativa* 42-chromosomige Pflanzen.

Zur erweiterten Prüfung von 22 fortgeschrittenen Haferzuchtstämmen mit Resistenz gegen Mehlttau aus den diploiden Wildhaferakzessionen *A. prostrata* CAV 5263 bzw. *A. pilosa* CAV 0128 in den Merkmalen Datum Rispschieben, Mehlttauresistenz, Standfestigkeit, Pflanzenhöhe, Tausendkorngewicht, Bestandesdichte und

Ertrag wurde eine 3-ortige Leistungsprüfung durchgeführt. Die Zuchtstämme liegen ertraglich demnach auf oder über dem Niveau der Standardsorten 'Jumbo' und 'Gramena', so daß die besten Zuchtstämme als Basismaterial an die Züchter abgegeben werden können.

Abstract:

For the first time hybrids between *A. strigosa* accession AVE 488 and *A. sativa* were produced using 4x *A. strigosa* and embryo rescue.

Hybrids of *A. strigosa* accessions AVE 128 and/or BYDV-tolerant 'Saia' with *A. sativa* genotypes were backcrossed with *A. sativa*.

Segregation analyses of the inheritance of the powdery mildew resistance of *Avena* accessions (table 1) could be confirmed by testing F3 progenies in glasshouse experiments with artificial inoculation. Recessive monogenic inheritance was confirmed in diploid *A. strigosa* accessions AVE 128 and AVE 488.

In Zusammenarbeit mit: Nordsaat Saatzeit GmbH, Stieve, G.: Saatzeit Bauer, Stephan, U. (BAZ-3118)

1.8. Schaffung von Basismaterial bei Wintertriticale mit hoher Standfestigkeit, Krankheitsresistenz und Kornqualität

Development of basic material in winter triticale with high lodging resistance, disease resistance and grain quality

Herrmann, M.

Zielsetzung/Aim:

Zur Entwicklung von Triticalelinien mit hoher Standfestigkeit, Krankheitsresistenz und Auswuchsfestigkeit werden Nachkommen aus der Kreuzung kurzstrohiger primärer Triticale mit leistungsstarken sekundären Triticale züchterisch bearbeitet, neue primäre Triticale aus aktuellen Weizen- und Roggensorten erstellt und vorhandenes Zuchtmaterial sowie Genbankherkünfte bezüglich der relevanten Merkmale untersucht.

To develop triticale lines resistant to lodging, preharvest sprouting and diseases, dwarf and semidwarf primary triticales are combined with high-yielding genotypes. Furthermore, genebank accessions and advanced breeding lines will be selected for the relevant traits and new primary triticales from actual wheat and rye cultivars are created.

Ergebnisse:

Da primäre Weizen-Roggen-Bastarde allein durch Selektion nicht zu leistungsfähigen Stämmen geführt werden können, wurden die im Vorjahr gezogenen 211 primären Triticalepflanzen mit aktuellen Triticalesorten gekreuzt. Im Mittel wurden 10 Korn pro bestäubter F1-Pflanze geerntet bei erheblichen Unterschieden im Kornansatz zwischen den Einzelpflanzen und Genotypkombinationen (Tab. 1).

Tab. 1: Anzahl Pflanzen und Kornzahl pro Pflanze von Weizen-Roggen-Bastarden nach Bestäubung mit sekundärem Triticale

Table 1: Number of plants and kernels per plant in primary triticale after pollination with secondary triticale

Weizen	Roggen	Anzahl primärer Trcl.-EP*	Gesamternte KZ**	KZ pro F1-EP-Klon
Aristos	Hacada	3	3	0,5
Batis	Hacada	2	7	1,8
Bovictus	Hacada	3	52	10,4
Contra	Hacada	19	737	35,1
Kimon	Hacada	12	320	17,8
Lindos	Hacada	8	403	26,9
Longos	Hacada	18	261	14,5
Pegassos	Hacada	6	23	2,3
Piko	Hacada	0	0	0,0
Ritmo	Hacada	6	74	6,7
WW2508	Hacada	10	8	0,4
Xanthos	Hacada	20	233	14,6
Aristos	Motto	4	29	3,6
Batis	Motto	5	9	0,9
Bovictus	Motto	6	93	9,3
Contra	Motto	1	87	43,5
Kimon	Motto	5	15	1,5
Lindos	Motto	8	184	13,1
Longos	Motto	0	0	0,0
Pegassos	Motto	2	69	17,3
Piko	Motto	19	25	1,3
Ritmo	Motto	35	233	11,7
WW2508	Motto	3	6	1,0
Xanthos	Motto	8	138	11,5
Batis	EM1	3	7	3,5
Bovictus	EM2	4	16	3,2

* Trcl.-EP = Triticale-Einzelpflanze

** Mittelwert über 3 bis 21 EPs

Hohe Ansätze wurden in den Kombinationen mit den Weizensorten 'Contra', 'Kimon', 'Ritmo', 'Xantos' und 'Lindos' als mütterliche Eltern erhalten. Während zahlreiche Pflanzen keine Karyopsen bildeten, konnten bei einigen bis zu 120 Korn geerntet werden.

Ein mehrortiges Evaluierungsprogramm von Genbankakzessionen auf Resistenzen und Qualitätsmerkmale in Zusammenarbeit mit der Landessaatzuchtanstalt Stuttgart, der SAKA-GmbH, der Nordsaat und Lochow-Petkus-GmbH wurde begonnen. Hierzu wurden in der ersten Prüfperiode 100 Genotypen in je einer Doppelreihe pro Ort angebaut, wobei in Groß Lüsewitz und Hohenheim die Fusariumresistenz unter künstlicher Inokulation geprüft wurde.

In einer Leistungsprüfung wurden 29 aussichtsreiche Triticale-Zuchtstämme hinsichtlich Ertragskomponenten und Ertrag, Datum Ährenschieben, Resistenz gegen

Blattkrankheiten und Ährenseptoria, Standfestigkeit, Bestandeshöhe, Hektolitergewicht und Auswuchs unter Provokation mit den Genotypen des EUCARPIA-Triticale-Versuches verglichen. Die besten Zuchtstämme lagen dabei ertraglich auf dem Niveau der führenden Sorten des EUCARPIA-Triticale-Versuches.

Abstract

To develop pre-breeding material with resistances to scab, preharvest sprouting and lodging, 210 primary triticale plants from 26 wheat-rye combinations were crossed with secondary triticale. These crosses yielded 0 to 120 kernels per plant depending on the genotype.

A joint programme to evaluate genebank accessions for lodging resistance, heading date, head blight resistance and other traits was started and will be continued.

Twenty-nine secondary hexaploid triticale lines were seeded in drillplots and yield, yield components, date of heading, diseases, lodging, plant height, testweight and sprouting after provocation were measured. In all recorded features significant differences occurred between the genotypes. The most yielding lines reached the best ones of the EUCARPIA Triticale Yield Nursery.

Zusammenarbeit mit LSA Stuttgart, Oettler, G.; SAKA GmbH, Grabau, Wahle, G.; Nordsaat Saatzucht GmbH, Langenstein, Schachschneider, R.; Lochow-Petkus-GmbH, Wetze, Schinkel, B.
(BAZ-3119)

1.9. Freisetzung und züchterische Bearbeitung von Raps (*Brassica napus* L.) mit gentechnisch veränderter Fettsäurezusammensetzung

Field release and breeding of oilseed rape (*Brassica napus* L.) with genetically engineered fatty acid composition

Rudloff, E.; Wehling, P.

Zielsetzung/Aim:

Ziel des 1996 begonnenen Freisetzungsvorversuches ist es, die Stärke und Stabilität der Expression des Thioesterasegens *C/FatB4* aus *Cuphea lanceolata* in Sommerrapssorten der Sorte 'Drakkar' zu untersuchen und geeignetes Ausgangsmaterial für die Sortenzüchtung zu erzeugen. Die Genexpression bewirkt die Bildung der in Rapsöl nicht vorhandenen Myristinsäure (C14:0) und eine erhöhte Produktion von Palmitinsäure (C16:0).

Genetically engineered spring type oilseed rape carrying the thioesterase gene *C/FatB4* from *Cuphea lanceolata* displays the fatty acid myristic acid (C14:0) and an increased level of palmitic acid (C16:0) in its seed oil. Transgenic plants of this type have been released in the field since 1996. The objectives are (1) to study the stability and strength of transgene expression, (2) to select suitable basic material for breeding and (3) to produce sufficient amounts of rapeseed from transgenic lines with high C14:0 content for studies of seed and oil processing.

Ergebnisse:

Die Auswahl des Materials für die Freisetzung 1998 erfolgte anhand der Ergebnisse aus 1997 (siehe unten) und umfaßte:

- 15 Nachkommenschaften mit niedrigem C14:0-Gehalt (Generation T₅; 0,7 %-7,8 % C14:0),
- 63 Nachkommenschaften mit hohem C14:0-Gehalt (Generation T₅; 11,0 %-15,4 % C14:0),
- 20 Kreuzungsnachkommenschaften (Generation F₂) aus der Kombination transgen x transgen bzw. transgen x 'Drakkar' sowie 73 Einzelpflanzen mit überwiegend hohem C14:0-Gehalt aus Halbkornselektion an F₂-Samen.
- eine Ertragsprüfung mit 11 ausgewählten transgenen Linien und dem Standard 'Drakkar'.

Auf dem Vermehrungsfeld wurden insgesamt 5 Linien vermehrt, davon 2 auf je ca. 350 m². Der C14:0-Gehalt im Saatgut lag zwischen 10 % und 12 %.

Die Bestände zeigten eine gute und zügige Jugendentwicklung, Ausfälle waren nicht zu verzeichnen. Zwischen den Nachkommenschaften im Experimentalfeld waren größere Differenzen im Entwicklungsverlauf und im Habitus zu beobachten als 1997. Erste Ergebnisse der chemischen Analysen liegen für einige der 20 F₂-Nachkommenschaften aus der Kombination transgen x transgen vor. Zweck der Kreuzungen ist es, in der F₂ auf hohen C14:0-Gehalt zu selektieren. In Abhängigkeit vom C14:0-Gehalt der Kreuzungseltern sind große Differenzen in Mittelwert und Spannweite zu beobachten. Wie aus Tabelle 1 zu sehen ist, bewegt sich der C14:0-Gehalt der Einzelpflanzen zwischen 0 % und 20,2 %. Die zwischen den Nachkommenschaften festgestellten signifikanten Differenzen resultieren vermutlich in erster Linie aus dem unterschiedlichen C14:0-Niveau der Elternlinien. Der Palmitinsäuregehalt schwankt zwischen 3,4 % und 24,0 %. Der höchste Gehalt von C14:0 + C16:0 beträgt 44,2 %.

Die Ertragsprüfung ergab keine signifikanten Differenzen zwischen den Linien sowie zum Standard 'Drakkar'. Dieser hatte einen Kornertrag von 23,0 dt/ha, während die Erträge der transgenen Linien zwischen 18,6 dt/ha und 24,7 dt/ha schwankten. Das zeigt, daß es möglich ist, transgene Linien mit relativ hohem C14:0-Gehalt zu selektieren, die der nicht-transgenen Ausgangssorte 'Drakkar' im Ertrag nicht unterlegen sind und bestätigt Ergebnisse von 1997. Dort wurden ebenfalls 11 transgene Linien teilweise anderer Abstammung im Vergleich zu 'Drakkar' geprüft. Davon waren 2 Linien signifikant schlechter (27,9 bzw. 27,8 dt/ha zu 34,4 dt/ha bei 'Drakkar'). Die ertragsgleichen transgenen Linien hatten Erträge zwischen 30,1 dt/ha und 34,8 dt/ha. Ihr C14:0-Gehalt lag zwischen 11,0 und 13,6 %.

Die im zweiten Freisetzungsjahr 1997 geprüften transgenen Linien (insgesamt 98 Linien der Generation T₄) hatten gezeigt, daß die Selektion auf C14:0-Gehalt eine entsprechende Reaktion hervorrufen. Neben 79 Linien mit hohem C14:0-Gehalt (>10 %) waren auch Linien mit mittlerem (5-10 %) und geringem C14:0-Gehalt (<5 %) geprüft worden.

Tab. 1: Myristinsäuregehalt von Kreuzungsnachkommenschaften (F₂) transgener Pflanzen (Versuchsjahr 1998)

Table 1: Myristic acid content in the offspring (F₂) of crosses between transgenic plants (1998)

Vers.-Nr.	C14:0-Gehalt (%)		
	Min.	Max.	Mittelwert*
TF2/1	8,6	16,0	13,22 a
TF2/2	6,5	14,8	12,62 ab
TF2/3	9,4	13,7	11,63 bc
TF2/4	5,0	13,7	10,52 c
TF2/5	7,1	10,1	8,83 d
TF2/6	2,0	5,7	3,74 e
TF2/7	0	4,8	1,47 f
TF2/8	8,6	14,7	12,10 ab
TF2/9	7,8	16,6	11,80 b
TF2/10	0	13,8	8,47 d
TF2/11	6,5	20,2	12,69 ab

* Werte, die durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich nicht signifikant (Tukey's studentisierter Rang-Test
LSD_(α=0,01) = 1,21%)

Tabelle 2 zeigt den mittleren C14:0-Gehalt der drei Selektionsgruppen in der Selektionsgeneration T₄ (Aussaat 1997) und der darauf folgenden Generation T₅ (Ernte 1997). Der hohe Maximalwert in der Selektionsgruppe L (low) sowie der niedrige Minimalwert in der Selektionsgruppe H (high) erklären sich aus offensichtlichen Fehlselektionen, da sie in beiden Fällen jeweils nur einer einzigen Nachkommenschaft zuzuordnen sind.

Tab. 2: Höhe des C14:0-Gehaltes in Nachkommen (T₅) in Abhängigkeit von der Selektionsgrenze in der Elterngeneration (T₄)

Table 2: Expression of the C14:0 content in the offspring (T₅) in relation to the selection limit in the parents (T₄)

	C14:0-Gehalt (%)			
	Eltern (T ₄)	Nachkommen (T ₅)		
		Mittelwert	Min.	Max.
L (<5% C14:0)	2,5	2,8	0,0	12,0
M (5-10% C14:0)	6,9	5,5	3,0	8,1
H (>10% C14:0)	13,2	10,4	0,0	18,2

Von den im Jahr 1996 erzeugten Kreuzungen mit transgenen Linien wurden 1997 insgesamt 60 Nachkommenschaften zur Erzeugung der F₂-Generation ausgesät. Zehn davon waren Kombinationen mit der nichttransge-

nen Sorte 'Drakkar' und 50 waren Kombinationen zwischen unterschiedlichen transgenen Linien.

Von letzteren wurden 5 bis 10 Pflanzen je Nachkommenschaft analysiert. Der mittlere C14:0-Gehalt lag zwischen 1,5 % und 11,1 %; die Einzelwerte schwankten von 1,0 % bis 12,4 %. Aus diesen Ergebnissen lassen sich keine Anzeichen für das Auftreten von Transgressionen erkennen. Allerdings konnten in Einzelkornuntersuchungen (50 bzw. 100 Korn) mehrerer Stichproben bis zu 21,4 % C14:0 beobachtet werden. Wie oben berichtet, zeigten die ersten Analysen von F₂-Pflanzen, die 1998 geprüft wurden, ähnliche Ergebnisse, so daß eine Selektion auf erhöhten C14:0-Gehalt erfolgreich erscheint.

Auf dem Vermehrungsfeld 1997 standen 16 transgene Linien in unterschiedlichem Umfang. Für einen von der Union zur Förderung der Fett- und Proteinpflanzen organisierten Fütterungsversuch wurden Linien mit hohem C14:0-Gehalt gemischt und 50 kg Saat abgegeben. Ergebnisse liegen bisher nicht vor.

Abstract:

The selection programme to study the response of transgenic lines on selection for different levels of myristic acid (C14:0) content was continued in the 3rd cycle of field release in 1998. An offspring of 15 and 63 lines, respectively, with low (0,7-7,8 %) or high (11,0-15,4 %) C14:0 content is being analysed at present. First results of single F₂ plants display significant differences between the lines analysed in C14:0 content. The maximum value for this trait is 20.2 % (table 1). A yield trial comparing 11 transgenic lines with the non-transgenic variety 'Drakkar' did not show any significant differences. Similar results were already displayed in a yield trial in 1997. This suggests that it shall be possible to select transgenic lines with good expression of the transgene without negatively affecting yield.

The second generation of field release of transgenic oilseed rape in 1997 displayed a slightly decreased level of C14:0 as compared to the first year. Selection on different C14:0-levels (low, medium, high) results in different C14:0 contents in the respective offspring (2.8 %; 5.6 % and 10.4 %, respectively - see table 2). Crosses between different transgenic lines were conducted to search for the occurrence of transgressive increase of the C14:0 content. There were some individuals expressing up to 21.4 % C14:0.

In Zusammenarbeit mit: MPI f. Züchtungsforschung, Köln, Martini, M.; BAZ, Inst. f. Rebenzüchtung, Geilweilerhof, Töpfer, R., Univ. Göttingen/UFOP, Röbbelen, G.
(BAZ-3121)

1.10. Erarbeitung von Selektionsmethoden und -modellen für Kronenrostresistenz bei *Lolium*-Arten
Development of models and methods for selection of crown rust resistance in *Lolium* species
 Lellbach, H.

Zielsetzung/Aim:

Auf der Grundlage eines geeigneten In-situ-Resistenztestes sind die Fragen der Vererbung des Merkmals Kronenrostresistenz zu klären. Dafür sind homozygot resistente I_{0,1}-Linien zu schaffen. Die Zielstellung umfaßt außerdem die Analyse der Pathotypenresistenz in Verbindung mit der Erstellung eines Testsortimentes und Untersuchungen zur quantitativen Resistenz unter dem Aspekt der Ausprägung des Merkmals im Freiland. Es gilt, die Beziehung zwischen In-situ-Resistenz und Freilandbefall zu analysieren. Nach Erstellung geeigneter Materials kommen zur weiteren Charakterisierung der Resistenzen PCR-Markertechniken zum Einsatz.

The inheritance of crown rust resistance shall be clarified based on a suitable *in situ* test for resistance. Hence homozygously resistant I_{0,1}-lines have to be produced. Another objective is to analyze the resistance of pathotypes, along with the development of a test set as well as investigations for quantitative resistance regarding trait expression in the field. The relation between the resistance reaction *in situ* and in the field has to be analyzed. After the production of qualified material PCR marker

techniques will be used to further define the characteristics of resistance.

Ergebnisse:

Durch die In-situ-Prüfung (Blattstücktest) von I_{0,1}-Linien auf Resistenz gegenüber dem Erreger des Kronenrostes (*P. coronata*) konnten für dieses Merkmal homozygote Linien von *L. perenne* verifiziert werden. Durch Kreuzungen dieser Linien mit homozygot anfälligen Eltern wurden F₁-Populationen erzeugt. Nach den Ergebnissen der F₁-Nachkommenschaftsprüfung liegt eine dominante Vererbung des Merkmals Resistenz vor. Alle F₁-Pflanzen zeigten im In-situ-Test keinen Befall. Nach Vernalisation dieser Pflanzen werden F₂- und Rückkreuzungspopulationen erzeugt und die Spaltungszahlen ermittelt. Auf der Grundlage dieser spaltenden Populationen erfolgt der Einsatz von molekularen Markern für die Charakterisierung von Resistenzgenen.

An Einzelpflanzen aus vier verschiedenen Kreuzungen wurde die Virulenz von 10 Einzelpustulaten (EPI) überprüft. Aufgrund der Klassifizierung von Befall und Nichtbefall der Genotypen konnte eine hohe Variabilität in der Überwindung von Resistenzgenen zwischen den Isolaten nachgewiesen werden. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Reaktionen unterschiedlicher *P. coronata*-Isolate innerhalb einer Population dargestellt.

Tab. 1: Virulenz verschiedener Einzelpustelisolat (EPI) von *P. coronata* auf Genotypen einer Kreuzungsnachkommenschaft

+: virulent, leer: avirulent

Table 1: Virulence of different single pustules isolates (SPI) of *P. coronata* on leaves of genotypes of a cross progeny
 +: virulent, empty: avirulent

Genotyp	Isolat									
	4A	5A	6A	14B	15B	16B	17B	18B	19B	26B
1										
2										
3										
4		+		+						
5	+	+			+		+	+	+	+
6	+	+	+	+	+		+	+	+	+
7			+	+						
8	+	+	+	+	+	+			+	+
9		+	+		+		+	+	+	+
10	+	+	+		+			+		+
11										
12	+	+	+	+	+			+		+
13		+					+			
14	+	+			+		+			+
15										

Danach weist das Isolat 5A mit 9 befallenen Genotypen die höchste und das Isolat 16B mit einem befallenen Genotyp die niedrigste Virulenz auf. In gleicher Weise unterscheiden sich beide Isolate auch in den anderen Populationen. Ein Vergleich der Reaktionen aller Isolate in den vier Populationen ergab aber nur einen Rangkorrelationskoeffizienten von $r_s = 0,4$. Dieser geringe Wert läßt auf Wechselwirkungen zwischen Isolat und den in den Populationen vorhandenen Resistenzgenen schließen. An I_{0,1}-Linien erfolgen weitere Untersuchungen zur Pathotypendifferenzierung mit dem Ziel des Einsatzes molekularer Marker.

Parameter der quantitativen Resistenz wurden aus einem zweiortigen Versuch von 60 Genotypen, die über zwei Jahre im Freiland geprüft werden, ermittelt. Der berechnete Korrelationskoeffizient von $r = 0,74$ zwischen den Boniturnoten des Kronenrostbefalls der Standorte Groß Lüsewitz und Malchow über alle Genotypen weist einen engen Zusammenhang aus. Auch ist davon auszugehen, daß der Infektionsdruck in diesem Jahr in den Standorten gleich ist, da sich die Mittelwerte über alle Versuchsglieder der beiden Standorte sich nicht signifikant unterscheiden.

Die Genotypen des Freilandversuches wurden gleichzeitig im Gewächshaus kultiviert und *in situ* auf Resistenz geprüft. Die Gruppe der im In-situ-Test ohne Befall gebliebenen Genotypen zeigte auch im Freiland nur eine geringe Sporulation auf den Blättern.

Abstract:

Homozygous lines (*P. coronata*) were selected through evaluation of their resistance. Resistance is expressed dominantly in the F₁ progeny. Furthermore, F₂ and BC₁ progeny were produced. These segregating populations shall be used for molecular marker analysis.

The virulence of 10 single-pustule isolates was tested by using single plants out of four different cross progeny. A high variability exists between the isolates for virulence. By comparing the reactions of all isolates in the populations, a rank coefficient of $r_s = 0,4$ was obtained. This value suggests the existence of interactions between isolates and resistance genes.

The parameters of a quantitative resistance were achieved through a field experiment with 60 genotypes at two different locations. The results showed a correlation of $r = 0,74$ of crown rust sporulation of the genotypes between the locations Groß Lüsewitz and Malchow. Further parameters such as intensity and date of sporulation will be further evaluated in forthcoming experiments.

The results of the experiment presented demonstrates a relationship between the reactions of the genotypes in *in situ* test and in the field.

In Zusammenarbeit mit: Inst. of Grassland and Environmental Research, Aberystwyth, Großbritannien, Roderick, H., (BAZ-3205)

1.11. Erschließung genetischer Variabilität zur Verbesserung der Resistenz gegen *Puccinia coronata* bei *Lolium* ssp.

Investigation of genetic variability for improving resistance to *Puccinia coronata* in *Lolium* species
Lellbach, H.

Zielsetzung/Aim:

Die Erhöhung der genetischen Variabilität und die Verfügbarkeit von Resistenzgenen sind Anforderungen, die mit Nachdruck von den Zuchtfirmen gestellt werden. Die Evaluierung zahlreicher Genbank-Herkünfte und die Analyse der durch intergenerische Bastardierungen erzeugten Variabilität sind Bestandteile der Suche nach Resistenzen gegen den Kronenrost (*P. coronata*). Die Markierung der Resistenzgene durch molekulare Marker soll die Unterscheidung der an der Ausprägung beteiligten Genloci ermöglichen und die Grundlage einer markergestützten Selektion bilden.

The most challenging demands in forage grass breeding are the increase of genetic variability and the availability of resistance genes to crown rust (*P. coronata*). To find resistances to crown rust in *Lolium* ssp., it is necessary to carefully evaluate many accessions and analyze variability produced by intergeneric hybridization. Resistance loci shall be characterized by use of molecular markers to provide a basis for marker-assisted selection.

Ergebnisse:

Das Projekt zur 'Evaluierung von Sämlingsmaterial' (1997-1998) der Genbank-Außenstelle Malchow in Kooperation mit der GFP (EVA-GFP) wurde 1998 abgeschlossen. Im Rahmen dieses Projektes wurden in einem zweijährigen Versuch in Groß Lüsewitz 50 Herkünfte und 10 Standardsorten des Deutschen Weidelgrases (*L. perenne*) im Freiland beurteilt. Die Beurteilung umfaßte sowohl vegetative und generative Merkmale als auch den Befall durch Krankheitserreger. Die Ergebnisse der Bonitur des Rostbefalls, hervorgerufen durch den Erreger *P. coronata*, des ersten Jahres bestätigten sich im zweiten Anbaujahr. Von den 50 Herkünften erreichte nur eine Herkunft das Resistenzniveau der besten Standardsorten 'Fennema' und 'Gladio', alle anderen waren mittel bis stark befallen.

Im Ergebnis der Erschließung genetischer Ressourcen von interspezifischen und intergenerischen Gräserbastarden zwischen *Festuca* und *Lolium* ssp. (GFP Forschungsprojekt F48/94; 92 HS 002 des IPK Gatersleben) wurden 95 resistente und 42 anfällige BC₃-Pflanzen übernommen, die für weiterführende genetische Untersuchungen verwendet werden. Erste Freilandversuche zeigten, daß die resistenten BC₃-Pflanzen ohne Kronenrostbefall blieben. Die Prüfung auf Homozygotie des Merkmals Resistenz dieser Pflanzen erfolgt an Selbstungsnachkommenschaften durch einen In-situ-Resistenztest.

Abstract:

The project 'Evaluation of collection material' in cooperation with the Genebank (External Station Malchow) and GFP was finished in 1998. The field experiment was carried out with ten plants per accession and four replications of a randomized complete block design over two years. Vegetative traits and resistance to diseases were scored. The results of resistance to crown rust were confirmed in the second year. Just one of 50 accessions exhibited the same level of resistance as the best standard varieties. The remaining accessions were moderately to strongly infested.

Resistant and susceptible BC3 plants were taken over from the GFP programme of genetic resources using interspecific and intergeneric hybrids between *Festuca* ssp. and *Lolium* ssp. (Research Project F 48/94; 92 HS 002; IPK Gatersleben). They will be used for continuous genetic investigations. First examinations in the field showed that resistant BC3 plants were not infested. The homozygosity of resistant plants will be tested.

In Zusammenarbeit mit: Genbank IPK Gatersleben, Willner, E.; IPK Gatersleben, Matzk, F. (BAZ-3214)

1.12. Evaluierung und Analyse genetischer Ressourcen für Resistenzen gegenüber Braunrost (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*) und Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *secalis*) bei Roggen
Evaluation and analysis of genetic resources for leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*) and powdery mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *secalis*) resistance in rye

Scholz, M.; Wehling, P.

Zielsetzung/Aim:

Als Voraussetzung für eine Kartierung der Braunrostresistenzgene aus drei F₂-Populationen durch molekulare Marker sollten mit Hilfe von Nachkommenschaftstests die Resistenzgenotypen (*LrLr*, *Lrlr*, *lrlr*) identifiziert werden. Die Infektion der Pflanzen mit Braunrostpopulationen unterschiedlicher Herkunft und mit Einzelpustelisolaten sollte Hinweise auf die Spezifität der Resistenz liefern.

To map leaf rust resistance genes by molecular markers progeny tests were performed to define genotypes of resistance (*LrLr*, *Lrlr*, *lrlr*). The plants were infected with different leaf rust populations and with single-pustule lines to determine the specificity of the resistance.

Ergebnisse:

1998 erfolgten für drei F₂-Populationen unterschiedlicher Herkunft umfassende F₃-Nachkommenschaftstests. Das Resistenzverhalten wurde mit dem In-situ-Blattsegmenttest ermittelt. Um Hinweise auf rassenspezifische Resistenz zu erhalten, wurden neben einer lokalen Rostpopulation aus Groß Lüsewitz auch Einzelpustelisolat

eingesetzt. Jede F₃-Population wurde mit 10-50 Individuen in vierfacher Wiederholung geprüft.

196 ausgewählte F₃-Individuen der Herkunft 'Polesskaja', 'Tschulpan' und 'Castello Branco' wurden im Feld angebaut und künstlich inokuliert, um zu prüfen, ob die im Labor gefundene Keimlingsresistenz mit der Feldresistenz korreliert. An drei aufeinanderfolgenden Terminen (19.05., 27.05., 5.06.) wurde der Braunrostbefall jeder Einzelpflanze bonitiert.

Die Nachkommenschaftsanalyse ergab, daß Phänotypen mit Resistenzausprägung 1-4 als resistent (*Lr.*) und Phänotypen mit Resistenzausprägung 5 und 6 als anfällig (*lrlr*) anzusehen sind. Bei der Population der Herkunft 'Tschulpan' war eine Zuordnung der Pflanzen mit dem IT 4 bzw. 5 zur resistenten (*Lr.*) bzw. anfälligen Klasse (*lrlr*) nur nachträglich über den Nachkommenschaftstest möglich.

Bei allen drei Populationen entsprachen die ermittelten Spaltungsverhältnisse der drei Resistenzgenotypen der bei einfach dominantem Erbgang erwarteten genotypischen Aufspaltung von 1 (*LrLr*) : 2 (*LrLr*) : 1 (*lrlr*) ($X^2_{1,2,1} : Lrd= 0.26, Lre= 2.34, Lrf= 0.34$).

Der Vergleich der Resistenzreaktion der Einzelpflanzen im Labor und im Feld zeigte eine enge Korrelation zwischen Keimlings- und Feldresistenz.

Auf der Grundlage der durch Nachkommenschaftstest ermittelten Resistenzgenotypen wurden die Kopplungsdaten zwischen den Resistenzgenen *Lrd*, *Lre* und *Lrf* und den jeweiligen Markerloci neu verrechnet. Mit Hilfe der bulked segregant-Analyse wurden in einem Vorscreening für das *Lrd*-Gen 12 Primerpaare gefunden, die informative AFLPs lieferten und als Kandidaten für eng gekoppelte Marker in Betracht kommen.

Abstract:

By means of F₃ progeny tests for three F₂ populations from different accessions genotypes of resistance (*LrLr*, *Lrlr*, *lrlr*) were identified. The progeny tests showed that except of the accession 'Tschulpan' phenotypes with infection type (IT) 1-4 are resistant (*Lr.*) and phenotypes with IT 5 and 6 are susceptible (*lrlr*). The observed segregation data of 1 (*LrLr*) : 2 (*Lrlr*) : 1 (*lrlr*) indicates monogenic dominant inheritance of leaf rust resistance in each of the three segregating F₂ populations. The single major resistance genes are effective toward the rust populations and also toward the single-pustule lines. The high correlation between seedling resistance and field resistance indicates that the major genes *Lrd*, *Lre* and *Lrf* confer both seedling and field resistance to the local leaf rust.

In Zusammenarbeit mit: Universität Halle, Sperling, U. (BAZ-3204)

1.13. Analyse und Erschließung neuer Quellen genetischer Variabilität des Roggens (*Secale cereale* L.) mit Hilfe molekularer Marker
Analysis and exploitation of new resources for genetic variability in rye (*Secale cereale* L.) by use of molecular markers
Wehling, P.; Linz, A.

Zielsetzung/Aim:

Ziel des Projektes ist die Identifizierung neuer Resistenzmajorgene gegenüber Roggenbraunrost (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis* Rob. ex Desm.) und ihre chromosomale Lokalisierung mit Hilfe molekularer Marker.

The studies aim at the identification of new resistance genes towards the rye leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis* Rob. ex Desm.) and their mapping by molecular markers.

Ergebnisse:

Im Verlauf der Untersuchungen wurden in zwei Nachkommenschaften aus unterschiedlichen Kreuzungen von resistenten Einzelpflanzen der Herkunft S345 x Sf mit anfälligen Pflanzen unterschiedlicher selbstfertiler Linien die Braunrostresistenzgene *Lr-a* und *Lr-b* mit Hilfe von Blattsegmenttests identifiziert und mit Isoenzym- und RAPD-Markern (*Aco1* und *OPO7₅₅₀*) chromosomal zugeordnet. Beide Gene bewirken eine Resistenz gegen die Lüsewitzer Rostpopulation sowie gegen drei verschiedene Einpustelisolat. Die bisher offene Frage nach der allelen Beziehung dieser beiden Gene konnte mit Hilfe eines RFLP-Markern, *Xiag267*, welcher auf dem langen Arm von Chromosom 6R lokalisiert ist und eine enge Kopplung mit dem Isoenzymmarker *Aco1* aufweist, geklärt werden. In den entsprechenden Nachkommenschaften wurde eine enge Kopplung von *Xiag267* zu dem Gen *Lr-a* beobachtet, in der *Lr-b*-Population segregieren beide Merkmale unabhängig voneinander. Mit Hilfe von Allelietests konnte anhand des in den F₂-Nachkommenschaften auftretenden dihybriden Spaltungsverhältnisses von 15:1 (resistent : anfällig), das Vorliegen zweier unabhängiger, dominant ausgeprägter Gene bestätigt werden.

Ein drittes Gen, *Lr-c*, wurde in einer Rückkreuzung von Einzelpflanzen der Herkunft 'Jaroslavna' mit der anfälligen Sorte 'Ilmen' identifiziert und mit Hilfe des Isoenzymmarkers *Prx7* die chromosomale Lokalisation auf IRS bestimmt. *Lr-c* erwies sich als effektiv gegen alle getesteten Einzelpustelisolat sowie gegen die lokalen Braunrostpopulationen aus Groß Lüsewitz und St. Petersburg. Im Gegensatz zu den Genen *Lr-a* und *Lr-b* konnten entweder keine oder kaum sichtbare Hypersensitivitätsreaktionen beobachtet werden, was auf eine andere Wirkungsweise des *Lr-c*-Gens hinweist. Weiterhin konnte eine enge Kopplung des *Lr-c*-Gens mit drei Mikrosatellitenmarkern (*SCM9*, *SCM39* und *SCM1* auf Chromosom 1R) beobachtet werden.

Die bisher identifizierten Gene werden durch markergestützte Selektion in einer für die Hybridzüchtung genutzten public line kombiniert. Bisher wurde für alle drei

Gene die BC₁ erstellt, alle Nachkommenschaften auf ihre Resistenz überprüft und die Tests mit den entsprechenden Markerdaten verglichen.

Abstract:

For genetic analysis, we have chosen the rye accessions S345 x Sf and 'Jaroslavna' and tested them for their resistance to the local leaf rust population from Gross Lüsewitz and St. Petersburg as well as to single-pustule lines. In the accession S345 x Sf we identified in a F₃ and a F₂ population the genes *Lr-a* and *Lr-b*, respectively, with *Lr-a* located on chromosome 6RL. Both *Lr* genes confer resistance to some of the single-pustule lines as well as to the local leaf rust population.

The tight linkage of *Lr-a* but not of *Lr-b* with RFLP marker *Xiag267* as well as test crosses between the *Lr-a* and *Lr-b* populations demonstrate that the two genes are non-allelic. In the accession 'Jaroslavna' a third gene, *Lr-c*, was found which was localized on 1RS via tight linkage to the isozyme marker locus *Prx7* and the SSR loci *SCM1*, *SCM9*, and *SCM39*.

Lr-c is effective against the local leaf rust population from Gross Lüsewitz and St. Petersburg as well as against all tested single-pustule lines. In contrast to *Lr-a* and *Lr-b*, resistance conferred by *Lr-c* is characterized by very weak or lacking hypersensitivity reaction which suggests the action of a different resistance mechanism in plants carrying *Lr-c*. The major *Lr* genes found to date are currently introduced into a common genetic background of a public hybrid parent line by marker-assisted selection.

In Zusammenarbeit mit: VIR (St. Petersburg), Solodukhina, O. V.; Universität St. Petersburg; Voylovkov, A. V.; Universität Halle/Saale, Sperling, U.; BAZ Groß Lüsewitz, Roux, S. R.

(BAZ-3218, gefördert durch die DFG)

2. Selektionsmethoden **Selection methods**

2.1. Entwicklung von PCR-Assays zur schnellen Identifizierung transgener Rapsgenotypen **Development of PCR assays for rapid identification of transgenic oilseed rape genotypes** Ruge, B.; Wehling, P.

Zielsetzung/Aim:

Zur Identifizierung transgener Rapsgenotypen, die im Rahmen des Forschungsprojektes BAZ-3123 hergestellt werden, sollen PCR-gestützte Methoden zum spezifischen Nachweis von Transgenen entwickelt werden.

PCR based methods shall be developed which allow for the rapid identification of transgenic oilseed rape genotypes produced in the framework of project BAZ-3123.

Ergebnisse:

Zur Identifizierung transgener Rapsgeotypen, die in der AG Biotechnologie hergestellt werden, sollen PCR-Methoden zum genspezifischen Nachweis verschiedener Thioesterase-Gene entwickelt werden. Nach Ableitung genspezifischer Primer für die Gene *CIFatB1*, -2, -3 und -4 konnte für jedes der vier Thioesterasegene ein spezifisches PCR-Amplifikat dargestellt werden. In weiteren Untersuchungen soll die Frage der Effizienz von PCR-Assays im Vergleich zum herkömmlichen NPTII-ELISA im Hinblick auf die Identifizierung von Transgenen geprüft werden. Zur näheren Charakterisierung von *CIFatB4*-Nachkommen wurden verschiedene T₄- und T₅-Generationen, die auf unterschiedliche *CIFatB4*-Primärtransformanten zurückgehen, parallel mit dem NPTII-ELISA und dem transgenspezifischen PCR-Assay untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß bei

Tab.1: Vergleich von Myristinsäuregehalt, NPTII-ELISA und PCR-Assay

Table 1: Comparison of C14:0, NPTII-ELISA, and PCR assay

Primärtransformante	Generation	C14:0-Gehalt [%]	NPTII-ELISA	PCR-Assay (<i>CIFatB4</i>)
T95-1	T ₄	18.5 - 21.8	+	+
T95-6	T ₄	16.3 - 27.0	-	+
T95-6	T ₅	9.8 - 24.7	-	+
T95-7	T ₄	18.3 - 24.2	+	+
T95-2	T ₅	0	-	-

vergleichsweise hoher Transgenexpression (C14:0-Gehalt) nicht alle transgenen Linien eine durch ELISA nachweisbare Markergenexpression aufweisen (Tab.1), obwohl auch in diesen Linien das *nptII*-Gen durch PCR und genomischen Southern nachgewiesen werden konnte (nicht gezeigt). Durch transgenspezifische PCR waren dagegen alle transgenen Rapsgeotypen eindeutig identifizierbar. Zur Erhöhung der Effizienz der PCR-Assays wurde der Einsatz von Fluoreszenzfarbstoffen für einen direkten Gennachweis geprüft. Unter Verwendung des Farbstoffs PicoGreen konnte ein direkter Nachweis des Gens ohne Gelelektrophorese direkt nach der PCR durch visuelle Auswertung oder mit Hilfe eines Mikrotiterplattenreaders erzielt werden. Der Nachweis von Transgenkombinationen in Kreuzungsnachkommen unterschiedlicher Transformanten durch Einsatz unterschiedlicher Fluoreszenzfarbstoffe befindet sich in der Entwicklung.

Abstract:

For the development of transgene-specific PCR assays progeny of different primary transformants were used which constitute part of another research project (see

BAZ-3123). These transgenic plants contain four different thioesterase genes (*CIFatB1*, -2, -3 and -4). We developed specific primer pairs for each of the specific genes. In further investigations we compared these PCR assays with the NPTII-ELISA. In progeny of three different primary transformants there was agreement between the data of PCR, NPTII-ELISA and GC (Table 1). Among T₄ and T₅ progeny of primary transformant T95-6 with high myristic acid expression the transgenic plants could be identified by PCR but not by NPTII-ELISA. Thus, although expression of the transgenic trait gene may reach a high level NPTII marker gene expression is not always reliable in identifying potential transgenic cross parents.

By combining transgene-specific PCR and direct fluorescence-based detection of PCR products a simple and fast assay was developed for four thioesterase genes in transgenic oilseed rape. A one-tube protocol for the detection of different thioesterase transgenes in multiplex transgenic plants is currently developed.

In Zusammenarbeit mit: Max-Planck-Institut Köln, Martini, N.

(BAZ-3223)

2.2. Die Übertragung von Resistenzen gegen den Gelbmosaikviruskomplex aus *Hordeum bulbosum* in die Kulturgerste und ihre Charakterisierung mit molekularen Markern

Introgression of resistances to BaMMV, BaYMV-1 and BaYMV-2 from *Hordeum bulbosum* into *H. vulgare* and their characterization with molecular markers

Ruge, B.

Zielsetzung/Aim:

Die bisher in der Gerstenzüchtung kaum genutzte Resistenzquelle *H. bulbosum* soll verwendet werden, um neue Resistenzgene in die Kulturgerste zu übertragen. Nach Aufklärung der Vererbungsmodi erfolgt die chromosomale Zuordnung und Identifizierung mit Hilfe von molekularen Markern.

The studies aim at the introgression of new resistance genes against the barley yellow mosaic virus complex from *H. bulbosum* into cultivated barley. Resistances will be analyzed genetically and mapped by molecular markers.

Ergebnisse:

Die Übertragung bisher nicht bekannter, dominant vererbter Resistenzgene gegenüber dem Gelbmosaikviruskomplex (BaMMV, BaYMV-1 und -2) konnte durch Kreuzung von *H. vulgare* mit *H. bulbosum* erreicht werden. Die 15:1-Spaltung einer F₃-Nachkommenschaft in resistente und anfällige Genotypen nach Inokulation mit BaMMV wies auf die Beteiligung zweier dominant vererbter Gene hin. Diese Annahme konnte in F₄-Generationen resistenter Nachkommen bestätigt werden,

da wie erwartet sowohl monohybride 3:1- als auch dihybride 15:1-spaltende Nachkommenschaften auftraten (Tab.1). Freilandresistenztests auf Kontaminationsfeldern mit unterschiedlichen Virusstämmen weisen darauf hin, daß eine Resistenz gegenüber allen drei bisher in Deutschland auftretenden Virusstämmen (BaMMV, BaYMV-1 und -2) in die Kulturgerste übertragen wurde. In den Wurzeln der im Feld getesteten resistenten *H. bulbosum*-Herkünfte und F4-Nachkommen konnten mikroskopisch entweder keine oder kaum *Polymyxa*-Dauersporen nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse weisen auf die Möglichkeit einer Resistenz gegenüber *Polymyxa graminis* hin. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob in diesem Fall nicht nur eine Resistenz gegenüber dem Virus selbst vorliegt, welche nach mechanischer Inokulation mit BaMMV im Gewächshaus auftritt, sondern auch eine Resistenz gegenüber dem Vektor. Ein derartiger Resistenzmechanismus gegen die Gelbmosaikviren wurde bei der Gerste bisher nicht beschrieben.

Tab.1: F4-Kartierungspopulationen zur Identifizierung von Gelbmosaikvirus-Resistenzgenen bei der Gerste

Table 1: Segregating F4 progeny for the identification of virus resistance genes

F4-Linie	Aufspaltung	$\chi^2_{3:1 \text{ bzw. } 15:1}$
3006	51:23	1.02
3009	52:15	0.51
3005	30:10	0.00
3011	56:13	1.39
3007	14:5	0.15
3008	29:10	0.02
3010	43:5	1.38
3012	48:1	1.48

Für die Charakterisierung der beiden Resistenzgene mit molekularen Markern stehen insgesamt sechs monogen-dominant spaltende F4-Nachkommenschaften zur Verfügung (Tab. 1). In zwei der genannten F4-Nachkommenschaften konnte eine absolute Kopplung der Resistenz mit dem Isoenzymlocus *Got1* nachgewiesen werden. Die *H. bulbosum*-Introgression, die das Resistenzgen enthält, konnte durch In-situ-Hybridisierungen (GISH, durch R. Pickering) auf Chromosom 6HS lokalisiert werden. Während bei homozygot resistenten Genotypen auf beiden 6HS-Chromosomen ein für *H. bulbosum* spezifisches Signal detektiert werden konnte, trat beim heterozygoten Genotyp wie erwartet ein spezifisches Signal nur auf einem der beiden 6HS-

Homologen auf. In weiteren Analysen mit molekularen Markern konnten bisher zwei eng gekoppelte AFLP-Marker für dieses Resistenzgen identifiziert werden. Für SSR-Marker wurde kein Polymorphismus beobachtet; es ist davon auszugehen, daß sich diese Markerklasse aufgrund ihrer hohen Genomspezifität nur sehr eingeschränkt zur Identifizierung von *H. bulbosum*-spezifischen Markern eignet.

Abstract:

Interspecific crosses between *H. bulbosum* and *H. vulgare* were used for the transfer of novel resistance genes against the barley yellow mosaic virus complex into cultivated barley. Segregation data gives evidence for the involvement of two dominant genes conferring resistance toward the virus complex. Monogenically segregating F4 populations were produced for the mapping of these genes with molecular markers. In two populations tight linkage was found for one of the resistance genes with the isozyme marker *Got1*. Genomic *in situ* hybridization (GISH, by R. Pickering) was used for the localization of the resistance gene. The *H. bulbosum* introgression is distally located on the short arm of chromosome 6H. Further analysis with molecular markers revealed close linkage of the resistance gene with two AFLP markers.

In Zusammenarbeit mit: Crop & Food Research, Neuseeland, Pickering, R.; BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz, Aschersleben, Proeseler, G.; BAZ, Inst. f. Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik, Aschersleben, Kastirr, U. (BAZ 3219)

2.3. Die Übertragung von Resistenz gegen das Gelbverzwergungsvirus aus *H. bulbosum* in die Kulturgerste und die Identifikation von Introgressionen durch molekulare Marker

Introgression of resistances to BaYDV and their identification with molecular markers

Ruge, B.

Zielsetzung/Aim:

Die Übertragung von Resistenz bzw. Toleranz gegen BaYDV soll durch interspezifische Artbastardierungen zwischen *H. vulgare* und *H. bulbosum* erfolgen. Eine effektive Identifizierung erzeugter Arthybriden erfolgt mit Hilfe von molekularen Markern. Die Klärung der Vererbungsmodi erfolgt an Nachkommenschaften aus der Kreuzung eines resistenten mit einem anfälligen *H. bulbosum*-Genotyp.

The transfer of resistance or tolerance, respectively, against barley yellow dwarf virus shall be performed by interspecific crosses between *H. vulgare* and *H. bulbosum*. For efficient identification of the hybrids molecular markers will be used. To study the inheritance of the features resistance/tolerance intraspecific crosses within *H. bulbosum* will be performed.

Ergebnisse:

Neben der Resistenz gegen die bodenbürtigen Mosaikviren ist die Entwicklung resistenter oder toleranter Sorten gegen das Gerstenverzweigungsvirus (BaYDV) von züchterischem Interesse. Bisher konnten keine solchen Genotypen innerhalb von *Hordeum* selektiert werden. Eine tetraploide *H. bulbosum*-Herkunft wurde wiederholt bezüglich einer möglichen Virusresistenz untersucht. Bis 1997 konnte das Virus in Pflanzen dieser Herkunft nicht nachgewiesen werden. Im selben Jahr wurde eine Hybride, die durch Kreuzung einer tetraploiden *H. vulgare* mit der tetraploiden *H. bulbosum* entstanden war, bezüglich ihres Resistenzverhaltens an unabhängigen Orten untersucht. In jedem Versuch konnte gezeigt werden, daß die Hybride anfällig auf BaYDV reagiert und somit die angenommene Resistenz aus *H. bulbosum* nicht übertragen werden konnte. Diskrepanz besteht bezüglich des Resistenzverhaltens der *H. bulbosum*-Herkunft. In einem Fall konnte das Virus in der Pflanze nachgewiesen werden, was höchstens auf eine mögliche Toleranz gegen BaYDV schließen läßt. Klonteile der betreffenden *H. bulbosum*-Herkunft, die in die Resistenzuntersuchungen in Aschersleben eingebunden waren, wurden in ihrer Identität mit den in Groß Lüsewitz für Kreuzungen verwendeten Klonteilen mittels SSR (simple sequence repeats) überprüft. Bis auf eine Ausnahme handelt es sich um Klonteile derselben *H. bulbosum*-Herkunft, da keine abweichenden Bandenmuster nachgewiesen werden konnten.

Abstract:

Besides resistance against the soil-borne viruses, BaYDV resistance or tolerance is of increasing importance. After several resistance tests one *H. bulbosum* accession was selected which was negative in BaYDV-ELISA. This accession was used for interspecific crosses with *H. vulgare*. The hybrids, however, did not prove to be resistant to BaYDV. In addition to the hybrids, the *H. bulbosum* parent was tested in independent trials at two different locations. Since these tests resulted in deviant assessments of resistance/tolerance the identity of the cloned plants was verified by use of SSR markers. As a conclusion, differences in the protocol of the two independent virus tests are currently reviewed as a possible source of the observed discrepancy.

In Zusammenarbeit mit: Crop & Food Research, Neuseeland, Pickering, R.; BAZ, Inst. f. Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben, Habekuß, A., Proeseler, G. (BAZ-3225)

3. Hybridmechanismen Hybrid mechanisms

3.1. Genetisch-zuchtmethodische Untersuchungen zur Etablierung eines praktikablen Funktionssystems für die Nutzung der Heterosis bei Wintereraps (*Brassica napus* L.) auf der Basis der sporophytischen Selbstinkompatibilität Investigations on the utilization of self-incompatibility for hybrid seed production in oilseed rape (*Brassica napus* L.) Rudloff, E.

Zielsetzung/Aim:

Unter Nutzung einer vorhandenen rezessiven Form der Selbstinkompatibilität (SI) sollen erucasäurereiche und Doppel-Null-Linien mit stabiler und starker SI hergestellt und mit ihnen befruchtungsbiologische Probleme bei der Hybridsaatguterzeugung geklärt bzw. Basismaterial für die Züchtung geschaffen werden.

A recessive type of self-incompatibility will be used to produce lines of high-erucic or double-low oilseed rape (*Brassica napus* L.), respectively, with strong and stable SI. The lines will be characterized and tested for their suitability in hybrid seed production.

Ergebnisse:

Aus den im Jahre 1997 durchgeführten Untersuchungen an insgesamt 22 selbstinkompatiblen Einfach-Null-Linien waren 14 Linien mit starker und stabiler SI selektiert worden. Diese werden für die weiteren Arbeiten verwendet. Mittels reziproker dialleler Testbestäubungen mit fluoreszenzmikroskopischer Prüfung des Pollenschlauchwachstums und Samenansatzbestimmung wurden die 1997 berichteten Ergebnisse bestätigt (Rudloff, 1997). Danach existieren in dem Material 4 verschiedene S-Allele, die sich wie in Tabelle 1 dargestellt auf die Linien verteilen.

Tab. 1: Selbstinkompatible Linien von Wintereraps
Table 1: Self-incompatible lines of winter oilseed rape

Bezeichnung	S-Allel	Abstammung
SI 2/85	a	Primor
SI 3/85	a	Primor
SI 5/85	b	SR *
SI 12/87	a	A-St. 619/75
SI 13/87	a	A-St. 619/75
SI 17/88	c	SR 428/84
SI 19/88	c	SR 428/84
SI 20/88	a	BNW 1.43
SI 23/88	a	BNW 1.43
SI 24/88	c	SR 428/84
SI 25/88	c	SR 428/84
SI 27/88	a	PM 7 (Polen)
SI 28/89	c	SR 428/84
SI 36/89	d	SR 111

Die Abkürzung SR kennzeichnet resynthetisierte Rapsformen, die im ehemaligen Institut für Öl- und Futterpflanzenzüchtung Malchow/Poel erzeugt worden sind. Die mit Hilfe des Markers Erucasäure an Einzelpflanzen in einem Bestäuberfeld ermittelte Selbstungsrate lag bei allen SI-Linien deutlich unter drei Prozent. Im Jahr 1997 waren drei Bestäuberfelder mit Zuchtstämmen ausgesät worden, auf denen mit 4 SI-Linien und 6 manuell erzeugte S-Allel-Heterozygoten Topcrosshybriden erzeugt wurden. 1998 wurde eine Ertragsprüfung mit 20 Topcrosshybriden, den drei Bestäubern und einer fertilitätsrestaurierten cms-Hybride angelegt. Außerdem wurden fünf Bestäuberfelder angelegt, auf denen mit dem gleichen SI-Material weitere Topcrosshybriden erzeugt werden sollen, deren Ertragsprüfung 1999 ausgesät wird.

Die Einkreuzung in Doppelqualitätsraps wurde fortgeführt. Die quantitative Glucosinolatanalyse der 1997 ausgelesenen SI-Individuen erfolgte durch das Institut für Qualitätsanalytik Quedlinburg und ergab einen Gesamtglucosinolatgehalt zwischen 38,4 $\mu\text{mol/gLTS}$ und 137,1 $\mu\text{mol/gLTS}$. Mit den besten Nachkommenschaften wurde die erste Rückkreuzung durchgeführt.

Das Forschungsprojekt wird 1998 beendet. Die Bearbeitung des Themas wird mit modifizierter Akzentsetzung im Rahmen eines markergestützten Rückkreuzungsprogramms zur Erzeugung von SI-Linien mit Doppel-Nullqualität fortgesetzt.

Abstract:

The 1998 investigations on 14 self-incompatible (SI) lines confirm the former results, that they possess a strong and stable SI and carry four different S-alleles (table 1). The lines are found to display a very high degree of outcrossing. Four S-allele-homozygous lines as well as some heterozygous F_1 genotypes are used to produce topcross hybrids in open pollination for yield trials. The SI-lines are also used to transfer the SI character into double-low oilseed rape by backcrossing. The first backcross of a selected offspring with double-low varieties was conducted in 1998.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut für Qualitätsanalytik, Quedlinburg, Schütze, W.
(BAZ-3120)

3.2. Untersuchungen zur Erweiterung der genetischen Basis bei Winterraps und Erzeugung von Basismaterial für den Food- und Non-Food-Bereich

Investigations on the improvement of the genetic basis in winter oilseed rape and production of basic material for food and non-food utilization
Rudloff, E.

Zielsetzung/Aim:

Die Verwendung von Winterraps für den Food- oder Non-Food-Bereich stellt unterschiedliche Anforderungen an die Beschaffenheit der Inhaltstoffe des Rapskorns. Ziel der Arbeiten ist es, die Variabilität der Fettsäurezu-

sammensetzung und anderer wichtiger Qualitätsparameter in der Familie der *Brassicaceae* zu erfassen und Linien mit starker und stabiler Merkmalsausprägung zu selektieren. Diese sollen als Ausgangsmaterial für die Schaffung von züchterischem Basismaterial genutzt werden.

Utilization of winter oilseed rape for food and non-food purposes sets different requirements for seed quality. The objective of the investigations is to study the variability of seed oil composition and other important characters in the *Brassicaceae* as well as to produce lines with strong and stable expression of these traits, which shall be used for the development of basic material for the breeding of varieties.

Ergebnisse:

Im Non-Food-Bereich spielen pflanzliche Öle eine zunehmende Rolle für die Gewinnung von Grundstoffen für die chemische Industrie. Dabei ist die Erucasäure für die Produktion von Detergentien besonders wichtig. Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes pflanzlicher Öle als Rohstoffquelle wird besonders auch durch den Gehalt der interessierenden Fettsäure bestimmt, so daß die Steigerung des Erucasäuregehaltes ein wichtiges Zuchtziel ist.

Aus der Kreuzung der erucasäurereichen Sorte 'Sollux' mit bestimmten erucasäurefreien DH-Linien wurden Nachkommen beobachtet, die in F_1 mit 35 % und mehr einen deutlich über den Erwartungen liegenden Erucasäuregehalt zeigten. Aus der Mikrosprokultivierung von F_2 -Pflanzen, die mittels Halbkornselektion ausgewählt worden waren, resultierten DH-Linien mit einem Erucasäuregehalt von 56,8 % bis 60,4 %. Nach entsprechender Vermehrung der Linien wurde 1997 eine Ertragsprüfung angelegt. In dreifacher Wiederholung wurden 9 Linien im Vergleich zu erucasäurereichen Sorten auf 11,25 m² großen Parzellen geprüft. Der Ertrag der Linien schwankte zwischen 41,2 dt/ha und 47,9 dt/ha und war vom Ertrag der geprüften Standards (44,9–48,7dt/ha) nicht signifikant verschieden. Aufgrund ihrer guten Beschaffenheit (Krankheitsbefall, Standfestigkeit usw.) sollten die Linien mehrortig geprüft werden, um ihre Eignung als Basismaterial zu prüfen.

Abstract:

Crosses between the high-erucic acid variety 'Sollux' and several zero-erucic doubled haploid lines resulted in an offspring displaying an unexpectedly high erucic acid content of more than 35 %. After half-seed analysis of F_2 seeds microspore-derived doubled haploid lines were selected with an erucic acid content between 56.8 % and 60.4 %. A yield trial of nine DH-lines and four check varieties displayed no significant yield differences among lines and between lines and check varieties, respectively. The lines yielded between 41.2 dt/ha and 47.9 dt/ha (check varieties: 44.9 dt/ha-48.7 dt/ha). Additional trials are recommended to study the suitability of the lines as a basic material for variety breeding.

(BAZ-3108)

**3.3. Erstellung definierter Inkompatibilitäts-
genotypen bei Roggen**
**Development of defined self-incompatibility ge-
notypes in rye**
Hackauf, B.

Zielsetzung/Aim:

Ziel der Arbeiten war die Fortführung des im letzten Jahr begonnenen Kreuzungsprogrammes zur Bestimmung der Zahl und Häufigkeit von Selbstinkompatibilitätsallelen in einer Roggenpopulation.

The aim of this work was to continue the crossing programme for the estimation of the number of incompatibility alleles in a rye population.

Ergebnisse:

In einer primären Kreuzung wurden 60 Individuen einer 'Halo'-Population mit den vorgesehenen Testergenotypen gekreuzt. Für die Vegetationsperiode 1998/99 wurden aus jeder dieser Kreuzungen 10 Pflanzen weitergeführt und für die erneute Kreuzung mit einem zweiten Testergenotypen vorbereitet. Durch die Verfügbarkeit geeigneter Marker sowohl für den S- als auch für den Z-Locus (vgl. 3.2) werden diese Tester aus einer Nachkommenschaft mit ca. 150 Individuen selektiert und durch In-situ-Testbestäubungen verifiziert.

Abstract:

The first set of 60 pairwise crosses between tester genotypes and individuals of a rye population was established. Progeny from these crosses were selected for a second cross with another tester. The availability of molecular markers for the S locus as well as for the Z locus (see 3.2) simplifies the selection of tester genotypes from an inbred line.

(BAZ-3216)

3.4. Molekulare Charakterisierung von Selbstinkompatibilitäts-, Selbstfertilitäts- und Pseudokompatibilitätsgenen bei Roggen (*Secale cereale* L.)
Molecular characterization of self-incompatibility, self-compatibility and pseudocompatibility in rye (*Secale cereale* L.)
Wehling, P.; Makarova, N.; Hackauf, B.

Zielsetzung/Aim:

Die Arbeiten in diesem Projekt verfolgen das Ziel, das Selbstinkompatibilitätsgen S im Roggen über einen Homologieansatz zu klonieren. Für den zweiten Inkompatibilitätslocus Z wird die Isolierung über differentielle Transkriptanalyse verfolgt.

The aim of this project is to isolate the S gene in rye using sequence information of the homologous gene in the grass *Phalaris coerulea*.

Ergebnisse:

Über 5'-RACE kann mit einem Primer aus der Thioredoxidomäne VI ein ca. 900 bp großes Transkript aus Roggenpollen amplifiziert werden. Legt man die Sequenzinformation aus *Phalaris coerulea* zugrunde, so entspricht dieses Amplifikationsprodukt der erwarteten Größe. Die Sequenzanalyse von 16 Klonen erbrachte signifikante Homologie über die Exons II bis VI des S-Thioredoxins in *Phalaris*. In keinem Fall wurde jedoch ein zum *Phalaris*-Exon-I homologer Sequenzabschnitt inklusive eines ATG-Startcodons für die RACE-Fragmente erhalten. Vielmehr kennzeichnen ein TGA-Stopcodon in Exon II sowie eine Intronsequenz alle bislang vorliegenden Transkripte als Pseudogene des S-Thioredoxins in Roggenpollen.

Über zwei methodisch unabhängige Ansätze konnte gezeigt werden, daß S-thioredoxinhomologe Sequenzen im Roggen einer gewebespezifischen Expression unterliegen. Über RT-PCR konnten S-thioredoxinhomologe Transkripte nicht nur aus Pollen-, sondern auch aus Ovarien- und Narben-cDNA amplifiziert werden. Wie für eine inkompatibilitätsspezifische Sequenz zu erwarten, ist in Blättern kein Transkript nachzuweisen. Northern-Analysen mit einer Sonde aus den Exons IV und VI belegen darüber hinaus, daß sich die Transkripte in Ovarien und Narben in ihrer Größe von denen im Pollen unterscheiden. Gegenwärtig werden die über 5'-RACE mit einem genspezifischen Primer aus Exon III amplifizierten Fragmente aus Narben und Ovarien kloniert, um zu überprüfen, ob über diesen Ansatz Transkripte des S-Thioredoxins mit einem ORF über die Exons I bis VI isoliert werden können.

Für den zweiten Inkompatibilitätslocus Z wurde auf der Grundlage eines absolut gekoppelten RFLP-Locus ein CAPS- (cleaved amplified polymorphic site) Marker entwickelt. Erste Untersuchungen an zwei für den Z-Locus spaltenden Nachkommenschaften zeigen eine gute Übereinstimmung des Markers mit den zugrundeliegenden Z-Genotypen. Die dem CAPS zugrundeliegende cDNA-Sequenz ist wahrscheinlich nicht Bestandteil des Z-Gens, weil durch RT-PCR homologe Transkripte nur in Blättern, nicht aber in Ovarien, Narben oder Pollen, wie es für eine inkompatibilitätsspezifische Sequenz zu erwarten wäre, nachgewiesen werden können.

Abstract:

Sequence analysis of RACE amplicons from three independent S genotypes revealed a pseudogenetic nature of these transcripts since no ORF could be identified.

By use of gene-specific primers transcripts could be amplified from rye pollen as well as from ovaries and stigmas with a size comparable to the S gene transcript in *Phalaris coerulea*. Furthermore, Northern analysis with a probe from the thioredoxin-homologous exons IV and VI reveals size differences between the transcripts in ovaries and stigmas on the one hand and in pollen on the other hand. Further experiments will focus on RACE amplicons from female tissues to isolate full length transcripts encoding the functional S-thioredoxin in rye.

A CAPS marker derived from a tightly linked RFLP locus could be developed for the Z locus, which helps in assembling pools of defined Z genotypes for differential transcript analyses.

In Zusammenarbeit mit: Universität St. Petersburg, Voylov, A.
(BAZ-3217 und BAZ-3224, gefördert durch die DFG)

4. Biotechnologie Biotechnology

4.1. Rapstransformation mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten und zur Induktion männlicher Sterilität für die Hybridzüchtung

Transformation of *Brassica napus* with selected constructs to produce new oil qualities or to induce male sterility

Sonntag, K.; Wehling, P.

Zielsetzung/Aim:

Im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens „Bioengineering für Rapsorten nach Maß“ sollen Rapspflanzen für die Produktion von Ölsäure, Erucasäure sowie kurz- und mittelkettigen Fettsäuren als oleochemische Rohstoffe entwickelt werden. In einem BioRegio-Projekt „Induzierbare männliche Sterilität zur Erzeugung von Hybridsaatgut“ sollen männlich sterile Rapsgenotypen gentechnisch erzeugt werden. Dazu wurden verschiedene Genkonstrukte mit Hilfe von *Agrobacterium tumefaciens* in Sommer- und Winterraps übertragen.

In a joint research initiative entitled „Bioengineering of Oilseed Rape“ transgenic oilseed rape plants were to be developed with increased contents of either oleic acid, erucic acid, or medium-chained fatty acids depending on the specific constructs. In another project male sterile genotypes shall be produced by means of genetechonology. The respective constructs were transferred into spring as well as winter type cvs. of *Brassica napus* via *Agrobacterium tumefaciens*.

Ergebnisse:

Zur Verbesserung der Ausbeute an positiven Klonen mit erhöhtem Ölsäuregehalt wurden Transformanten mit 22 Antisense-Konstrukten und verschiedenen samenspezifisch exprimierten Promotoren unterschiedlicher Größe erstellt. Aus den Transformationsversuchen mit ‘Drakkar’ wurden insgesamt 179 Primärtransformanten (T1-Pflanzen) an die Norddeutsche Pflanzenzucht ‘Hans Georg Lembke’ zur Analyse ihres C18:1-Anteils im Speicheröl übergeben.

Für einige ausgewählte Konstrukte wurden parallel zu ‘Drakkar’ zwei Winterrapsgenotypen transformiert. Die Transgenitätsraten lagen bei diesen in Abhängigkeit vom Konstrukt maximal 6,5 % über denen für ‘Drakkar’.

Die im Vorjahr begonnenen Versuche zur Transformation von ‘Drakkar’ mit vier *BnKCS*-Konstrukten (Ketoacyl[CoA] Synthase aus Raps) zur Überprüfung der Funktion des Enzyms in Hinblick auf die Veränderung des Erucasäureanteils im Samenöl wurden fortgesetzt. Die Ergebnisse unter Nutzung des Napin-Promotors bzw. des FatB4-Promotors führten zu keinen bemerkenswerten Unterschieden. Nach Abschluß dieser Experimente wurden 339 NPTII-positive Rapspflanzen an den Verbundpartner KWS Kleinwanzlebener Saatucht AG in Einbeck übergeben.

Mit den Konstrukten pALM1 und pALM2 sowie pNKNA55 und pNKDA55 unter Kontrolle des Napin- oder des DC3-Promotors wurden die Transformationsexperimente zur Veränderung der Fettsäuren im Triglycerid und an der *sn*-2-Position durchgeführt. Im Ergebnis dieser Arbeiten wurden im Vergleich zu den vorangegangenen vier Konstrukten sehr geringe Transformationsraten (1,3 % vs. 9,7 %) mit ‘Drakkar’ erzielt, wobei die Winterrapsorte ‘Erox’ und die Zuchtlinie 11502 nicht transformierbar waren.

Mit dem Ziel, den Anteil an mittelkettigen Fettsäuren in Samen anzureichern, wurden weitere Primärtransformanten mit *C/FatB2* und *C/FatB3* erstellt - zwei Konstrukte, die mittelkettenspezifische Thioesterasegene aus *Cuphea lanceolata* enthalten. Die aus diesen Versuchen erhaltenen 305 T1-Pflanzen wurden an die Deutsche Saatveredelung (DSV) Lippstadt-Bremen GmbH zur Evaluierung im Gewächshaus und für Freilandexperimente übergeben.

Einzelkonstrukte mit der cDNA für die Enoyl-ACP-Reduktase *C/EAR7*, für die Thioesterase *C/FatB3* sowie für die Ketoacyl-ACP-Synthase I und IV unter der Kontrolle des rapseigenen Napinpromotors werden gegenwärtig in ‘Drakkar’ übertragen. Erste transgene Rapslinien stehen bereits zur Verfügung, weitere werden 1999 zur Analyse der mittelkettigen Fettsäuren im Speicheröl dem Verbundpartner zur Verfügung gestellt.

In der Gesamtlaufzeit des Vorhabens wurden bisher 2010 Primärtransformanten für die einzelnen Zuchttrichtungen erzeugt (Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht über die im Vorhaben erstellte Anzahl transgener Linien

Tab. 1: Summary of the production of transgenic oilseed rape lines in this project

Zuchttrichtung	Mittelkettige Fettsäuren	Hoch-Ölsäure	Hoch-Eruca-säure
Anzahl Konstrukte	7	25	8
Anzahl Linien	670	880	460
transformierte Rapsgenotypen	‘Drakkar’	‘Drakkar’ WR: W1, W2, W3, W4, W5, W6	‘Drakkar’ WR: Erox, 11502

Im Rahmen der Verlängerung der Projektlaufzeit werden ergänzende Transformationsexperimente zur Übertragung optimierter Konstrukte sowie Kotretransformations-

experimente, die für die praktische Nutzung von hoher Relevanz sind, einbezogen.

Im Rahmen eines BioRegio-Verbundprojektes zur Induktion männlicher Sterilität für die Nutzung in der Hybridzüchtung wurden die ersten transgenen Rapsgenotypen mit einem Deacetylasegen aus *Eschericia coli* hergestellt. In der Mehrzahl ($n=43$) wurden Sommerrapspflanzen cv. 'Drakkar' mit dem Transgen unter Steuerung des tapetumspezifischen Ta29s-Promotors hergestellt, daneben vier weitere Transformanten aus Winterraps-Zuchtlinien.

Abstract:

Fourty constructs with different promotors and genes were transferred into hypocotyl explants of *Brassica napus* via *Agrobacterium tumefaciens* to develop transgenic plants with specific oil qualities. We produced a total of 670 plants for medium-chained fatty acids, 880 plants for high oleic acid, 460 plants for high erucic acid. These transgenic materials were used by the project partners for the analysis of fatty acid content in the seeds and for transgenic field experiments. In addition, the initial 43 transgenic plants carrying a deacetylase gene from *E. coli* were produced in the framework of a joint BioRegio research project on the induction of male sterility for hybrid seed production.

In the future optimized constructs will be transferred into spring and winter types of rapeseed and cotransformation experiments are planned.

In Zusammenarbeit mit: MPI für Züchtungsforschung, Köln, Martini, N.; BAZ, Inst. f. Rebenzüchtung Geilweilerhof, Töpfer, R., Hausmann, L.; DSV, Thüle-Salzkotten, Busch, H., Flake, B.; NPZ H.-G. Lembke KG, Hohenlieth und Malchow, Frauen, M., Paulmann, W.; Universität Hamburg, Frentzen, M., Wolter, F. P., Gräfin zu Münster, A., Han, J., Sperling, P.; KWS Kleinwanzlebener Saatzucht, Baukloh, H.; Borchardt, D.; Universität Rostock, Broer, I.
(BAZ-3123, gefördert durch BMBF)

4.2. Gentechnische Erzeugung von "High-Oleic"-Winterraps Generation of "High-Oleic" winter rapeseed by gene technology Schmidt, H.

Zielsetzung/Aim:

Unter den wirtschaftlich bedeutenden Ölpflanzen besitzt das Rapsöl aus Sommerrapsorten bereits einen hohen Anteil (ca. 70 %) an der stabilen, einfach ungesättigten Ölsäure. In den Winterrapsorten beträgt der Anteil der Ölsäure lediglich 60 %. Insbesondere für technische Zwecke ist es jedoch notwendig, den Gehalt (ca. 30%) der oxidationsempfindlichen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Linol- und Linolensäure) deutlich zu reduzieren. Mit Hilfe gentechnischer Methoden sollen diese Fettsäuren eliminiert werden. Das entstehende Rapsöl

mit einem hohen Gehalt von 85 % Ölsäure ist ein interessanter Rohstoff für die chemische Industrie.

In spring-typs varieties of rapeseed the natural content of oleic acid is in the range of 70%. The technical application of the oil is limited by the high content of oxidation sensitive fatty acids (linoleic and linolenic acid). By genetic engineering of the desaturases the content of these fatty acids has to be reduced. The resulting rapeseed oil with a high content of oleic acid will find different applications for technical purposes.

Ergebnisse:

In Pflanzen wird die erste Doppelbindung in Stearinsäure von der löslichen $\Delta 9$ -Desaturase eingeführt. Die entstehende Ölsäure wird von der $\Delta 12$ -Desaturase zur Linolensäure desaturiert, die das Substrat für die $\Delta 15$ -Desaturase ist und die Linolensäure synthetisiert. Um die Desaturierung der Ölsäure zu verhindern, reicht es aus, die Aktivität der $\Delta 12$ -Desaturase zu reduzieren. Dazu wurden verschiedene DNA-Fragmente von der $\Delta 12$ -Desaturase aus cDNA reifender *Brassica napus*-Samen isoliert. Die DNA wurde in Antisenseorientierung zwischen verschiedene samenspezifische Promotoren und einem Terminator kloniert. Zur Transformation von *Brassica napus* durch *Agrobacterium tumefaciens* wurden diese Konstrukte in einen binären Vektor kloniert. Bei den transgenen Pflanzen wurde der Ölsäuregehalt in den Rapssamen bestimmt. Die Ölsäuregehalte in den transgenen Pflanzen schwankten sehr stark. Von den unterschiedlichen Teilbereichen der cDNA-Sequenz, die als Antisense ausgewählt wurden, konnten bezüglich ihrer Wirkung keine Unterschiede festgestellt werden. Nur ein geringer Teil der transgenen Pflanzen zeigte einen erhöhten Ölsäurewert. Die starke Schwankung in den Ölsäurewerten läßt auf einen ausgeprägten Positionseffekt schließen. Die Maximalwerte des Ölsäuregehaltes schwankten im Sommerraps in Abhängigkeit vom verwendeten samenspezifischen Promotor zwischen 76 % und 87 % bei Kontrollwerten bis zu 70 %.

Abstract:

The first double bond into stearic acid is introduced by the soluble $\Delta 9$ desaturase. Oleic acid is further desaturated at the $\Delta 12$ and $\Delta 15$ position by membrane bound enzymes, which will finally yield linolenic acid. To prevent the desaturation of the oleic acid the activity of the $\Delta 12$ desaturase has to be reduced. Therefore different DNA fragments from the $\Delta 12$ desaturase were isolated from cDNA of developing *Brassica napus* seeds. The DNA was cloned in antisense between different seed-specific promotors and a terminator. These constructs were transferred into a binary vector for further transformation of *Brassica napus* via *Agrobacterium tumefaciens*. The oleic acid content of the transgenic rapeseeds was determined by GC and varied dramatically due to the position effect. There were no differences in oleic acid content from the different parts of the cDNA sequence that were used for antisense. Only a small part of

the transgenic plants showed a remarkable difference to the control plants with highest oleic acid levels of about 70 %. The maximum oleic acid values varied according to the used seed-specific promotor between 76 % and 87 %.

In Zusammenarbeit mit: Inst. f. Allgemeine Botanik, Universität Hamburg, Heinz, E.; Norddeutsche Pflanzenzucht, Hans-Georg Lembke K.-G.; Inst. f. Rebenzüchtung, Siebeldingen, Töpfer, R.
(BAZ-3124; gefördert durch BMBF)

4.3. Entwicklung und Optimierung von Methoden zur Identifizierung somatischer Hybriden der Kartoffel

Development and adaptation of methods for the identification of somatic potato hybrids

Thieme, R.

Zielsetzung/Aim:

Eine erfolgreiche Anwendung der somatischen Hybridisierung für die gezielte Kombination von Qualitäts- und Resistenzmerkmalen in der züchterischen Praxis hängt neben einer weitgehend genotypunabhängigen Methodik zur Protoplastenfusion auch von der Verfügbarkeit effektiver Methoden des Hybridnachweises ab, um eine zügige Selektion aussichtsreicher Formen für den Anbau und Züchtung zu gewährleisten.

Das Ziel der Arbeiten ist die Entwicklung von Verfahren zur Identifizierung somatischer Hybriden der Kartoffel, die über Protoplastenfusion erzeugt werden.

The aim of the project is the development of methods for the identification of potato somatic hybrids. Selection of plant regenerants produced in a large-scale protoplast fusion programme is performed by flowcytometric estimation of the ploidy level and by molecular markers.

Ergebnisse:

Nach Fusion dihaploider Protoplasten entstehen neben den erwünschten heterokaryotischen tetraploiden Hybriden unfusionierte Elterntypen, homokaryotische und spontan aufregulierte Fusionsprodukte, aus Mehrfachfusionsereignissen resultierende polyploide Hybridpflanzen und somaklonale Varianten. Für eine hohe Effizienz der somatischen Hybridisierung ist daher die gezielte Hybridselektion zu einem möglichst frühen Zeitpunkt der Regeneration erforderlich.

Obwohl innerhalb der Genotypkombinationen bezüglich des Ploidiegehaltes erhebliche Schwankungen auftraten, blieb die flowzytometrische Valenzstufenbestimmung der erste Selektionsschritt in der Hybrididentifizierung. Im Rahmen eines langfristig angelegten Fusionsprogrammes zur Erzeugung intraspezifischer somatischer Hybriden wurden bisher über 8000 Regenerate von 178 Genotypkombinationen flowzytometrisch untersucht. Durchschnittlich 70 % der züchterisch relevanten tetraploiden Pflanzen ($2n=4x=48$) wurden zur weiteren Hybrididentifizierung selektiert.

Neben der Isoenzymanalyse kamen dabei hauptsächlich Mikrosatelliten-Marker zum Einsatz. Für die SSR-Fingerprints wurden vierzehn mit Merkmalsgenen assoziierte Mikrosatelliten der Kartoffel getestet. Die PCR-Produkte wurden auf nichtdenaturierenden Polyacrylamidgelen getrennt und mit Silbernitrat angefärbt. Zum Methodenvergleich wurden Isoenzym-, Mikrosatelliten- und AFLP-Marker in Bezug auf die Differenzierung von 100 Fusionskombinationen bei Einsatz von 50 dihaploiden Zuchtklonen unter Einbeziehung markerspezifischer Kosten untersucht. Peroxidase- und Esterase-Analysen zeigten eine Differenzierung von 28 bzw. 63 Kombinationen. Bei Nutzung beider Enzymsysteme waren 73 % der Genotypkombinationen differenzierbar. Der Vorteil dieser Markerklasse liegt in der einfachen und kostengünstigen Technik. Nachteilig wirkt sich die geringe Variabilität an den Enzymloci aus. Unter den Mikrosatelliten-Markern ergab einer der SSR ein komplexes Bandenmuster, das zur Differenzierung von 73 % der getesteten Kombinationen führte. Der kombinierte Einsatz (Multiplexing) von drei anderen SSR-Markern erlaubte einen vergleichbaren Differenzierungsgrad, während bei paralleler Auswertung beider SSR-Assays (Multiplexing SSR1+2+4 sowie SSR11) 93 % aller untersuchten Kombinationen dihaploider Genotypen differenziert werden konnte. Unter Verwendung der AFLP-Technik war eine vollständige Differenzierung der 100 getesteten Kombinationen bei paralleler Auswertung zweier AFLP-Primerpaare möglich.

Nach einem Vergleich der drei Markerklassen erwies sich das SSR-Fingerprinting in Verbindung mit einer Schnellmethode zur Silberanfärbung als kosteneffiziente Methode mit hohem Informationsgehalt für die Genotypdifferenzierung. Die schnelle Isolation genomischer DNA durch Einsatz der "squash-blot"-Technik und das Multiplexing machen zusätzlich die Mikrosatelliten-Analyse für die Identifizierung somatischer Hybriden der Kartoffel zur Methode der Wahl. So konnten mit fünf SSR sowie durch kombinierten Einsatz von SSR-Markern bei 1123 Regeneratpflanzen von 77 Genotypkombinationen 329 somatische Hybriden identifiziert werden. Weitere 188 Hybriden von 29 Kombinationen wurden über Isoenzymanalyse nachgewiesen.

Abstract:

In the course of a large-scale fusion programme more than 8000 regenerants of 178 dihaploid clone combinations were assessed by flow cytometry for ploidy level determination. On average 70% of these plants were tetraploid ($2n=4x=48$) and were selected for analysis to verify their hybrid nature.

Besides isoenzyme analysis, microsatellites and AFLP markers were used and were compared in relation to their information content and efficacy for the identification of the somatic hybrids. As a result, SSR markers appear at least as cost-efficient as biochemical markers yet provide more genetic information and are, thus, the marker class of choice for routine, high-throughput fingerprinting purposes. AFLPs presently are characterized by higher

costs per sample. Additionally, SSR marker analysis could be combined with an efficient DNA preparation protocol by using "squash-blot" technique. Thus, multiplexed microsatellites were successfully used for the identification of 329 somatic hybrids of 77 genotype combinations among 1123 plant regenerants.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Groß Lüsewitz, Hackauf, B., Wehling, P.
(BAZ-3105)

4.4. Erzeugung von Kartoffelgenotypen mit kombinierter Virus- und *Phytophthora*-Resistenz unter Einsatz biotechnologischer Verfahren Production of potato genotypes with combined resistances to virus and *Phytophthora* by use of biotechnological methods

Thieme, R.

Zielsetzung/Aim:

Durch die Einführung von Resistenzgenen aus Wildkartoffelformen in das Genom von Kartoffelzuchtklonen mit Hilfe somatischer Hybridisierung sollen wertvolle agronomische Eigenschaften mit Krankheitsresistenzen kombiniert werden. Das langfristige Ziel besteht darin, Genotypen mit kombinierten Resistenzen (wie Virus-, *Phytophthora*-, *Erwinia*-Resistenz u.a.) unter Nutzung konventioneller sowie biotechnologischer Methoden zu erzeugen und gleichzeitig Untersuchungen zur Aufklärung der Resistenzmechanismen vorzunehmen.

The aim of this project is the production of genotypes with combined resistances by using conventional and biotechnological methods and to study the resistance mechanisms.

Ergebnisse:

Nach Fusion von Mesophyllprotoplasten eines dihaploiden Kartoffelklons T67 (*S. tbr*) mit guten agronomischen Eigenschaften und der nicht knollentragenden, PVY-resistenten Wildkartoffelart *Solanum etuberosum* (1EBN) wurden die ersten hundert Pflanzenregenerate aus ca. 2500 Kalli mit molekularen Markern (Isoenzyme, Mikrosatelliten) und durch Flowzytometrie analysiert. Es konnten neunzig somatische Hybriden mit Valenzstufen von 4x, 6x und 8x identifiziert werden. Mit Hilfe der genomischen In-situ-Hybridisierung (GISH, durch T. Gavrilenko) wurden bei tetraploiden Hybriden mit den jeweils zu erwartenden 24 Chromosomen von *S. tbr* und *S. etuberosum* auch aneuploide Formen, die nur 22 *tuberosum*-Chromosomen hatten, nachgewiesen.

Fünfundfünfzig tetraploide ($2n=4x=48$) und zwölf hexaploide ($2n=6x=72$) somatische Hybriden zeigten im Gewächshaus eine erwartete hohe Variabilität in ihren morphologischen Merkmalen, der Blühintensität, der Abreife und des Knollenertrages. Verglichen zu den Eltern waren Pflanzenhabitus, Blatt- und Blütenmerkmale intermediär ausgeprägt, andere wie die Anthocyanpigmentierung wurden dominant vererbt.

Während zwanzig tetraploide und sieben hexaploide Hybriden keine oder nur mäßig Blüten bildeten, zeigten fünf hexaploide und zwölf tetraploide somatische Hybriden eine hohe Blühintensität. Mit Ausnahme von drei Hexaploiden wurden an allen Hybridpflanzen langgestreckte Knollen gebildet. Rückkreuzungsexperimente, bei denen 426 Blüten tetra- und hexaploider Hybriden mit Pollen eines tetraploiden *S. tuberosum*-Kartoffelstammes bestäubt wurden, ergaben bei zwanzig somatischen Hybriden einen Ansatz von 1-17 Beeren, die nur zum Teil Samen mit intakten Embryonen enthielten. Durch Embryo- und Samenkultur gelang die In-vitro-Aufzucht von 170 BC1-Nachkommen nach Kreuzung von elf somatischen Hybriden.

Aufgrund der geringen Pollenvitalität der somatischen Hybridpflanzen blieben Selbstungen erfolglos.

Mit einer Methode, die eine mechanische Inokulation mit virusinfiziertem Tabakpflanzensaft sowie die Virusübertragung durch Blattläuse (*Myzus nicotianae*, *Aphis frangulae* u.a.) an In-vitro- und getopften Pflanzen umfaßt, wurde das Resistenzverhalten der somatischen Hybriden im Vergleich zu den Ausgangsformen geprüft. Bei *S. etuberosum* gelang unter 600, zu unterschiedlichen Terminen getesteten Pflanzen keine Virusübertragung. Auch in Freiland- und Pfropfversuchen konnte kein PVY-Befall an den Pflanzen nachgewiesen werden, so daß dieser Wildkartoffelklon als extrem PVY-resistent einzuschätzen ist. Außerdem wurde nach Besiedlung mit *Aphis frangulae* an *S. etuberosum*-Pflanzen eine extrem hohe Mortalität der Blattläuse festgestellt. Von 200 Pflanzen der dihaploiden Ausgangsform T67 wurden 70 % durch ELISA als PVY-infiziert eingestuft. Von dreiundsechzig somatischen Hybriden zeigten einundzwanzig keinen, einunddreißig 3-40 %, acht 43-60 % und drei 63-80 % PVY-Befall nach mechanischer Virusinokulation von dreißig geklonten In-vitro-Pflanzen je Hybride. Weitere Resistenztests an den somatischen Hybriden und Nachkommen werden durchgeführt.

Abstract:

Somatic hybrids were produced by mesophyll protoplast fusion of a dihaploid potato breeding clone ($2n=2x=24$, 2EBN) and the virus-resistant, non-tuberizing wild potato species *Solanum etuberosum* ($2n=2x=24$, 1EBN). Genomic *in situ* hybridization (GISH, by T. Gavrilenko) was used to study their chromosome composition. Besides the tetraploid hybrids with the expected 24 chromosomes each of *S. tuberosum* and *S. etuberosum*, aneuploid hybrids were observed which had lost two potato chromosomes. Under greenhouse conditions fifty tetraploid ($2n=4x=48$) and twelve hexaploid ($2n=6x=72$) somatic hybrids showed mostly intermediary morphology. Elongate-shaped tubers were grown and seventeen hybrids produced flowers. In backcross experiments 426 flowers of tetraploid and hexaploid somatic hybrids pollinated by a tetraploid potato breeding line resulted in the development of 1-17 berries on twenty hybrids. Using embryo rescue and seed culture the *in vitro* cultivation of 170 BC1 progeny plants was successful. A test method of

PVY transmission was used which includes mechanical inoculation and virus transfer by aphids to *in vitro* and to potted plants. For the wild fusion parent, *S. etuberosum* no virus transmission could be achieved neither with plants grown *in vitro*, in the greenhouse or in the field nor with grafting experiments. Thus, the *S. etuberosum* clone used in these studies was assessed to display extreme resistance to PVY. After transfer of *Aphis frangulae* to *S. etuberosum* plants a high mortality of the aphids was observed. PVY infection of 70 % out of 200 plants was found in terms of ELISA for the breeding clone T67. Of 63 somatic hybrids twenty-one gave no, thirty-one 3-40 %, eight 43-60 % and three 63-80 % PVY infections after mechanical inoculation using thirty *in vitro* plants of each hybrid.

In Zusammenarbeit mit: BBA Braunschweig, Inst. f. Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Heimbach, U.; BBA Braunschweig, Inst. f. Biochemie und Pflanzenvirologie, Weidemann, H.-L.; BTL Bio-Test Labor Sagerheide, Thieme, T.; Vavilov-Institut, St. Petersburg, Rußland, Gavrilenko, T.
(BAZ-3128)

4.5. Erzeugung von homozygotem Ausgangsmaterial zur Selektion von Kreuzungseltern für die Qualitätszüchtung bei Winterraps

Production of homozygotic basic material for selection of crossing partners for breeding of winter rapeseed with high quality

Sonntag, K.; Rudloff, E.

Zielsetzung/Aim:

Das Ziel dieser Arbeiten ist die Entwicklung von hochwertigem Basismaterial bei Winterraps für die Züchtung unter Nutzung der Haploid-Techniken und der Selektion im Feldversuch.

The aim of this project is the development of basic material for the breeding of winter rapeseed with high quality by use of the haploid techniques and selection in the field.

Ergebnisse:

Für die ersten Untersuchungen wurde Material genutzt, das von Nachkommenschaften der im Feld geprüften, von 'Drakkar' abgeleiteten transgenen Pflanzen stammt, welche das Thioesterasegen *CIFatB4* zur Biosynthese von Myristinsäure (C14:0) und Palmitinsäure (C16:0) im Samenöl tragen. Die Auswahl der Donorpflanzen erfolgte anhand der Ergebnisse aus den Halbkornanalysen zur Bestimmung der Fettsäurezusammensetzung durch Kapillar-Gaschromatographie. Der C14:0-Gehalt der Donorpflanzen lag zwischen 13,5 % und 17,7 %.

Auf der Grundlage verschiedener Protokolle (Nichterlein und Jäger-Gussen, pers. Mitteilung) wurde ein optimiertes Protokoll erarbeitet, welches eine erfolgreiche Embryo- und Pflanzenentwicklung ermöglichte. Die Effekte der bekannten Einflußfaktoren wie Bedingungen der

Donorpflanzenanzucht, Genotyp, Knospengröße zum Zeitpunkt der Entnahme und Auswahl der geeigneten Kulturmedien wurden in den Experimenten bewertet.

Die Mikrosporen wurden aus Haupt- und Seitentrieben von 1 bis 2 Monate alten Pflanzen geerntet, wobei die Größe der Blütenknospen 3-5 mm betrug. Die ersten Zellteilungen wurden nach dem Transfer auf glutaminhaltiges Induktionsmedium nach 5-8 Tagen beobachtet. Die Weiterentwicklung der Mikrosporen bis zur Induktion von Embryoiden erfolgte mit großen genotypischen Unterschieden. Die Embryoausbeute je Blütenknospe schwankte zwischen 0 und 71. Die durchschnittliche Effizienz der Embryogenese war bei der Entnahme von Blütenknospen aus Seitentrieben, d.h. bei älteren Pflanzen, höher als bei Entnahme vom Haupttrieb, wenn die Pflanzen jünger waren. Dieser Effekt muß in weiteren Experimenten noch gezielter analysiert werden.

Bei der flowzytometrischen Analyse der Regeneratpflanzen zeigten 88 % der Regenerate die Haploidstufe, 12% waren spontan aufgedoppelt und wurden sofort zur weiteren Selektion für die Einkreuzung in Winterraps ins Gewächshaus überführt. Die haploiden Pflanzen wurden vor der Weiterführung im Gewächshaus kolchiziniert. Von 234 DH-Pflanzen wurden nach Selbstung zwischen 1 Korn und 1,45 g Körner geerntet. Erste Analysen an 57 Nachkommenschaften ergaben, daß die besten DH-Linien über 18 % C14:0 bzw. 42 % C14:0/C16:0 aufweisen.

In weiteren Experimenten ist die Mikrosporenkulturmethode für ein breiteres Genotypensortiment zu optimieren bzw. die Möglichkeit für eine In-vitro-Kolchizinierung zu testen. 1999 wird die Aussaat der DH-Linien im Experimentalfeld erfolgen, um Erkenntnisse zur Genetik der *CIFatB4*-Expression und zur phänotypischen Variabilität zu gewinnen.

Abstract:

For the production of doubled haploids transgenic plants of the spring type cv. 'Drakkar' were used which carried the thioesterase transgene *CIFatB4*. Different protocols for microspore culture were integrated into an optimized procedure which allowed for the regeneration of plants in dependence of genotype, age of donor plants and type of buds. Frequency of embryo development per bud was in the range of 0-71. Assessment of ploidy levels of regenerants revealed a rate of 12 % of spontaneously doubled haploid plants. The best transgenic DH lines displayed about 18 % C14:0 or 42 % C14:0/C16:0 in the seeds.

In Zusammenarbeit mit: BAZ-Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität, Groß Lüsewitz, Jürgens, H.-U.
(BAZ-3127)

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität

Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials

Groß Lüsewitz

Das Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität hat die Aufgabe, Züchtungsmethoden zu entwickeln, die es gestatten, die Toleranz gegen abiotischen Streß und die biologische Rohstoffqualität landwirtschaftlich genutzter Kulturpflanzen zu erfassen und zur Erstellung von Basismaterial zu nutzen. Die Arbeiten konzentrieren sich auf Getreide, Kartoffeln und Leguminosen.

Abiotische Streßtoleranz

Abiotischer Streß ist die Wirkung von einzelnen oder kombinierten Umweltfaktoren (Frost, Kälte, Hitze, Trockenheit u.a.) auf den Metabolismus der Pflanze, die eine ungewöhnliche Belastung für den Organismus darstellt. Toleranz gegenüber abiotischem Streß bedeutet, daß Pflanzen in der Lage sind, die Streßsituation unter weitgehender Beibehaltung ihrer Leistungsfähigkeit zu ertragen.

Arbeitsschwerpunkte:

- Identifizierung von neuen physiologischen Selektionskriterien für die Umweltstabilität von Ertrag und Qualität sowie Analyse der genetischen Determinierung der abiotischen Streßtoleranzen
- Entwicklung biochemischer und molekularer Marker zur Selektion auf abiotische Streßtoleranz
- Optimierung der Analytik von Streßmarkern mit klassischen, automatisierten Methoden
- Verbesserung der abiotischen Streßtoleranz auf der Grundlage von Zell- und Gewebekulturen
- Untersuchungen zum Einfluß von Trockenstreß auf die Nährstoffaufnahme und -effizienz
- Bereitstellung von Indikatorsortimenten und charakterisiertem Basismaterial

Biologische Rohstoffqualität

Die Qualitätsforschung umfaßt die Zusammensetzung, Eigenschaften und Struktur von biologischen Materialien unter dem Aspekt der industriellen Verwertung und der Nahrungs- und Futterproduktion. Bedeutende Kriterien für diese Forschungsarbeiten sind die Erhöhung des Gehaltes funktioneller Inhaltsstoffe und die effektivere Gewinnung reiner Inhaltsstoffe.

Die Hauptgebiete der Qualitätsforschung sind:

- die Entwicklung von klassischen und biotechnologischen Methoden zur Analyse von Stärken, Lipiden und Zellwänden
- die Entwicklung und Anwendung biotechnologischer Methoden zur Manipulation von Zellwänden
- Untersuchungen zur Variabilität der Amylase-Aktivitäten in Getreide in Hinblick auf Auswuchsresistenz und Malzeigenschaften

Das physiologische Leistungspotential der Pflanze wird durch eine Reihe von (biotischen und abiotischen) Streßfaktoren limitiert. Ziel der Züchtung auf abiotische Streßtoleranz ist eine genetisch bedingte Adaptionfähigkeit an nicht-optimale Bedingungen, so daß die Pflanze ein hohes Niveau physiologischer Aktivität in verschiedenen Umwelten realisieren kann - sowohl in bezug auf die Ertragsbildung als auch hinsichtlich von Qualitätsmerkmalen.

Für den Nachweis genetischer Variabilität als Grundlage einer Selektion auf Streßtoleranz ist die umfassende Charakterisierung von genetischen Ressourcen und die Etablierung von Arbeits- und Testsortimenten (Kartoffel, Ackerbohne - Trockenstreß; Gerste - Froststreß; Gerste, Weizen, Erbsen - Temperaturstreß, Roggen - Auswuchs) eine wesentliche Voraussetzung.

Im Vordergrund stehen weiterhin Merkmale, die als indirekte Selektionskriterien oder „Streßmarker“ genutzt werden können.

Dabei lag ein Schwerpunkt der Untersuchungen im Auffinden von Streßproteinen. Ihr Auftreten erwies sich als abhängig von der Streßintensität. Unter entsprechend drastischen Streßbedingungen traten Streßproteine zwar bei allen untersuchten Idiotypen auf, die toleranten reagierten jedoch bereits bei geringerer Streßintensität.

Ein breiter Ansatz zur In-vitro-Selektion auf Trockentoleranz bei der Kartoffel führte über sorbitol- und hydroxyprolin-tolerante Kalli zu Regeneratpflanzen. Linien dieser Pflanzen werden unter Labor-

und Feldbedingungen auf ihre Trockentoleranz evaluiert, wobei erste Gewächshaus- und Feldversuche eine breite Variabilität in der Trockentoleranz im Vergleich zur Kontrolle erkennen ließen.

Einen Schwerpunkt zur Sicherung der Qualitätsstabilität bei Getreide bildete die Toleranz gegenüber Auswuchs als eine Reaktion der Pflanze auf ungünstige Umweltbedingungen in der Reifephase. Auf der Basis der Analyse von Einzelpflanzen wurden Roggenformen mit stark verbesserter Auswuchsresistenz selektiert. Als Negativabweicher wurden Pflanzen mit extrem hoher α -Amylaseaktivität ohne sichtbaren Auswuchs, geerntet zur Vollreife, gefunden, die sich als Malzsubstitut eignen. In diesen Teilpopulationen konnte die Resistenz gegen Braunrost und Mehltau verbessert werden. Die Teilpopulationen wurden in Zusammenarbeit mit Roggenzüchtern in



die Sortenzüchtung integriert. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Institut für Ernährungsforschung wurden die Inhibitoren der α -Amylase in Roggen mit den Aktivitäten in anderen Getreidearten verglichen. Die Ergebnisse auf diesem Gebiet sind gute Ansatzpunkte, die Toleranz von Getreide gegenüber Vorernte-Auswuchs zu verbessern. Eine Darstellung neuer Methoden zur Analyse der Auswuchsparameter in Getreide und speziell über das Auswuchsverhalten von Roggen, den Züchtungsfortschritt eingeschlossen, wurde auf dem 8. Internationalen Symposium über Auswuchs in Getreide in Detmold im Juni diesen Jahres gegeben.

Für die Züchtung von Getreide für die Stärkeproduktion wurden züchtungsrelevante Methoden zur Isolation von Stärke, Kleber, Zellwandkomponenten und von löslichen Substanzen und deren analytischer Charakterisierung entwickelt.

Die Zellwände bestimmen im hohen Maße die Qualitätseigenschaften, die Resistenz gegenüber Krankheitserregern und Schädlingen und die Toleranz gegen abiotischen Streß bei landwirtschaftlich genutzten Kulturpflanzen. Ein analytisches Konzept zur Charakterisierung des Gehaltes, der Zusammensetzung, der Struktur, des Molekulargewichtes und der Eigenschaften von Pentosanen und β -Glucanen wurde entwickelt.

Bei der Kartoffel hängen wichtige Eigenschaften wie Kochqualität, Resistenz gegenüber Krankheitserregern sowie Schwarzfleckigkeits- und Verfärbungsneigung von der Beschaffenheit der Zellwände ab. Um deren Struktur und Stabilität besser charakterisieren zu können, ist eine neue biochemisch/enzymatische Methode entwickelt worden.

Mit der Expression einer *Erwinia* Pektatlyase (PL) in transgenen Kartoffeln wird eine Verbesserung der Resistenz des Gewebes angestrebt. Die PL-Enzyme induzieren in der Pflanze Abwehrreaktionen gegen pathogene Mikroben. Die Verstärkung von Zellwandstrukturen spielt dabei eine wichtige Rolle. In den Jahren 1997 und 1998 wurden die transgenen PL-Kartoffeln unter Feldbedingungen angebaut und im Hinblick auf ihre Resistenzeigenschaften untersucht.

Ein Höhepunkt der wissenschaftlichen Arbeit dieses Jahres war das unter der Leitung des Institutes in Rostock organisierte Internationale Symposium "Breeding Research on Potatoes". An der Veranstaltung beteiligten sich 107 Wissenschaftler aus 24 Ländern. Im Ergebnis dieses Symposiums gelang es, den Fortschritt auf dem Gebiet der Kartoffelzüchtung für den Nahrungsmittel- und Nichtnahrungsmittelsektor umfassend zu dokumentieren. Beiträge aus den Instituten am Standort widerspiegeln die intensive Forschung auf dem Gebiet der Kartoffelzüchtung und setzten international beachtete wissenschaftliche Akzente.



The Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials elaborates and uses methods to evaluate tolerance to abiotic stress and quality of biological raw materials in agricultural plants. The main crops investigated are cereals, potatoes and legumes.

Abiotic stress tolerance

Abiotic stress is defined as effect of single or combined environmental factors (frost, chilling, heat, drought and others) on the metabolism of plants which leads to an unusual strain on the organism. Tolerance to abiotic stress means the ability of plants to endure the stress situation without marked drop in performance and productivity.

Priorities:

- Identification of new physiological selection criteria for the environmental stability of yield and quality
- Analysis of genetic determination of abiotic stress tolerances
- Development of biochemical and molecular markers for the selection for stress tolerance
- Completion of analytical systems for the determination of classical stress markers with automated methods
- Improvement of abiotic stress tolerance by means of cell- and tissue cultures
- Investigations into the influence of drought on nutrient acquisition and -efficiency
- Development of stress indicator assortments and characterized basic material

Quality of biological raw materials

The quality investigation encloses the composition, properties, and structure of biological raw materials with regard to industrial processing and food and feed production. Important criteria for research are the increase of the content of functional components and the isolation of pure compounds with a higher effectiveness.

The main fields of quality investigation are:

- Development of classical and biotechnological methods for analysis of starches, lipids, and cell walls
- Development and use of biotechnological methods for manipulation of cell walls
- Investigations into variability of amylase activities in cereals with regard to sprouting resistance and malting properties

Physiological ability of plants is limited by a range of (biotic and abiotic) stress factors. Breeding aim regarding tolerance to abiotic stresses is a genetically determined adaptability to non-optimal conditions so that the plant can sustain a high level of physiological activity in different environments. This includes yield formation as well as stability and improvement of quality parameters, respectively. A comprehensive evaluation of genetic resources is necessary to give proof of genetic variability as a basis of selection for stress tolerance. Additionally test assortments (potato, faba bean - drought tolerance; barley - frost hardiness; barley, wheat, peas - temperature tolerance, rye – preharvest sprouting) were established and are further characterized. Continuous emphasis is placed on characters which are suitable as indirect criteria for selection or „stress marker“.

Emphasis was put on investigations into stress proteins. It was found that the emergence of stress proteins is dependent on the intensity of stress. Although under drastic stress conditions stress proteins appeared in all ideotypes investigated, the more tolerant forms responded already to a lower stress intensity.

In potatoes a broad selection approach for drought tolerance under *in vitro* conditions was carried out. In greenhouse and field experiments, plants regenerated from sorbitol and hydroxyproline tolerant calli expressed an increased variability regarding their drought tolerance.

To ensure stability of grain quality, tolerance to preharvest-sprouting as a response of plant to unfavourable environmental conditions during ripening is another important field of research. On the basis of single plant analysis rye forms with increased preharvest-sprouting resistance were selected. As a result contrary to them rye plants with extreme high amylase activity without visible germs at har-

vest time (malt substitute) were found. Such partial populations with higher resistance to leaf rust and powdery mildew were integrated in the breeding of varieties in co-operation with rye breeders. In co-operation with the German Institute of Human Nutrition α -amylase inhibitors were investigated in rye and compared to other cereals. The results in this field give starting points to get more effective tolerance to preharvest field sprouting. A review of new methods for analysis of sprouting parameters and of sprouting behaviour of rye in relation to other cereals including the breeding progress in this field was given during the 8th Symposium "Preharvest sprouting in Cereals" in Detmold/Germany in June 1998.

For breeding of cereals for starch breeding relevant methods to isolate cereal starches, gluten, cell walls and soluble substances and to characterize components and properties of these fractions, were developed.

Cell walls determine quality properties, resistance to diseases, and tolerance against abiotic stress of agricultural plants to a high degree. An analytical concept was developed to characterize content, composition, molecular weight, and properties of pentosans and β -glucans.

In case of potatoes such important properties like cooking quality, resistance to pathogens, the tendency to black spot formation and discolouration are affected by the cell wall construction. In order to characterize the structure and stability of cell walls a new biochemical/enzymatic method has been established.

The expression of an *Erwinia* pectate lyase (PL) aims at an enhancement of the tissue resistance. The PL-enzymes are able to induce plant defence mechanisms against pathogenic microbes. The strengthening of cell walls plays an important role. The transgenic PL-potatoes were grown in 1997 and 1998 under field conditions and investigated with respect to their resistance properties.

A highlight of scientific work in 1998 was the International Symposium "Breeding Research on Potatoes" organized in Rostock under the responsibility of the institute. 107 scientists from 24 countries participated in this scientific event. With this symposium the progress in the field of potato breeding for food and non-food purposes was documented extensively. Contributions by the local institutes reflected intensive research in the field of potato (breeding) and brought out internationally noticed scientific accents.

1. Streßphysiologie / Biologische Rohstoffqualität Stress Physiology / Quality of Raw Materials

1.1. Veränderung der Stickstofffraktionen in verschiedenen Teilen der Kartoffelpflanze unter Einwirkung von Trockenstreß Changes of nitrogen fractions in different parts of potato plants under drought stress Seddig, S.; Balko, C.; Jansen, G.

Zielsetzung/Aim:

Unter Einwirkung von Trockenstreß ändern sich einzelne Stickstofffraktionen (Gesamt-, Rohprotein- und Reinproteinstickstoff) der Kartoffelpflanze unter bestimmten Voraussetzungen beträchtlich. In Testsortimenten zur Trockentoleranz sollen die Stickstofffraktionen unter verschiedenen Einflußfaktoren erfaßt und mögliche Korrelationen zur Qualitäts- und Ertragsstabilität geprüft werden.

Under drought stress some nitrogen fractions of the potato plant (total, crude and protein nitrogen) alter consid-

erably under special conditions. In test assortments regarding drought tolerance changes in nitrogen fractions will be determined with respect to different test conditions. Possible correlations to stability of quality and yield will be proved.

Ergebnisse:

Als Testsortiment dienten *Solanum* sp. vergleichbarer mittlerer Reifegruppe mit tetraploidem Chromosomensatz, die sich in ihrer Trockentoleranz unterschieden. In-vitro-Pflanzen, Pflanzen dieser Idiotypen, wurden in Töpfen (0,5 l) mit einem Erdgemisch im Gewächshaus angezogen. Zur Testung auf Trockenstreß wurde das jeweils 3. bzw. 4. Blatt jeder Pflanze eines Idiotyps als Mischprobe zusammengefaßt und unterschiedlich lange in Pufferlösung, die 420 g PEG 6000 per kg Lösung (ca. -1,8 MPa) enthielt, inkubiert. Diese Testbedingungen ergaben sich aus Vorversuchen mit der Sorte Kennebec, bei denen Anzuchtbedingungen variiert und ihr Einfluß auf die verschiedenen Stickstofffraktionen der einzelnen Blätter unter Einwirkung von Trockenstreß untersucht wurde.

Garantiert man, daß die Pflanzen absolut virusfrei sind und kein Schädlingsbefall während der ca. 8wöchigen

Anzucht erfolgt, treten signifikante Änderungen sowohl in den Konzentrationen der Stickstofffraktionen als auch in den Elektrophoresemustern der Blattextrakte auf, die sich eindeutig auf die Einwirkung von Streß zurückführen lassen. In einem ersten Versuch mit dem gesamten Testsortiment unter den definierten Bedingungen führte der Trockenstreß zu einer Erhöhung der Differenz der Roh N- und Protein N-Fraktion, die im wesentlichen ein Maß für die freien Aminosäuren darstellt, auf 123-164 % (24 h Streß) bzw. 184-229 % (72 h Streß). Daraus ließ sich eine Rangfolge der Kartoffelidiotypen hinsichtlich ihrer Trockentoleranz erstellen, die in weiteren Versuchen zu bestätigen ist. Darüber hinaus zeigte sich, daß die in den Elektrophoresemustern der Blattextrakte auftretenden Streßproteine zunächst in den toleranten Idiotypen zu beobachten waren, während mit steigender Streßintensität alle Idiotypen Streßproteine zeigten.

Beim Anbau des Testsortiments unter Kontroll- und Streßbedingungen in einem Shelter konnte trotz deutlicher Unterschiede in den Relativerträgen (63-83 % bezogen auf die Frischmasse) kein signifikanter Einfluß des Trockenstresses auf wichtige Qualitätsparameter sowie die Konzentration der einzelnen Stickstofffraktionen der geernteten Knollen festgestellt werden.

Abstract:

Assortments of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) which include both drought tolerant and sensitive ideotypes, were cultivated in 0,5 litre pots filled with a soil mixture. Leaves from this plants were detached and incubated in a buffer solution containing 420 g PEG 6000 per kg solution (about -1,8 MPa). The so produced drought stress led to an increase of the "free amino acids". Follows from that a ranking order of the potato ideotypes with regard to their drought tolerance was produced and has to be proved in additional experiments.

Under drought stress the occurrence of stress proteins was observed in the electrophoretic patterns of soluble proteins of potato leaves. At low stress intensity changes appeared first in more tolerant types, whereas with increasing stress intensity all ideotypes showed stress proteins. The cultivation of the potatoes under a shelter led to clear differences in the relative yield but not in important quality parameters and the concentration of different nitrogen fractions of the harvested tubes.

(BAZ-3336)

1.2. Untersuchungen zur Chlorophyllfluoreszenz als indirektes Selektionskriterium für die Selektion auf Trockentoleranz bei Kartoffeln und Ackerbohnen

Investigations into chlorophyll fluorescence as indirect selection criterion for drought tolerance in potatoes and faba beans

Balko, C.

Zielsetzung/Aim:

Mit Hilfe der Chlorophyllfluoreszenz, die ein indirektes

Maß für die Effektivität des Elektronentransportes im Photosyntheseapparat darstellt, ist es möglich, unter anderem Auswirkungen abiotischer Streßfaktoren auf die Pflanze komplex zu erfassen. Anhand von hinsichtlich ihrer Trockentoleranz definierten Idiotypen sollen Parameter der Chlorophyllfluoreszenz unter verschiedenen Einflußfaktoren erfaßt und in Korrelation zum Ertrag unter Streß bzw. zur Ertragsstabilität gesetzt werden.

By means of chlorophyll fluorescence which is an indirect measure of efficiency of photosynthetic electron transport it is possible to assess the influence of abiotic stress factors. Basing on ideotypes characterized regarding their drought tolerance parameters of chlorophyll fluorescence will be determined with respect to different factors of influence and correlated to yield and yield stability under drought stress.

Ergebnisse:

Die Chlorophyllfluoreszenz wird durch eine Reihe von endogenen und exogenen Faktoren beeinflusst. Folglich sollte es möglich sein, Schäden oder die Inhibierung des Photosyntheseapparates mit Hilfe der Chlorophyllfluoreszenzmethode zu erfassen.

Es wurde zunächst der Einfluß grundlegender Faktoren, wie Anzuchtbedingungen (Substrat, Nährstoffversorgung, Temperatur, Lichtintensität), Auswahl des Pflanzenmaterials (Alter der Pflanze, Auswahl des Blattes, Chlorophyllgehalt), sowie Temperatur während der Messung auf Parameter der Chlorophyllfluoreszenz untersucht. Auf Grund von signifikanten Einflüssen dieser Faktoren wurde ein standardisiertes Meßprotokoll einschließlich der Pflanzenanzucht unter kontrollierten Bedingungen für Kartoffeln und Ackerbohnen entwickelt.

Untersuchungen zum Einfluß von Trockenstreßbedingungen ergaben sowohl Unterschiede bedingt durch die Art und damit den Verlauf der Streßinduktion (Welke vs. PEG 6000-Lösung) als auch Unterschiede zwischen der Reaktion der Ganzpflanze verglichen mit der des abgetrennten und gestreßten Einzelblattes. Im Hinblick auf die Nutzung als Screeningmethode scheint eine Einzelblattwelke am besten geeignet, um einen reproduzierbaren Einfluß des Streßfaktors in der Chlorophyllfluoreszenz nachweisen zu können. In einem ersten Ansatz wurde eine Korrelation von $r = 0,772$ zwischen Veränderungen im F_m/F_0 Verhältnis nach 6 Stunden Welke und dem Relativertrag von Kartoffelidiotypen des Indikatorsortimentes im Gefäßversuch (vgl. BAZ 3309, abgeschlossen) gefunden.

Abstract:

The significant influence of experimental factors like plant cultivation, choice of plant material, temperature, measurement itself, on fundamental parameters of chlorophyll fluorescence resulted in the development of a standardized protocol of measurement. Basing on this, different drought stress conditions (wilting vs. PEG 6000, whole plant vs. single leaf) were investigated. To get a reproducible stress response in parameters of chlo-

rophyll fluorescence, single leaf wilting under controlled conditions was a suitable method. In a first comparison of ideotypes, a correlation of $r=0,772$ was found between changes in the Fm/F0 ratio after 6 hours of wilting and the relative yield of potato ideotypes in a pot trial.

(BAZ-3330)

1.3. Trockentoleranz *in vitro* selektierter Kartoffellinien

Drought tolerance of *in vitro* selected potato lines
Balko, C.

Zielsetzung/Aim:

Linien *in vitro* selektierter Kartoffelpflanzen sollen in Gefäß- und Feldversuchen hinsichtlich ihrer Trockentoleranz untersucht werden. Dabei werden im Gefäßversuch neben Ertragsparametern auch morphologische und physiologische Merkmale berücksichtigt, um vor allem Idiotypen mit erhöhter Trockentoleranz umfassend zu charakterisieren.

Lines of *in vitro* selected potato plants will be investigated regarding their drought tolerance in pot and field trials. Beside of yield parameters morphological and physiological features are considered in the pot trials to characterize ideotypes with increased drought tolerance more complex.

Ergebnisse:

Basierend auf der Sorte 'Kennebec' waren aus einer *In vitro*-Selektion Pflanzen hervorgegangen, die in der *In vitro*-Phase eine erhöhte Toleranz gegenüber Hydroxyprolin bzw. Sorbitol im Kulturmedium aufwiesen. 26 Linien mit Toleranz gegenüber hohen Sorbitolkonzentrationen sowie 11 Linien mit erhöhter Hydroxyprolintoleranz wurden bislang in Gefäßversuchen unter Kontroll- und Trockenstreibbedingungen mit Linien aus Kontrollregeneraten und der Ausgangssorte verglichen. Dazu wurden die Pflanzen in 0,7 l Töpfen in einem Erdgemisch bei 70 % der maximalen Wasserkapazität des Bodens angezogen. Mit Beginn des Knollenansatzes wurde diese in der Streßvariante auf 40 % gesenkt. Dabei zeigte sich, daß bei den selektierten Linien sowohl in morphologischen (Wuchshöhe), physiologischen (Welkeverhalten, Vegetationsdauer) wie auch den entscheidenden Ertragsmerkmalen eine erhöhte Variabilität in der Reaktion auf den Streßfaktor auftrat. Korrelationen zum Ertrag oder der Ertragsstabilität unter Streß konnten dabei nicht ermittelt werden. Der Relativertrag [$y_{rel}=(y_{Streß}/y_{Kontrolle}) \cdot 100 (\%)$] als Maß der Ertragsstabilität wies in den Gefäßversuchen eine Spannweite von 83,7 % ... 113,4 % auf (Kontrolle 'Kennebec' $88 \pm 1,6 (\%)$). Bei 19 Linien wurde eine erhöhte Ertragsstabilität unter Streßbedingungen gefunden, die bei 18 Linien mit einem hohen Ertragspotential kombiniert war.

Diese 19 selektierten Linien mit erhöhter Ertragsstabilität wurden 1998 erstmalig im Feldversuch hinsichtlich ihres Ertrages getestet. 13 Linien schnitten dabei im

Vergleich zur Regeneratkontrolle 'Kennebec' besser bzw. auf vergleichbarem Ertragsniveau ab.

Abstract:

Basing on an *in vitro* selection of 'Kennebec' to high concentrations of sorbitol and hydroxyproline, respectively, 26 lines with tolerance to high sorbitol concentration and 11 lines with tolerance to hydroxyproline were selected. These lines were tested in pot trials under control and drought stress conditions regarding morphological, physiological and yield parameters. Variability in relative yield as measure of yield stability was found. 19 tested lines showed an increased yield stability which was combined with a high yield potential in 18 of them. In a field trial under non-stress conditions only 13 of these had a yield level comparable to 'Kennebec'.

(BAZ 3331)

1.4. Untersuchung ausgewählter Enzymsysteme in Getreide

Investigation of selected enzyme systems in cereals

Seddig, S.

Zielsetzung/Aim:

Keimruhe und Auswuchs bei Getreide sind komplexe Mechanismen, die in entscheidendem Maß durch die Kulturart, den Idiotyp und die vorherrschenden Umweltbedingungen bestimmt werden und deren Ablauf die Verarbeitungseignung des Erntegutes erheblich beeinflußt. Ein Züchtungsfortschritt auf diesem Gebiet hängt nicht nur von der Auswahl der genetischen Ressourcen, sondern auch von der Effektivität der Züchtung und den verwendeten Selektionstechniken ab.

In Getreidesortimenten sollen Proteine bzw. Enzyme und ihre Veränderungen während der Keimung untersucht und auf ihre Eignung als Marker für Rohstoffqualität und Streßtoleranz geprüft werden.

Grain dormancy and pre-harvest sprouting in cereals are complex mechanisms which are determined decisively by the crop, the ideotype and the prevailing environmental conditions. Their development has a lasting influence on the suitability for processing of the crop. Progress of breeding in this field depends not only on the genetic resources, but to a large extent on the efficiency of breeding and selection techniques. In assortments of different cereals proteins and enzymes respectively and their changes during the germination will be examined with regard to their suitability as marker for quality of raw material and stress tolerance.

Ergebnisse:

Die den Stärkeabbau katalysierenden Amylasen stellen Schlüsselenzyme für das Keimungsverhalten dar. In Testsortimenten von Roggen, Gerste und Weizen wurden die im Schrot und in Keimlingen nach unterschiedlichen Zeiten auftretenden Amylasen zunächst elektrophoretisch

untersucht. Während in gesunden, ungeschädigten Körnern zunächst nur β -Amylase nachzuweisen war, zeigten auswuchsgeschädigte Körner merkbare Mengen an α -Amylase. Zusätzlich ergaben sich Änderungen in den Elektrophoresemustern verpilzter Körner. Nach 24 h traten bei Keimungstemperaturen von 20 °C erste α -Amylasebanden, bei gleichzeitiger Intensivierung der vorhandenen β -Amylasebanden auf. Nach 96 h Keimung war in der Regel die maximale Bandenzahl und Intensität der α -Amylase erreicht.

Parallel zu diesen Untersuchungen wurde die α -Amylaseaktivität im Schrot und in Keimlingen mit Hilfe eines dafür modifizierten Phadebas-Tests ermittelt, der es gestattet, die drastische Erhöhung der α -Amylaseaktivität während der Keimung zu erfassen.

In der Literatur wird dieser Test als einfache Routineuntersuchung zur Bestimmung der α -Amylaseaktivität im Schrot diskutiert. Er dient der Qualitätskontrolle des Erntegutes, wobei Getreideschrot auswuchsgeschädigter und verpilzter Körner hohe α -Amylaseaktivitäten aufweist. Da aber zu dieser "Minderqualität" indirekt auch Merkmale wie Halminstabilität, Ährenform, Schalenstärke beitragen können, die den Auswuchs und Pilzbefall unter bestimmten Voraussetzungen begünstigen, sind diese Untersuchungen der α -Amylase im Schrot nicht dazu geeignet, Idiotypen auf Auswuchsanfälligkeit zu selektieren. Untersucht man dagegen die Geschwindigkeit der α -Amylaseakkumulation während der Keimung, sollte eine Evaluierung der Idiotypen bezüglich ihres Auswuchsverhaltens möglich sein. Die mit der neuen Methode vermessenen Arbeitssortimente von Roggen- und Gerstenidiotypen zeigten Zunahmen der α -Amylaseaktivität um das 1000fache während einer Keimung über 96 h, wobei der Gang innerhalb der Sortimente bei Variation der Keimungsdauer unverändert blieb. Diese Bestimmungen sind zu erweitern um zu prüfen, ob eine Korrelation zwischen Veränderungen der Amylaseaktivitäten während der Keimung und Auswuchsverhalten abzuleiten ist.

Abstract:

Amylases, responsible for the degradation of starch, are the key enzymes during germination. In assortments of rye, barley and wheat amylases of whole meal and shoots of different age were characterized by gel electrophoresis. Parallel to those investigations, the α -amylase activity was determined with a modified Phadebas-test, which allows to record the drastic increasing of the α -amylase activity during the germination. Within 96 hours the measured activity increased on the thousand times the amount.

The ranking order of the ideotypes was independent on the germination period investigated. It should be checked whether the changes in amylase activities during germination are correlated with pre-harvest sprouting of the grain.

BAZ-3315

1.5. Charakterisierung der Stärkezusammensetzung (Amylose, Amylopektin) heimischer landwirtschaftlicher Nutzpflanzen mittels HPLC Characterisation of starch composition (amylose, amylopectin) of indigenous agricultural plants by means of HPLC

Jürgens, H.-U.

Zielsetzung/Aim:

Stärke gehört zu den am meisten verbreiteten Kohlenhydraten in der Pflanzenwelt und stellt eine wichtige Energiequelle in der menschlichen und tierischen Ernährung dar. Andererseits nimmt ihre Bedeutung als industrieller Rohstoff in Form von Derivatisierungs-, Modifizierungs- und Abbauprodukten ständig zu. Um so wichtiger wird die Charakterisierung dieser Polysaccharide und ihrer beiden Hauptbestandteile, der nahezu linearkettigen Amylose und des verzweigt-kettigen Amylopektins.

Starch is one of the most wide-spread carbohydrates in flora and represents an important source of energy in human and animal nutrition. The interest in derivatives, modifications and decomposition products of starch as industrial raw material is increasing on the other hand. The characterisation of this polysaccharide and the main components amylose and amylopectin is an important task.

Ergebnisse:

Besondere Probleme bei der Analyse von Stärken ergeben sich durch die Schwierigkeit, repräsentative und reproduzierbare Lösungen zu erhalten, die in dem sehr großen Molekulargewicht von bis zu $11 \cdot 10^7$ g·mol⁻¹ für Amylopektin in nativen Stärken begründet sein können. Selbst bei der Wahl eines geeigneten Lösungsmittels wird ein idealer Lösungszustand der gesamten Komponenten in den meisten Fällen nicht erreicht. Deshalb wurde mit verschiedenen Versuchen zur Optimierung der Löslichkeit für eine flüssigchromatographische Analyse begonnen.

Für die Untersuchungen wurden neben kommerziell erhältlicher Weizen- und Maisstärke im Haus isolierte Gersten-, Roggen- und Kartoffelstärke verwendet.

Das Gelpermeationschromatografische System bestand aus den für derartige Untersuchungen üblichen HPLC-Geräten mit einem RI-Detektor, sowie einer entsprechenden Auswertesoftware. Als GPC-Säulen wurden Suprema 100, 1000 und 3000 (Fa. Polymer Standards Service) mit Wasser als Eluent eingesetzt.

Das Lösen von Stärken erfolgte nach derzeit drei verschiedenen Ausgangsmethoden. Das Lösen in Wasser nach einer vorhergehenden Quellung der Stärke unter Erhitzen bis zum Siedepunkt ergab opake Lösungen, die sich schwer filtrieren ließen und im allgemeinen nur zu einer unzureichenden GPC-Trennung der beiden Komponenten führte. Bessere Ergebnisse wurden nach Erhitzen bei erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck (Autoklavieren) erhalten.

Alkali konnte ebenfalls zum Lösen von Stärken eingesetzt werden, wobei die erhaltenen Lösungen deutlich klarer erschienen. Eine für die GPC notwendige nachfolgende Neutralisation der stark alkalischen Proben war häufig mit Eintrübung oder Ausfällung der Stärke oder einzelner Komponenten begleitet.

Dimethylsulfoxid (DMSO) in reiner Form oder als 90%ige wäßrige Lösung löst Stärken gut. Daher wurde zunächst eine Size Exclusion Chromatography mit DMSO als Eluent durchgeführt. Bei Serienuntersuchungen ist eine Verwendung von DMSO aufgrund relativ hoher Beschaffungs- und Entsorgungskosten jedoch eher ungeeignet. Zur Überführung der Proben in ein GPC-System mit wäßrigen Eluenten wirkte DMSO störend und mußte entfernt werden. Hierbei kam es ebenfalls zur Bildung von Niederschlägen oder zur Retrogradation.

Zur Prüfung und Beurteilung der Trennleistung des GPC-System eigneten sich die in Wasser gut löslichen Stärken nach Lintner und Zulkowsky. Verschiedene Dextran Standards mit definiertem Molekulargewicht wurden zur Kalibrierung des Systems verwendet. Danach ließen sich das Molekulargewicht von Amylose und Amylopektin berechnen.

Abstract:

Native starch was solved in different aqueous systems and DMSO for analysis by gel permeation chromatography. Quantitative investigations were difficult because of incomplete solubility and retrogradation of starch. Best results were obtained after swelling and heating at high temperature and pressure (autoclave).

The gel permeation chromatography system was tested by Lintner starch and calibrated with dextran standards.

(BAZ-3335)

1.6. Entwicklung und Etablierung vorwiegend chromatographischer Methoden zur Analyse von Nichtstärkepolysacchariden zur züchterischen Verbesserung der Qualität von Getreide und Kartoffeln für den Nahrungs-, Futter- und Industriebereich

Development and establishment of chromatographical methods in order to analyse non-starch-polysaccharides and to improve the food, feed and non-food quality of cereals and potatoes
Jürgens, H.-U.

Zielsetzung/Aim:

Nichtstärkepolysaccharide (NSP) haben Bedeutung für die gesunde Ernährung und in der präventiven Krebsbekämpfung beim Menschen, als toxische Verbindungen im Futter und als Störfaktoren bei der industriellen Verwertung von Getreide und Kartoffeln. Über die Bestimmung des Gehaltes und der Kaltquellung im Rohmaterial hinaus sind das Molekulargewicht, die Zusammensetzung und die Viskosität der isolierten NSP wichtige

Eigenschaften für die Evaluierung genetischer Ressourcen und für die Züchtung von Basismaterial.

Non-starchpolysaccharides (NSP) are important components for wholesome human food, in preventive anticancerous human medicine, as toxic components in feeds and as interference factor of industrial use of cereals and potatoes. In addition to determination of NSP content and cold swelling behaviour of raw materials the molecular weight, composition and viscosity of the isolated NSP are important properties for evaluation of genetic resources and breeding of basic material.

Ergebnisse:

Besonders die im Roggen in größeren Mengen vorkommenden Pentosane (Arabinosylane) zeichnen sich durch ein sehr hohes Wasserbindevermögen unter Bildung hochviskoser Lösungen aus und beeinflussen dadurch maßgebend die Verarbeitungsqualität. Ähnliches bewirken β -Glucane ((1 \rightarrow 3),(1 \rightarrow 4)- β -D-Glucan) in der Gerste. Ziel der Untersuchungen war es, über geeignete Methoden Aussagen zum Gehalt und zur Zusammensetzung von Pentosanen und β -Glucanen zu erhalten und darüber hinaus Zusammenhänge von Viskosität und Struktur zu erkennen. Dazu wurden bereits in den letzten Jahren eine Vielzahl von Getreideproben mittels einer gaschromatografischen Methode nach einer durchgeführten Hydrolyse der Pentosane und anschließender Reduzierung und Derivatisierung der entstehenden Monosaccharide zu den Alditolacetaten untersucht. Das zur Verfügung stehende Material zeigte im Gehalt an löslichen Pentosanen eine Variationsbreite von 1,2 – 2,0 % bei einem durchschnittlichen Verhältnis von Arabinose und Xylose (Ar/Xy) von $0,74 \pm 0,09$. Im gesamten evaluierten Basismaterial der letzten Jahre konnten sogar Gehalte an löslichen Pentosanen bis zu 4 % bei einem Ar/Xy-Verhältnis von 0,46 bis 0,67 gemessen werden. Die Annahme, daß ein gefundener erhöhter Gehalt an löslichen Pentosanen gleichzeitig eine Verringerung des Substitutionsgrades der Seitenkette (Ar/Xy-Verhältnis) bewirkt, konnte beim Roggen nicht bewiesen werden. Bei anderen Getreidekulturen wird mit steigendem Gehalt an löslichen Pentosanen ein reduzierter Anteil an Arabinose gefunden. Die Gesamtmengen an Pentosanen sind hier jedoch deutlich geringer.

β -Glucane können bei einer geringen Anzahl von Proben enzymatisch bestimmt werden. Für die Evaluierung großer Serien von Basismaterial wurde eine andere auf spezifische Komplexbildung mit dem Fluoreszenzfarbstoff Calcofluor basierende Methode auf ein Fließsystem (Flow Solution, Fa. Perstorp AG) übertragen. Die Instabilität des gebildeten Calcofluor-Komplexes machte eine quantitative Analyse jedoch nur unter einem exakt geführten Zeitregime in einem lichtgeschützten System möglich. Eine konstante Ionenstärke durch Zugabe von Salz (0,25M NaCl) verbessert die Empfindlichkeit und Reproduzierbarkeit der Analyse. Beim Vergleich von fluoreszenzspektrometrischer und enzymatischer Bestimmungsmethode wurden durchschnittlich um 0,8 mg

Glucan / 100 mg Schrot höhere Werte mit dem Fließsystem beobachtet.

Zur Untersuchung der Zusammenhänge von Molekulargewicht und Struktur der β -Glucane wurde die GPC eingesetzt. Das für β -Glucane sehr spezifische Calcofluor konnte in einer „post-column-reaction“ für die fluoreszenzspektrometrische Detektion ebenfalls genutzt werden. Neben einer Hauptfraktion wurde ein zweiter wesentlich kleinerer Peak mit einem deutlich höheren Molekulargewicht gefunden. Nach einer mit Dextran-Standards durchgeführten Kalibrierung des GPC-Systems ließen sich die Molekulargewichte der einzelnen Fraktionen bestimmen. Das berechnete Molekulargewicht betrug durchschnittlich für die erste Fraktion 2,8 Mill. g/mol und für die Hauptfraktion 440.000 g/mol.

Abstract:

Basic cereal material of the last years was investigated and the content of soluble pentosans estimated by gas chromatography. IT was established a method for determination of β -glucan by complexation with calcofluor on continuous flow analyser for evaluation of genetic resources. The specific composition was obtained by gel permeation chromatography and post column reaction with calcofluor and spectrofluorometric detection.

(BAZ-3323)

1.7. Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Züchtung von low-input Getreide für die Stärkeindustrie

Development and application of methods for breeding of low-input cereals for starch industry

Flamme, W.; André, S.; Jansen, G.

Zielsetzung/Aim:

Eine Auswahl von aktuellen Winterweizensorten wurde an 6 Orten über vier Jahre angebaut. Die Weizenmuster wurden mittels modifizierter Standardmethoden hinsichtlich ihrer Rohstoffqualität untersucht, Stärken wurden im Labormaßstab isoliert und ihre Eigenschaften bzw. ihre Zusammensetzung bestimmt. Die auf diese Art und Weise gewonnenen Analyseergebnisse werden zur Kalibration von NIR- bzw. NIT-Geräten genutzt. So sollen züchtungsrelevante Qualitätsmerkmale schnell und einfach während des Zuchtprozesses bestimmbar werden. Ein weiteres Ziel des Projektes ist die Untersuchung des Einflusses agroklimatischer Bedingungen auf die Weizen- und Stärkequalität um daraus Empfehlungen für den Anbau eines Stärkeweizens abzuleiten.

An assortment of common german wheat varieties have been cultivated at six locations during four years. The harvested weat samples were analyzed with regard to quality characteristics of the raw material, starches were isolated and starch properties and components were determined as well. The chemical data obtained this way will be used to calibrate NIR- and NIT devices. Thus it should be possible to assess breeding relevant quality

characteristics already during the breeding process. Additionally an aim of the project is to determine the influence of agroklimatic conditions on the starch quality in order to deduce recommendations for the cultivation of "starch wheat".

Ergebnisse:

Ziel des vorliegenden Teilprojektes ist die Erstellung einer Methodik zur qualitativen Beurteilung eines zur Stärkeproduktion geeigneten Weizens unter besonderer Berücksichtigung von zerstörungsfrei arbeitenden spektroskopischen Methoden im Nahen Infrarot (NIR, NIT). NIR/NIT-Geräte müssen kalibriert werden. Das heißt, ein Arbeitssortiment mit einer möglichst breiten genetischen Variabilität in bezug auf Gehalt und Zusammensetzung der interessierenden Inhaltsstoffe muß zunächst mittels Referenzmethoden untersucht werden. Die so gewonnenen Daten werden mit den im Nahen Infrarot aufgenommenen Spektren der selben Proben verrechnet (Kalibrierung). Mit einem zweiten Probensatz bekannter Zusammensetzung muß die so gewonnene Kalibrierung überprüft, „gehärtet“ und gegebenenfalls erweitert werden (Validierung). Zur naßchemischen Untersuchung der Weizenmuster wurden Standardmethoden adaptiert und teilweise dem großen Probendurchsatz angepaßt. Basis für die im Projekt verankerten Zielstellungen ist eine Stärkeleistungsprüfung aktueller Weizensorten unterschiedlicher Qualität an sechs Orten über vier Jahre (1995-1998). An den Prüfstandorten standen bis zu 19 Standardsorten im Vergleichsanbau. Die Analysendaten der mehrortigen Stärkeleistungsprüfung und eines speziellen agrotechnischen Anbauversuches dienen außerdem zur Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Sorte (Genotyp) und Anbaubedingungen.

Abstract:

Aim of the current project is the development of NIR- and NIT-calibrations, respectively, to characterize wheat samples with regard to features concerning wheat starch production. Basis for the calibration development and the validation are samples deriving from a wheat cultivation trial at six location during four years. To obtain the necessary chemical data standard analytical methods were adapted to high sample numbers. The data available are used furthermore to study the relationship between the variety (genotype) and the agroklimatic conditions.

In Zusammenarbeit mit: Saatucht Dr. h.c. Carsten, Bad Schwartau, Jacobi, A., Knopf, E.
(BAZ-3329)

1.8. Expression einer *Erwinia*-Pektatlyase in transgenen Kartoffeln unter Feldbedingungen und deren Effekte auf die Zellwand sowie die Resistenz des Knollengewebes gegenüber der *Erwinia*-Naßfäule
Expression of an *Erwinia* pectate lyase under field conditions and its effect on the cell wall and the resistance of tuber tissue to *Erwinia* soft rot
Wegener, C.

Zielsetzung/Aim:

Die durch *Erwinia carotovora* (*Ec*)-Bakterien verursachte Naßfäule an Kartoffeln führt weltweit zu enormen Verlusten in der Landwirtschaft. Die Pathogenität der *Ec*-Bakterien basiert auf der Produktion von Pektatlyase (PL)-Enzymen, die pflanzliche Zellwandpektine unter Bildung von ungesättigten Oligogalacturoniden (OG) depolymerisieren. Diese sind a) Nährstoffe für die Bakterien und b) sie funktionieren als Elicitoren indem sie pflanzliche Abwehrreaktionen induzieren. Mit ihrer Fähigkeit, OG-Elicitoren zu bilden, können PL-Enzyme die Pflanzen in ständige Alarmbereitschaft versetzen. Das heißt, die Pflanzen reagieren dadurch schneller auf einen pathogenen Angriff. Transgene Kartoffeln der Sorte Désirée, die ein *Erwinia*-PL-Enzym in geringen Mengen produzierten, wurden über einen längeren Zeitraum im Gewächshaus angebaut. Die Untersuchungen zeigten, daß das Knollengewebe von PL-aktiven, transgenen Linien resistenter gegenüber der *Erwinia*-Naßfäule war als das der nicht-transgenen Kontrollen. In Fortsetzung der Arbeiten sollen die transgenen Kartoffeln unter Feldbedingungen angebaut und im Hinblick auf die PL-Produktionen sowie deren Effekte auf die *Erwinia*-Resistenz untersucht werden. Die PL-induzierte Abwehr könnte ein Weg sein, das Resistenzniveau des Gewebes zu verbessern. Mehrjährige Feldexperimente sind jedoch erforderlich, um diese Hypothese zu bestätigen.

Soft rot diseases of potatoes caused by *Erwinia carotovora* bacteria lead world-wide to enormous losses in agriculture. The pathogenicity of *Ec*-bacteria is based on the production of pectate lyase (PL) enzymes, that depolymerize plant cell pectins into unsaturated oligogalacturonates (OG). These are a) nutrients for the bacteria, and b) they function as elicitors inducing plant defence responses. With their ability to form OG-elicitors the PL-enzymes can put plants on the alert. This means, the plant response on a pathogenic attack is advanced. Transgenic potatoes of cultivar Désirée expressing an *Erwinia* PL in low amounts were grown in the greenhouse. The experiments revealed, that the tuber tissue of PL-active, transgenic lines was more resistant to *Erwinia* soft rot than that of the non-transformed control lines. In order to continue the investigations, the transgenic potatoes will be grown under field conditions and analysed with respect to PL-production as well as its effect on the resistance of tuber tissue. The PL-induced defence could be a way to enhance the resistance of plant tissue. But several years of field experiments are needed to confirm this hypothesis.

Ergebnisse:

Die transgenen PL-Kartoffeln sind erstmalig 1997 im Feld angebaut worden (siehe Jahresbericht 1997). Die PL-aktiven, transgenen und die nichttransgenen Knollen wurden eingelagert und im Hinblick auf ihre Resistenzeigenschaften untersucht. Mit den *Erwinia*-Bakterien wurden 1. Gewebescheibchen, 2. -zylinder und 3. halbierte Knollen an der Wundoberfläche infiziert. Nach Inkubation mit den Bakterien wurde die Verminderung der Vitalität der Zellen des Gewebes (1), die Gewebemaceration (2) und die Ausbreitung der *Erwinia*-Naßfäule (3) gemessen. Alle drei Testmethoden zeigten, daß die endogene PL eine Verbesserung der Resistenz des Gewebes gegenüber der *Erwinia*-Naßfäule vermittelt. So wurden die Bakterien an der Wundoberfläche von PL-aktiven Knollen deutlich besser abgewehrt. Im unmittelbaren Bereich der *Ec*-Infektion kam es zu einer verstärkten Bildung von Nekrosen, ein Zeichen für die Aktivierung von pflanzlichen Abwehrmechanismen. Gewebeschnitte aus solchen Zonen wurden mit Safranin bzw. Phloroglucin/HCl angefärbt und mikroskopisch untersucht. Die spezifischen Färbungen ließen auf eine Einlagerung von Lignin und Suberin in die Zellwände schließen, wobei sich eine dichte Barriere zwischen gesundem und infiziertem Gewebe gebildet hatte. Die Bakterien konnten nicht weiter vordringen und starben aufgrund von Nährstoffmangel ab. Es sind jedoch weitere Feldexperimente erforderlich, um diese ersten Ergebnisse zu bestätigen. Die transgenen PL-Kartoffeln wurden auch 1998 freigesetzt. Während der Sommer des vergangenen Jahres sehr heiß und trocken war, hatten wir in diesem Jahr mit sehr hoher Feuchtigkeit zu kämpfen. Solche Extreme sind jedoch sehr gut, um vor allem die Stabilität der Transgen-kodierten Aktivitäten unter den wechselnden Bedingungen in der Natur zu prüfen. Das PL-Enzym ist produziert worden und die Resistenzeigenschaften der Knollen werden gegenwärtig untersucht.

Abstract:

Transgenic potatoes expressing an *Erwinia* pectate lyase gene were grown for the first time in 1977 under field conditions. The resistance of tuber tissue to *Erwinia* soft rot was investigated. The results showed that tuber tissue expressing the PL enzyme was less susceptible to *Erwinia* maceration than that of the non-transgenic controls. We noticed a strengthened formation of necrosis as an indication of active plant defence on tuber tissue of the PL-active, transgenic lines. But these results must be confirmed by further field experiments.

(BAZ-3334)

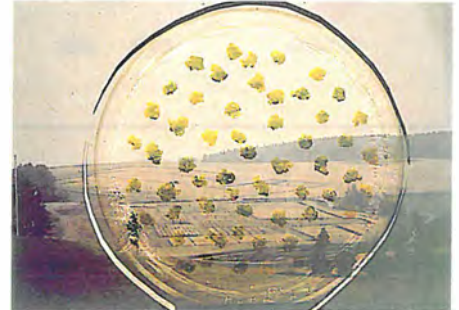
Institut für Resistenzgenetik

Institute for Resistance Genetics

Grünbach

Ziel der Arbeiten des Instituts für Resistenzgenetik ist es, Ausgangsmaterial für die Züchtung dauerhaft gesunder Pflanzen zu erstellen. Dabei ist im Forschungskonzept das verzahnte Vorgehen mit Verfahren klassischer Züchtung, der Zellkultur und der molekularen Diagnostik der methodische Zentralgedanke. Entsprechend diesem Konzept werden Ergebnisse erarbeitet, die es dem Landwirt erlauben, die politische Vorgabe des integrierten Pflanzenbaus in einer umwelt- und ressourcenschonenden Landwirtschaft umsetzen zu können.

Im Jahre 1998 wurden im Institut für Resistenzgenetik dazu die folgenden Beiträge geleistet:



Klassische Züchtungsmethoden

Im Weizen wurde ein multiples Selektionssystem gegen vier Erreger des *Fusarium* - und *Septoria*-Befalls entwickelt. Dieses Selektionssystem wurde in allen Generationen auf dem Feld angewendet, wobei auch andere Zuchtziele wie Ertrag oder Frühzeitigkeit eingeschlossen waren. Verbesserte Weizenlinien zeigten eine durchschnittliche Erhöhung der Gesamtresistenz um 10% verglichen mit einem Mittel aller auf dem deutschen Markt zugelassenen Sorten. Der Ertrag dieser Linien war jedoch leicht vermindert.



Es wurde ein Biolumineszenz-Verfahren für mit *Fusarium culmorum* infiziertes Saatgut entwickelt, das Auskunft über den Toxingehalt gibt. Die Meßwerte waren mit den Feldbonituren korreliert, so daß der Test zur Selektion eingesetzt werden kann.

In der Züchtung auf Resistenz gegenüber der Halmbruchkrankheit wurde eine neue Resistenzquelle aus *Aegilops kotschy* (einem Wildgras) in deutsche Sorten eingelagert. Die Wirksamkeit dieser Resistenz liegt etwa zwischen der anfälligen und der resistenten Kontrolle.

Der Befall mit Ährenfusariose erlangt auch bei der Gerste wegen des Toxingehaltes des Saatgutes zunehmende Bedeutung. Deshalb wurden in ersten Untersuchungen genotypische Unterschiede im Befall nach künstlicher Inokulation in Winter- und Sommergerste evaluiert.

Züchtung unter Einsatz von Zellkulturmethodik

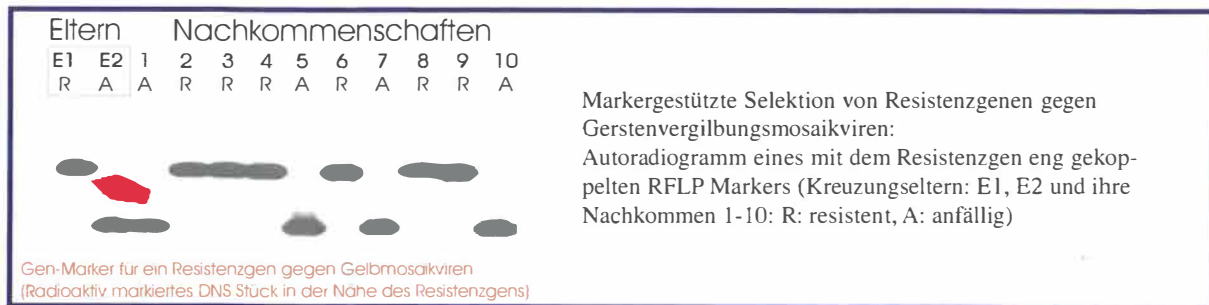
Protoplastenfusion und Regeneration von Pflanzen könnten in der Bananenzüchtung die Probleme lösen, die auf Grund der Kreuzungsunverträglichkeit auftreten. Bis jetzt konnten mehr als 100 Pflanzen von unterschiedlichen Fusionspartnern regeneriert werden, die für Resistenzuntersuchungen eingesetzt werden können.

Ausreichende Fusionseignung der Fusionspartner ist Vorbedingung für die praktische Anwendung dieser Technik in der Kartoffelzüchtung. Molekulare Marker sowohl im Kern-Genom als auch im Cytoplasma für die Regenerationsrate, die Hybridausbeute und die Fusionseignung konnten entwickelt werden.

Resistenzdiagnose und Resistenzaufbau mit molekulargenetischen Methoden

Die bisher kartierten Resistenzgene in der Wintergerste sollen möglichst vollständig in einem Genotyp akkumuliert werden. In ersten DH-Linien wurde bereits auf das Vorhandensein von Virusresistenzgenen, von *Rhynchosporium*-Resistenz und auf verschiedene Mehlauresistenzgene selektiert. In

einem zweiten Schritt sollen die Resistenzgene der einzelnen Krankheiten miteinander kombiniert werden.



Im Projekt „ Identifizierung und Lokalisierung von Resistenzgenen gegen Gelbmosaikviren und den Erreger der Blattfleckenkrankheit (*Rhynchosporium secalis* f.sp. *hordei*) in Gerste“ wurden bisher 9 DH-Populationen untersucht. Es konnten drei Resistenzgene gegen BaYMV auf Chromosom 3HL und einer auf 1HS lokalisiert werden. Für die Blattfleckenkrankheit konnten zwei Resistenzgene auf Chromosom 7HS und eines auf 3HL kartiert werden. Zur Zeit werden für alle Resistenzgene PCR-Marker für eine markergestützte Selektion in Gerste entwickelt.

Im Gerstemikrosporen-System wurde DNase- und RNase- Aktivität in Abhängigkeit von den Kulturbedingungen nachgewiesen. Durch Zugabe einer Mischung bestehend aus Spermidin, Nukleotiden, Proteinase und EDTA zur isolierten Mikrosporenkultur konnte die DNase Aktivität gehemmt und damit die DNA geschützt werden. Damit ist die Voraussetzung für einen Gentransfer ohne Biolistik geschaffen. Unter Einsatz einer ‚Particle Gun‘ wurde ein Konstrukt, bestehend aus *gus*- und *bar*-Gen, übertragen. Erste Gerstepflanzen wurden auf einem Selektionsmedium regeneriert und werden z. Zt. auf Transformanten untersucht.

Zwei unterschiedliche Resistenzgene (Kanamycin, Hygromycin) wurden mittels *Agrobacterium* in dihaploide Kartoffelklone integriert. Die Regenerate wurden mit einem histochemischen GUS-Test und PCR auf Integration des Fremdgens getestet. Es wurden in Abhängigkeit vom Genotyp bis zu 100% Transformanten nachgewiesen. Die transformierten Pflanzen sollen in Fusionsversuchen eingesetzt werden, um eine Selektion unter definierten Bedingungen zu ermöglichen.

Eine DNA Sondenbank der Gerste mit z.Zt. etwa 1.600 RFLP-Sonden (fremde und eigene) wird in Grünbach weiter ausgebaut, erhalten und in einer Datenbank verwaltet.

The main objective of the research performed at the institute still consists in the generation of genetic stocks with improved disease resistance. This is achieved by an integrated approach of combining classical cross breeding with cell culture and molecular diagnosis. The development and realization of this concept aims at conforming with the political guidelines for an integrated plant production saving both environment and resources.

In 1998, at the Institute for Resistance Genetics the following scientific contributions were performed:

Conventional breeding methods

A multiple resistance selection system was developed including the four most important diseases of *Fusarium* and *Septoria*. The selection was performed at each generation under field conditions while other agronomic characters as earliness and yield were included. Improved wheat lines have shown an increase of approximately 10% in total multiple resistance, compared to a set of all licenced wheat varieties in Germany. However yield was found to be slightly reduced. A bioluminescence test was developed to give overall toxicity values from *Fusarium culmorum* infected grain samples. The mea-

surement was in good correlation with the field data, so the test is well suited for selection purposes in breeding programs.

In breeding for resistance to the eyespot disease in wheat a new source of resistance from *Aegilops kotschyi* (a wild species) could be introduced to German varieties. The level of resistance ranged from complete resistance to susceptibility.

The infection with *Fusarium* head blight of barley attains increasing attention with regard to fungal toxin contamination of seeds. Therefore first genotypic variation in infection rates was determined in the field after artificial inoculation in spring and winter barley varieties.

Breeding by means of cell culture techniques

The protoplast fusion of banana and the plant regeneration could overcome the problems in breeding which occur because of their selfincompatibility. Up to now more than 100 plants from different fusion partners were obtained.

Sufficient fusion combining ability is a prerequisite for practical application in potato breeding. Molecular markers in the nuclear and organellar genome were developed for regeneration rate, hybrid efficiency and fusion ability.

Moleculargenetic methods for diagnosis of resistance genes and germplasm inheritance

Mapped genes for disease resistances in barley will be pyramided in one genotype as completely as possible. Early selection in A₁ was applied for detection of combined virus resistance genes, scald resistance genes and different mildew genes. In a second step the resistance genes of the different diseases were combined. During the project „Identification and localisation of resistance genes against Barley Yellow Mosaic Virusus and scald (*Rhynchosporium secalis* f.sp. *hordei*) in barley“ nine DH-populations were so far investigated. Three resistance genes against BaMMV were localized on chromosome 3 HL and one gene on chromosome IHS. For scald two resistance genes were mapped to chromosome 7HS and one gene to chromosome 3 HL. At the moment PCR-marker are developed for all resistance genes of the marker-assisted selection in barley.

In the microspore-system of barley DNase- and RNase-activity could be observed depending on the culture conditions. The inhibition of DNase activity and the protection of the DNA could be obtained by the addition of a mixture of spermidine, nucleotides, proteinase and EDTA to the culture. A gene transfer in our system of isolated microspores will be possible in future. In biolistic transformation attempts the *gus*- and the *bar* gene were used. After bombardement the first barley plants could be regenerated under selection pressure. Examinations of the plant are in progress.

Two different resistant genes (kanamycine and hygromycine) were integrated by *Agrobacterium* mediated transformation into dihaploid potato lines. The regenerated plants were tested by a histochemical GUS-test and PCR and a high amount of transgenic plants could be found. These transgenic plants will be used in fusion experiments to allow selection under defined conditions

At present an international DNA-probe repository with 1,600 RFLP probes of barley has been extended. It is run and documented in a data base at Grünbach.

1. Klassische Züchtungsmethoden Conventional breeding methods

1.1. Züchterischer Aufbau von quantitativen Resistenzträgern in Weizen gegen *Septoria nodorum* (SN), *Septoria tritici* (ST), *Fusarium culmorum* (FC) und *Fusarium graminearum* (FG) Breeding for quantitative resistance in wheat to *Septoria nodorum* (SN), *Septoria tritici* (ST), *Fusarium culmorum* (FC) and *Fusarium graminearum* (FG) Walther, H.

Zielsetzung/Aim:

Die Entwicklung quantitativer Resistenzträger in Weizen gegen Blatt- und Ähren-Septoria (SN, ST), sowie gegen die Ährenfusariose (FC,FG) hat aufgrund der starken ertrags- und qualitätsmindernden Einflüsse dieser Schad-erreger auf das Getreidekorn eine dominierende Bedeutung. Das Ziel muß daher die Erstellung von Linien und Sorten sein, die simultan gegen eine Gruppe von Blatt- und Ährenkrankheiten ein hohes Resistenzniveau besitzen ohne dabei an Ertrag und Qualität zu verlieren. Dies setzt ein komplexes Zuchtprogramm voraus, in welchem nach akkumulativen Kreuzungsschritten mit effizienten Selektions- und Infektionstechniken ein Züchtungsfortschritt erarbeitet wird.

The breeding aim in programs concerning quantitatively inherited resistances in wheat to leaf- and glume-blotch (SN,ST) and to Fusarium head blight (FC, FG) has gained a dominant priority, due to strong yield and quality reducing effects of these pathogens on the grain. The target is therefore the establishment of lines and varieties, which possess high levels of resistance simultaneously against leaf and head diseases in wheat without losing yield and quality performance. This requires a complex breeding program with accumulating crossing steps and efficient selection and infection techniques to gain a desired breeding progress.

Ergebnisse:

In den zurückliegenden Jahren wurde speziell für die Resistenzzüchtung ein multiples Selektionsverfahren entwickelt, bei welchem alle Nachkommenschaftsgenerationen in einer jährlich wiederkehrenden Infektionsprüfung gegen alle unter Selektion stehenden Krankheitserreger getestet werden. In den spaltenden Nachkommenschaften F_4 – F_7 werden als Bezugsgröße zum multiplen Resistenzwert die Ertragsverluste aus dem 20-Ährengewicht ermittelt, bei den nachfolgenden Leistungsprüfungen in F_8 die Ertragsverluste der Parzellerträge. Da auch zu jedem Genotyp (Linie) die nicht infizierten Kontrollparzellen angebaut und deren Ertragswerte mit erfaßt werden, kann in allen Generationen gleichzeitig die zu erwartende unter nicht infizierten Bedingungen gewonnene Ertragsleistung erfaßt werden, so daß ein kombinierter Selektionswert aus multipler Resistenz und Kornertragsleistung ermittelt werden kann.

Im Anbaujahr 1998 wurden 180 F_4 -, 72 F_5 -, 64 F_6 -, 14 F_7 - Linien, sowie eine Leistungsprüfung in F_8 mit 140 fertigen Stämmen geprüft. Davon stehen 14 Linien mit hohem Gesamtresistenzniveau 1999 an 12 weiteren Orten in Züchterprüfung. Da diese Stämme bei guter Ertragsleistung und angepaßten agronomischen Merkmalen (Frühreife, Halmlänge) gegen alle vier Erreger hohe Resistenzen kombiniert haben (8 Jahre stetige Infektionsprüfung), ist damit auch dokumentiert, daß mit einem schrittweisen Aufbau quantitativer Resistenzen selbst bei negativen Relationen der Erreger (FG,FC vs SN,ST) züchterisch eine hohe Gesamtresistenz zu erreichen ist.

Ein Leistungsvergleich des deutschen Weizensortimentes ($n = 81$) mit 52 Zuchtstämmen aus dem Resistenzprogramm in Grünbach (G-Stämme) erbrachte zwei interessante Ergebnisse. Im Mittel lagen zum einen die G-Stämme um 10% höher in der Resistenzleistung als das Sortenmittel. Zum anderen war aber die Ertragsleistung der G-Stämme im Mittel um etwa 10% gefallen. Da im Programm eine konstante Ertragsselektion mit eingebunden war, deutet dieses Ergebnis darauf hin, daß ein erhöhtes multiples Resistenzniveau nicht ertragsneutral zu erreichen ist. Ein Vergleich mit dem Mittel der für die G-Stämme verwendeten Kreuzungseltern zeigt einen noch deutlicheren Selektionsgewinn in der Gesamtleistung aus Resistenz und Ertrag.

Im Berichtsjahr kam auch ein Infektionsversuch zur Auswertung, der zur Vereinfachung der feldtechnischen Prüfungen als 2-faktorielle Spaltanlage angelegt war, mit 28 Sorten, die mit FC und SN entweder getrennt oder simultan infiziert wurden, bei optimalen Infektionszeiten, Sporenkonzentrationen und Doppelinfektionen einschließlich der Kontrollen für jede Sorte. Gemessen an dem Befallsverlauf, den Befallsmittelwerten, sowie den Ertragsverlustwerten zeigten Mischinfektionen (FC + SN) ausnahmslos höhere Befallswerte als sequentiell gesteuerte Infektionsverläufe (FC, SN). Das heißt, daß mit einem Infektionsgemisch ebenso gute Befallsergebnisse zu erreichen sind als bei Prüfung nach Infektion mit Einzelerregern. Ein Mischinokulum erzeugt offensichtlich bei gleichen Sporenanteilen eine niedrigere Infektionsschwelle und einen synergistischen Befallseffekt. Der Aufwand für Resistenzprüfungen kann damit um ein Vielfaches verringert, der Infektionsverlauf leichter erfaßt und die optimale Differenzierung der Prüfglieder etwas früher erreicht werden. Die Befallswerte lagen bei FC zwischen 4 – 92%, bei SN bei 10 – 70% und beim Ertragsverlust bei 11 – 80%.

In einem europäischen Ringversuch bei Weizen mit dem Erreger *Septoria tritici* (ST) wurden erstmalig 62 Sorten und Linien mit hohem Resistenzniveau, darunter 3 Stämme aus Grünbach, überregional in 12 Ländern geprüft. Dieser Versuch wurde mit regional erstelltem Infektionsmaterial angelegt, um die Streubreite der Aggressivität dieses Erregers zu ermitteln. Gleichzeitig wurde die Stabilität der quantitativen Resistenz gegen ST untersucht. Das Resistenzverhalten wurde anhand von befallener Blatt- und Pyknidienfläche ermittelt. Zwischen beiden Merkmalen wurde eine hohe Korrelation von $r =$

0.86** festgestellt. Die Befallsstreuung lag in Grünbach nach einem sehr guten Infektionsverlauf zwischen 35 – 95%. Dieser Versuch wird nach einem zweiten Prüffahr 1999 gemeinsam ausgewertet.

Die Erfassung zuverlässiger Resistenzwerte wird vor allem durch die Beschaffenheit des Inokulums, d.h. über die Aggressivitätsverteilung des Erregers in der zur Infektion verwendeten Sporenlösung bestimmt. Die genetische Varianz der Resistenz in Weizen wird mithin durch die Aggressivitätsvarianz des Erregers determiniert. Die Resistenzausprägung ist damit von zwei quantitativ-genetischen Systemen abhängig, das Resistenzniveau somit ein bivariates Interaktionsergebnis. In einem Feldversuch wurden erstmals für beide genetischen Systeme (Wirt, Parasit) das Reaktionsfeld der Wechselwirkungen getestet. Dazu wurden 6 Sorten mit unterschiedlichem Resistenzniveau auf ihr Verhalten gegen 28 verschieden aggressive *Fusarium culmorum* (FC)-Isolate untersucht. Zwei Ergebnisse waren von besonderem Interesse:

Die mittlere Resistenz der Sorten über alle Isolate ist genetisch klar differenzierbar. Die Sortenmittelwerte streuten zwischen 24 – 88% Ährenbefall, bei Standardabweichung von $\pm 10\%$. Damit wird deutlich, daß die quantitativen Resistenzunterschiede nur über ein geeignetes gut wirksames Erregerpotential als horizontale Resistenz erfaßt werden können.

Die Aggressivitätsstreuung der Erreger-Isolate schwankte über alle Sorten zwischen 25 – 71%, womit erneut dokumentiert ist, daß innerhalb der Erregerpopulation beachtliche Unterschiede im Befallsvermögen einzelner Isolate vorliegen

In einem weiteren Versuch zur Prüfung des Aggressivitätsverhaltens von 36 *Septoria nodorum*-Isolaten wurde eine vergleichbare Streuung der Aggressivitätswerte von 48 – 85% gefunden.

Das Resistenzverhalten von Weizenlinien äußert sich nicht nur im Blatt- oder Ährenbefall, sowie in Abhängigkeit davon im Kornertrag, sondern auch in der Kornqualität. Insbesondere die samenbürtigen Pathogene FC und SN führen nach Befall im Korn zu einer beachtlichen Toxinproduktion. Um genetisch unterschiedliches Verhalten der Wirtsgenotypen gegen die Toxinproduktion im Korn mit in die Selektion bzw. in die Gesamtsistenz einbeziehen zu können, ist ein Toxizitätstest entwickelt worden, der mit einem Ganzkorn – Biolumineszenz – Verfahren arbeitet. Dieser Biotest wurde im zweiten Prüffahr analytisch verbessert und auf die Selektionseignung im Züchtungsprozeß getestet. Die Toxizität, gemessen an der Reduktion der Lumineszenz eines Photobakteriums *Vibrio fischeri*, wird durch mehrere Toxine aus der Gruppe der Trichothecene bewirkt. Einzelanalysen der getrennten Toxine ergaben, daß Deoxynivalenol (DON), welches quantitativ am stärksten vertreten ist, bei weitem nicht das Toxin mit höchster Wirkung ist. Es ist daher die Erfassung der Gesamtoxizität einem Konzentrationswert von DON vorzuziehen. Und genau dies wird durch den Biotest erreicht.

Zwischen den Gesamtoxizitätswerten und den Feldbefallswerten von FC liegt eine hochsignifikante Korrela-

tion vor. Dies bedeutet, daß mit zunehmendem Befall die Toxizität von Kornextrakten ebenfalls zunimmt. Die Korrelation ist aber mit $r = 0.50^{**}$ nicht so eng, als daß nicht eine genetische Variabilität der Sorten für die Selektion genutzt werden kann. Das heißt, daß bei gleichem Befallsbild unterschiedliche Mengen an Toxinen mit verschieden starken Hemmeffekten vorliegen können und damit eine Selektionsbasis gegeben ist. Eine signifikante Auslese an 32 Sorten bestätigte die Anwendbarkeit dieses Selektionskriteriums.

Mit dem gleichen Biotest wurde eine signifikante Toxin-streuung im Korn nach Ährenbefall durch SN nachgewiesen. Das Testverfahren erfaßt somit auch Toxine anderer Gruppen und Metabolite, wie ergänzende Untersuchungen weiterer pflanzenpathogener Pilze belegten.

Abstract:

A multiple selection procedure was developed during recent years and was applied to wheat segregating offspring generations from $F_4 - F_7$ and to performance tests in F_8 . The selection was performed with all 4 diseases (SN, ST, FC, FG) simultaneously using a combined selection index of %multiple resistance and grain yield values. 14 improved multiple resistant varieties were released for additional performance tests in 12 breeding stations.

A set of improved wheat lines from Grünbach (G-lines) has proved an increase of approximately 10% in total multiple resistance, compared to a set of all released wheat varieties in Germany. However yield was found to be a little reduced, sacrificing yield for resistance to some extent.

Infection trials showed that simultaneous infection of SN + FC was at least as efficient as sequentiell infections with separate inoculi for the two pathogens.

For *Septoria tritici* (ST) an European multi – location trial was started to evaluate distribution of aggressivity and durability of resistance. Variation was found to be between 35 – 95% diseased leaf area for 62 varieties tested.

Tests of aggressivity from FC and SN showed broad genetic variations, pointing to the importance of using a qualified and representative sample of isolates for the production of a relevant inoculum. Varieties demonstrated significant differences in horizontal resistance tested against a set of 28 different isolates.

The reactions of wheat genotypes to the attack of FC in grain seeds by resisting the production of toxigenic compounds like Deoxynivalenol (DON) was tested after development of a bioluminescence test, giving overall toxicity values from infected grain samples. This biotest was shown to be well suited for selection purposes in breeding programs and in differentiating aggressivity between isolates of the FC-population.

(BAZ-7121, 7122, 7124, 7125)

1.2. Erstellung von Zuchtmaterial mit Resistenz gegen den Erreger der Halmbrochkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) bei Weizen
Production of wheat genotypes resistant to the agent of the eyespot disease (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton)
Lind, V.

Zielsetzung/Aim:

Zwei Zuchtrichtungen werden verfolgt: die Erstellung von Genotypen mit (1) qualitativer Resistenz und (2) quantitativer Resistenz. Bei (1) wird als Resistenzquelle das Gen *Pch-1* verwendet, dessen Anwesenheit im Zuchtmaterial über den Endopeptidase-Nachweis geprüft wird. Bei (2) werden weltweit aus Sorten und Zuchtmaterial der Weizenzüchter mittels eines serologischen Tests (ELISA) Genotypen mit quantitativer Resistenz selektiert. Deren Resistenzgene werden durch Mehrfachkreuzungen akkumuliert. Die Prüfung der Linien mit verbesserter Resistenz erfolgt im homozygoten Zustand (Haploidenmethode). Quantitative und qualitative Resistenzen werden dann durch Kreuzung der besten Linien kombiniert.

Two breeding aims are pursued: The production of genotypes with (1) qualitative and (2) quantitative resistance. In the first project (1) the gene *Pch-1* is used as a source of resistance. It can be identified by staining of the endopeptidase marker. In (2) cultivars collected from all over the world and genotypes from wheat breeders are screened by an ELISA. The resistance genes of selected material are accumulated by multiple crosses. The lines carrying quantitative resistance were tested in the homozygous stage after a haploid step. The most resistant lines are used to combine quantitative and qualitative resistance.

Ergebnisse:

Winterweizenlinien in homozygoten Generationen wurden im zweiten Jahr im Feld in einer randomisierten Blockanlage mit drei Wiederholungen auf ihre Resistenz gegen *P. herpotrichoides* geprüft. Nach dem Auflaufen im Herbst (Anfang November) erfolgte die künstliche Inokulation der Pflanzen mit Körnern, die mit Myzel des Schaderregers überwachsen waren. Zur Herstellung des Inokulums wurden je zwanzig Kulturen von *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* und von *P. herpotrichoides* var. *aciformis* auf sterilisiertem Weizen in Glaskolben angezogen, gemischt und in einer Menge von 10 g pro m² gleichmäßig ausgestreut. Die Befallsstärke der Genotypen wurde mit dem ELISA ermittelt.

Die geprüften 246 Weizenlinien stammen aus verschiedenen Versuchen, in denen eine gezielte mehrjährige Auslese auf Resistenz gegen *P. herpotrichoides* erfolgte. Sie sind entweder aus konventioneller Züchtung (F₇-F₉) oder nach Dihaploidisierung entstanden. Ein Teil des Materials enthält das Resistenzgen *Pch-1*, alle anderen Linien zeichnen sich durch eine verschieden ausgeprägte

quantitative Resistenz aus. Da in frühen Entwicklungsstadien durch die Einlagerung von *Pch-1*, die Resistenz züchterisch einfach zu erreichen ist, wurde in der Feldprüfung vor allem Wert auf ihre Ausprägung im Stadium 75 (Milchreife) gelegt.

Für Linien mit *Pch-1* diente die Sorte 'Rendezvous' als Standard, so daß nur Genotypen weitergeführt wurden, die mindestens die Resistenz dieser Sorte erreichten. Etwa 23 % der Linien waren 'Rendezvous' im Resistenzgrad überlegen und stellen somit wichtige Resistenzträger dar. Linien mit verbesserter quantitativer Resistenz sind auf Grund der geringen Variation in diesem Merkmal und der meist signifikanten Interaktionen mit der Umwelt schwieriger zu identifizieren. Während sich 15% der Linien zum Teil als wesentlich resistenter als die Vergleichssorte 'Cappelle Desprez' erwiesen, unterschieden sich die restlichen Linien nicht signifikant von ihr.

Abstract:

Lines of winter wheat were tested in field trials for two years. They originate from different breeding projects and are pre-selected for quantitative resistance at milk development by means of ELISA. The main object was the comparison of adult plant resistance. 23% of the lines carrying *Pch-1* had a significantly higher resistance than 'Rendezvous'. Genotypes without this gene were compared with 'Cappelle Desprez', 15% of them exceeded this standard cultivar significantly.

In Zusammenarbeit mit: Saatzucht Strube, Söllingen; INRA, Le Rheu, Frankreich, Cavalier, N. (BAZ-7127)

1.3. Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen dem Effekt des Gens *Pch-1* auf die Resistenz gegenüber *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton und dem genotypischen Hintergrund bei Weizen
Studies of the interactions between the effect of the gene *Pch-1* on resistance to *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton and the genotypic background in wheat
Lind, V.

Zielsetzung/Aim:

Das Resistenzgen *Pch-1* besitzt in frühen Entwicklungsphasen einen deutlichen Effekt gegen *P. herpotrichoides*, der eine im Vergleich zu anfälligen Genotypen signifikante Befallsreduktion bewirkt. Nach der Blüte ist dieser Unterschied weniger deutlich, aber die genotypische Variation der Linien ist hoch signifikant. Hierbei spielt die genetische Abstammung eine wichtige Rolle. Für die Untersuchung der Interaktionen zwischen Geneffekt und genotypischem Hintergrund steht ein umfangreiches Material an homozygoten Linien zur Verfügung, bei denen *Pch-1* in genetisch sehr verschiedene Weizenformen eingekreuzt wurde.

The comparison of wheat genotypes carrying the gene *Pch-1*, inducing resistance to *P. herpotrichoides*, reveals that the gene exerts a strong effect at early growth stages resulting in a significant reduction of disease severity compared to susceptible genotypes. After anthesis, this difference is less pronounced, but the genotypic variation of lines is highly significant. The pedigree of lines turned out to influence this process. The interaction between the effect of the gene and the genotypic background is studied in an extensive material of homozygous lines. They all carry *Pch-1* and were developed from genetically distant wheat types.

Ergebnisse:

Insgesamt 89 Winterweizenlinien, die das Resistenzgen *Pch-1* besitzen, wurden sowohl im Jugendstadium (23) im Gewächshaus als auch in späteren Stadien (33, 63, 75) im Feld auf Resistenz gegen *P. herpotrichoides* getestet. Die Prüfungen erfolgten in randomisierten Blockanlagen mit zwei Wiederholungen und nach künstlicher Inokulation im Herbst und Frühjahr in zwei Umwelten mit unterschiedlichem Infektionsdruck.

Trotz des starken Effektes des Resistenzgens wurden im Stadium 23 signifikante Unterschiede zwischen den Genotypen festgestellt. Elf Linien aus Frankreich, die zur selben Kreuzungsfamilie gehören, erwiesen sich in diesem Stadium als nahezu befallsfrei. Ihre Resistenz geht auf Linien von *Ae. ventricosa* zurück, die als noch resistenter eingestuft wurden als die aus der gleichen Wildform stammenden Donoren von VPM1, einer weltweit als Resistenzquelle verwendeten Weizenlinie.

In den späten Entwicklungsstadien war die Differenzierung zwischen Linien mit *Pch-1* und anfälligen Kontrollsorten ('Granada', 'Sorbas', 'Xanthos') weniger deutlich ausgeprägt, da einige der resistenten Genotypen, unter ihnen die Sorte 'Renan', ähnliche oder höhere Befallswerte wie 'Sorbas' und 'Xanthos' aufwiesen (Tabelle 1). Andere Linien behielten ihre hohe Resistenz und waren sogar besser als die resistente Sorte 'Rendezvous'. Aus der genetischen Analyse von Kreuzungsfamilien und von spaltenden Populationen konnte abgeleitet werden, daß der Effekt von *Pch-1* mit fortschreitendem Alter der Pflanzen abnimmt. Das Resistenzniveau der Genotypen wird dann wesentlich beeinflusst durch Gene des genotypischen Hintergrundes. Gezielte Kreuzungen zwischen *Pch-1*-Trägern und Linien mit quantitativer Resistenz, d.h. Altersresistenz, führten deshalb zu den höchsten Resistenzgraden in späten Stadien. Bei der Züchtung von Weizen mit Resistenz gegen *P. herpotrichoides* kann deshalb auf Prüfungen im Stadium 75 (Milchreife) nicht verzichtet werden. Nur Genotypen, die sowohl *Pch-1* als auch eine die Kontrollsorte 'Cappelle Desprez' übersteigende Altersresistenz besitzen, sollten selektiert werden. Bislang fällt den Züchtern der Einstieg in diese Zuchtichtung schwer, wenn im vorhandenen Zuchtmaterial nur eine geringe quantitative Variation vorhanden ist und Prüfungen auf quantitative Resistenz einen erhöhten Aufwand erfordern. Eine Voraussetzung für die Selektion auf quantitative Resistenz ist das Vorhandensein

eines geeigneten Selektionssystems, wie es beispielsweise der serologische Test (ELISA) darstellt.

Tab. 1: Bestimmung der Befallstärke mit ELISA bei Weizen-Genotypen (Sorten und eigene Zuchtstämme), die das Resistenzgen *Pch-1* besitzen. Die Resistenzprüfung mit *P. herpotrichoides* erfolgte im Feld zum Zeitpunkt der Milchreife (Stadium 75). Die Meßwerte wurden gemittelt über Prüfumwelten und Wiederholungen. (K: Kontrollsorten ohne *Pch-1*)

Table 1: Application of ELISA for determination of disease severity of wheat genotypes (cultivars and own breeding strains) carrying the resistance gene *Pch-1*. The field tests of resistance to *P. herpotrichoides* were carried out at growth stage 75 (medium milk development). The values are means over environments and replications. (K: reference cultivars without *Pch-1*)

Genotyp	ELISA-Wert
Granada (K)	1.489 a
Renan	1.240 b
Sorbas (K)	1.204 b
270-95-2028	1.169 bc
Roazon	1.117 cd
Xanthos (K)	1.115 cd
VPM1	1.102 cd
270-95-2014	1.054 de
270-95-2038	1.017 ef
Rendezvous	0.983 efg
270-95-2040	0.976 fg
270-95-2042	0.975 fg
270-95-2015	0.929 gh
270-95-2027	0.911 gh
270-95-2021	0.858 hi
270-95-2017	0.800 i

Mittelwerte mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant bei P = 0.05.

Abstract:

The resistance of wheat lines carrying the gene *Pch-1* varied significantly at all growth stages. Because of the strong effect of the gene at early stages, there is a clear differentiation between resistant and susceptible genotypes. At later growth stages the effect of *Pch-1* is decreasing and in addition, background genes are getting more important and determine the level of resistance. Studies of genetic variances of families and frequency distributions of test cross populations reveal the quantitative nature of adult plant resistance. Appropriate methods, e.g. serological tests (ELISA), should be applied in selection of genotypes bred for both resistance at juvenile stages, controlled by *Pch-1*, and adult plant resistance.

(BAZ-7136)

1.4. Entwicklung und Charakterisierung von Weizenlinien mit Resistenz gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton auf der Basis von *Aegilops kotschy*

Development and characterization of wheat lines with resistance to *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton derived from *Aegilops kotschy*

Lind, V.

Zielsetzung/Aim:

Zur Erweiterung der genetischen Variation soll die in *Ae. kotschy* vorhandene Resistenz gegen *P. herpotrichoides* für die Weizenzüchtung nutzbar gemacht werden. Das Ausgangsmaterial hierfür wurde bereits auf agronomische Merkmale getestet und zytologisch untersucht. Zur Beurteilung der Resistenz werden sowohl Boniturmethode als auch serologische Verfahren (ELISA) verwendet. Angestrebt wird die Züchtung von Linien, bei denen die neue Resistenz mit den bekannten Resistenzgenen *Pch-1* und *Pch-2* kombiniert vorliegt. Voraussetzung hierfür ist, daß mit Hilfe von DH-Populationen genetische Marker entwickelt werden.

The resistance of *Ae. kotschy* is used to increase the genetic variation of resistance to *P. herpotrichoides* in wheat. The material was selected already for agronomic traits and was investigated cytologically. For evaluation of genotypes different scoring methods and serological procedures (ELISA) are applied. The aim is to breed lines carrying the resistance of *Ae. kotschy* as well as the known resistance genes *Pch-1* and *Pch-2*. For identification of gene combinations genetic markers have to be developed from DH-populations.

Ergebnisse:

Das in diesem Projekt bearbeitete Material wurde in Halle und Hadmersleben hergestellt, indem eine tetraploide Linie von *Ae. kotschy* (Genom UUSvSv) mit den anfälligen Weizensorten 'Alidos', 'Borenos', 'Kontrast' und 'Trakos' gekreuzt wurde. Nach zwei Rückkreuzungen wurden die Genotypen bis zur F₆ fortgeführt. Da *Ae. kotschy* ein anderes Genom als *Triticum aestivum* besitzt, kann man davon ausgehen, daß es sich um eine neue Resistenz gegen *P. herpotrichoides* handelt, deren Wirkung jedoch geringer als die von *Pch-1* ist.

Die 84 besten Linien, die sich auf acht Familien verteilen, wurden in Grünbach im Gewächshaus in Pikierschalen mit jeweils 20 Körnern und in drei Wiederholungen ausgesät und künstlich mit infiziertem Weizen im Dreiblatt-Stadium inokuliert. Nach sechs Wochen erfolgte die Bonitur des Befalls, bei der die Eindringtiefe des Pilzes ermittelt und als 'Anzahl durchwachsender Blattscheiden' angegeben wurde. Als Kontrollsorten wurden auch die anfälligen Kreuzungspartner und die resistente Sorte 'Rendezvous' (mit *Pch-1*) geprüft. Alle getesteten Linien lagen mit ihren Boniturnwerten zwischen beiden Kontrolltypen. Am besten schnitt die Familie 6504 ab, die in allen Wiederholungen und auch am

Prüfort Hadmersleben den geringsten Befall zeigte (Tabelle 1).

Tab. 1: Mittlere Anzahl der von *P. herpotrichoides* durchwachsenen Halmscheiden von vier Linien der Familie 6504 aus *Ae. kotschy* x *T. aestivum* und zwei Vergleichssorten aus dem Gewächshaus

Table 1: Mean number of leaf sheaths of four lines of family 6504 from the cross *Ae. kotschy* x *T. aestivum* and two reference cultivars penetrated by *P. herpotrichoides* in a greenhouse test

Genotypen A	Durchwachsene Halmscheiden
Rendezvous	1,5 a
212-98-899/81	2,2 b
212-98-901/83	2,5 b
212-98-902/84	2,5 b
212-98-900/82	2,7 b
Trakos	3,5 c

Mittelwerte mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant bei P = 0,05.

Die Genotypen wurden auch im Feld zur Prüfung mit zwei Wiederholungen ausgesät, um den Effekt der Resistenzgene in den späten Entwicklungsstadien zu ermitteln. Die Entnahme der Halmproben für ELISA erfolgte deshalb in den Stadien 65 und 75. Das Material wurde bereits aufgearbeitet, der serologische Test wird jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen.

Abstract:

Genotypes resulting from crosses between *Ae. kotschy* and different wheat cultivars were tested in the greenhouse. The level of resistance to *P. herpotrichoides* ranged between the susceptible ('Trakos') and resistant ('Rendezvous') references and even the best family 6504 was still significantly different from 'Rendezvous'. For field trials ELISA will be used to analyse adult plant resistance.

In Zusammenarbeit mit: Universität Halle-Wittenberg, Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenbau, Thiele, A., Schumann, E., Weber, W. E. (BAZ-7146)

1.5. Untersuchung der genotypischen Variation der Resistenz von Sommer- und Wintergerste gegen Ährenfusariose

Analysis of the genotypic variation of the resistance of spring and winter barley to *Fusarium* head blight

Lind, V.; Walther, H.

Zielsetzung/Aim:

Die Ährenfusariose bei Gerste erlangt eine zunehmende Bedeutung hinsichtlich des Toxingehalts des Saatgutes,

das als Futtermittel und Rohstoff für Brauereien Verwendung findet. In diesem Projekt sollen genetische Parameter der Resistenz, die züchterisch von Bedeutung sind, ermittelt werden. Sie bilden die Grundlagen für ein Züchtungsprogramm, bei dem ein geringerer Befallsgrad und eine geringere Toxinbelastung angestrebt werden.

Fusarium head blight of barley attains increasing attention with regard to fungal toxin contamination of seeds used as feed and raw material for breweries. This project is concerned with the estimation of genetic parameters of resistance. They are supposed to be applied in breeding of barley with low disease severity but also high ability to decompose toxic compounds.

Ergebnisse:

In einer Spaltanlage mit zwei Wiederholungen wurden 12 Wintergerste- und 20 Sommergerste-Sorten angebaut. Sie wurden zum Zeitpunkt der Blüte mit einer Sporensuspension aus mehreren Isolaten von *Fusarium culmorum* und *F. graminearum* inokuliert. Die Konzentrationen betragen 10^6 , 2×10^6 und 3×10^6 Sporen pro ml, wobei im Abstand von je 2-3 Tagen die Suspensionen auch doppelt und dreifach ausgebracht wurden. Zur Feststellung des Infektionserfolges wurden unbehandelte Kontrollen aller Sorten eingefügt.

Drei Wochen nach der Infektion wurden wöchentlich bis zur Ernte von einer zwei- ('Astrid') und einer mehrzeiligen Sorte ('Elfe') je 20 Ähren geschnitten und daraus zwei unabhängige Proben für den serologischen Test (ELISA) aufbereitet. Mit dem für *Fusarium* neu entwickelten spezifischen Antiserum soll der mit dem Alter der Pflanzen zunehmende Befall dokumentiert werden. Andererseits dienen die Proben zur Untersuchung der Sensibilität des ELISA.

Für die Untersuchung der genotypischen Variation der Sortenresistenz wurden zum Zeitpunkt der Reife von jedem Genotyp 50 Ähren geschnitten. An je 10 Ähren wird mit dem ELISA die Befallstärke ermittelt. Die restlichen Ähren werden verwendet, um Befallsmerkmale wie 20-Ährengewicht, Anzahl befallener Ährchen und 1000-Korn-Gewicht zu bestimmen. Die Messungen sind noch nicht abgeschlossen. Anhand der Feldbonituren läßt sich bereits feststellen, daß deutliche genotypische Unterschiede in der Befallstärke sowohl bei Winter- als auch bei Sommergerste bestehen. Zur Feststellung von Genotyp/Umwelt-Interaktionen soll der Versuch im nächsten Jahr wiederholt werden.

Abstract:

Spring and winter barley cultivars were arranged in split plot designs and tested in the field for resistance to *Fusarium* head blight. For artificial inoculation isolates of *F. culmorum* and *F. graminearum* were used. During anthesis, spore suspensions of three different concentrations were sprayed at three different times. Disease severity, determined by ELISA, and various laboratory measurements are used to estimate genotypic variation in barley. Field scores revealed clear differences between genotypes.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik, Rabenstein, F.; Landessaatzuchtanstalt, Stuttgart/Hohenheim, Miedaner, T. (BAZ-7149)

2. Züchtung unter Einsatz von Zellkulturmethodik **Breeding by means of cell culture techniques**

2.1. Einlagerung von Resistenz gegenüber Gelbmosaikvirus in Wintergerste mit Hilfe rekurrenter Selektion, alternierend mit Haploidschritten. **Introduction of BaYMV-resistance in winter barley by the use of recurrent selection alternating with haploid steps**

Foroughi-Wehr, B.

Zielsetzung/Aim:

Mit Hilfe der rekurrenten Selektion alternierend mit Haploidschritten werden in deutsche Wintergersten-Sorten Resistenzgene gegen das Gelbmosaikvirus eingelagert. Die Resistenzen stammen aus unterschiedlichen Formenkreisen und liegen in nicht-adaptiertem Material vor. Die Verbreiterung der genetischen Grundlage der Resistenz ist dabei besonders wichtig, deshalb dienen die erstellten Linien auch zur molekulargenetischen Kartierung neuer Resistenzgene.

The recurrent selection alternating with haploid steps will be used as breeding method for the introduction of resistance genes against barley yellow mosaic virus into winterbarley varieties. The sources of resistance are of different origin and the material is therefore not adapted to our climate. Broadening the genetic basis of resistance is especially important. The lines produced will be used for molecular analysis of new genes.

Ergebnisse:

Der Einsatz der rekurrenten Selektion, alternierend mit Haploidschritten zur Verbreiterung der Basis der Resistenz gegen bodenbürtige Virose in der Wintergerste, wurde in den Jahresberichten 1996 und 1997 eingehend dargestellt. In diesem Jahr soll auf den Zuchtfortschritt an dem am weitesten entwickelten Material eingegangen werden.

Die besten DH-Linien der verschiedenen Resistenzträger wurden auf agronomische Merkmale in 10m^2 Parzellen geprüft und dabei mit Hochleistungssorten verglichen. Ein Teil der Ergebnisse ist in den Tabellen 1 (zweizeilige Sorten) und 2 (mehrzeilige Sorten) dargestellt. Alle im Feld angebauten Sorten sind resistent gegen BaMMV, getestet im Gewächshaus durch mechanische Inokulation an den A_1 -Pflanzen. Da im Winter 1997/98 die Ausprägung der BaYMV-2 Symptome an den Standorten der DSV in Thüle und Secobra in Bad Salzuflen ausreichend aussagekräftig war, kann davon ausgegangen werden,

Tab.1: Feldprüfung von zweizeiligen DH-Stämmen mit unterschiedlichen Resistenzträgern aus der ersten Rückkreuzung; Vergleichssorten 'Angora'; 'Regina' und 'Tiffany'; Boniturwerte von 1-9

Table1: Field trials of two row DH-lines with different donors of resistance from the first back cross; standard varieties 'Angora'; 'Regina' and 'Tiffany'; scale 1-9

Resistenz-Träger	DH-Linie Sorte	BaYMV-2 Feldtest	Blatt- flecken	Mehl- tau	Lager	Halm- länge	Ähren- knicken	Stand vor Ernte	Ertrag in g*
Schimane Omugi	W765/1	r	2,0	1,0	2,5	4,5	5,0	8,0	5100
	W801/1	r	5,0	1,0	2,5	6,0	6,5	8,0	4680
	W802/1	r	1,0	1,0	1,0	5,5	3,0	4,5	5170
	/2	r	1,0	1,0	2,0	4,5	4,0	5,0	5570
	/3	r	1,5	1,0	1,5	5,5	4,0	6,5	6060
Cebada	W799/1	r	1,0	2,0	1,0	6,5	1,0	5,0	6370
	/2	r	6,0	3,5	3,0	7,0	4,0	8,0	5740
	/3	r	1,0	4,0	1,5	6,0	2,5	4,5	5550
Chikurin	W797/1	r	1,5	1,0	1,0	5,0	2,5	5,5	5650
	W804/1	r	4,0	1,0	1,0	4,5	3,0	4,0	5460
	/2	r	1,0	2,5	2,0	5,5	3,0	5,0	5790
	/3	r	3,0	1,5	2,5	6,0	1,5	5,0	5520
	W819/1	r	2,0	4,0	2,0	6,0	3,5	6,5	5380
	/2	r	1,0	2,0	2,5	6,5	3,1	5,0	6030
CI 3517	W823/1	r	1,5	3,5	1,5	5,5	1,5	5,5	6060
	/2	r	1,5	2,0	1,0	5,5	1,0	3,0	6480
	/3	r	3,5	2,0	1,0	4,5	3,5	5,5	6350
	Angora	a	1,0	1,5	1,0	4,0	2,5	4,5	6090
	Regina	a	1,5	2,5	1,0	5,5	2,5	3,0	6640
	Tiffany	a	1,0	1,5	1,0	5,5	3,5	4,0	5900

* Parzellengröße 9,72 m²; r = resistent; a = anfällig

daß sich unter den hier dargestellten DH-Linien nur wenige Escapes befinden.

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß neben den Resistenzen gegenüber den beiden bodenbürtigen Virustypen auch das Resistenzniveau gegenüber pilzlichen Krankheiten wie Mehltau und *Rhynchosporium* verbessert werden konnte und teilweise das der Standards erreicht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind hier die eingekreuzten Hochleistungssorten nicht angegeben. Aber die Eigenschaften der DH-Nachkommenschaften hängen natürlich sehr von den Eigenschaften und vor allem von der Kombinationseignung dieser Eltern ab. So sind die zweizeiligen Nachkommen von 'Chikurin' in fast allen untersuchten Merkmalen schlechter als die mehrzeiligen DH-Linien des gleichen Resistenzdonors. Das Ertragsniveau ist dagegen ganz allgemein bei den zweizeiligen Nachkommen durchaus zufriedenstellend, während es bei den mehrzeiligen noch angehoben werden muß. Die besten DH-Linien sind deshalb inzwischen noch einmal

mit Sorten rückgekreuzt worden (2.Rückkreuzung) und DH-Linien liegen bereits vor.

Die sichere Erfassung des Befalls mit BaYMV-2 ist die größte Schwierigkeit sowohl für die weitere praktische Züchtung als auch für die molekulare Kartierung dieser Resistenzgene. Da dieser Virus wie auch BaYMV-1, nur sehr schwer mechanisch übertragbar, eine Übertragung über den Boden jedoch unzuverlässig ist, wurde nach Möglichkeiten gesucht, die mechanische Übertragbarkeit auch dieses Virus zu verbessern. Unter Zugabe von Proteinase Hemmern zum Inokulum, das aus Blättern infizierter Pflanzen gewonnen wurde, konnte die Infektionsrate nach mechanischer Inokulation entscheidend verbessert werden. Jedoch ist die Entwicklung des Virus in den Pflanzen sehr viel langsamer und die Temperaturbedingungen müssen sehr genau eingehalten werden. Die Verbesserung der Übertragungsmethode machte es auch möglich, die gegen alle Viren anfällige Sorte 'Corona' parallel mit beiden Viren getrennt zu inokulieren und

Tab. 2: Feldprüfung von mehrzeiligen DH-Stämmen mit unterschiedlichen Resistenzträgern aus der ersten Rückkreuzung; Vergleichssorten 'Grete' und 'Elfe'; Boniturwerte von 1-9

Table 2: Field trials of 6 row DH-lines with different donors of resistance from the first back cross; standard varieties 'Grete' and 'Elfe'; scale 1-9

Resistenz-Träger	DH-Linie Sorte	BaYMV-2 Feldtest	Blatt- flecken	Mehl- tau	Lager	Halm- länge	Ähren- knicken	Stand vor Ernte	Ertrag in g*
Schimane Omugi	W812/1	r	6,5	1,0	1,0	5,0	2,0	4,0	5730
	/2	r	2,0	1,0	2,0	5,0	3,0	5,0	5340
	W817/1	r	1,5	2,0	2,5	6,0	5,0	5,5	6310
Kobinka- tagi	W806/1	r	1,5	1,5	2,0	6,0	5,5	5,0	4910
	W814/1	r	2,5	1,0	1,5	5,0	4,0	5,0	5390
	2	r	1,0	2,0	2,0	5,0	1,0	4,5	5680
Chikurin	W809/1	r	1,0	1,0	2,0	5,0	3,0	5,5	5320
	/2	r	1,0	1,0	1,0	5,5	2,5	4,0	5550
	W816/1	r	1,0	1,0	5,5	4,5	7,0	8,0	5770
Smooth Awn 86	W808/1	r	2,0	2,5	7,0	5,5	6,0	8,5	5290
	W815/1	r	1,5	1,0	1,5	5,0	7,5	7,5	6250
	/2	r	1,5	2,0	1,5	5,0	2,0	4,5	5490
	Grete	a	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0	2,5	6450
	Elfe	a	1,0	1,0	1,0	5,5	1,5	3,5	6350

* Parzellengröße 9,72 m²; r = resistent; a = anfällig

den Entwicklungsverlauf zu beobachten. Was Feldbeobachtungen an virusinfizierten Pflanzen bereits vermuten ließen, konnte zumindest für die, wenn auch geringe Pflanzenzahl der Sorte 'Corona' bestätigt werden (Tabelle 3). Durch Infektion mit BaYMV-2 kommt es nicht zum Stauchewachstum der Bestockungstriebe wie nach BaMMV-Infektion. Jedoch scheint die Anzahl der Triebe gegenüber der nichtinfizierten Kontrolle vermindert zu sein. Im TKG konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Der Hinweis auf diese Unterschiede soll in einem größeren Umfang mit mehreren Sorten verifiziert werden.

Im Rahmen von Vereinbarungen über die Zusammenarbeit mit praktischen Pflanzenzüchtern ist wiederum ein Teil des Materials zur weiteren Prüfung abgegeben worden. Es handelt sich um insgesamt 36 zweizeilige und 27 mehrzeilige Stämme.

Tab. 3: Merkmalsausprägung nach Infektion mit BaMMV und BaYMV-2 an der Sorte 'Corona' (4 Pflanzen)

Table 3: Characteristics in plant development of the variety 'Corona' after infection with BaMMV and BaYMV-2

Corona	Anzahl Bestockungs- triebe /Pfl.	Halm- länge	TKG
ohne Virus- Infektion	8,75	70,25	39,3
BaMMV	18,00	35,25	31,3
BaYMV-2	3,75	70,50	33,7

Abstract:

The agronomic value of DH-lines from first backcrosses including different sources of resistances against Yellow Mosaic Virus were investigated and compared with leading German varieties. The DH-lines approximate in yield as well as in other morphological characteristics the varieties. In resistance reaction against viruses and fungus diseases they showed in most cases better results than the varieties.

The comparison of BMMV or BaYMV-2 infection of the same variety 'Corona' exhibited a complete different damage.

(BAZ-7101)

2.2. Optimierung neuer Strategien zur Züchtung von Bananen für den lokalen Markt.

Optimization of new breeding pathways to create bananas for the local market.

Teilprojekt: Zellbiologie/Somatische Hybridisierung bei der Banane

Part: Cellbiology / Somatic hybridisation of banana

Assani, A.

Zielsetzung/Aim:

Die ausgeprägte Selbststerilität der meisten Kulturformen der Banane, macht die klassische Kreuzungsarbeit sehr schwierig. Zur Überwindung dieser Barriere kann die somatische Fusion einen entscheidenden Beitrag liefern. In dem internationalen Projekt, das unter intensiver Beteiligung einiger Entwicklungsländer durchgeführt wird, sollen die Grundlagen für die Anwendung dieser Methode in der praktischen Bananenzüchtung gelegt werden. Dabei stehen Ziele der Resistenz im Vordergrund.

The distinct selfincompatibility of most Banana varieties makes the use of classical breeding strategies very difficult. The application of somatic fusion techniques may overcome this problem. With the participation of some developmental countries the method of somatic fusion shall be established for practical purposes in Banana breeding. The main attention is directed to resistance breeding.

Ergebnisse:

In dem bearbeiteten Teilprojekt geht es vor allem um die Optimierung der Protoplastenausbeute sowie der Fusions- und Regenerationsbedingungen verschiedener Bananenherkünfte und -arten.

Zellsuspensionen

Als wichtigstes Ausgangsmaterial für die Protoplastenherstellung und Fusion dienen Suspensionskulturen. Z.Zt. stehen 3 triploide und 4 diploide Genotypen (Koch-, Obst- und Wildbananen) für Suspensionskulturen zur Verfügung. Diese werden mindestens einmal wöchentlich umgesetzt, einmal monatlich durch Sieben auf eine einheitliche Zellaggregatgröße eingestellt und

spätestens alle 4 Monate auf ihre Regenerationsfähigkeit zu Embryonen überprüft.

Für die Folgearbeiten ist Voraussetzung, daß sich die Suspensionskulturen möglichst in einem ähnlichen physiologischen Zustand befinden. Deshalb ist eine langfristige Aufbewahrung besonders erwünscht. Aus diesem Grunde sind Versuche zur Gefrierkonservierung angelaufen. Eine erste Kollektion der Suspensionskulturen befindet sich bereits im CIRAD in Montpellier, eine zweite soll an der Universität Paris-Sud etabliert werden. Die Zellsuspensionen werden auch als Ammenzellkulturen für die Protoplasten eingesetzt.

Antherenkultur

Als Ausgangsmaterial für die Protoplastenfusion sind haploide Zellsuspensionen besonders erwünscht. Das setzt jedoch das Vorhandensein haploider Kalli oder Pflanzen voraus, die über die In-vitro-Kultur der Mikrosporen (MS) erhalten werden können. Da bekannt ist, daß eine Regeneration der MS vom physiologischen Zustand der Spenderpflanzen abhängt und optimale Wachstumsbedingungen in unseren Breiten bei Bananen nicht erreicht werden, wurden die Versuche zur Antherenkultur in Guadeloupe durchgeführt.

In den Antheren der Bananenknospen befinden sich alle Stadien der Pollenentwicklung. Die Knospen der einzelnen "Hände" werden deshalb entfernt, äußerlich mit Alkohol desinfiziert und einzelne Antheren mit Karminessigsäure angefärbt, um die Entwicklungsstadien zu bestimmen.

Insgesamt wurden 3.900 Antheren angesetzt, von denen sich 40 zu Kallus bzw. Pflanzen entwickelten. Dieses Material wurde nach Frankreich überführt und wird hier weiter bearbeitet. Es wird vermehrt, mit Hilfe eines Flow Cytometers auf Ploidie untersucht und außerdem wird versucht, haploide Suspensionskulturen zu etablieren.

Somatische Hybridisierung

Zunächst konnte die Protoplasten-Ausbeute weiter verbessert werden, jedoch treten nach wie vor große Unterschiede in Abhängigkeit vom Genotyp und vom verwendeten Ausgangsmaterial auf wie Tab.1 zeigt. Auch die Fraktionierung der Zellsuspensionen, d.h. die Größe der eingesetzten Zellaggregate hat einen Einfluß auf die Ausbeute an Protoplasten.

Zur Fusion wurde sowohl die Elektrofusion als auch die Fusion mittels Polyethylen Glycol (PEG) eingesetzt. Der Vergleich beider Methoden erbrachte bei der PEG-Fusion einen höheren Anteil Zweierfusionen (22%) als bei Elektrofusion (7-12%). Aus Abb. 1 geht hervor, daß dies für alle untersuchten Genotypen zutrifft.

Die fusionierten Protoplasten werden auf Ammenzellen kultiviert, die sich unter einem Filter in flüssigem Nährmedium befinden. Ohne die Ammenkultur sterben die Fusionsprodukte nach wenigen Tagen ab. Etwa 4-5 Wochen nach der Inkulturnahme entwickeln sich Proembryonen. Die Weiterentwicklung zu Embryonen kann jedoch nicht auf Ammenkulturen erfolgen. Hier sterben die Proembryonen ab oder bilden sich zu Kallus um, wie

Tab. 1: Ausbeute an Protoplasten

10⁶ Protoplasten/ml PCV (packed cell volume) oder: Protoplasten/g Kallus oder Protoplasten/g Blatt

Table 1: Yield of protoplasts

10⁶ Protoplasts/ml PCV (packed cell volume) or: Protoplasts/g Kallus or Protoplasts/g leaf

Genotyp	Grande Naine*	Gros Michel*	IRFA 903*	Matavia*	Long Ta-voy*	Pisang Klutuk**	Col 49*	SF 265 *
Ausbeute (10 ⁶)	3.0±0.5	2.5±0.3	3.5±1.0	2.7±0.2	10.0±3.1	1.0±0.2	2.0±0.5	4.0±1.0

* Zellsuspension

** Kallus/Blatt

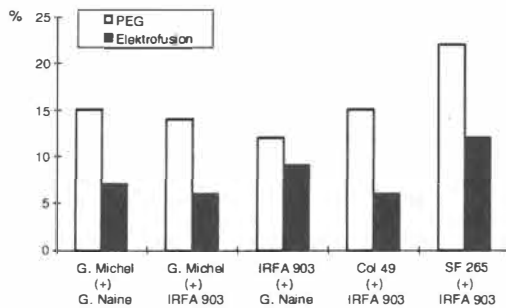


Abb. 1: Anteil an Zweierfusion bei der Elektrofusion und der Fusion mit PEG

Fig. 1: Percentage of double fusion with electrofusion and PEG-fusion

vergleichende Untersuchungen mit Ammenzellen freiem Medium gezeigt haben. Die Ammenzellen scheinen also Stoffe zu bilden, die die Embryogenese blockieren. Die Regeneration zu Pflanzen gelang am besten nach Umsetzen der einzelnen Embryonen auf mit Agarose verfestigtem Medium. Bisher sind über 100 Regenerate aus den verschiedenen Fusionen hervorgegangen.

Abstract:

The isolation, fusion and culture of protoplasts of different banana varieties could be established. Comparative studies show that PEG induced more double fusions than electrofusion. More than 100 plants from different fusionpartners were obtained. First anther culture experiment indicated the possibility to produce haploid Banana plants and therefore haploid suspensions culture.

In Zusammenarbeit mit CIRAD-FLHOR, Frankreich; Universität Orsay –Paris XI, Frankreich; CRBP Kamerun; FDA, Dominikanische Rep.; CATIE Costa Rica (BAZ- 7150); gefördert durch EU: ERBIC 18 CT-2404

2.3. Erfassung der Fusionseignung dihaploider Kartoffeln mit molekularen Markern Development of molecular markers for the fusion combining ability of dihaploid potatoes. Foroughi-Wehr, B.

Zielsetzung/Aim:

Entscheidend für den Erfolg eines Fusionsexperimentes bei dihaploiden Kartoffeln ist die Auswahl der Elterngen-

notypen. Um der praktischen Züchtung hierfür Selektionsparameter an die Hand zu geben, wird im vorliegenden Projekt angestrebt, molekulare Marker im Kerngenom und Cytoplasma für die Kombinationseignung in der Fusion zu erarbeiten.

The success of protoplast fusion experiments with dihaploid potatoes strongly depends on the selection of fusion parents. In order to facilitate the selection of fusion parents in practical breeding, the aim of the present project is to develop molecular markers in the nuclear and organellar genomes for fusion combining ability.

Ergebnisse:

Die somatische Hybridisierung stellt inzwischen eine der praktisch genutzten Methoden zur Wiedererlangung der tetraploiden Stufe nach Züchtung auf diploidem Niveau dar. Unabdingbare Voraussetzung für die Nutzung der Methode ist aber eine möglichst effiziente Fusion. Darunter ist eine ausreichend hohe Hybridisationsausbeute bei guter und v.a. zügiger Regeneration zu verstehen. Gerade die Hybridisationsausbeuten sind aber in Abhängigkeit des Genotyps der Fusionseltern sehr starken Schwankungen unterworfen. Die Vorselektion von Fusionseltern aufgrund ihrer Kombinationseignung ist deshalb für einen erfolgreichen Einsatz der Zellfusionstechnik eine entscheidende Voraussetzung. Im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes: Gesunde und leistungsfähige Kartoffeln durch Bioengineering sollen deshalb Selektionsparameter zur molekularen Erfassung der Kombinationseignung in der Fusion entwickelt werden. Folgende Fragestellungen sollten im Rahmen dieses Projektes beantwortet werden: Ist die Eigenschaft Fusionseignung genetisch fixiert? Ist es möglich, mit Hilfe molekularer Marker die Kombinationseignung in der Fusion zu erfassen?

Erfassung der phänotypischen Daten in der Fusion

Vorraussetzung für die Entwicklung molekularer Marker ist eine bezüglich der Eigenschaft spaltende Population. Zur Erfassung der Kombinationseignung in der Fusion wurden, analog zum System des Topcross, die Fusionseigenschaften einer spaltenden Nachkommenschaft in der Fusion mit einem Standardfusionselter erfaßt. Hierzu wurden zunächst die diploiden Ausgangsklone reziproker Kreuzungen mit dem Standard fusioniert und ihr Fusionsverhalten analysiert. Ausgewählt wurden die Klone H80.576/16 (Cytoplasmatyp mt δ) und H80.747/1 (Cytoplasmatyp mt α), da sie deutliche Unterschiede in

ihrer Kombinationseignung mit dem Standard zeigten. Anschließend wurden etwa 80 der reziproken F₁-Nachkommen ebenfalls mit dem Standardklon fusioniert und im Verlaufe der Fusion und Regeneration verschiedene Parameter erfaßt, wie z.B. Protoplastenausbeute, Mikrokallbildung, Regenerationsrate, Genotypenverteilung der Regenerate sowie die Hybridausbeute.

Die durchgeführten Fusionen lassen sich für eine allgemeine Betrachtung in die folgenden Gruppen unterteilen: Fusionen der Kreuzungseltern mit dem Standard, Fusionen der F₁-Nachkommen mit dem Standard und die Aufteilung letzterer nach dem Cytoplasmatyp der F₁-Nachkommen. In Abbildung 1 ist die Regenerationsrate für die fünf Gruppen dargestellt. Die Ausgangseltern der F₁ zeigen deutliche Unterschiede in der Regenerationsrate. Das etwas schlechtere Regenerationsverhalten der F₁-Genotypen, die das Cytoplasma α tragen, im Vergleich zu denen mit Cytoplasma δ läßt sich nicht absichern. Bei der Genotypenverteilung der Regenerate ist kein deutlicher Unterschied zwischen den Ausgangseltern zu erkennen, cytoplasmatische Einflüsse scheinen jedoch eine bessere Hybridausbeute der F₁-Nachkommen mit Cytoplasma α zu bedingen.

Da die Kombinationseignung in der Fusion eine sehr komplexe Eigenschaft darstellt, wurde durch die rechnerische Zusammenfassung von Regenerationsrate und Hybridausbeute - den Eigenschaften, die den Fusionserfolg am nachhaltigsten beeinflussen - versucht, zu einer geeigneteren Maßzahl für die Fusionseignung zu kommen. Die Fusionseignung sollte unter praktischen Bedingungen mindestens den Wert 2,0 erreichen, nur dann erscheint Fusion auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten als vertretbar. In der vorliegenden F₁-Nachkommenschaft lag die mittlere Fusionseignung bei 2,38. Abb. 3. stellt die Fusionseignung für die fünf Gruppen von Fusionen dar.

Kartierung der F₁-Population und chromosomale Zuordnung der Fusionseigenschaften

Die F₁-Population wurde parallel zu den Fusionsexperimenten mit molekularen Markern (RAPDs, RFLPs) kartiert. Erste Auswertungen phänotypischer und molekularer Daten ergaben sowohl für die Regenerationsrate, als auch die Hybridausbeute und die Fusionseignung korrelierende Marker. In Abb. 4 sind beispielhaft die durchschnittlichen Werte für die Fusionseignung der F₁-Nachkommen, gruppiert nach An- bzw. Abwesenheit der Bande verschiedener eng korrelierender Marker, dargestellt. Die Kartierung ergab eine enge Kopplung zwischen Markern auf Chromosom 11 und der Regenerationsrate. Faktoren, die sich auf die Hybridausbeute auswirken, liegen auf Chromosom 2, während für das komplexere Merkmal Fusionseignung neben den Bereichen auf Chromosom 11 und 2 auch eine Region auf Chromosom 5 von Bedeutung zu sein scheint.

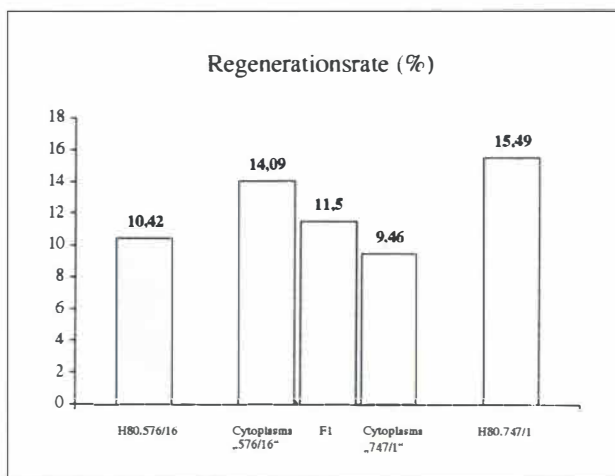


Abb. 1: Regenerationsrate (%)

Fig. 1: Rate of regeneration (%)

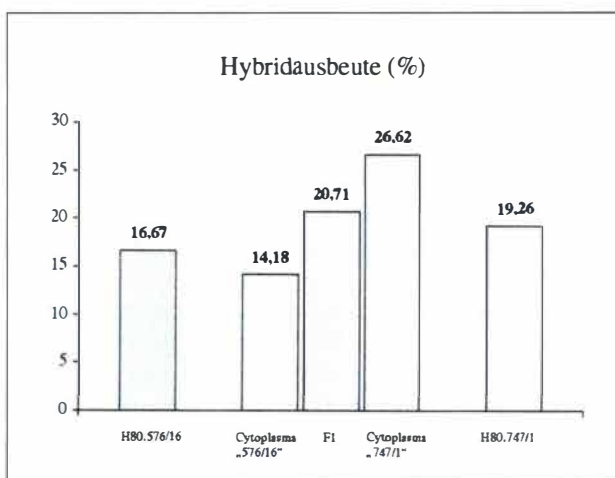


Abb. 2: Hybridausbeute (%)

Fig. 2: Yield of hybrids (%)

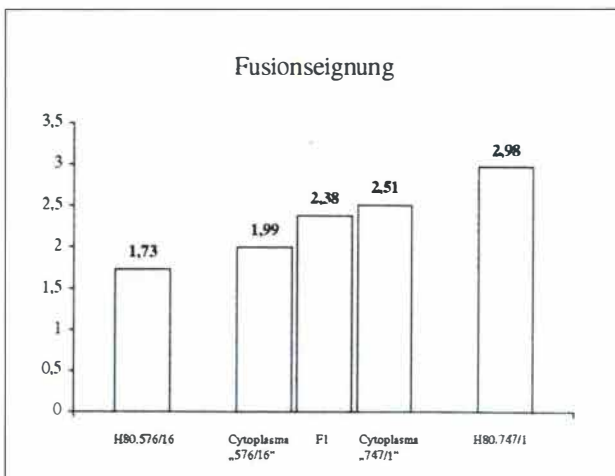


Abb. 3: Fusionseignung

Fig. 3: Fusion ability

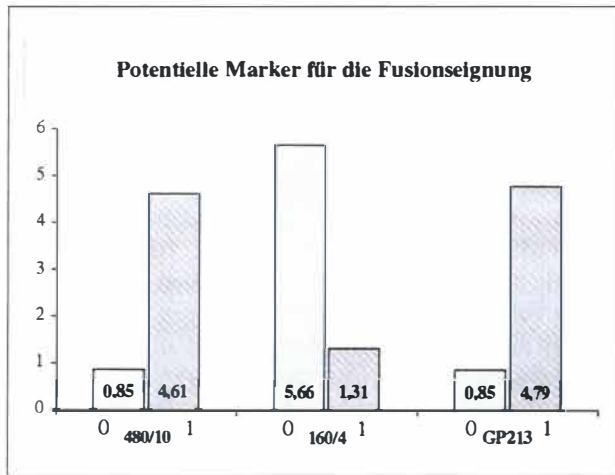


Abb. 4: Potentielle Marker für die Fusionseignung
 Fig. 4: Potential markers for fusion ability

Abstract:

A reciprocal F_1 -population resulting from a cross between two dihaploid clones, which differed in their fusion combining ability with a standard fusion genotype, was evaluated for phenotypic data during fusion and regeneration phase, when fused with this standard. Parental clones differed clearly for percentage of regeneration. The final percentage of somatic hybrids seems to be influenced by the cytoplasm type of the F_1 -genotypes. As percentage of regeneration and somatic hybrids influence the fusion combining ability, both traits were mathematically combined in the trait fusion ability.

Molecular analysis of the F_1 -population with RAPDs and RFLP markers revealed closely correlated markers for regeneration rate, hybrid efficiency and fusion ability. Factors affecting regeneration rate could be assigned to chromosome 11, whereas a QTL for hybrid efficiency mapped to chromosome 2. Factors affecting the more complex trait fusion ability were assigned to chromosomes 2, 5 and 11.

In Zusammenarbeit mit: TU München, Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Freising-Weißenstephan, Wenzel, G., Frei, U., Lössl, A. (BAZ-7112)

3. Resistenzdiagnose und Resistenzaufbau mit molekulargenetischen Methoden Molecular genetic methods for diagnosis of resistance genes and germplasm inheritance

3.1. Gesundes Getreide durch Nutzung biotechnologischer Züchtungskonzepte

Teil Gerste: Lokalisierung unbekannter Resistenzgene gegen die Gelbmosaikvirose und gegen die Blattfleckenkrankheit

Healthy cereals by means of the application of biotechnological breeding concepts

Barley part: Localization of unknown resistance genes to Barley Yellow Mosaic Virus disease and to scald

Schönfeld, R.-M.; Talaber, E.

Zielsetzung/Aim:

Der Erreger der Blattfleckenkrankheit *Rhynchosporium secalis* f.sp. *hordei* und die Gelbmosaikviren BaMMV (Barley Mild Mosaic Virus), BaYMV-1 und BaYMV-2 (Barley Yellow Mosaic Virus) zählen zu den bedeutendsten Krankheitserregern der Wintergerste. Es sind zwar ungefähr je ein Dutzend Resistenzgene gegen die Blattfleckenkrankheit und gegen die Gelbmosaikviren identifiziert worden, aber die Anzahl der Resistenzgene, die gegen die Pathotypen in Deutschland aktuell effektiv sind und als Genressource in der Gerstenzüchtung dienen können, ist zu gering. Ziel dieser Arbeit ist die Identifizierung neuer wirksamer Resistenzgene gegen diese Erreger und ihre Kartierung mit Hilfe von molekularen Markern. Anschließend sollen PCR Marker für markergestützte Selektionen der untersuchten Resistenzgene entwickelt werden.

Both the scald-fungus *Rhynchosporium secalis* f.sp. *hordei* and the viruses of the Barley Yellow Mosaic Virus complex BaMMV (Barley Mild Mosaic Virus), BaYMV-1 and BaYMV-2 (Barley Yellow Mosaic Virus) belong to the most important pathogens in winter barley. For each of both diseases about one dozen resistance genes have been identified, but the number of effective resistance genes against German pathotypes is too little as resource for barley breeding. Target of this work is the identification of new effective resistance genes against these pathogens and the mapping of these genes by use of molecular markers. After that PCR based markers suited for marker assisted selection of these resistance genes have to be developed.

Ergebnisse:

Auf der Suche nach neuen Gerstenresistenzgenen gegen die Blattfleckenkrankheit (*R. secalis* f.sp. *hordei*) und gegen die Gelbmosaikvirose (BaMMV, BaYMV-1, BaYMV-2) wurden bisher neun DH-Populationen intensiv untersucht.

DH Populationen und Biotests

Sechs Populationen (W766, W809, W814, W819, W822, W823) (Tab. 1), die Resistenzgene gegen die Gelbmo-saikviren tragen, wurden in einem Forschungsprojekt (BAZ-7101) mit dem Ziel entwickelt, vollständige Resistenzen gegen diese Viren in Wintergerste mit Hilfe rekurrenter Selektion alternierend mit Haploidschritten einzulagern. Die Untersuchung der Virusresistenzgene in den DH Populationen wird mit Hilfe von Biotests auf BaMMV Resistenz nach mechanischer Inokulation in Klimakammern durchgeführt. In Tab. 1 sind die Ergebnisse der ersten Biotests dargestellt. Die Wiederholungen dieser Tests mit den resistenten DH Linien ist aufgrund von „escapes“ erforderlich, die die bedeutendste Ursache von Boniturfehlern darstellen und die Kopplungsanalyse zeitlich verzögern. Die „escape“ Rate betrug in den bisherigen Wiederholungen der ersten Biotests je nach Population zwischen 14 und 39 %. In allen Populationen wurde jeweils die Spaltung eines Majorgens aufgefunden. Die Untersuchungen 1998/1999 auf Resistenz gegen BaYMV-2 finden im Feld auf Standorten von Zuchtbetrieben statt. In Zukunft werden auch Biotests auf BaYMV-2 Resistenz in der Klimakammer möglich sein, nachdem der Test 1998 etabliert werden konnte.

Drei DH-Populationen 'GloriaLBIran x Harrington', 'PI 452395 * Steffi' sowie 'CI 2235 * Steffi' (Tab. 2) dienen der Lokalisierung von bisher nicht identifizierten Resistenzgenen gegen *R. secalis* f. sp. *hordei* aus 'GloriaLBIran', 'PI 452395' und 'CI 2235'. Die Boniturergebnisse der DH-Populationen sind in Tab. 2 dargestellt und basieren auf Biotests in der Klimakammer mit den Isolaten 'Br-G' bzw. '247/1'. Auch in diesen Populationen wurde die Spaltung jeweils eines Majorresistenzgens nachgewiesen. Abweichungen von der jeweilig erwarteten 1:1 Spaltung der Resistenzgene sind durch die erwähnten „escapes“ und durch gestörte Spaltungen begründet, die für DH-Populationen häufig beobachtet worden sind.

Stand der genetischen Kartierung der Resistenzgene

Zur Lokalisierung der neun Resistenzgene wurden als molekulare Marker RFLPs, Mikrosatelliten, von RFLP Sonden abgeleitete STSs (Sequence Tagged Sites) und CAPs (Cleaved Amplified Polymorphisms) eingesetzt. Insgesamt kamen bisher über 120 unterschiedliche Marker zum Einsatz. Die AFLP Methode auf Basis der Silberfärbung wurde etabliert. Die Mikrosatelliten werden gleichfalls auf PAGE Gelen (BIOzym) aufgetrennt und mit Silber gefärbt. Nach den Tests der molekularen Marker auf Polymorphismus zwischen den Kreuzungseltern und Einsatz dieser Marker in den Populationen wurden die neuen Resistenzgene folgendermaßen kartiert:

Das Resistenzgen gegen BaMMV der japanischen Landsorte Kobinkatagi (CI 7344), das in den Kreuzungen 'W766' und 'W814' vorhanden ist, sowie das entsprechende Gen der Linie 'HHOR 1018/59' in 'W822' und 'CI3517' in 'W823' wurden einheitlich auf Chr.3HL lokalisiert. Die Gene sind allelisch oder sehr eng gekop-

pelt zu *ym4/ym5*. Es wurde in der Kreuzung 'W814' sowohl ein Mikrosatellit als auch ein RFLP Marker unter 2 cM von dem Resistenzgen entfernt lokalisiert. Diese beiden Marker waren nicht polymorph in 'W822' und 'W823'.

Das Resistenzgen gegen BaMMV der Linie 'Chikurin Ibaraki 1 (CI 9389)' in den DH Populationen 'W809' und 'W819' wurde einheitlich auf Chr. 1HS lokalisiert. Die mit dem Resistenzgen am engsten gekoppelten Marker aus den Marker-Kopplungsgruppen von 9 bzw. 8 Markern sind etwa 8 cM entfernt. Es ist zu diesem Zeitpunkt sehr wahrscheinlich, daß „escapes“ zu Scheinkombinationen und größeren Abständen zum Resistenzgen führen, die nur durch weitere Wiederholungen von Biotests und DNA Analysen der getesteten Pflanzen beseitigt werden können. In der Kopplungsgruppe der Kreuzung 'W809' sind neben 6 RFLPs zwei Mikrosatelliten und ein STS enthalten.

Diese identifizierten und lokalisierten Resistenzgene gegen BaMMV werden im Feldtest 1998/1999 auf ihre Wirkung gegen BaYMV-2 überprüft.

Die Resistenzgene gegen *R. secalis* aus 'GloriaLBIran' und 'CI 2235' wurden auf Chr. 7HS kartiert und das Resistenzgen aus 'PI 452395' auf Chr. 3HL. Diese Gene werden von unterschiedlichen RFLP-, STS- und CAP-Markern flankiert. Mikrosatelliten sind bisher nicht mit den Resistenzgenen enger gekoppelt. Die am engsten gekoppelten Marker sind unter 2 cM von den jeweiligen Resistenzgenen entfernt. Die STS und CAP Marker werden jetzt auf einen Einsatz für eine markergestützte Selektion überprüft, und es werden noch weitere eng gekoppelte PCR Marker gesucht. Die Resistenzgene selbst sind vermutlich Allele der Resistenzloci *Rh2* der Sorte 'Atlas' auf Chr. 7HS bzw. *Rh* auf Chr. 3HL.

Abstract:

Nine DH populations were intensively studied to identify and to localize new resistance genes to scald and BaMMV. Six populations carrying resistance genes to the Barley Yellow Mosaic Viruses have been developed in a research project (BAZ-7101) to introduce complete resistance to these viruses in winter barley using recurrent selection alternating with haploid steps. Tests for resistance in each DH population resulted in a segregation of one single major resistance gene. In order to localize these genes, over 120 RFLPs, microsatellites, STSs and CAPs have been screened for polymorphism. Using these markers for mapping, close linkage were detected between markers and resistance genes with all populations. The resistance genes to BaMMV of the landrace 'Kobinkatagi (CI 7344)' from Japan, identified in the DH populations of the crosses 'W766' and 'W814', and those resistance genes of 'HHOR 1018/59' and 'CI 3517' in 'W822' or 'W823', respectively, were localized on chromosome 3HL. Probably they are all allelic to *ym4/ym5*. The resistance gene to BaMMV of 'Chikurin Ibaraki 1 (CI 9389)' in DH population 'W809' and 'W819' was localized on chromosome 1HS. Investigating the

Tab.1: Kreuzungen (Resistenzdonoren unterstrichen) zur Lokalisierung unbekannter Resistenzgene gegen die Gerstengelmosaikviren einschließlich Anzahl der DH-Linien, Ergebnissen der ersten Biotests mit BaMMV und Stand der 'escape' Rate in den bisher durchgeführten Wiederholungen

Table 1: Crosses (resistance donors are underlined> for localization of unknown resistance genes to Barley Yellow Mosaic Viruses inclusively number of DH-lines, first results of biotests with BaMMV, status of 'escape' rate during the first repetitions

Kreuzung	Eltern		Anzahl DH Linien		
	anf.	res.	ges.	res./escapes	anf.
W766	Angora	W704 (AC691* <u>Kobinkatagi</u> CI7344)	189	189/-	-
W809	Quantis	W716 (Kira* <u>Chikurin</u> Ibaraki 1 CI9389)	138	81/39 %	57
W814	Grete	W713 (Alraune* <u>Kobinkatagi</u> CI7344)	129	94/14 %	35
W819	Jasmin	W716 (Kira* <u>Chikurin</u> Ibaraki 1 CI9389)	81	42/15 %	39
W822	Trasco	W743 (Britta* <u>CI329037</u> (HHOR1018/59))	62	34/18 %	28
W823	Susi	W726 (Angora* <u>CI3517</u>)	102	62/15 %	40

Tab.2: Kreuzungen zur Lokalisierung unbekannter Resistenzgene gegen *R. secalis* einschließlich Anzahl der DH-Linien und Ergebnissen der bisher durchgeführten Biotests

Table 2: Crosses for localization of unknown resistance genes to *R. secalis* inclusively number of DH-lines and results of biotests performed until now

Kreuzung	Isolat	Eltern		Anzahl		
		res.	anf.	ges.	res.	anf.
GloriaLBIran x Harrington	Br-G	Gloria	Harrington	48	20	28
PI 452395 * Steffi	S147/1	PI 452395	Steffi	211	123	88
CI 2235 * Steffi	S147/1	CI 2235	Steffi	72	23	49

resistance genes to scald present in the barley lines 'GloriaLBIran' and 'CI 2235' they are mapped to chromosome 7HS. An allelism with *Rh2* on the same chromosome is very probable. The other resistance gene to scald carried by 'PI 452395' was mapped to chromosome 3HL probably allelic to *Rh*. At the moment PCR-markers are going to be developed for marker assisted selection of these resistance genes.

In Zusammenarbeit mit: Züchtern innerhalb der GFP (Lochow Petkus GmbH als Koordinator); Technische Universität München/Freising-Weihenstephan, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Wenzel, G.; Universität Hamburg, Institut für Allgemeine Botanik, Lörz, H.; Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising-Weihenstephan, Schweizer, G., Hartl, L.
BAZ-7141 (LP-2/97), BAZ-7147 (G73/93HS 95HS060)

3.2. Gesundes Getreide durch Nutzung biotechnologischer Züchtungskonzepte

Teil Weizen: Züchtungsprogramm zum Resistenzaufbau gegen *Fusarium culmorum* (FC) und *Septoria nodorum* (SN)

Healthy cereals by means of the application of biotechnological breeding concepts

Wheat part: Resistance breeding program against *Fusarium culmorum* (FC) and *Septoria nodorum* (SN)

Walther, H.

Zielsetzung/Aim:

Die Anwendbarkeit von QTL-Markern bei Weizen zur Identifikation von Resistenzgenen gegen FC und SN setzt voraus, daß eine Übereinstimmung von nachgewiesenen Polymorphismen einer Genkarte mit dem tatsächlich ermittelten Resistenzverhalten unter Feldversuchsbedingungen vorhanden ist.

The application of QTL-Markers in wheat for identification of resistance genes to FC and SN presumes the correlation of detected polymorphisms in a gene map with the actual observed resistance reactions under field experimental conditions.

Ergebnisse:

Um diese Voraussetzung zu schaffen wurden nach 3-jähriger Vorauslese aus etwa 300 verschiedenen Resistenzquellen zwei Resistenzträger ausgewählt, die je mit

einer anfälligen Sorte gekreuzt eine weite Spaltung der Nachkommenschaft für FC bzw. SN ergaben. In F₃ wurden diese beiden Populationen auf Polymorphie untersucht, sowie im Versuchsfeld unter homogenen Infektionsbedingungen auf ihr Resistenzverhalten geprüft. Für beide Kreuzungspopulationen wurde eine sehr weite genetische Variabilität im Resistenzverhalten gefunden. Aus den Verteilungen wurden für FC 8 additive und 3 dominante Gene und für SN 6 additive und 1 partiell dominantes Gen geschätzt, die beim Resistenzaufbau beteiligt sind. Die Befallsvariabilität lag für FC bei 5–80% und für SN bei 15–65%.

Dies korreliert auch mit einem hohen Polymorphiegrad auf molekularer Ebene mit Werten bei FC von über 80% und bei SN von über 60%, womit eine hervorragende Basis für die Zuordnung von QTL-Markern zum realen Resistenzverhalten geschaffen ist. Im Anbaujahr 1998/99 werden diese Populationen als F₄ erneut unter Feld- und einheitlichen Infektionsbedingungen an 7 Standorten auf Konstanz und damit Selektionssicherheit geprüft

Abstract:

Molecular markers for QTL-determined resistances to FC and SN are being developed in two cross-populations of wheat with broad genetic variability. The degree of polymorphism in these two offspring populations (F₃) was found to be above 80% for FC and above 60% for SN. After homogeneous field inoculations the distributions of resistance to both pathogens was evaluated. For both traits high genetic variation was observed. From these distributions number and type of gene effects were estimated for FC with 8 additive and 3 dominant genes and for SN with 6 additive and 1 partial dominant genes, contributing to the quantitative resistance of the wheat offspring population, thus offering an excellent possibility to relate molecular to phenotypic markers.

In Zusammenarbeit mit: Züchtern innerhalb der GFP (Lochow Petkus GmbH als Koordinator); Technische Universität München, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Freising-Weihenstephan, Wenzel, G.; Universität Hamburg, Institut für Allgemeine Botanik, Hamburg; Lörz, H., Frau Leckband; Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising-Weihenstephan, Schweizer, G., Hartl, L.
(BAZ-7126, GFP: LP-2/97)

3.3. Markergestützte Selektion in Wintergerste zur Akkumulation von Resistenzgenen gegen den Gerstengelbmosaikvirus-Komplex, *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, *Rhynchosporium secalis* und *Pyrenophora teres*

Marker assisted selection in winter barley for accumulation of genes conditioning resistance to the Barley Yellow Mosaic Virus complex, *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, *Rhynchosporium secalis*, and *Pyrenophora teres*
Lind, V.

Zielsetzung/Aim:

Die bislang kartierten Resistenzgene sollen möglichst vollständig in einem Genotyp akkumuliert werden. Dazu werden verschiedene Kreuzungs- und Züchtungsstrategien mit eingeschalteten Haploidschritten eingesetzt. Während in den noch einfachen Ausgangskreuzungen die Verwendung der vorhandenen RFLP-Marker sinnvoll ist, sind für die komplexen Kreuzungen PCR-Marker vorgesehen. Mit genetischen Markern soll gezielt Ausgangsmaterial für die Züchtung und für resistenzgenetische Untersuchungen hergestellt werden, wie es auf konventionelle Weise nicht möglich ist.

Mapped genes for disease resistance will be pyramided as completely as possible in a single genotype. For this purpose different crossing and breeding strategies are combined with haploid steps. As far as simple crosses are used, populations are screened with available RFLP markers. For selection in populations resulting from complex crosses PCR markers are preferred. The project aims at the production of genotypes for breeding and for genetic analyses which could not be produced by the application of conventional methods.

Ergebnisse:

Das F₁-Saatgut der im Vorjahr durchgeführten Kreuzungen wurde zur Herstellung von DH-Linien verwendet. Dabei wurde bei den Kombinationen zwischen Resistenzgenen (*ym5* und *ym11*) gegen den Gelbmosaikvirus-Komplex nach der Züchtungsmethode 'Rekurrente Selektion alternierend mit Haploidschritten' vorgegangen, um die Kombinanten frühzeitig zu identifizieren und erneut für Kreuzungen einzusetzen. Das Selektionsverfahren erfordert einen gentechnologischen Schritt. Er beinhaltet, daß ein Teil der Triebe gut bestockter A₁-Pflanzen abgeschnitten, ihre DNA isoliert und mit den vorgesehenen Markern analysiert wird. Diese Arbeiten waren vor dem Blühzeitpunkt der Pflanzen abgeschlossen, so daß die DH-Linien, die alle Resistenzgene besaßen, sofort als Kreuzungseltern eingesetzt werden konnten.

Die Kombinationen zwischen Resistenzgenen gegen *Pyrenophora teres* (*Pt* und *Pta*) und *Rhynchosporium secalis* (*Rh* und *Rh2*) untereinander und mit den Genen für Virus- und Mehлтаuresistenz sind ebenfalls hergestellt worden. Auch hier wurde nach der Züchtungsmethode 'Rekurrente Selektion alternierend mit Haploidschritten' vorgegangen. Allerdings verzögerte sich der Beginn des

nächsten Zyklus, da berücksichtigt wurde, daß nicht alle A₁-Pflanzen phänotypisch ausreichend entwickelt waren, um in der frühen markergestützten Selektion verwendet werden zu können. Bei dieser zuchtmethodischen Variante erfolgte die erste markergestützte Selektion an den A₂-Pflanzen. Dabei wurden jedoch zur Reduzierung des Aufwandes natürliche oder künstliche Infektionen für eine Vorselektion in A₁ ausgenutzt. Dieses Vorgehen ist auch dann notwendig, wenn aus arbeitstechnischen Gründen nicht alle Pflanzen in A₁ gentechnologisch untersucht werden können oder ein Resistenztest an definierten Blättern normal entwickelter Pflanzen vorgenommen werden muß.

Bei der Kombination von Mehltaresistenzgenen (*Mlf* und *mlt*) wurde die Haploidmethode nicht in F₁ eingesetzt, da Differential-Isolate für beide Gene zur Verfügung standen. Die F₂-Pflanzen wurden für die Resistenzprüfung geklont und dann isoliert voneinander getestet. Allerdings konnte bei *Mlf* nicht zwischen homo- und heterozygoten Genotypen unterschieden werden. Die in beiden Prüfungen befallsfreien Pflanzen wurden anschließend direkt für die Antherenkultur verwendet.

Abstract:

Selection of recombinants carrying different genes for resistance to the barley yellow mosaic virus complex, powdery mildew, *Rhynchosporium secalis* and *Pyrenophora teres* followed in principal the 'recurrent selection alternating with haploid steps'. Early selection in A₁ was applied for detection of combined virus resistance genes. In screening for accumulated resistance genes against *R. secalis*, *P. teres* and mildew two variants of the breeding method were employed. (a) The analysis of DNA was postponed until A₂, after pre-selection in A₁ was used to reduce the number of plants to be analysed by genetic markers. (b) Differential isolates were used in F₂ for identification of the resistant recombinants for DH production.

(BAZ-7139)

3.4. Verbesserung der Qualität der europäischen Gerste: Einsatz und Entwicklung geeigneter Techniken

Improving the quality of European barley:

Applications and development of appropriate enabling technologies

Bauer, E.; Graner, A.; Holder, E.

Zielsetzung/Aim:

Wie die meisten Qualitätsmerkmale wird auch die Brauqualität der Gerste überwiegend durch quantitativ vererbte Merkmale (quantitative trait loci, QTL) beeinflußt. Zur Erforschung der genetischen Determinanten der Brauqualität der Gerste wurde mit Hilfe einer molekularen Kopplungskarte eine QTL-Analyse durchgeführt.

Mapping of quantitative trait loci (QTL), which are influencing quality parameters in barley is performed in

order to analyse the genetic basis of malting quality. In this context, a molecular linkage map has been constructed, which is suitable for localization of loci associated with malting quality in barley.

Ergebnisse:

Voraussetzung für die molekulare Kartierung quantitativ vererbter Eigenschaften in einer spaltenden Nachkommenschaft ist eine ausreichend dichte Kopplungskarte sowie die detaillierte phänotypische Merkmals erfassung. Im Zuge der Kartenerstellung für eine doppelhaploide Nachkommenschaft der Kreuzung Puffin x NSL91-6319 (Winterbraugerste x Futtergerste) wurden über 300 RFLP-Marker getestet, von denen 100 kartiert werden konnten. Eine weitere Markerabsättigung wurde mit etwa 60 polymorphen AFLP-Fragmenten aus 6 *Eco*-*RI*/*Mse*I-Enzymkombinationen erreicht. Allerdings blieben aufgrund der engen Verwandtschaft der beiden Elternlinien und des für einige Genombereiche niedrigen Polymorphiegrades größere Lücken in der Kopplungskarte bestehen. Insbesondere Chromosom 5H und die langen Arme der Chromosomen 1H und 2H weisen eine geringe Markerabdeckung auf. Von Projektpartnern wurden mehrere hundert Mikrosatellitenmarker (Simple Sequence Repeats, SSRs) entwickelt, von denen ein Teil (157) ebenfalls hinsichtlich Polymorphismus zwischen den Kreuzungseltern Puffin und NSL91-6319 geprüft wurden. Bisher wurden 21 SSRs in dieser Nachkommenschaft untersucht, die Integration der Marker in die Kopplungskarte steht jedoch noch aus. Zum Zwecke der Integration verschiedener von anderen Partnern im Rahmen des Projekts erstellter Kopplungskarten der Gerste, wurden die SSR-Marker auch in der Referenzpopulation Igri x Franka analysiert. Hier konnten aufgrund des etwas höheren Polymorphiegrades bisher 39 polymorphe Marker bearbeitet werden.

Für die QTL-Analyse liegen Daten von zwei Standorten aus jeweils zwei Jahren vor (Adenstedt: 1995 und 1997; Rothwell, Großbritannien: 1995 und 1997). Untersucht wurden sowohl Korneigenschaften (Eiweißgehalt, Vollgerstenanteil, Keimenergie, β-Glucangehalt) als auch Malzeigenschaften (u.a. Eiweißgehalt, löslicher Stickstoff, Kolbach-Index, Extraktgehalt, Viskosität, Friabilimeterwert, β-Glucangehalt, Modifikation). Eine vorläufige Auswertung der Ergebnisse deutet auf eine Konzentrierung mehrerer QTLs überwiegend für cytolytische Parameter (z.B. Viskosität, Modifikation, Friabilimeter, β-Glucan, Extrakt) auf den Centromerbereich von Chromosom 1H hin. Auch für andere Eigenschaften (Eiweißgehalt, löslicher Stickstoff, Vollgerstenanteil, Keimungsindex) wurden QTLs identifiziert. Eine detaillierte Auswertung der QTL-Effekte und der Genotyp x Umwelt- bzw. QTL x Umwelt-Interaktion ist derzeit im Gange.

Sämtliche Daten wurden in die im Rahmen des Projekts aufgebaute European Barley Database (EBDB) an der Agricultural University in Wageningen transferiert und stehen dort allen Projektpartnern zur Verfügung.

Das Projekt ist am Ende dieses Jahres abgeschlossen, ein detaillierter Bericht liegt vor.

Abstract:

A skeletal map has been constructed in a doubled haploid progeny of the cross Puffin (winter malting barley) x NSL91-6319 (winter feed barley) using RFLP and AFLP markers. Although the linkage map comprises more than 160 markers, some regions of the genome remained unmapped, probably due to identity by descent. Integration of SSR (simple sequence repeat) markers is still in progress. Preliminary analysis of the micromalting data from four environments indicates clustering of several QTLs affecting cytotoxicity in the centromeric region of chromosome 1H.

In Zusammenarbeit mit: Scottish Crop Research Institute, Invergowrie, Großbritannien, Waugh, R.; Fa. AGROGENE, Moissy-Cramayel, Frankreich, Isaac; Fa. Weissheimer Malz, Andernach, Rath; VLB Berlin, Schildbach; Nickerson Pflanzenzucht, Lehrte-Arpeke, Hemker; Nickerson Seeds Ltd., Rothwell, Großbritannien, Habgood; Univ. Udine, Italien, Morgante; Wageningen Agricultural Univ., Niederlande, Dourleijn, Chaselow (BAZ-7140)

3.5. Transformation von dihaploiden Kartoffelklonen zur Identifizierung von Fusionsprodukten **Transformation of dihaploid potato clones for the identification of fusion products**

Simon, M, Foroughi-Wehr, B.

Zielsetzung/Aim:

Agronomisch interessante Merkmale der Kartoffel, die im Cytoplasmagenom gespeichert sind, wie Stärkegehalt der Knolle und einige Ertragskomponenten, können durch somatische Hybridisierung bei der Protoplastenfusion zweier Linien miteinander kombiniert werden. Bei einigen Fusionskombinationen konnten keine Hybride identifiziert werden. Um die Ursachen zu klären, sollen zwei unterschiedliche Resistenzgene (für Kanamycin und Hygromycin) über Agrobakterien-vermittelte Transformation in dihaploide Kartoffellinien eingebracht werden, um so nach einer Fusion eine gezielte Selektion der Hybride zu ermöglichen.

Agronomic interesting features of potatoes are located in the cytoplasm genom, like starch content of tubers and some yield contents, which can be combined by somatic hybridization of two lines. In some cases no hybrids could be detected. To clarify the reason two different resistant genes (for kanamycine and hygromycine) should be integrated by Agrobacterium-mediated transformation in dihaploid potato lines to allow defined selection of hybrids after fusion.

Ergebnisse:

Methodische Untersuchungen

Die im Vorjahr an 'Desiree' optimierten Transformationsbedingungen werden an Dihaploiden zur Anwendung gebracht (Abb.1). Eingesetzt werden Agrobakterien-Stämme, die neben dem β -Glucuronidase (GUS) Gen das für eine Selektion notwendige Resistenzgen übertragen. Das Resistenzgen für Kanamycin (NPTII) liegt auf dem binären Plasmid pBin19/103GUS in LBA4404 vor, das für Hygromycin (HPT) auf pGP21 in EHA101. Die Selektion erfolgt auf Kanamycin (50 mg/l) bzw. Hygromycin (10 mg/l)-haltigem Medium. Der Zusatz von Carbenicillin zur agrobakteriellen Wachstumshemmung zeigt in unserem Regenerationssystem einen negativen Einfluß auf die Bildung von regenerativem Kallus von 'Desiree' und von dihaploiden Klonen. Ein solcher Einfluß ist mit Cefotaxim nicht festzustellen. Zur Agrobakterien-vermittelten Transformation werden Internodien und Blattstiele der dihaploiden Klone eingesetzt. Der T-DNA Transfer wird nach 23 Tagen durch einen histochemischen GUS-Test überprüft. Die Regenerate werden ebenfalls einem histochemischen GUS-Test unterzogen. Daneben erfolgt eine Überprüfung auf die eingebrachten Fremdgene GUS und NPTII bzw. GUS und HPT mittels PCR.

T-DNA Transfer

Der durch einen histochemischen GUS-Test überprüfte T-DNA Transfer zeigte Unterschiede in den verwendeten Agrobakterien Stämmen und den dihaploiden Klonen. Bei dem EHA-Stamm war der T-DNA Transfer stets geringer als bei dem LBA4404 Stamm.

Regeneration

Von allen dihaploiden Klonen wurden Pflanzen aus Transformationsansätzen erhalten. Es zeigten sich jedoch große Unterschiede in der Kallusbildung und in der Regenerationsrate. Auch unterschied sich die Regenerationsfähigkeit der eingesetzten Explantate. Welches Explantat das geeignetere war, hing vom dihaploiden Klon und vom eingesetzten Agrobakterienstamm ab (Tab. 1). Die aus 'Desiree' entstandene Dihaploide H80.1528/6 sowie M-9 zeigten abhängig vom eingesetzten Explantat bei beiden Agrobakterien-Stämmen eine 10- bis 100fach geringere Regenerationsrate als die zur Kontrolle eingesetzte tetraploide Sorte 'Desiree'. Andere Klone zeigten im Vergleich zu 'Desiree' gleich gute und bessere Regeneration von Pflanzen z.B US-225 und H80.747/1.

Untersuchung der Regenerate

Blätter der Regenerate wurden histochemisch auf GUS untersucht. Es zeigte sich eine starke Variation der Intensität der GUS-Färbung in den Regeneraten, die von sehr schwach blau bis tief blau ging, was auf unterschiedlich starke Expression der Fremdgene schließen läßt.

Erhaltene Regeneratpflanzen wurden mittels PCR auf eingebrachte Sequenzen der fremden Gene untersucht.

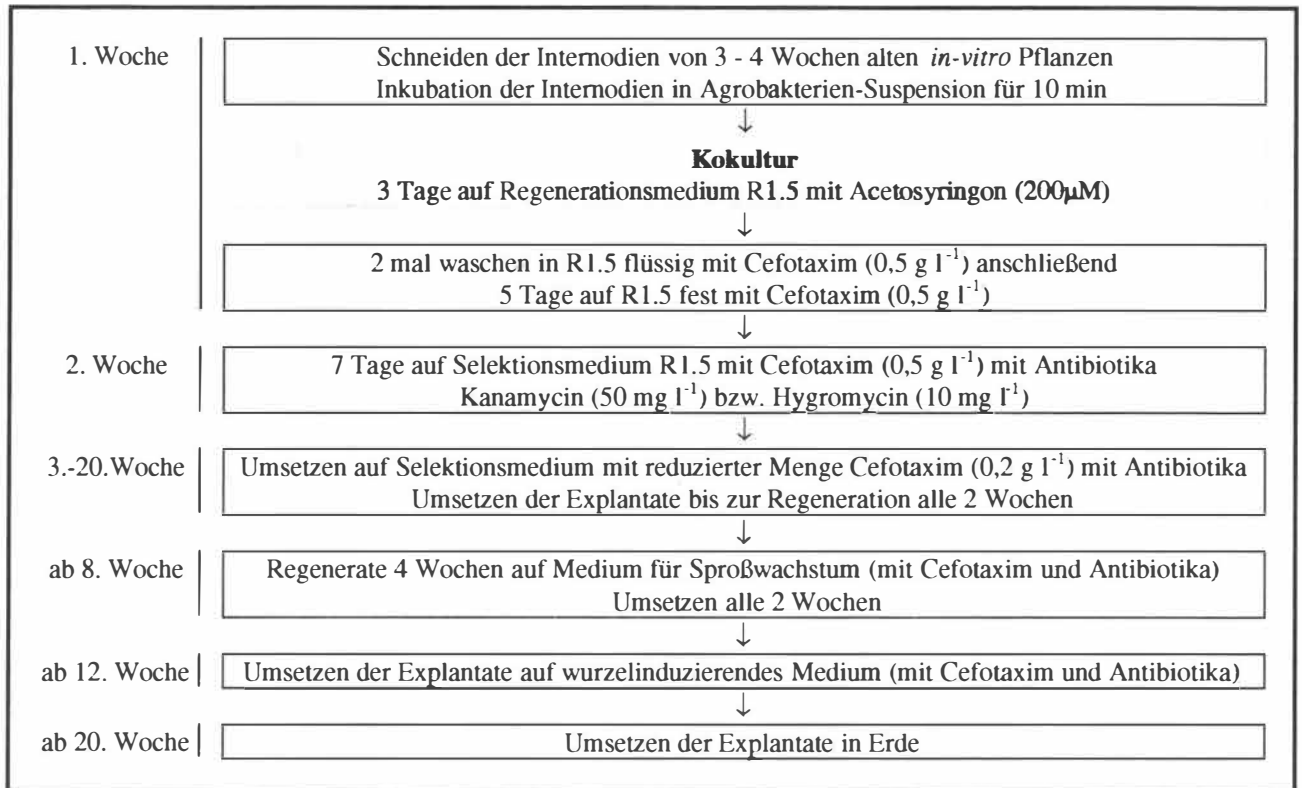


Abb. 1: Schema der Agrobakterien-vermittelten Kartoffeltransformation

Fig. 1: Diagram of Agrobacterium-mediated transformation of potato

Tab. 1: Transformation unterschiedlicher Kartoffelklone und deren Regenerationsraten und Transformationsraten
 Table 1: Transformation of different potato clones and their rates of regeneration and transformation.

Varietät	Explantat	Transformation mit HPT und GUS				Transformation mit NPTII und GUS			
		Pflanzen/ Explantat	PCR-positiv GUS+HPT*	PCR-positiv HPT*	PCR- negativ *	Pflanzen/ Explantat	PCR-positiv GUS+NPTII*	PCR-positiv NPTII*	PCR- negativ*
Desiree	Bls	0.33	93.3	6.7	0	1.38	88.2	11.8	0
Desiree	Int	0.50	76.4	22.7	0.9	0.19	95.0	5.0	0
ex-Desiree	Bls	0.08	100.0	0	0	0.02	n.u.	n.u.	n.u.
ex-Desiree	Int	0.06	100.0	0	0	0	-	-	-
H80.747/1	Bls	1.36	87.2	10.6	2.1	0	-	-	-
H80.747/1	Int	0.62	80.0	20.0	0	0.31	n.u.	n.u.	n.u.
US-225	Bls	0	-	-	-	1.08	71.4	28.6	0
US-225	Int	0.59	80.4	6.5	13.1	0.62	n.u.	n.u.	n.u.
US-234	Int	0.38	94.3	0	5.7	0.29	81.8	18.2	0
M9	Bls	0.01	n.u.	n.u.	n.u.	0	-	-	-
M9	Int	0	-	-	-	0	-	-	-
H77.421/2	Bls	n.u.				0.46	100.0	0	0
H77.421/2	Int	n.u.				1.67	92.8	7.1	0
US9	Bls	n.u.				0.40	73.3	26.7	0
US9	Int	n.u.				0.82	63.6	36.4	0

Int: Internodien, Bls: Blattstiele, n.u.: nicht untersucht, * Angaben in %

Diese Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen und werden fortgesetzt.

Es konnten Pflanzen identifiziert werden, die sowohl beide Gensequenzen aufweisen, als auch nur die des

Selektionsgens. Bei den Letztgenannten ist die T-DNA vermutlich unvollständig übertragen worden.

Bisher wurden mittels PCR 454 Pflanzen untersucht. Die Anzahl der Regenerate, die PCR-Signale für beide einge-

brachten Gene aufwiesen, war abhängig von den eingesetzten Dihaploiden und lag für GUS und NPTII bei 63-100% und für GUS und HPT bei 76-100% der Pflanzen (Tab. 1).

Einige Pflanzen, die keine der einzubringenden Gene enthalten, sogenannte falsch positive, regenerierten nur unter der Selektion mit Hygromycin. Dabei zeigte der dihaploide Klon US-225 mit 13,1% den höchsten Anteil solcher Ausreißer von den bisher PCR untersuchten Regeneraten.

Einzelne transgene Individuen werden auf DNA und Enzym Ebene näher charakterisiert, um sie anschließend zur Protoplastenfusion einzusetzen.

Abstract:

The conditions, which were optimised last year, were used to transform dihaploid potato lines. The *Agrobacterium* strains LBA4404 (pBin19/103GUS) and EHA101 (pGP21) were taken to transfer the GUS and NPTII or the GUS and HPT genes into the internode and leaf stalk explants of potato. Differences were found in the callus formation and in the regeneration capacity of (1) the different explant source and (2) of the dihaploid clones and (3) under the used selection conditions. The regenerated plants were tested by a histochemical GUS test and PCR. Using the PCR test, plants with both foreign genes and plants only with the selection gene were determined. Escapes were only found under HPT selection. The highest amount, 13.1% of such plants without any gene were detected using the clones US-225. We obtained a high amount of transgenic plants with PCR. Further examinations were made to describe individual transgenic plants on DNA and enzyme level for the use in protoplast fusion experiments.

(BAZ-7145)

3.6. Versuche zum direkten Gentransfer an Mikrosproren der Gerste

Attempts of direct gene transfer on barley microspores

Simon, M., Foroughi-Wehr, B.

Zielsetzung/Aim:

Isolierte Mikrosproren der Gerste stellen aufgrund der großen, verfügbaren Menge an einzelnen, haploiden Zellen und ihrer hohen Regenerationsfähigkeit ein interessantes Ausgangsmaterial für Transformation dar. Allerdings weisen sie in der In-vitro-Kultur eine hohe nukleolytische Aktivität auf, wie dies im letzten Jahresbericht 1997 dargestellt wurde. Diese DNA abbauende Enzymaktivität (DNase- Aktivität) macht den Gentransfer bei den direkten Transformationsmethoden, bei denen die DNA direkt in das umgebende Flüssigmedium gegeben wird, unmöglich.

Um Mikrosproren für eine kostengünstige und einfache mögliche direkte Transformation mit Polyethylenglycol (PEG) und Silikon-Karbid-Fasern (SCF) einsetzen zu können, sollen die Möglichkeiten einer Hemmung oder

Reduktion der DNase Aktivität in Gegenwart von PEG und SCF überprüft werden.

Bei dem erfolgreich angewendeten aber teuren direkten biolistischen Gentransfer, bei dem die DNA auf Goldpartikel fixiert in die Pflanzenzelle geschossen wird, spielt die DNase Aktivität dagegen keine Rolle. Die biolistische Transformation soll auf das in unserem Labor bestehende Regenerationssystem bei Mikrosproren angewendet und optimiert werden.

Isolated microspores of barley gather several positive aspects as a transformation target. But they show a high nucleolytic activity in the *in vitro* culture presented in the annual reports 1997. This DNA degrading enzymatic activity (DNase activity) prevent a gene transfer over direct transformation methods, where the DNA has to put into the surrounding liquid media.

To use microspores for a direct gene transfer with polyethylene glycol (PEG) and silicon-carbide-fibres (SCF) possibilities should be tested to inhibit or reduce the DNase activity in the presens of PEG and SCF.

The DNase activity did not have any effect on the direct gene transfer by biolistic transformation methods, where the DNA is bound on gold particles. The gene transfer using particle gun should be established and optimised in our laboratory using the microspore regeneration system.

Ergebnisse:

Versuche zum direkten Gentransfer mit PEG und SCF

PEG- und SCF-vermittelter Gentransfer wurde bei embryogenen Suspensionskulturen in Gerste und Mais erfolgreich eingesetzt und führte nach dem Einsatz von PEG zu transgenen Kalluslinien oder im Fall von SCF zu transgenen fertilen Pflanzen (J. A. Thompson et al. *Euphytica* 85: 75-80, 1995; B. R. Frame et al. *Plant J.* 6,941-948, 1994).

Sowohl PEG als auch SCF beeinflussen die Durchlässigkeit von Membranen. PEG und bivalente Kationen (Ca^{2+}) neutralisieren die Ladungsdifferenz von DNA und Membranen und stimulieren so die DNA-Aufnahme. SCF verursachen durch ihre nadelförmige Struktur Löcher in Membranen und in Zellwänden während des Schüttelns. Durch die Öffnungen kann DNA durch osmotische Differenzen in die Zelle aufgenommen werden. Es wird angenommen, daß ähnliche Mechanismen auch für unser Mikrosprorensystem gelten.

Wie im Jahresbericht 1997 bereits dargestellt, weisen isolierte Mikrosproren in der In-vitro-Kultur eine über mehrere Tage anhaltend hohe nukleolytische Aktivität auf. Es werden zunächst Untersuchungen durchgeführt, in wie weit die Höhe der DNase Aktivität von der Zusammensetzung des Kulturmediums, der Handhabung der Mikrosproren oder von dem Zusatz von PEG und SCF beeinflusst wird. Die DNase Aktivität wird überprüft anhand des Abbaues von 1 µg Plasmid DNA (das pUC18 Derivat p35SAc) durch 50 µl vollständiger Mikrosprorenkultur oder 50 µl des Überstandes nach 10-minütiger Inkubation bei 25°C. Im Anschluß werden verschiedene Chemikalien zur Hemmung oder Reduktion der nukleo-

Tab.1: Zur DNase Hemmung und zum DNA Schutz getestete Chemikalien und deren Konzentrationen im Überstand und in der gesamten Mikrosporenkultur ohne PEG, sowie deren Einfluß auf Vitalität und Regeneration

Table 1: Chemicals and their concentrations tested for DNase inhibition and DNA protection in supernatant and in total microspore culture without PEG, as well as their influence on vitality and regeneration

Chemikalien	Konzentration im Überstand	Konzentration in der Mikrosporenkultur	Reduktion der Vitalität	Reduktion der Regeneration
Spermin	1-20 mM	1-20 mM	gering (1 mM)	gering
Spermidin	1-40 mM	20-40 mM	gering(1 mM)	gering
Fischsperma DNA	10-50 mg/ml	5-40 mg/ml	vollständig (50 mg/ml)	vollständig
Proteinase K	Effekt nur in Kombination		n.u.	n.u.
4 Nucleotide (A,T,G,C)	je 14.3-28.6 mM	je 21.4-28.6	keine (je 16.65 mM)	keine
EDTA	10-100 mM	20-100 mM	gering (10 mM), vollständig (100 mM)	keine, vollständig
MnSO ₄	20-100 mM	20-100 mM	n.u.	n.u.
NaCl	150, 200 mM	150, 200 mM	n.u.	n.u.
PEG	8-16%	16%	gering(16%)	gering
0°C	10 min	10 min	gering	n.u.
<u>Mix:</u>			gering	gering
EDTA, 4 Nucleotide, Spermidin, Proteinase K	10mM, je 7.2 mM, 40 mM, 100 µg/ml	10mM, je 7.2 mM, 40 mM, 100 µg/ml		

kein Effekt, no effect,
 Effekt ist abhängig von der Konzentration, effect depends on concentration,
 starker Effekt, high effective,
 n.u.: nicht untersucht n.u.: not determined

lytischen Aktivität getestet. Es werden in der Literatur beschriebene wirksame Substanzen und eigene Strategien überprüft. Neben ihrer Wirksamkeit war auch der Einfluß auf die Vitalität und Regenerationsfähigkeit der Mikrosporen von Bedeutung.

Eine höhere DNase Aktivität wird generell in den nukleolytischen Testansätzen mit Mikrosporen als im Überstand allein festgestellt. Schütteln, Votexen oder der Zusatz von SCF haben keinen Einfluß auf die Höhe der nukleolytischen Aktivität der Mikrosporen. Dagegen wird nach dem Zusatz von PEG eine erhöhte DNase-Aktivität ermittelt. Auch weisen Mikrosporen im Minimalmedium mit 0,4 M Mannit eine höhere DNase Aktivität als in einem auf MS-basierenden Vollmedium auf. Zur Hemmung und Reduktion der nukleolytischen Aktivität werden die in der Tabelle 1 aufgeführten Chemikalien zusammen mit dem Überstand der Mikrosporenkultur in Abwesenheit von PEG eingesetzt. Die getesteten Substanzen zeigen unterschiedliche Wirksamkeit auch in Abhängigkeit von der Konzentration. Eine starke Reduktion der DNase-Aktivität erzielen Fischsperma DNA, Spermin und die Mischung aus 4 Nukleotiden A, T, G, C. Kein DNA-Schutz wird mit dem Zusatz von MnSO₄ und Proteinase K oder mit einer 0°C-Behandlung erreicht. Der Effekt von Spermidin, EDTA und NaCl hängt von deren Konzentration ab. Die Wirkung einiger Komponenten kann durch die Kombination mit anderen erhöht werden. Zu dieser Gruppe zählen Spermidin, Proteinase K, die Mischung aus 4 Nukleotiden und EDTA.

Behandelt man die gesamte Mikrosporenkultur müssen generell höhere Substanzkonzentrationen eingesetzt

werden, um den gleichen Effekt zu erzielen. In Anwesenheit von PEG, das wie erwähnt die nukleolytische Aktivität der Mikrosporenkultur erhöht, ist keine der getesteten Substanzen allein zu einer Reduzierung der DNase Aktivität fähig. Nur mit einer Kombination (Hemmungs-Mix) aus den 4 Komponenten je 7,2 mM der 4 Nukleotide (A, T, G, C), 10 mM EDTA, 40 mM Spermidin und 100 µg/ml Proteinase K kann eine ausreichende Hemmung der DNase-Aktivität auch bei Mikrosporen mit PEG erzielt werden (Abb. 1).

Der Einfluß der DNase-hemmenden Substanzen auf die Vitalität der Mikrosporen wurde nach 20 Minuten mit Fluorescein-Acetat getestet. Nach Zusatz von Fischsperma DNA und 100 mM EDTA starben die Mikrosporen ab.

Die anderen Komponenten, wie auch der Hemmungs-Mix haben keinen oder nur geringen Effekt auf die Lebensfähigkeit und die Regeneration (Tabelle 1). Durch eine Reduktion der Inkubationszeit der Chemikalien kann der Einfluß auf die Vitalität und Regeneration der Mikrosporen vermindert werden.

Die zur DNase-Hemmung optimierten Bedingungen werden für Versuche zur PEG- und SCF-vermittelten Transformation eingesetzt. Dazu wird der Hemmungs-Mix (je 7,2 mM der 4 Nukleotide A, T, G, C, 10 mM EDTA, 40 mM Spermidin und 100 µg/ml Proteinase K) mit 20-80µg DNA und 0,2% SCF zu 0,5-0,8 x 10⁶ vitalen Mikrosporen in 250 µl Minimalmedium (z.T osmotisch vorbehandelt) gegeben und mit ca. 11% PEG versetzt. Unterschiedliche Transformationsbedingungen werden getestet. Die Mikrosporen werden anschließend in frischem Medium aufgenommen und weiter kultiviert.

Da neben der Methode auch die Kompetenz des Zielgewebes von entscheidender Bedeutung für eine erfolgreiche Transformation ist, werden verschiedene Entwicklungsstadien (0d, 2d und 6d nach der Isolation) der Mikrosporen zur Transformation verwendet. Der DNA-Transfer wird anhand eines eingebrachten Fremdgenes der β -Glucuronidase (GUS) histochemisch nach 1-6 Tagen überprüft. Es kann ein Gentransfer in Mikrosporen festgestellt werden, jedoch ist dieses Transformationsereignis nicht häufig genug, um hier eine praktische Methode anbieten zu können.

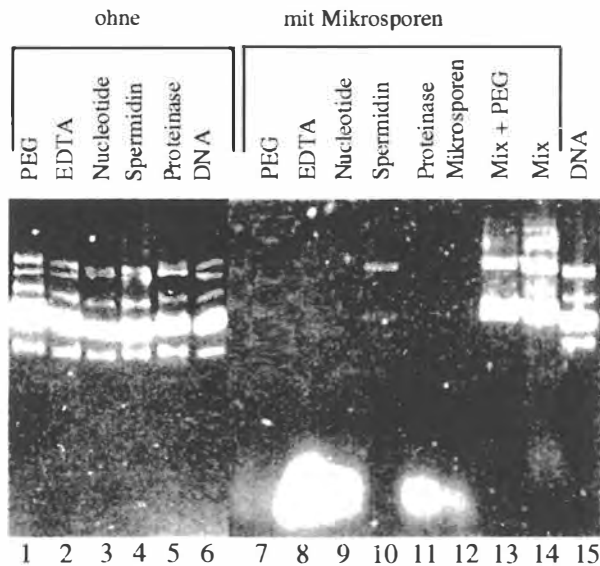


Abb.1: DNase-reduzierender Effekt der im Hemmungsmix eingesetzten Substanzen in der vollständigen Mikrosporenkultur. Auf DNase-Aktivität hin überprüfte Proben mit jeweils 1 μ g Plasmid DNA auf einem 0,8% Agarosegel. (1-6): Überprüfen der Chemikalien auf DNase-Aktivität mit 1 μ g DNA im Vergleich zu undegradierter DNA (6). (7-11): Einfluß der einzelnen Chemikalien auf den DNA Schutz in der Mikrosporenkultur im Vergleich zur Mikrosporenkultur ohne Zusätze (12). (13-15): Schutz der DNA durch den Zusatz des Hemmungs-Mix bei Mikrosporen mit und ohne PEG im Vergleich zu ungeschnittener DNA (15)

Fig.1: DNase inhibition effect in the whole microspore culture of the substances used in the inhibition mixture. Probes tested for DNase activity with 1 μ g plasmid DNA on a 0,8% agarose gels. (1-6): Determination for DNase activity of the chemicals with 1 μ g DNA in compare to undegraded DNA (6). (7-11): Influence on DNA protection of each component in the present of microspores in compare to microspore culture without any additive (12). (13-15): DNA protection by the addition of the inhibition-mixture with and without PEG in present of microspores in compare to undegraded DNA (15).

Versuche zum direkten Gentransfer mittels Beschuß

Die in diesem Jahr vom Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (TU München) zur Verfügung gestellte Partikel Gun (Biorad PDS 1000/He) soll zur Transformation von Gerstemikrosporen eingesetzt werden. Dazu wird die biolistische Transformationsmethode an das in unserem Labor eingesetzte Regenerationssystem von Mikrosporen angepaßt.

Zunächst wird die Regenerationsfähigkeit der Mikrosporen auf verfestigtem Medium überprüft. Die Methode wird dann unter Verwendung von den Plasmiden pEmuGN (GUS-Gen unter der Kontrolle des rekombinanten Emu-Promotors) und pAHC25 (GUS-Gen und bar-Gen jeweils unter einem Ubiquitin1-Promotor) optimiert. Es werden dabei die in der Literatur beschriebenen Versuchsbedingungen an unser Mikrosporensystem angepaßt. Das in beiden Konstrukten enthaltene Gen der β -Glucuronidase ermöglicht eine histochemische Kontrolle der Genübertragung. Das in pAHC25 enthaltene bar-Gen für das Enzym Phosphinotricin-Acetyltransferase ermöglicht durch eine Phosphinotricin-Resistenz die Selektion auf Glufosinat haltigem Medium.

Auf dem MS-basierenden Festmedien C1 konnte eine für Transformationsversuche notwendig hohe Regenerationsrate von 430-570 Pflanzen pro 10^6 Mikrosporen erzielt werden.

Der Beschuß von Mikrosporen erfolgt mit 1100 psi und 1350 psi mit einem Abstand des Gold beladenen Makrokarriers zum Zielgewebe von 6.3 cm. Bei einer Goldmenge von 50 μ g Gold pro Schuß zeigen beschossene und unbeschossene Mikrosporen unterschiedlichen Alters (0d, 2d und 6d nach der Isolation) gleich gute Regeneration. Zwei Strategien zur Regeneration der Mikrosporen werden verfolgt (a) ohne Selektionsdruck und (b) unter Selektionsdruck mit 4 mg/l Glufosinat.

Aus beiden Versuchsansätzen konnten Pflanzen regenerieren. Unter nicht selektiven Bedingungen konnten mit dem Plasmid pEmuGN bei 1100 psi 124 grüne Pflanzen und bei 1350 psi 40 grüne Pflanzen aus den Transformationsansätzen insgesamt erhalten werden. Aus den mit dem Plasmid pAHC25 unter 1100 psi bzw. 1350 psi beschossenen Ansätzen regenerierten ohne Selektion 17 grüne Pflanzen und mit Selektion 53 grüne Pflanzen. Ob sich unter den Regeneraten Transformanten befinden wird zur Zeit untersucht.

Abstract:

Attempts of direct gene transfer with PEG and SCF

It is known from the literature that PEG- and SCF-mediated transformation were successful, using embryogenic suspension cultures of barley and corn. May be similar mechanisms take place in microspore cultures. To use microspores for these transformation methods their DNase activity, which were not enhanced by shaking and the addition of SCF but were enhanced in minimal media and in present of PEG, have to be reduced.

Different concentrations of substances listed in table 1 were tested for their effect on DNase inhibition and DNA protection. In general, using the whole microspore cul-

ture higher concentrations of the chemicals are needed to show an effect on DNase reduction then using the supernatant. Most effective for inhibition of DNase activity were fish sperm DNA, spermidine and four nucleotides (A, T, G, C). The DNA protection effect of one chemical can be enhanced by a combination with the other substances.

In microspore culture complemented with PEG, which enhance the DNase activity of microspores, were only a combination successful out of four components 7,2 mM nucleotides (A, T, G, C), 10 mM EDTA, 40 mM spermidine and 100 µg/ml proteinase K. The components used in this inhibition-mixture showed single or in combination no or slight effect on the viability or regeneration of microspores. The DNase inhibition conditions were used in PEG- and SCF-mediated transformation experiments. A gene transfer into microspores could be detected in a very low sequence, which is not high enough for practical purpose.

Attempts of biolistic gene transfer

To transfer the biolistic method on our microspore culture system, the regeneration of microspores on solidified medium were tested. We found a necessary high regeneration rate for transformation of 430-570 plants per 10⁶ microspores. To optimise the biolistic transformation conditions two plasmids pEmuGN (GUS gene under the control of the recombinant Emu promoter) and pAHC25 GUS and bar gene, each under the control of the ubiquitin1-promoter) were used. Microspores were bombarded with gold under 1100 psi and 1350 psi with a 6.3 cm distance of the macrocarrier to the plant material. Regeneration of bombarded microspores take place (i) without any selection and (ii) under selection with 4 mg/l glufosinate. Plants developed under both conditions. Without any selection 124 green plants under 1100 psi conditions and 40 green plants under 1350 psi regenerated after bombardment with pEmuGN. Out of the experiments using pAHC25 developed 17 green plants on non selective media and 53 green plants on selection media. Examinations are in progress to identify transgenic plants.

(BAZ-7103)

3.7. Betreuung der DNA-Sondenbank der Gerste

(*Hordeum vulgare* L.)

Maintenance of the barley (*Hordeum vulgare* L.)

DNA probe repository

Schönfeld, R.-M.

Zielsetzung/Aim:

Die Grünbacher Sondenbank der Gerste enthält rund 1600 DNA-Sonden, davon ca. 900 eigene Gerstensonden, welche sowohl für wissenschaftliche Zwecke wie auch im Rahmen von Lizenzabkommen angefordert werden können. Umfangreiche Markerkarten, die im Internet abrufbar sind und die Verfügbarkeit von weltweit mehreren tausend DNA-Sonden, ermöglichen die rasche Lokalisierung

agronomisch bedeutender Gene und die Entwicklung selektierbarer Marker.

The barley DNA probe repository comprises about 1600 DNA clones. Around 900 probes are distributed for scientific purposes and can be requested from breeders under a license agreement. Facilitated by saturated molecular linkage maps which can be browsed in the Internet and the availability of several thousand DNA-probes worldwide, the localization of agronomically important genes and the development of selectable markers is greatly enhanced.

Ergebnisse:

Für die Gerste wurden am Institut für Resistenzgenetik in zwei Kartierungspopulationen RFLP-Karten erstellt, die weltweit durch ihre Vernetzung mit den Karten anderer internationaler Arbeitsgruppen als Referenzkarten gelten.

Tab. 1: Bearbeitete Sondenanfragen

Table 1: Probe requests

Land	im Berichtszeitraum		gesamt seit 1989	
	Anfragen	Sonden	Anfragen	Sonden
ARG	0	0	2	36
AUS	4	82	16	174
B	0	0	4	69
BRA	0	0	1	1
CDN	1	4	2	60
CH	6	20	12	74
CZ	0	0	1	4
D	6	1029	67	2161
DK	0	0	4	132
ESP	0	0	1	56
F	0	0	9	205
GB	2	3	15	352
H	0	0	2	6
I	0	0	3	95
IN	1	2	1	2
JPN	2	61	11	258
N	2	39	3	45
NL	0	0	2	126
NZ	1	12	3	39
RSA	0	0	4	24
S	2	2	5	49
SF	0	0	1	56
SYR	0	0	1	56
USA	11	59	57	1497
VR	0	0	1	57
China				
Summe	38	1313	228	5634

Die zugehörigen Sonden sind mitbeteiligt am großen Fortschritt bei der komparativen genetischen und auch physikalischen Kartierung von Gramineen, die die Basis des Studiums der syntänischen Beziehungen von Gerste zu weiteren *Triticiceae* und anderen Gramineen darstellen. Aufgrund der zwischenartlichen Homoeologie der

RFLP Loci sind sie auch für Klonierungen homoologer Gene über positional cloning sehr gut geeignet. Die jeweils aktuellsten Fassungen molekularer Markerkarten der *Triticeae* sind im Internet unter <http://wheat.pw.usda.gov> zu finden. In der Sondenbank werden derzeit etwa 1600 DNA-Sonden in Form bakterieller Stammkulturen gelagert, davon stammen 743 genomische Gerstensonden und 141 cDNAs der Gerste aus dem Projekt des Münchner „MWG“-Verbundes (Institut für Botanik der LMU München, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der TU München-Weihenstephan und Institut für Resistenzgenetik der BAZ in Grünbach). Bei den übrigen Sonden handelt es sich um genomische bzw. cDNA-Fragmente verschiedener Gramineen (Gerste, Weizen, Hafer und Reis), die von anderen Arbeitsgruppen freundlicherweise zur Verfügung gestellt worden sind.

Im Berichtszeitraum wurden 38 Sondenanfragen aus sechs Ländern bearbeitet, wobei 1313 Sonden in Form getrockneter Plasmid-DNA verschickt wurden. Dadurch erhöht sich die Zahl der angeforderten Sonden auf 5634 (Tab. 1).

Abstract:

At the Institute for Resistance Genetics a probe repository, comprising a total of approximately 1600 DNA markers from several gramineae (barley, wheat, oats and rice) is being maintained. About 900 barley genomic and cDNA markers can be requested from the scientific community and from breeding companies. Detailed mapping information is available in the Internet under <http://wheat.pw.usda.gov>.

(BAZ-7143)

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung

Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants

Quedlinburg

Die Züchtungsforschung des Instituts für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung ist darauf gerichtet, Bedingungen für eine ökonomisch vertretbare und ökologisch verträgliche Pflanzenzüchtung und Landwirtschaft zu schaffen. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Resistenz gegenüber Schaderregern, einer verbesserten Produktqualität und der Erschließung neuer genetischer Ressourcen.

Arbeitsgebiete und profilbestimmende Methoden im Institut sind:

- Entwicklung und Adaptierung von Resistenzprüf- und Selektionsmethoden sowie Einführung neuer Resistenzquellen;
- Einsatz von Erregern mit definierter Virulenz und Charakterisierung des Resistenzverhaltens;
- pflanzliche Zell-, Gewebe- und Organkultur unter Einbeziehung von Protoplastenfusion;
- Etablierung embryogener Suspensionen;
- molekularbiologische und gentechnische Arbeiten zur Pflanzencharakterisierung und Übertragung von Genen;
- Überwindung von Kreuzungs- und Hybridsterilität;
- prebreeding neu geschaffener Formen.

Die Kulturformen der meisten Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen werden von einer Reihe Schaderreger befallen, die zu erheblichen Ertrags- und Qualitätsverlusten führen. Biotische Resistenz vermindert die Verluste und schränkt Krankheitserreger ein,



setzt jedoch voraus, daß Spendergenotypen vorhanden sind, aus denen Resistenzfaktoren in Kulturformen übertragen werden können. Handelt es sich um weiter entfernte Verwandte der Kulturpflanzen, bietet sich zur Umgehung der Kreuzungsinkompatibilität die Protoplastenfusion zur Zusammenführung der Genome an. Auf dieser Grundlage wurden somatische Hybriden von Gemüse-*Brassicaceen* mit dem Ziel erzeugt, Resistenz gegen *Alternaria*, *Plasmodiophora* und TuMV zu übertragen. In Kombinationen

von *Brassica oleracea* Kulturformen, insbesondere Weißkohl, mit *Brassica nigra*, *B. juncea*, *B. carinata*, *Sinapis alba* und *Raphanus sativus* gelang die Regeneration somatischer Hybriden mit Resistenzen gegen alle einbezogenen Erreger.

Obwohl die Verwendung resistenter Ausgangsformen das günstigste Mittel der Schaderregereindämmung ist, sind effiziente Resistenzquellen gegen zahlreiche Pathogene bei wichtigen Gemüseformen häufig nicht verfügbar. Die Möglichkeit auch *Brassicaceen* gentechnisch zu verändern, erlaubt es, Gene außerhalb des konventionellen Genpools, z. B. aus Bakterien, zu isolieren und damit die Pathogentoleranz zu verbessern. Vor diesem Hintergrund wurde die Übertragung verschiedener Gene mit antibiotischer Wirkung aus Bakterien realisiert.



Qualitätsbestimmende Merkmale bilden einen wesentlichen Schwerpunkt der Züchtungsforschung an Arznei- und Gewürzpflanzen.

Ziel von Kreuzungsexperimenten mit Fenchel ist die Realisierbarkeit der Kombination z. B. agro-technisch günstiger Eigenschaften des Gewürzfenchels mit dem für pharmazeutische Zwecke gefor-

dernten Inhaltsstoffspektrum des Arzneifenchels. Erste Erfolge wurden bei der Anhebung des Ätherischöl-Gehaltes des einjährigen Kümmels erzielt, und es konnte eine Population zur Sortenentwicklung an die private Pflanzenzüchtung abgegeben werden. In Fortführung dieser Arbeiten wird die Kombinationseigung verschiedener Sorten des zweijährigen Kümmels für die Kreuzung mit einjährigem Kümmel geprüft, um das Inhaltsstoffniveau weiter anzuheben.

Ziel der Arbeiten eines von der EU geförderten Forschungsprojektes ist die Verbesserung der Qualität und Homogenität des in der Landwirtschaft erzeugten Rohstoffs von Arten der Gattungen *Salvia* und *Origanum*. Im Rahmen dieses Projektes hat das Institut die Entwicklung von Bestäuberlinien für ein Hybridsortensystem des Majorans übernommen. Die Beurteilung von nahezu 1000 Einzelpflanzen zeigte eine große Variabilität der Qualitätsmerkmale. Nicht nur das ätherische Öl mit seinen Komponenten, sondern auch die Ausprägung der nach dem CIELAB-System gemessenen Farbe der Droge unterliegt einem genetischen Einfluß.



The breeding research in the Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants is aimed at providing conditions for an economically justifiable as well as ecologically good-natured plant breeding and agriculture. Attention is mainly focused on resistance to noxious agents, better product quality and opening of new genetic resources.

Fields of work and profile-determining methods in the institute are:

- Development and adaptation of resistance screening techniques and selection methods;
- introduction of new resistance sources;
- using of pathogens of defined virulence and characterization of resistance manifestation;
- plant cell, tissue and organ culture, protoplast fusion included;
- establishment of embryogenic suspensions;
- molecular-biological methods and genetic engineering for plant characterization and transfer of alien genes;
- overcoming of cross barriers and hybrid sterility;
- prebreeding of newly created forms.

Culture forms of vegetables, medicinal and aromatic plants are attacked by several pathogens causing remarkable losses in yield and quality. Resistance breeding may be a promising strategy to control pathogens but the ability of donors possessing transferable resistance genes is the prerequisite for this intention. If species distantly related to the culture form of the plant are introduced, for overcoming cross incompatibility, protoplast fusion may be used to combine parental genomes. Somatic hybrids of vegetable brassicas were produced with the aim of transferring resistance to *Alternaria*, *Phoma*, *Plasmiodiophora* and TuMV. In combinations of *Brassica oleracea*, especially white cabbage, with *Brassica nigra*, *B. juncea*, *B. carinata*, *Sinapis alba*, and *Raphanus sativus* somatic hybrids were produced showing resistance to all parasites involved.

Although the use of resistant forms is the most desirable means of control, effective sources of resistance to some important vegetable crop pathogens are currently not available. The ability to genetically engineer brassicas enables us to go outside of the traditional breeding pool to isolate new genes from bacteria, that will enhance tolerance to pathogens.

With this background the transfer of antibiotic genes from various bacteria was established.

The improvement of quality traits is one of the most important objectives of the breeding research on medicinal and aromatic plants.

The aim of crossing experiments with fennel is to investigate the feasibility of the combination of e.g. agrotechnically suitable characteristics of sweet fennel with the compounds of bitter fennel which are required for the use as remedy.

First successes have been achieved in improving the essential oil content of annual caraway. A population could be delivered to the breeder companies for varieties development. In continuation of this project the combining ability of different biennial varieties for the crossing with annual genotypes is being assessed for the further improvement of the essential oil level.

The objective of a research project financed by the EC is the improvement of quality and homogeneity of the raw material of the species *Salvia* and *Origanum*. The Institute is responsible for the development of pollinator lines for a hybrid variety system of marjoram in the frame of this project. The complex evaluation of nearly 1000 single plants revealed a high variability of the quality traits. Not only the essential oil and its components but also the colour of the herbals drug measured according to the CIELAB system are influenced genetically.

1. Biotechnologie Biotechnology

1.1. Somatische Zellhybridisierung bei Gemüseformen von *Brassica* zur Entwicklung neuen Basismaterials für die Züchtungsforschung Somatic cell hybridization in vegetable forms of *Brassica* for development of new material for the breeding research

Ryschka, U.; Schumann, G.; Klocke, E.; Krämer, R.; Scholze, P.

Zielsetzung/Aim:

In der Gattung *Brassica* ist die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Zuchtmaterial gegenüber Krankheiten, die durch unterschiedliche Pathogene verursacht werden, ein Problem. In vielen Fällen sind die Gene für Resistenz nur in Arten, die zu den Nutzpflanzen entfernt verwandt sind, enthalten. Zahlreiche Schwierigkeiten bei der sexuellen Hybridisierung sind stark erfolgslimitierend. Durch Protoplastenfusion können solche Einschränkungen überwunden werden. Die Genome von *Brassica oleracea* sollen mit den Wildarten unter Verwendung der somatischen Hybridisierung kombiniert werden.

In the genus *Brassica* the increase of resistance in breeding material against diseases caused by different pathogens is a problem. In many cases resistance genes are only available in species distantly related to the crops. However, the success is limited by a lot of problems in sexual hybridization. The limitations can be overcome by using protoplast fusion. The somatic hybridization will be used to combine the genomes of *B. oleracea* with wild species.

Ergebnisse:

In der zurückliegenden Zeit konnten zahlreiche somatische Hybride via Protoplastenfusion zwischen Kopfkohl und anderen Spezies der Familie *Brassicaceae* erzeugt werden. Eine der aussichtsreichsten Hybridpflanzen mit Mehrfachresistenzen gegenüber verschiedenen Pathogenen

war die Kombination *Brassica oleracea* var. *capitata* + *Raphanus sativus*. Neben der symmetrischen Röntgenbestrahlung der Protoplasten vor der Fusion wurde versucht, einen Teil des Genoms des verwendeten Donators zu eliminieren. Von Nachteil war, daß die somatischen Hybridpflanzen der oben genannten Kombination einen hohen Sterilitätsgrad aufwiesen.

Röntgenstrahlen bewirken effektiv eine signifikante Eliminierung der DNS der behandelten Zellen. Trotzdem scheint keine weitere Reduktion der Donor DNS erreicht zu werden, wenn die Röntgendosis einen kritischen Betrag erreicht hat. Das Ergebnis sind häufig Hybride mit geringer Asymmetrie und einem niedrigen Fertilitätsgrad.

Eine andere alternative Technik der DNS-Eliminierung in Donorzellen ist die UV-Bestrahlung. Aus Veröffentlichungen ist bekannt, daß UV-Strahlen mehr DNS-Fragmente als Röntgenstrahlen erzeugen. Weiter konnte gezeigt werden, daß UV-Strahlen eher zu einem Verlust von Chromosomenfragmenten als ganzen Chromosomen führten. Der Schwerpunkt der Arbeiten 1998 lag in der Untersuchung des Einflusses der UV-Bestrahlung von Protoplasten aus *Raphanus sativus* und deren Verhalten in der Protoplastenfusion.

Für die Untersuchungen des Einflusses von UV-Strahlen auf die Asymmetrie somatischer Hybride wurde als Testsystem die Fusion von Hypokotylprotoplasten von *Brassica oleracea* var. *capitata* "Toskama" (Rezipient) + Mesophyllprotoplasten von *Raphanus sativus* (Donor) gewählt. Die Donorpflanze wurde als Sproßspitzenkultur gehalten. Sie stammte aus einer einzelnen Pflanze, die gegenüber *Plasmodiophora brassicae* einen hohen Resistenzgrad aufwies. Die Mesophyllzellen wurden mit unterschiedlichen UV-Dosen in dem Bereich von 0,035 - 0,105 J/cm² behandelt. Bei einer höheren Dosisleistung degenerierten die Protoplasten.

Die letale Dosis von UV-Strahlen (254 nm) auf Mesophyll-Protoplasten von *Raphanus sativus* lag zwischen 0,035 - 0,070 J/cm². Im Vergleich dazu überlebten die Mesophyllzellen eine Röntgenbestrahlung von 390 Gy.

Tab. 1: Anzahl der Regeneratpflanzen, die nach der Protoplastenfusion von *B. oleracea* var. *capitata* + *Raphanus sativus* nach verschiedenen UV-Dosisleistungen erhalten wurden, sowie die errechneten Durchschnittswerte der RAPD-PCR und zytometrischen Analyse einschließlich der Anzahl der somatischen Hybriden mit den verschiedenen Ploidiestufen

Table 1: Number of regenerated plants, which were obtained after different UV treatment and protoplast fusion from *B. oleracea* var. *capitata* + *Raphanus sativus*, calculated average values from the RAPD-PCR analysis and number of somatic hybrids with different ploidy levels

UV Dosis J/cm ²	Anzahl Regenerate	RAPD Analyse			Zytometrische Analyse	
		Banden vom Rezeptor (x)	Banden vom Donor (y)	Neue Banden (z)	Kern DNS (w)	Ploidiegrad
0.000	10	0.730 (n=1)*	0.580 (n=1)	0 (n=1)	1.68 (n=1)	10-CCRR
0.035	67	0.737 (n=31)	0.351 (n=31)	0.094 (n=31)	2.64 (n=41)	4 CC+ 4 CCCC+ 2 CCRR 3 CCCCRR 1 CCCCRRR 3 CCCCCCCC+ 12 CCCCRRRR 12 Aneuploide
0.070	45	0.748 (n=5)	0.452 (n=5)	0.162 (n=5)	2.19 (n=7)	3 CCCC+ 2 CCRR 1 CCCCCC+ 1 Aneuploide
0.105	134	0.784 (n=23)	0.233 (n=23)	0.114 (n=23)	1.95 (n=50)	5 CC+ 44 CCCC+ 1 CCCCCCCC+

(n=1)*: Number of regenerated plants which was analysed

x=Bands from receptor (including comon bands) : Total bands of the receptor parent

y=Bands from donor (including comon bands) : Total bands of the donor parent

z=New bands : Total bands of this regeneration

w=peak value (G1 stage) of this regeneration : peak value of the receptor parent (G1 stage)

Für die Protoplastenfusion wurden auch mit einer UV-Dosis von 0,105 J/cm² behandelte Donorzellen verwendet.

Die angewendeten optimierten Methoden zur Protoplastenfusion erbrachten bei dieser Fusionskombination sehr hohe Verschmelzungsraten und gute Zellteilungsaktivitäten während der Kultur.

Insgesamt konnten 267 Regeneratpflanzen von der oben genannten Kombination erhalten werden (Tab. 1). Die Regenerationskapazität (Pflanze : Kallusgewebe) nach den verschiedenen UV-Dosisleistungen war wie folgt:

0 J/cm² - 4,1%; 0,035 J/cm² - 8,4%; 0,070 J/cm² - 6,5% und 0,105 J/cm² - 10,5%. Die Elternprotoplasten, die wie die fusionierten Protoplasten kultiviert wurden, ergaben keine Regeneratpflanzen. Die Regeneratpflanzen konnten alle mittels der RAPD-PCR als somatische Hybridpflanzen identifiziert werden (Tab. 1).

Die Ergebnisse sind ein Hinweis dafür, daß die angewendeten Methoden zur Protoplastenfusion und -kultur nur zur Regeneration von somatischen Hybridpflanzen führten und somit keine Selektionstechnik erfordern.

Die Ploidiebestimmungen der erhaltenen somatischen Hybridpflanzen mit Hilfe der Zytometrie weisen auf eine hohe Variabilität des Ploidiegrades hin (Abb. 1 und Tab. 1). Dabei nimmt der relative Gehalt der Kern-DNS mit zunehmender UV-Dosis ab. Bei der höchsten angewendeten UV-Bestrahlungsstärke war die Variabilität hinsichtlich des Ploidiegrades nicht so hoch (Tab. 1). Zusammen mit dem Phänotyp der Fusionspflanzen offenbaren die Resultate, daß mit steigender UV-Dosis die Regeneratpflanzen mehr dem Kopfkohl ähneln. Die mittels Röntgenstrahlen produzierten asymmetrischen Hybride zeigten dagegen im größten Durchschnitt einen intermediären Phänotyp.

Die einzelnen somatischen Hybridpflanzen wurden in vitro kloniert, in Erde überführt und werden gegenwärtig hinsichtlich ihres Fertilitätsgrades und ihres Resistenzverhaltens gegenüber verschiedenen Pathogenen getestet. Weiterhin werden andere Möglichkeiten zur Produktion von asymmetrischen somatischen Hybridpflanzen untersucht.

In order to conquer the inheritable limitations of somatic hybrids, methods of DNA eliminations for one of the fusions partners are needed. Ionizing irradiations including γ and x-rays are commonly used to eliminate the donor DNA in asymmetric somatic hybridization. Hybrids obtained from 'x-rays' fusion usually contain much more DNA from the donor cells than desired, so that the hybrids are poorly asymmetric and show a low degree of fertility in the most cases. An other alternative technique of DNA elimination in donor cells is UV-irradiation. Both UV and ionizing radiations were confirmed effective in DNA modification, but they affect DNA in different ways. The major effects of UV-irradiation are primarily chemical while those of x-rays are primarily physical. In

tata 'Toskama' + *Raphanus sativus* by using of UV-irradiation were carried out.

Mesophyll protoplasts of *Raphanus sativus* were treated with UV between 0 - 0,105 J/cm². The lethal dose of UV was between 0.035-0.070 J/cm².

A total of 267 plants were regenerated from the combination of 'Toskama' + *Raphanus sativus*. The latter was treated with different UV doses. The regeneration capability increased following the increasing of UV dose. Putative hybrid plants were characterized by RAPD-PCR analysis and the ploidy level by cytometry analysis. A summary of the results are given in Fig. 1 and Tab. 1. The identified somatic hybrids were multiplied in vitro, transferred to soil and tested against different pathogens. Also the degree of fertility of the somatic hybrids will be analysed.

(BAZ-1130, BAZ-1132)

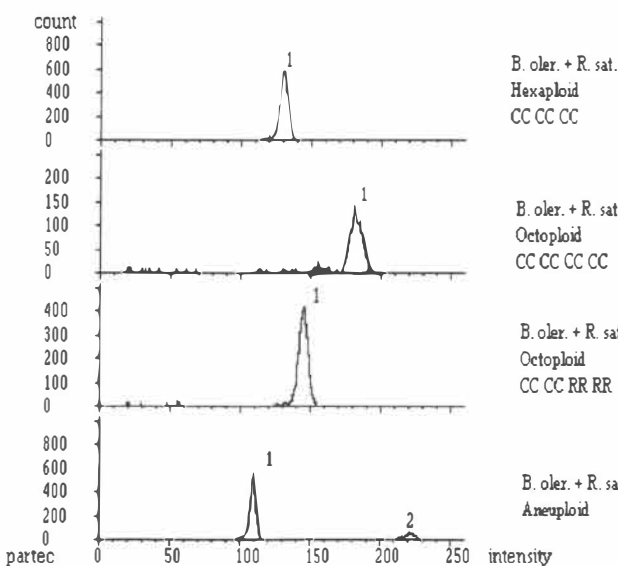
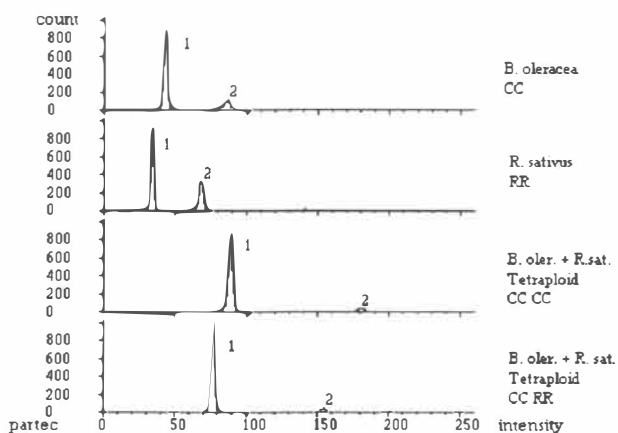


Abb. 1: Histogramme der Eltern *Brassica oleracea* var. *capitata* und *Raphanus sativus* sowie deren somatische Hybriden mit unterschiedlichen Ploidiestufen

Fig. 1: Histograms of the parents *Brassica oleracea* var. *capitata* and *Raphanus sativus* and their somatic hybrids with different ploidy level

the present study, asymmetric protoplast fusion experiments with the combination *Brassica oleracea* var. *capitata*

1.2. Synthese antibiotischer Wirkstoffe aus Bakterien in Kulturpflanzen. Mitarbeit, Übernahme und Transfer von Genkassetten in Brassicaceae

Synthesis of antibiotic substances from bacterias into cultivated plants. Cooperation, adoption and transfer of gene cassettes into Brassicaceae

Neumann, M.; Klocke, E.; Ryschka, U.; Radchuk, V. V.; Krämer, R.; Scholze, P.

Zielsetzung/Aim:

Die Übertragung verschiedener Gene mit antibiotischer Wirkung aus Bakterien in Kulturpflanzen soll realisiert werden. Nach erfolgtem Gentransfer werden die Pflanzen bezüglich ihres Resistenzverhaltens gegenüber verschiedenen Schaderregern geprüft. Methoden des Gentransfers mittels *Agrobacterium tumefaciens* als auch des vektorfreien Transfers in Protoplasten werden optimiert.

The transfer of various genes with antibiotic effects from bacterias into cultivated plants should be realized. Transformed plants were examined concerning their resistance against various phytopathogenes. Gene transfer methods by using either *Agrobacterium tumefaciens* or vectorless transfer into protoplasts were optimized.

Ergebnisse:

Die Methode des Gentransfers mittels *Agrobacterium* wurde nicht nur für *Brassica napus* sondern auch für die in vielerlei Hinsicht schwierigere Art *B. oleracea* var. *capitata* optimiert. Es wurden folgende Sorten transformiert: 'Westar', 'Hanna' (beide Sommerraps), 'Ceres' (Winterraps), 'Kalorama', 'Erdeno' (Weißkohl). Die Ergebnisse zeigen, daß der Transformationserfolg entscheidend durch die Auswahl des verwendeten *A. tumefaciens* Stammes beeinflusst wird. Mit dem Stamm GV2260 konnten nur die Rapsorten 'Westar' und 'Ceres' transformiert werden. Die Transformationsrate war mit 0,8 bis 1.0 % sehr niedrig. Bei Verwendung der

Agrobakterienstämme GV3101 oder EHA105 konnten alle untersuchten Sorten und Arten transformiert werden, wobei sich bei der Effizienz eine Genotypabhängigkeit zeigte. Sie lag zwischen 4 und 6,4%. Als Ergebnis erfolgreicher Transformation wurden bisher mehr als 50 transgene Pflanzen erhalten. Der Nachweis der übertragenen Gene im pflanzlichen Genom erfolgte mittels PCR und nichtradioaktiver Southern-Hybridisierung mit DIG markierten spezifischen Sonden. Die PCR diente als Schnelltest. Nur Pflanzen mit den Fragmenten des Gens *nptII* (Selektionsmarker) und eines Nutzgens nach PCR wurden für weitere Untersuchungen herangezogen. Mittels Southern-Hybridisierung konnten bei diesen Pflanzen 1-5 Kopien des integrierten Fremdgens nachgewiesen werden. Die Transkription der übertragenen Fremdgene wurde durch Northern-Hybridisierung von RNA aus transgenen Pflanzen mit DIG-markierten DNA-Sonden gezeigt. Die untersuchten transgenen Linien variierten stark im Transkriptionsniveau.

Transgene Pflanzen wurden teilweise *in vitro* verklont, in Erde überführt und im Gewächshaus zur Blüte gebracht. Nach Selbstung wurde Saatgut erhalten. Das Vorhandensein der Fremdgene wurde bei der Nachkommenschaft (T_2) überprüft. Es wurden hauptsächlich klassische Spaltungsverhältnisse von 3:1 oder 15:1 gefunden. Bisher ist noch nicht geklärt, weshalb einige Linien von den klassischen Spaltungsverhältnissen abweichen.

Da der direkte Gentransfer in Protoplasten eine Möglichkeit der gleichzeitigen Übertragung mehrerer Gene darstellt, wurden intensive Untersuchungen zu dieser Methode durchgeführt. Dafür wurden Protoplasten aus Blattgewebe des Blumenkohl (*B. oleracea* var. *botrytis*) isoliert. Für den vektorfreien Gentransfer wurden isolierte, binäre Plasmide verwendet. Die Transformation erfolgte mittels PEG. Nach Transformation wurden die Protoplasten auf selektivem Medium kultiviert und Kanamycin-resistente Kallusse erhalten. Durch optimierte In-vitro-Kulturbedingungen konnten von diesen Kallussen transgene Regeneratpflanzen erhalten werden. Der Nachweis des Gentransfers wurde wie bei dem nach Agrobakterien vermittelten Transfer erhaltenen Pflanzen

durchgeführt. Durch Northern-Hybridisierung wurde bei diesen Pflanzen ebenfalls ein unterschiedliches Transkriptionsniveau der RNA nachgewiesen (Abb.1).

Flow-cytometrische Messungen zeigten, daß die Regeneratpflanzen aus Protoplasten meist höherploid als die Ausgangspflanzen sind. Tetraploide Pflanzen fallen durch kräftigeren Wuchs auf. Sie sind fertil. Pflanzen mit höheren Ploidiestufen (6n bzw. 8n) haben morphologische Defekte und sind vollständig steril.

Die transgenen Pflanzen wurden bezüglich ihrer Resistenz gegen verschiedene Phytopathogene getestet. Es wurden Resistenzprüfungen gegen Turnip mosaic potyvirus (TuMV), *Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*, *Phoma lingam*, *Xanthomonas campestris* durchgeführt. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Abstract:

The transfer of antibiotic genes from various bacterias into *Brassica napus* and *B. oleracea* forms was established successfully. There was applied the gene transfer by using of different *Agrobacterium tumefaciens* as well as the direct DNA uptake into plant protoplasts. The stable integration of foreign genes in the plant genomes was investigated by PCR with gene specific primers, by Southern and Northern hybridization with DIG labeled probes. The transferred genes were found in the next generation T_2 at a ratio 3:1 or 15:1. Until now it is unclear why some transgene lines have varied from this classical segregation. Regenerated plants after direct transfer have in the most cases a higher ploidy level than 2n. Tetraploid plants are fully fertile, hexa- or octoploid plants are sterile. The screening of resistance of transgene plants against various phytopathogenes is in progress.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz, Aschersleben, Griesbach, E.; IPK Gatersleben, Hofemeister, J., Bäumlein, H., Farouk, A.; Bayer AG, Landwirtschaftszentrum Monheim, Hain, R. (BMBF 0311137)

2. Resistenzforschung Resistance research

2.1. Recherchen nach Donoren mit Resistenz gegen mehrere definierte Populationen von Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) in vorselektiertem Material

Searches for donors with resistance against different populations of clubroot (*Plasmodiophora Brassicae*) in preselected material
Scholze, P.

Zielsetzung/Aim:

Der biotrophe Parasit *Plasmodiophora brassicae* (Kohlhernie) neigt zur Spezialisierung und besitzt eine hohe Rassenbildungspotenz. Da bei den *Brassica oleracea*-Kulturformen die Wirt/Parasit-Wechselwirkung auf einer mono- oder/und oligofaktoriellen Gen-für-Gen-

PT2 PT3 PT4 PT5 PT7 K



Abb. 1: Nachweis der Expression des übertragenen Fremdgens mittels Northern-Hybridisierung. PT2-PT7: verschiedene transgene Pflanzen; K: untransformierte Kontrollpflanze.

Fig. 1: Expression of transferred gene in transgenic plants estimated by northern blot analysis. PT2-PT7: different transgenic plants; K: untransformed control plant.

Beziehung einschließlich rezessiver Zustände, z.T. mit intensiven, stark umweltabhängigen Hintergrundwirkungen, beruht, stellt sich die Stabilisierung der Resistenzausprägung in praktisch nutzbaren Sorten als kompliziert dar. Eine vorläufig akzeptable Strategie ist die Nutzung starker Majorgene, die absolute Resistenz gegen möglichst viele Rassenpopulationen des Erregers codieren. Das Ziel des Projektes besteht darin, ein eingegrenztes Material aus der Familie der *Brassicaceae* gegen mehrere Rassenpopulationen, die vornehmlich von *Brassica oleracea*-Kulturformen isoliert wurden, zu prüfen und Resistenzträger mit 'absoluter' Resistenz auszuweisen.

In *Brassica oleracea*, the genetic basis of resistance to clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) is characterized by a gene-for-gene relationship, including recessive and strongly modified background effects. Because of high variation in the pathogen (*Plasmodiophora brassicae*), one of the most promising strategy for its effective control in the next time is the use of strong genes conferring resistance to as much as possible race populations of the pathogen. The aim of the project is to test selected material of the family *Brassicaceae* in order to find resistance donors exhibiting 'absolute' resistance to much races of *Plasmodiophora*.

Ergebnisse:

In den Jahren 1996 und 1997 wurde ein umfangreiches, vornehmlich aus Herkünften der Genbank Gatersleben bestehendes Sortiment unterschiedlichster *Brassicaceen* gegen 10 Rassenpopulationen, die bundesweit vornehmlich aus *Brassica-oleracea*-Kulturformen isoliert und nach dem ECD-Testsortiment codiert worden waren, geprüft (s. Jahresbericht BAZ 1997, p.144-145). Die Inokulation des Materials erfolgte entweder getrennt nach Einzelsorten oder als Suspensionsmischung aller 10 Rassen. An einem ausgewählten Material wurden die Prüfungen sowohl mit den einzelnen Rassen als auch mit der entsprechenden Rassenmischung vorgenommen, um sowohl die Schwankungsbreite als auch mögliche Einflüsse von Mischungseffekten auf die Symptomanifestierung zu ermitteln. Im Jahre 1997 konnten zusätzliche potentielle Resistenzträger erworben und in die Screenings einbezogen werden: ein Sortiment von Wildformen, die im Jahre 1996 in der Vorharz- und Magdeburger Region gesammelt worden waren, ein Sortiment von z.Z. zugelassenen Stoppelrübensorten, weitere *Raphanus*-Herkünfte sowie Klone von Regeneraten aus Protoplastenfusionen verschiedener Kombinationen. Darüber hinaus liegen erste Ergebnisse einer Analyse zur Vererbung der Resistenz vor, in die Kombinationen resistenter und anfälliger Herkünfte von *Raphanus sativus* und *Brassica oleracea* einbezogen und die Inokulationen der Eltern und Nachkommenschaften mit Rassenmischungen vorgenommen wurden. Mit dem im Berichtszeitraum durchgeführten Screenings soll vorerst ein Abschluß der Aufgabenstellung erreicht werden. Die im Projekt erzielten Resultate lassen sich folgendermaßen kurz zusam-

menfassen: Es konnte eine Reihe von Herkünften mit absoluter Resistenz gegen alle Rassen ermittelt werden, unabhängig davon, ob diese einzeln oder in Mischung mit den Wirtspflanzen konfrontiert waren (eine größere Anzahl von *Raphanus*- und *Brassica rapa* var. *rapa*-Formen, einige selektierte Einzelpflanzen aus *B. oleracea*, Filderkraut, je eine Herkunft von *Nasturtium officinale*, *Barbarea vulgaris* und *B. intermedia*). Die überwiegende Anzahl der Herkünfte reagierte differentiell, d.h. mit z.T. stark ausgeprägten Unterschieden der Resistenz gegen die einzelnen Rassen, die von KI (Krankheitsindex) 0, befallsfrei, bis KI \downarrow 7, stark anfällig, (z.B. Stoppelrübe Ostgöta II, *Lepidium latifolium*) bis zu sehr ausgeglichener, auf quantitative Resistenz hinweisende Reaktion (*Barbarea verna*, KI 0,56 \uparrow 0,15) reichten, also eine erhebliche Schwankungsbreite der Merkmalsausprägung aufwiesen. Damit eröffnen sich Möglichkeiten der Selektion unterschiedlich resistenter Einzelpflanzen und der Herstellung von Linien, die in Vererbungsanalysen überführbar sind. Parallelvergleiche der Varianten Inokulation mit Mischungen bzw. Einzelsorten ergaben, daß in der Regel die KI der Mischinokulation etwas höher liegen als die KI im Durchschnitt aller einzeln geprüften Rassen, und zwar auch dann, wenn alle durch Einzelsorteninokulation erzielten KI-Werte unter denen der entsprechenden Mischinokulationen liegen. Die erzielten Resultate waren Anlaß, zukünftige Prüfungen, einschließlich Nachkommenschaftsanalysen mit Mischinokulationen durchzuführen. So können in rationaler Weise hinreichend sichere Aussagen zur Reaktion von Genotypen gegen Erregerpopulationen, wie sie unter Feldbedingungen in der Regel vorkommen, getroffen werden.

Abstract:

After resistance evaluations continued in 1997 in which selected resistant material has been involved further accessions were introduced: a set of wild relations collected in the Saxonia-Anhalt region, several species of turnips and radishes as well as clones of somatic hybrids generated by protoplast fusion especially between *Raphanus* and *Brassica oleracea* cultur forms. In the screenings, either 10 single races or/and a mixture of these races were used for inoculation. Absolute resistance to all races was found in *Raphanus* accessions, some single plants of *Brassica oleracea*, Filderkraut, turnips and wild relations. Other accessions showed differential and quantitative resistance response to the single races as well as race mixtures. Because of comparable results obtained with both inoculation techniques and in order to draw near to virulence situation under field conditions mixtures of race suspensions are further used in all tests for detecting sources with absolute and other types of resistance to clubroot.

In Zusammenarbeit mit: Nationalpark Hochharz, Wernigerode, Kison, U.
(BAZ-1131)

2.2. Recherchen nach Donoren mit Resistenz gegen *Alternaria*, *Phoma*, *Plasmodiophora* und Turnip mosaic potyvirus (TuMV) bei Regeneraten aus Protoplastenfusionen zwischen resistenten Ausgangsformen verschiedener Vertreter der *Brassicaceae* und *Brassica oleracea*

Searches of donors with resistance against *Alternaria*, *Phoma*, *Plasmodiophora* and turnip mosaic potyvirus (TuMV) in regenerates of protoplast fusions between resistant relatives of *Brassicaceae* and *Brassica oleracea*

Scholze, P.; Krämer, R.; Ryschka, U.; Klocke, E.

Zielsetzung/Aim:

Die Kulturformen der *Brassicaceen* werden von einer Reihe Schaderreger befallen, die zu erheblichen Ertrags- und Qualitätsminderungen führen. Biotische Resistenz kann wertvoll bei der Verhinderung bzw. Einschränkung der Krankheitserreger sein, setzt jedoch voraus, daß Spendergenotypen vorhanden sind, aus denen Resistenzfaktoren in die Kulturformen übertragen werden können. Handelt es sich um weiter entfernte Verwandte der Gemüse-*Brassicaceen*, bietet sich, zur Umgehung der Kreuzungsinkompatibilität, die Protoplastenfusion zur Zusammenführung von Genomen an. Die Zielstellung des Projekts beinhaltet die Prüfung und Charakterisierung somatischer Hybriden hinsichtlich ihrer Resistenzmanifestierung nach Konfrontation mit verschiedenen Schadern und die Selektion von Donoren mit stabiler Resistenz, die in ein Prebreeding zur Entwicklung von Basismaterial überführt werden können.

Cultur forms of the family *Brassicaceae* are attacked by several pathogens causing remarkable losses in yield and quality. Resistance breeding may be a promising strategy to control pathogens but the ability of donors possessing transferrable resistance genes is the prerequisite for effective intentions. If species distantly related to the vegetable *Brassicaceae* are introduced, for overcoming cross-incompatibility, protoplast fusion may be used to combine parental genomes. The aim of the project is to test and characterize somatic hybrids with respect to resistance manifestation after joining with various pathogens and selection of stable resistant donors which can be taken to the prebreeding cycles in order to produce basic material.

Ergebnisse:

In den Jahren 1996 bis 1998 wurde eine größere Anzahl verschiedener Herkunft aus der Familie *Brassicaceae* als Partner in Protoplastenfusionen einbezogen mit dem Ziel, deren Resistenzen gegenüber *Alternaria*, *Phoma*, *Plasmodiophora* und turnip mosaic potyvirus (TuMV) in *Brassica oleracea* Kulturformen (Blumenkohl, Kopfkohl) zu übertragen (s. Jahresbericht der BAZ 1997, p. 141-144). Alle über RAPD-PCR Analyse und Cytophotometrie als Hybriden ausgewiesenen Regenerate bzw. Klone wurden mit hochaggressiven Isolaten, bei *Plasmodiophora* und TuMV ab 1998 auch mit Rassen- bzw. Isolatmischungen, gegen die o.a. Erreger geprüft. Nicht mit allen Kombinationspartnern (z.B. mit *Capsella bur-*

sa-pastoris, *Hesperis matronalis*, *Matthiola incana*) ließen sich die erwünschten Resultate erzielen, jedoch konnten aus *Brassica nigra*, *B. juncea*, *B. carinata* und *Sinapis alba* Resistenzen gegen die *Alternaria* und *Phoma*, aus *Barbarea vulgaris* Resistenzen gegen *Alternaria*, *Phoma* und *Plasmodiophora* und aus *Raphanus sativus* und *Diplotaxis tenuifolia* Resistenzen gegen alle einbezogenen Erreger übertragen werden. Hervorzuheben ist, daß sich *Raphanus sativus* als sehr effektiver Spender von Resistenz gegen *Plasmodiophora* und TuMV erwies. Außer der Gewinnung von neuartigen Resistenzträgern erbrachten die Arbeiten eine Reihe von Erkenntnissen, die für eine zuverlässige Bewertung des Prüfverfahrens sowie des potentiell nutzbaren Materials im Vorfeld des Prebreedings wesentlich sind:

1. Im Hinblick auf die Gesamtheit der durchgeführten Fusionen ergab sich ein breites Spektrum von Resistenzreaktionen, wodurch sich die erfolgreiche Übertragung der Donorresistenz gegenüber mindestens einem der einbezogenen Parasiten explizierte.
2. Die Chance der Auffindung donorrelevanter Resistenz hing von der Anzahl der hergestellten Hybriden ab.
3. Die in die Nachkommen übertragene Resistenz stimmte nicht immer mit der Resistenzreaktion des Spendereltern überein.
4. Bei der Protoplastenfusion können, wenn auch sehr selten, neue Resistenzgrundlagen entstehen, indem nach Kombination anfälliger Partner (z.B. *Raphanus* + *B. oleracea*) die somatische Hybride (hier bei Inokulation mit *Alternaria*) nicht anfällig ist.
5. Bei Anwendung adäquater Screeningtechniken (Simultaninokulation; Nutzung abgeschnittener Blätter oder Blattsegmente) ließ sich rationell Mehrfachresistenz in doppelter, drei- und vierfacher Kombination nachweisen.
6. Resistenzen gegen die *Alternaria* erwiesen sich in den Hybriden (vielfach auch in den Eltern) stets als sehr instabil.
7. Wurden Eltern mit instabiler Resistenz, insbesondere gegen *Alternaria*, als Kombinationspartner genutzt, erhöhte sich der Anteil hochanfälliger somatischer Hybriden.
8. Zur Gewährleistung einer zuverlässigen Charakterisierung des Resistenzverhaltens sollten die Hybriden (und möglichst auch die Eltern) mehrfachen Resistenzprüfungen (bei *Alternaria* wenigstens drei bis vier; bei TuMV zwei) in der Wachstumsphase, möglichst bis zur Blüte, unterzogen werden.

Die Protoplastenfusionen werden in den nächsten Jahren unter Einbeziehung neuer Resistenzdonoren weitergeführt.

Abstract:

Over a period of 1996 to 1998 somatic hybrids were produced with the aim of transferring resistance to *Alternaria* black leaf spot, *Phoma* leaf spot, clubroot (*Plasmodiophora*) and turnip mosaic potyvirus (TuMV) into culture forms of *Brassica oleracea*, especially cauli-

flower and white cabbage (see Ann. Rep. of Federal Centre for Breeding Research 1997, p. 141-144). Whereas in combinations with some putativ resistance donors (e.g. *Capsella bursa-pastoris*, *Hesperis matronalis*, *Matthiola incana*) somatic hybridization was less successful, in combinations with *Brassica nigra*, *B. juncea*, *B. carinata*, *Sinapis alba*, and *Raphanus sativus* somatic hybrids were produced showing resistance to all parasites involved. Hybridizations with *Raphanus* yielded high numbers particularly of regenerates exhibiting resistance to clubroot and TuMV. Hybrids with combined (multiple) resistance to the parasite in double, triple and quadruple manner have been selected. With respect to all fusions, a broad range of resistance manifestation has been observed in the generated hybrids. The chance of finding donor relevant resistance was related to the amount of hybrids produced, but the transferred resistance often did not correspond with the resistance in the donor. In a combination of *Raphanus* (susceptible) + *B. oleracea* (susceptible) hybrids which were non-susceptible to *Alternaria* were produced. There was a great instability concerning expression of resistance to *Alternaria*. For reliable characterization of the resistance response, hybrids (as well as the donor parent) should be included in several resistance tests (*Alternaria* three to four, TuMV two) during growing period, at least until flowering.

In the next years, somatic hybridization will be continued including other donors with the expectation of finding novel sources of resistance.

(BAZ-1132)

2.3. Etablierung und Charakterisierung von Resistenz gegen unterschiedliche Turnip mosaic virus (TuMV)-Pathotypen bei Gemüseformen der *Brassicaceae*

Krämer, R.; Marthe, F.; Schumann, G.; Scholze, P.

Zielsetzung/Aim:

Ziel der Arbeiten ist die Weiterführung der Entwicklung von Basismaterial bei *Brassica* mit Resistenz gegen das Kohlschwarzringflecken-Virus (Turnip mosaic virus-TuMV). Weiterführung der Screenings und der Selektion zur Etablierung von Resistenz gegen unterschiedliche Pathotypen des TuMV in Linien von *Brassica*-Gemüseformen (primär Kopfkohl). Der Resistenztransfer erfolgt durch konventionelle Techniken. Arbeiten zur Charakterisierung des Vererbungsmodus werden begonnen.

Further development of basic material in *Brassica* with resistance to turnip mosaic poytvirus (TuMV). Continuation the screening and selection work to establish resistance to different TuMV pathotypes in lines of *Brassica* vegetable forms (primarily head cabbage). Transfer of the resistance by conventionally methods and first investigations of the resistance heredity.

Ergebnisse:

Die potentielle Bedeutung des TuMV für den Kohlanbau zeigte sich darin, daß nach mechanischer Inokulation von anfälligem Weißkohl (*Brassica oleracea* var. *capitata alba*) mit unterschiedlichen TuMV-Pathotypen Ertragsverluste bis zu 25% auftraten. Daneben waren teilweise offensichtlich virusbedingte externe Nekrosen sichtbar. Die während der Lagerung möglicherweise auftretenden internen Nekrosen, die die Marktfähigkeit deutlich beeinflussen können, werden weiter untersucht. Die Resistenzprüfung gegen das hoch virulente Isolat TuMV2 (mechanische Inokulation) in insgesamt 15 selektierten Linien einer Weißkohl-Landsorte wurde unter Freilandbedingungen an mehreren Standorten fortgesetzt. Im Resultat zeigte sich, daß in der erneuten Selbstungsnachkommenschaft die selektierten Linien überwiegend virusfrei waren (Pflanzen symptomlos, DAS-ELISA negativ). Demgegenüber spalteten die TuMV-anfälligen Linien wesentlich stärker. In den getesteten Linien lagen die Infektionsraten vergleichsweise zwischen 17.6% und 100%. Die Parallelprüfungen (nicht inokuliert) an zwei weiteren Standorten ließen aufgrund eines zu geringen Befallsdruckes keine endgültige Aussage zur Resistenzbewertung zu.

Zur Verbesserung der Resistenzgrundlage für die Erzeugung von Basismaterial mit weitgehend TuMV-Pathotypen-unspezifischer Resistenz wurden weitere Resistenzdonore evaluiert. In den Resistenzprüfungen (mechanische Inokulation) wurden unter Gewächshaus- und Freilandbedingungen 8 TuMV-Isolate, die 6 Pathotypen repräsentieren, als Einzelisolate und in zwei Isolatgemischen eingesetzt. In 3 von insgesamt 6 *Raphanus sativus*-Herkünften (Radies, Rettich) zeigte sich eine ausgeprägte Resistenz gegen fast alle getesteten TuMV-Pathotypen (Abb.1). Das Isolat TuMV23 konnte die Resistenz der meisten *Raphanus*-Herkünfte überwinden. Der Einsatz von Isolatgemischen hatte nicht immer auch eine Erhöhung der Virulenz zur Folge. Es traten offensichtlich sowohl synergistische als auch antagonistische Effekte zwischen den Isolaten auf (Abb. 1).

Ein vergleichbares Reaktionsbild gegenüber Einzelisolaten und Isolatgemischen wurde auch bei mehreren *Brassica oleracea*-Primitivformen sowie in *Armoracia rusticana* (Meerrettich, 1 Herkunft) gefunden. Auf unterschiedlichem Niveau zeigten einige *B. oleracea*-Herkünfte und *A. rusticana* ebenfalls eine weitgehend pathotypenunspezifische Resistenz. Durch den Einsatz von Aphiden (*Myzus persicae*) unter In-situ- und In-vitro-Bedingungen zur Übertragung des TuMV1 und TuMV2 wurde die Stabilität der Resistenz bei den vergleichsweise untersuchten *Raphanus*-Herkünften bzw. *B. oleracea*-Primitivformen bestätigt. Das Resistenzverhalten dieser Formen war von der Art der Virusübertragung weitgehend unabhängig.

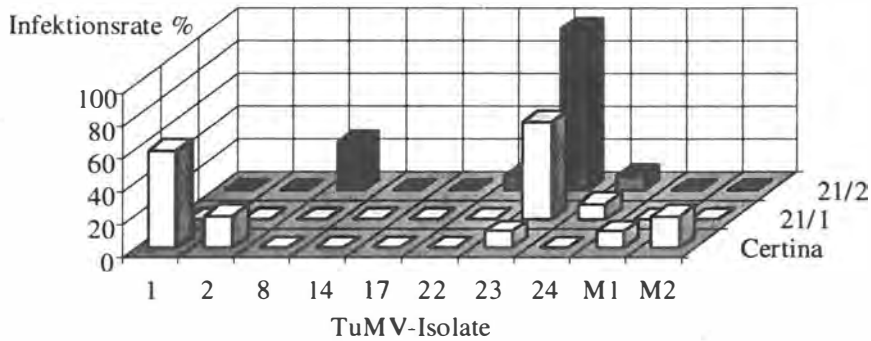


Abb. 1: Infektionsrate (%) von *Raphanus sativus*-Herkünften (21/1; 21/2; Certina) nach mechanischer Inokulation mit TuMV-Isolaten und TuMV-Isolatgemischen (M1 = Mix1: TuMV1,2,8,14,17; und M2 = Mix2: TuMV1,2,8,14,17,22,23,24)

Fig. 1: Infection rate (%) of *Raphanus sativus* accessions (21/1; 21/2; Certina) to TuMV isolates and TuMV mixtures (M1 = mix 1: TuMV 1,2,8,14,17; and M2 = mix2: TuMV 1,2,8,14,17,22,23,24) after mechanical inoculation

Zur Nutzung der Resistenz in *Raphanus* erfolgte eine somatische Hybridisierung mit *B. oleracea*. Unter den entstandenen *Raphanobrassica*-Hybriden wurden insgesamt 3 selektiert, die Resistenzen gegen nahezu alle Pathotypen besitzen. Diese *Raphanobrassica*-Hybriden dienen als Kreuzungspartner in einem Rückkreuzungsprogramm mit *B. oleracea*.

Erste Untersuchungen zur Charakterisierung der Resistenz in *Raphanus* 20/9 lassen den Schluß zu, daß in Abhängigkeit von Genotyp und Isolat möglicherweise die Hemmung der Virusausbreitung innerhalb der Pflanze die Virusresistenz bewirken könnte (Abb. 2).

Abstract:

The importance of TuMV infection was shown in yield reduction in susceptible white cabbage up to 25 % as well as in necrotic symptoms on the heads. In a white cabbage land race (*B. oleracea* var. *capitata alba*) the resistance screening was continued to one isolate of turnip mosaic potyvirus (TuMV2). In the selected inbred lines the most plants were estimated as free of virus (plants symptomless, DAS-ELISA negative). In contrast the susceptible lines segregated much more (infection rates 17,6 % to 100 %) than the resistant ones. Further there were screened different *Raphanus sativus* accessions (radish),

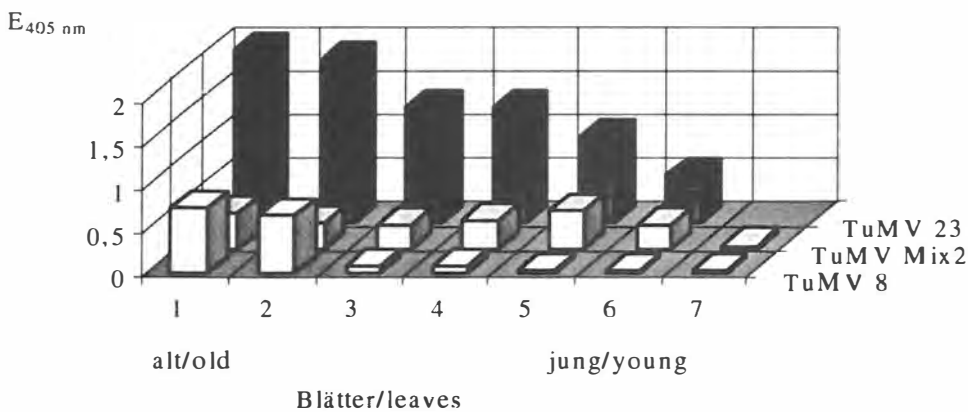


Abb. 2: Ausbreitung des TuMV in *Raphanus sativus* 20/9 nach mechanischer Inokulation mit TuMV8, TuMV23 und dem TuMV Mix2 (Isolatgemisch: TuMV 1,2,8,14,17,22,23,24)

Fig. 2: Spread of TuMV in *Raphanus sativus* 20/9 after mechanical inoculation with TuMV8, TuMV23 and the TuMV Mix2 (isolate mixture: TuMV1,2,8,14,17,22,23,24)

Brassica oleracea primitive forms and *A Armoratia rusticana* (horse radish) to 8 TuMV isolates and to two isolate mixtures. This 8 isolates representing 6 pathotypes. In 3 of 6 *Raphanus* accessions there were found relatively high levels of resistance to a lot of the tested pathotypes. The isolate TuMV23 from radish can overcome the resistance to the most *Raphanus* accessions (Figure 1). In the TuMV mixtures the virulence was not higher generally. It seems that there were some synergistic as well as antagonistic effects between the isolates. Resistance to several TuMV pathotypes was also effective in *B. oleracea* primitive forms and in *A. rusticana*. The resistance to TuMV1 and TuMV2 in *B. oleracea* primitive forms and in the tested *Raphanus sativus* accessions was also stable if using aphids (*Myzus persicae*) for virus transmission. Through somatic hybridisation there were developed 3 *Raphanobrassica* hybrids with resistance to nearly all tested pathotypes. The resistance in *Raphanus* 20/9 was probably due to an inhibition of virus spread inside the plants (Figure 2).

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz, Aschersleben, Leistner, H.-U., Proeseler, G., Schliephake, E.; IPK Genbank, Gatersleben, Hammer, K.; HRI Wellesbourne, Großbritannien, Jenner, C.; GZG Marne, Löptien, H. (BAZ-1136)

3. Basismaterial Basic material

3.1. Erarbeitung von Prüfverfahren zur Suche nach Resistenz gegen wichtige Schaderreger bei Petersilie (*Petroselinum crispum*)

Elaboration of screening techniques for evaluation of resistance against important diseases in parsley (*Petroselinum crispum*)

Marthe, F.; Scholze, P.

Zielsetzung/Aim:

Etablierung einer Methode zur Prüfung von Petersilie (*Petroselinum crispum*) auf Resistenz gegen den Erreger der *Alternaria*-Blattfleckkrankheit (*Alternaria radicina*).

Establishing a method to test parsley (*Petroselinum crsispum*) for resistance to the pathogen of black leaf spot (*Alternaria radicina*).

Ergebnisse:

In mehrjährigen Untersuchungen an einem umfangreichen Petersiliensortiment (*Petroselinum crispum*) wurden alle unter natürlichen Befallsbedingungen am Standort Quedlinburg auftretenden Erkrankungen diagnostiziert und die Befallsstärke bonitiert. *Alternaria radicina* wurde in diesen Untersuchungen als einer der bedeutendsten Schaderreger diagnostiziert. Über 69 % aller 127 geprüften Herkünfte wurden im Versuchsjahr 1995 durch dieses Pathogen geschädigt. Die Beeinträchtigung

des Pflanzenwachstums war zum Teil erheblich. Besonders anfällige Herkünfte besaßen je Pflanze nur noch wenige sehr junge Blätter, alle anderen waren auf Grund des Pilzbefalls teilweise oder völlig abgestorben. Das Material wurde im Jahr 1996 zum zweiten Mal unter natürlichen Befallsbedingungen geprüft und der Befall durch *A. radicina* erfaßt. Wie in Abb. 1 dargestellt, unterscheiden sich die Versuchsjahre deutlich hinsichtlich der mittleren Befallsstärke, betrachtet über alle Sorten und Genbankherkünfte. Die Anfälligkeitsunterschiede zwischen der Gruppe Europäische Sorten und der Gruppe Genbankmaterial, die ausschließlich weltweit gesammelte Landsorten enthielt, sind auch bei den vorliegenden deutlichen Jahresunterschieden in beiden Jahren in etwa gleicher Stärke vorhanden. Es zeigt sich, daß die Sorten im Mittel ein höheres Resistenzniveau gegenüber *A. radicina* besitzen als das Sammlungsmaterial. Es gibt aber besonders in Jahren mit erhöhtem Befallsdruck viele mäßig befallene und auch einige stark anfällige Sorten. Die Erhöhung des Resistenzniveaus gegenüber *A. radicina* bietet die Möglichkeit, auch in solchen Jahren die Qualität und damit den Ertrag zu sichern. Nutzbare Resistenzen hierfür stehen innerhalb der Sorten, wie auch im Genbankmaterial zur Verfügung.

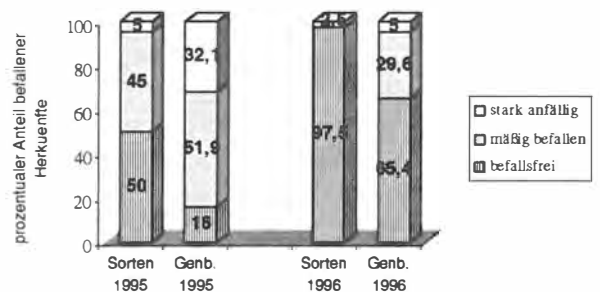


Abb. 1: Befall von Petersilie (*Petroselinum crispum*) durch *Alternaria radicina* unter natürlichen Infektionsbedingungen in den Versuchsjahren 1995 und 1996. Relativer Anteil befallsfreier, mäßig befallener und stark anfälliger Herkünfte, gruppiert für Europäische Sorten (Sorten) und weltweit gesammelte Landsorten (Genb.).

Fig. 1: *Alternaria radicina* on parsley (*Petroselinum crispum*) under conditions of natural infection in 1995 and 1996. The percentage of accessions without symptoms, moderate and strong susceptibility is shown for groups European varieties (Sorten) and world wide collected gene bank accessions (Genb.).

Die Nutzung dieser Resistenzen erfordert eine effektive Prüfmethode. Nach Möglichkeit soll eine solche Methode unabhängig vom jahreszeitlichen Witterungsverlauf erfolgen und möglichst an Jungpflanzen oder Pflanzenteilen vorgenommen werden, um eine Vielzahl von Prüfungen pro Jahr absolvieren zu können.

Für *A. radicina* wurde ein Klimakammertest etabliert. Pflanzen, die 10 bis 12 Laubblätter ausgebildet hatten,

wurden mit einer Sporensuspension von etwa 10^6 Sporen/ml Wasser übersprüht. Je Pflanze wurde eine Menge von etwa 4 ml Inokulat aufgewendet. Nach der Inokulation wurden die Pflanzen für vier Tage mit transparenten Hauben abgedeckt, um eine Luftfeuchtigkeit von nahe 100 % zu gewährleisten. Die Pflanzen wurden in einer Klimakammer bei 20 °C und einer 16-stündigen Photoperiode aufgestellt.

Die ersten Symptome in Form punktförmiger Nekrosen traten etwa sechs Tage nach der Inokulation auf. Diese Nekrosen vergrößerten sich in der Folgezeit zu schwarzen Flecken, teilweise mit für *Alternaria*-Pilze typischen konzentrischen Ringstrukturen.

Die für die Inokulation verwendeten Sporen wurden in Reinkultur auf künstlichem Nährmedium (50 g/l Biomalz, 25 g/l Agar, 0,25 mg/l Chloramphenicol) erzeugt. Mit dem dargestellten Testverfahren ist die Möglichkeit gegeben, jahreszeitunabhängig unter definierten Bedingungen Resistenztests durchzuführen. Die weitere Effektivitätssteigerung des Testes durch Verwendung von Blattsegmenten oder ganzen Blättern war nicht erfolgreich.

Abstract:

In two years of parsley (*Petroselinum crispum*) tests under natural infection conditions it was found that *Alternaria radicina* is an important pathogen for this crop. Plants which have 10 to 12 leaves will be sprayed by a suspension of spores for resistance screening. The inoculated plants will be cultivated in a climate chamber at 20 °C and a photo period of 16 hours. In the first four days a humidity of nearly 100 % should be maintained. As a rule first symptoms can be observed six days after inoculation.

In Zusammenarbeit mit: Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Hammer, K. (BAZ-1128)

3.2. Erzeugung von Nachkommenschaften regenerierter Pflanzen aus Protoplastenfusion von Gemüsekohl (*Brassica oleracea*) mit verschiedenen *Brassicaceae*-Arten

Development of progenies from fused protoplast regenerates of cabbage (*Brassica oleracea*) with several *Brassicaceae*-species

Marthe, F.; Scholze, P.; Krämer, R.; Ryschka, U.; Schumann, G.

Zielsetzung/Aim:

Erzeugung von Nachkommen durch Überwindung der hochgradigen Sterilität von Regeneratpflanzen aus Protoplastenfusion und Wiederannäherung an den Fusionseltern Kopfkohl (*Brassica oleracea*) durch Rückkreuzungs-

schritte unter Beibehaltung wertvoller Eigenschaften, besonders von Resistenzen.

Overcoming of the high level of sterility in regenerated plants from protoplast fusion. Convergence to the fusion parent cabbage (*Brassica oleracea*) via backcross steps and saving of valuable characters, especially resistances.

Ergebnisse:

Ausgehend von der großen ökonomischen Bedeutung der *Brassica*-Arten weltweit, wie auch in Europa, besteht ein ungebrochenes Interesse an der Übertragung genetischer Information über Art- und Gattungsgrenzen hinweg. Im Vordergrund stehen hierbei Qualitätsmerkmale aus dem Bereich der Fettsäurezusammensetzung des Samens und besonders Krankheitsresistenzen.

Unsere Arbeiten konzentrieren sich auf die Verbesserung der Resistenzsituation besonders in *Brassica oleracea*.

Verwandte Arten der Gattung *Brassica* besitzen vielfältige Resistenzen, die für eine potentielle Nutzung in *B. oleracea* sehr wertvoll sind. Aus Protoplastenfusionen steht ein umfangreiches Material regenerierter somatischer Zellhybride aus Kombinationen innerhalb der Gattung *Brassica* und auch über die Gattungsgrenze hinweg zur Verfügung.

Aus einer Protoplastenfusion von *B. oleracea* mit *B. nigra* wurden F_3 - bzw. F_2BC_1 Nachkommenschaften erzeugt und durch Selbstbestäubungen und Rückkreuzungen mit *B. oleracea* weiterentwickelt. Hierfür wurden im Jahre 1998 mehr als 4.000 Rückkreuzungen und ebenso viele Selbstbestäubungen an 123 Pflanzen vorgenommen, wobei 42 Samen aus Rückkreuzungen und 945 Samen aus Selbstbestäubungen gewonnen werden konnten. Der Wiederanstieg der Fertilität wird durch die Abb. 1 veranschaulicht. Es kann in diesem Zusammenhang bereits von einer Teilfertilität des Materials ausgegangen werden, die eine Weiterführung in folgende Generationen nicht mehr problematisch erscheinen läßt.

Das in F_3 bzw. F_2BC_1 stehende Pflanzenmaterial wird umfangreichen Tests auf verschiedene Resistenzen unterzogen. Geprüft werden Resistenz bzw. Anfälligkeit gegenüber *Alternaria brassicicola*, *Phoma lingam* auf dem Blatt, *Phoma lingam* am Wurzelhals, *Plasmodiophora brassicae*, das Turnip mosaic virus (TuMV) und *Xanthomonas campestris*. Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegen die Ergebnisse für folgende Prüfungen vor: Von den 123 Pflanzen, die gegen *Phoma lingam* auf dem Blatt geprüft wurden, zeigten 119 Resistenz, während alle geprüften Pflanzen anfällig gegenüber *A. brassicicola* reagierten. Gegen das TuMV besteht ebenfalls eine durchgehende Anfälligkeit.

Die Entwicklung der Genomstruktur des dargestellten Materials wurde stichpunktartig analysiert. Dabei konnte die Struktur einer 33 chromosomigen Pflanze mit Hilfe der GISH-Technik aufgeklärt werden.

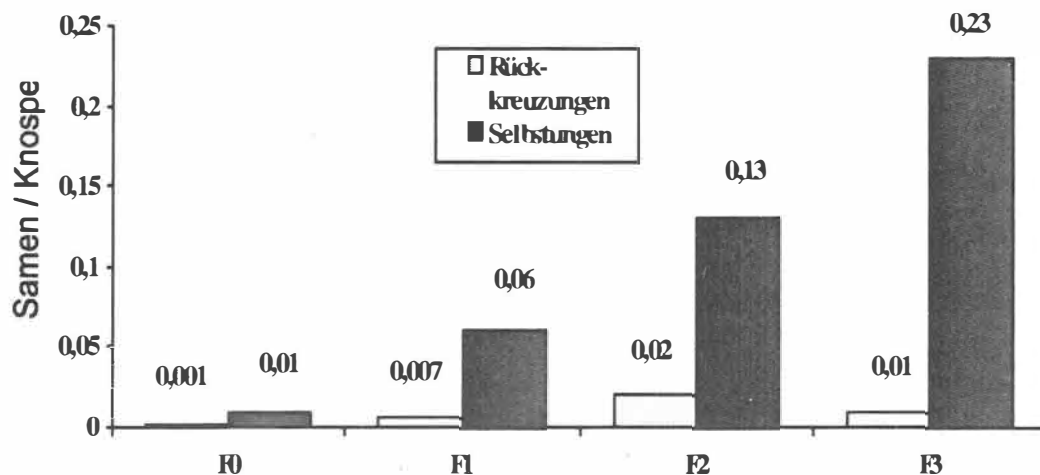


Abb. 1: Langsamer Wiederanstieg der Fertilität nach Protoplastenfusion (F0), über die erste (F1), die zweite (F2) und die dritte (F3) Nachkommengeneration, dargestellt als Kornzahl pro rückgekreuzter/geselbsteter Knospe
 Fig. 1: Slowly reincreasing of fertility of regenerates from protoplast fusion (F0), first (F1), second (F2) and third (F3) generation after fusion. Results shown as seeds per back crossed/self pollinated bud

Im Berichtszeitraum wurden ferner auf sexuellem Weg Nachkommen erzeugt von Fusionaten aus *B. oleracea* mit *Raphanus sativus*, mit *B. carinata* und mit *Sinapis alba*.

Abstract:

F₃ and F₂BC₁ -plants generated by protoplast fusions of *Brassica oleracea* and *Brassica nigra* were extensively back crossed with *B. oleracea* and self pollinated. It was possible to produce a relatively large number of seeds because of the partly fertility of this plants. The test for resistance to *Phoma lingam* was performed on leaves. Onehundertandnineten of 123 tested plants showed a resistant reaction. In the resistance tests to *Alternaria brassicicola* all plants were susceptible as well as to turnip mosaic virus (TuMV).

In Zusammenarbeit mit: Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse, Quedlinburg, Schrader, O.
 (BAZ-1130, 1132)

3.3. Entwicklung, Wuchstyp und Qualität der Kreuzungsnachkommen von Gewürz- (*Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *dulce*) und Arzneifenichel (*Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *vulgare*)

Development, growth type, and quality of crossbreeding progenies of sweet (*Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *dulce*) and bitter fennel (*Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *vulgare*)

Pank, F.; Krüger, H.

Zielsetzung/Aim:

Körnerfenchel findet sowohl als Arzneimittel als auch als Gewürz Verwendung. Im pharmazeutischen Bereich werden eine Zusammensetzung des ätherischen Öles von

> 60 % trans-Anethol, > 15 % Fenchon und < 5 % Estragol und extrem kleine Früchte für Teabags und große Früchte für die Handabpackung gefordert. Für Gewürzfenchel ist folgende Zusammensetzung des ätherischen Öles typisch: trans-Anethol > 80 %, Fenchon < 7,5 %, Estragol < 10 %. Sorten beider Nutzungsrichtungen sollten bei hohem Ertrag niedrigen Wuchs (< 120 cm), frühe Reife und Krankheitsresistenz aufweisen. Das Europäische Arzneibuch fordert für Arzneifenichel einen Ätherischöl-Gehalt von 4 % und für süßen Fenchel (Gewürzfenchel) 2 %. *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *vulgare* weist in der Regel die für Arzneifenichel typische Ätherischöl-Komposition und einen hohen Ölgehalt auf während der Ölgehalt der Früchte von *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *dulce* niedrig ist und in seiner Zusammensetzung zumeist den Anforderungen an Gewürzfenchel entspricht. Die Merkmale der frühen Reife, des niedrigen Wuchses und der geringen Korngröße sind häufiger beim Gewürz- als beim Arzneifenichel anzutreffen. Ziel der Arbeiten ist die Untersuchung der Realisierbarkeit angestrebter Merkmalskombinationen in Kreuzungsnachkommenschaften des Arznei- und Gewürzfenchels.

Fennel fruits are used as remedy and condiment. The following composition of the essential oil is required for the pharmaceutical use: > 60 % trans-anethol, > 15 % fenchone, < 5 % estragol and extreme small fruits for tea bags and big fruits for paper bags. The typical oil composition for fennel used as condiment is: > 80 % trans-anethol, < 7,5 % fenchon, and < 10 % estragol. Both fennel types should perform the following trait expression: high yield, low growth height (< 120 cm), early maturity and resistance to pests and diseases. The European Pharmacopoeia requires at least 4 % essential oil in the fruits of bitter fennel (used for medicinal purposes) and 2 % for sweet fennel (used as condiment). The bitter fennel

Foeniculum vulgare ssp. *vulgare* var. *vulgare* has a high essential oil content and an essential oil composition typical for fennel used as remedy. The essential oil content of the fruits of sweet fennel *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *dulce* is low and the oil composition meets the requirements to fennel used as condiment. Early maturity, low growth height, and small fruits occur more often in sweet than in bitter fennel. The objective of the project is to investigate the feasibility of desired trait combinations in crossing progenies of bitter and sweet fennel.

Ergebnisse:

Bei einer Evaluierung verschiedener Herkünfte im Jahre 1994 erwies sich eine Form des Gewürzfenchels ('*dulce*') wegen extrem früher Reife und geringer Wuchshöhe als besonders interessanter Kreuzungspartner für die Übertragung dieser Merkmale auf Arzneifenchel. 1995 wurden reziproke Kreuzungen der Arzneifenchel zuzurechnenden und in der Tab. 1 beschriebenen Typen 'Stamm 1'

= St, 'Magnafena' = Ma und 'Berfena' = Be durchgeführt. Der Anbau der F₁-Populationen erfolgte 1996 in Isolationen. Die Bewertung von ca. 140 im Zuchtgarten angebauten Einzelpflanzen der entstandenen 6 F₂-Populationen erfolgte 1997. Gemäß den oben angegebenen Forderungen an wesentliche Merkmale von Fenchelsorten verschiedener Nutzungsrichtungen (nicht berücksichtigt sind Ertrag und Krankheitsresistenz), TKM-Grenzwerten für großfrüchtige Formen des Arzneifenchels von > 7 g und für kleinfrüchtige Formen von < 5 g (beim Gewürzfenchel bleibt die Fruchtgröße unberücksichtigt) und einer Zeitspanne zwischen Aussaat und Erntereife von < 160 Tagen (= frühe Reife) ergibt sich der in Abb. 1 dargestellte Prozentsatz erwünschter Phänotypen in den einzelnen Populationen für die verschiedenen Nutzungsrichtungen.

Die Kombination von niedrigem Wuchs und früher Reife von '*dulce*' mit den Eigenschaften des Arzneifenchels tritt nur in sehr wenigen Einzelpflanzen der Populationen auf (du x St, du x Be, Ma x du und du x Ma), während bei allen Kreuzungsrichtungen eine größere Zahl von Einzelpflanzen (5,1 bis 48,9 %) bei früher Reife und niedrigem Wuchs den Anforderungen an Gewürzfenchel entsprach. Die Auswertung eines 1998 angelegten Versuches zum direkten Vergleich der F₂-Populationen mit den Kreuzungseltern und eines zweiten Kreuzungsexperimentes, das 1996 begonnen wurde, werden weitere Schlußfolgerungen über die Merkmalsausprägung bei der Kreuzung von Arznei- und Gewürzfenchel zulassen.

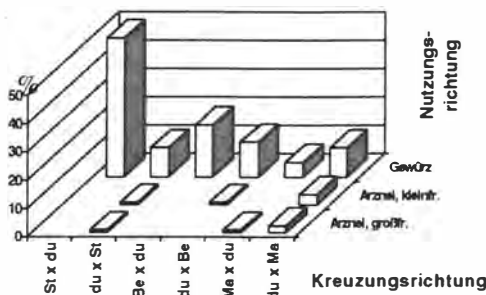


Abb. 1: Anteile (%) von Einzelpflanzen mit erwünschtem Phänotypus in der F₂-Generation der Kreuzungsnachkommen von Gewürz- und Arzneifenchel (Erläuterungen im Text)

Fig. 1: Percentage of single plants with the desired phenotype in the F₂-generation of crossing progenies of sweet and bitter fennel (explanations in the text)

Tab. 1: Ausprägung wesentlicher Merkmale der Kreuzungspartner des Fenchels im Screening 1994
Table 1: Expression of important traits of the fennel crossing partners in a field screening in 1994

Population	vegetative Phase [d]x1	Wuchshöhe [cm]	TKM [g]	äth. Öl [%, v/g]	Fenchon [%, v/v]	Estragol [%, v/v]	trans-Anethol [%, v/v]
population	vegetative phase [d]x1	growth height [cm]	thousand seed weight [g]	essential oil [%, v/g]	fenchone [%, v/v]	estragol [%, v/v]	trans-anethol [%, v/v]
' <i>dulce</i> '	60	50	4,33	2,21	2,62	3,44	90,0
'Stamm 1'	78	125	3,98	3,47	8,63	3,03	82,8
'Magnafena'	91	140	7,87	7,39	21,90	2,31	66,2
'Berfena'	100	130	5,48	4,03	16,40	2,66	74,3

x1 = Tage zwischen Blühbeginn und Pflanzung am 9. 5. 94

Abstract:

An accession of sweet fennel ('*dulce*' - used as condiment) proved to be particularly valuable for the transmission of desired traits to bitter fennel (used as remedy) due to its low growth height and early maturity. Reciprocal crosses were carried out in 1995 between this sweet fennel accession and the bitter fennel types characterized in tab. 1: 'Stamm1' = St, 'Magnafena' = Ma, and 'Berfena' = Be. The six F₁-Populations were cultivated in isolations in 1996. About 140 single plants of each of the resulting six F₂-populations were cultivated in the experimental field and evaluated in 1997. The percentage of the phenotypes of the single populations meeting the requirements to the above mentioned characteristics of different fennel types is demonstrated in fig. 1. Additional limits were: Thousand seed weight for fennel used as remedy with big fruits > 7 g and with small fruits < 5 g. There were no limitations for the fruit size of fennel used as condiment. The duration of the vegetation period (from sowing to fruit ripening) must be < 160 (early maturity). The combination of the sweet fennel ('*dulce*') traits 'low growth height' and 'early maturity' with the characteristics required for fennel used as remedy occurred only in very rare cases (du x St, du x Be, Ma x du und du x Ma). A greater portion of the single plants of all the six populations (5,1 to 48,9 %) was in conformity to the condiment fennel type connected with early maturity and low growth height. The results of further already established experiments will contribute to the knowledge about possibilities of the combination of desired traits of sweet and bitter fennel in future.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut für Resistenzforschung und Pathodiagnostik, Aschersleben, Gabler, J.; Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben, Genbank, Hammer, K. (BAZ-1134)

3.4. Eignung zweijähriger Kümmelsorten als mütterlicher Kreuzungspartner für die Entwicklung von Populationen des einjährigen Kümmels (*Carum carvi* var. *annuum* hort) mit erhöhter Variabilität qualitätsbestimmender Merkmale

Ability of biennial caraway cultivars as female parent in crossing experiments for the development of populations of annual caraway (*Carum carvi* var. *annuum* hort) with improved variability of quality traits

Pank, F.; Krüger, H.

Zielsetzung/Aim:

Durch die Einführung von einjährigen Kümmelformen anstelle des traditionell angebauten zweijährigen Kümmels kann die Wettbewerbsfähigkeit des einheimischen Kümmelanbaus wesentlich verbessert werden. Ein Weg zur Leistungsverbesserung der heute noch unbefriedigenden Genotypen des einjährigen Kümmels ist die Kreuzung zweijähriger mit einjährigen Formen. Die Untersuchungen haben das Ziel, die Eignung verschiedener Sor-

ten des zweijährigen Kümmels als mütterlicher Partner für Kreuzungsprogramme zur Erstellung von Basispopulationen für die Züchtung leistungsstarker einjähriger Kümmelsorten zu ermitteln.

The competitiveness of the domestic caraway cultivation can be considerably improved by the introduction of annual caraway instead of the traditionally in Germany cultivated biennial caraway. Crossings of biennial with annual caraway cultivars are a prospective approach for the improvement of the unsatisfactory annual genotypes available at present. The objective of the investigations is the assessment of the combining ability of different biennial caraway cultivars as female partner in crossing experiments for the creation of starting material for the breeding of high performance annual caraway varieties.

Ergebnisse:

Das 1997 begonnene Kreuzungsprogramm beinhaltet folgende Etappen: Kreuzung von zehn zweijährigen Formen mit einer einjährigen Population im ersten Jahr; isolierter Anbau der 10 Populationen der F₁-Generation im zweiten Jahr und die Beurteilung der Variabilität in der F₂-Generation im dritten Jahr. 1997 wurden die Blüten der als mütterliche Kreuzungspartner ausgewählten zehn zweijährigen Kümmelsorten kastriert und mit dem Pollengemisch des einjährigen Kümmelstammes 'cc-715-03' bestäubt. Die Einzelpflanzen der entstehenden Nachkommenschaften werden durch folgende Merkmale charakterisiert: Eintritt der generativen Phase und der Reife, Befall mit Krankheiten und Schädlingen, Wuchshöhe, Kornsize, Ertrag, Besatz der Früchte mit anhaftendem Stielchen, TKM, Gehalt der Früchte an ätherischem Öl und Carvongehalt des ätherischen Öls. Die Untersuchung großer Probenzahlen auf Inhaltsstoffe wird in diesem Projekt durch die Anwendung der Nah-Infrarot-Spektroskopie ermöglicht, welche auf extraktiv ermittelten Ölwerten basiert. Tab. 1 unterrichtet über die wichtigsten Merkmale der als mütterliche Kreuzungseltern verwendeten zweijährigen Sorten und der als Pollenspender verwendeten Population des einjährigen Kümmels. An diesen Populationen wurde 1997 der Ätherisch-Ölgehalt durch Destillation der zerkleinerten Früchte und der Carvongehalt des äth. Öls gaschromatographisch aus dem Destillat bestimmt.

Die aus den Kreuzungen hervorgegangenen 10 Populationen der F₁-Generation wurden 1998 im Zuchtgarten isoliert angebaut. Fast alle Einzelpflanzen der Populationen waren einjährig, so daß auf eine dominante Vererbung dieses Merkmals geschlossen werden kann.

Tab. 1: Merkmale der als Kreuzungspartner verwendeten Formen von ein- und zweijährigem Kümmel im Anbau 1997

Table 1: Trait expression of 1997 cultivated cultivars used for crossing of annual and biennial car away

Kreuzungspartner	Typ	Ertrag [g/Einzelpflanze]	Äther. Öl [% (v/g)]	Carvon [%(v/v)]
crossing partners	type: einj.= annual zweij.= biennial	yield [g/single plant]	essential oil [% (v/w)]	carvone [%(v/v)]
'cc-715-03'	einj.		4,92	58,6
'Niederdeutscher'	zweij.	36,3	5,53	62,2
'Plewiski'	zweij.	129,3	4,09	60,1
'Konczewicki'	zweij.	55,3	3,73	64,7
'Maud'	zweij.	75,8	3,69	70,2
'Kami'	zweij.	56,5	4,18	67,1
'Sylvia'	zweij.	53,4	3,98	67,2
'Prochan'	zweij.	135,6	3,60	72,8
'Mansholts'	zweij.	85,0	3,84	64,3
'Volhouden'	zweij.	58,7	4,09	64,7
'Trojica'	zweij.	64,8	4,71	67,5

Abstract:

The crossing experiment has been started in 1997 and includes the following steps: 1st year - crossing of ten biennial cultivars with an annual population, 2nd year - isolated cultivation of the ten populations of the F₁ generation, and 3rd year - assessment of the variability of important traits in the F₂ generation. The flowers of the ten biennial maternal parents were emasculated and pollinated with a pollen mixture of the annual caraway line 'cc-715-03' in 1997. The single plants of the arising progenies are evaluated by the following traits: precocity, infestation by pests and diseases, growth height, shattering tendency of the fruits, yield, portion of fruits with adherent fruit stalk, thousand seed weight, essential oil content of the fruits, and carvone content of the essential oil. The use of the near infrared spectroscopy facilitates the necessary investigation of the numerous samples. Table 1 shows the most important characteristics of the cultivars involved in the crossing experiment. The essential oil content of these populations was determined in 1997 by distillation of the minced fruits and by GLC of the essential oil from distillation.

The ten populations of the F₁ generation originating from the crossings were cultivated isolated in the experimental field in 1998. Nearly all single plants in all the ten F₁ populations were annual. Therefore a dominant heredity of this trait can be supposed.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik, Aschersleben, Gabler, J.; Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben, Genbank, Hammer, K. (BAZ 1135)

3.5. *Origanum* sp. und *Salvia* sp.: Integrierte Züchtungsforschung zur Verbesserung der Homogenität und Qualität von multifunktionalen Produkten von Sekundärstoffpflanzen. Teilaufgabe: Entwicklung von Bestäuberlinien für ein Hybridsortensystem des Majorans.

***Origanum* sp. and *Salvia* sp.: Integrated breeding research to improve homogeneity and quality of multifunctional secondary plant products. Subtask: Development of pollinator lines for a marjoram hybrid variety system**

Pank, F.; Langbehn, J.; Novak, J.; Junghanns, W.; Klocke, E.; Franke, J.

Zielsetzung/Aim:

Das europäische Hauptanbauggebiet des als Suppen- und Fleischgewürz genutzten Majorans liegt in der Börde nördlich des Harzes. Zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit ist die Bereitstellung leistungsfähiger Sorten erforderlich. Zielsetzung eines von der Europäischen Union geförderten Forschungsprojektes ist es zu klären, inwieweit durch die Entwicklung eines Hybridsortensystems Ertrag, Qualität und Homogenität des Rohstoffs verbessert werden können. Die BAZ hat die Aufgabe übernommen, die benötigten Bestäuberlinien durch Inzucht und Selektion zwischen und innerhalb der Populationen zu entwickeln.

The largest European cultivated area of marjoram is located in the "Börde" in the northern region of the Harz mountains. The provision of high performance varieties is necessary for the improvement of the competitiveness of this minor crop. The aim of this project - supported by the European Union - is the improvement of yield, quali-

ty, and homogeneity of the marjoram drug by a hybrid variety system. BAZ is responsible for the development of the required pollinator lines by inbreeding and selection between and within populations in the frame of these investigations.

Ergebnisse:

Als Ausgangsmaterial für die Entwicklung von Bestäuberlinien wurden 1997 20 Akzessionen angebaut und auf Einzelpflanzenbasis umfassend charakterisiert. Nach der Selbstung selektierter Elitepflanzen im Gewächshaus im Winter wurde mit den Nachkommen 1998 ein erneuter Feldversuch angelegt und ein weiterer Selektionsschritt durchgeführt. Die Bewertung erstreckte sich auf folgende Merkmale: Morphologie, Entwicklung, Fertilität, Ertrag, Blattanteil des Krautes, Gehalt an ätherischem Öl, 35 Komponenten des ätherischen Öls (GLC) und Farbe gemäß CIELAB-System. Von Einzelpflanzen und Mischproben aller Akzessionen wurden mit Hilfe der RAPD-Technik DNA-Fingerprints erstellt. Die Ergebnisse aller Merkmalsbewertungen lassen eine erhebliche Heterogenität der meisten in die Linienentwicklung einbezogenen Akzessionen erkennen. Der Gehalt an ätherischem Öl variierte von 0 bis 3,55 ml/100 g, der Ertrag der Blatt-/Blütenfraktion von 5 bis 58 g. Abb. 1 zeigt die Verteilung der männlichen Sterilität innerhalb der Akzessionen. Beim Kooperationspartner N.L.C. in Erfurt wurden aus einigen der 1997 geprüften Akzessionen Experimentalhybriden mit 4 cms-Linien des Wiener Partners hergestellt und 1998 im Feldversuch geprüft.

Abstract:

20 marjoram accessions were cultivated in Quedlinburg as initial material for the development of pollinator lines, and the single plants were evaluated in a complex manner. High performance single plants were selected and selfed during winter in the glasshouse. A new field experiment was designed in 1998 from the offsprings for a new selection step. The single plants were characterized by the following traits: Morphology, precocity level, fertility, yield, leaf/stem-ratio of the herb, essential oil content and its composition (35 compounds by GLC), and colour according to the CIELAB system. The RAPD method was used for DNA fingerprints from single plants and mixed samples of all accessions. The results of the assessment of all traits reveal a considerable heterogeneity of the most populations included in the line development program. The content of essential oil e. g. varied from 0 to 3.55 ml/100 g and the yield of the leaf-flower-fraction from 5 to 58 g. The distribution of male sterility within accessions is shown in figure 1. Some of the accessions screened in 1997 were crossed by the partner N.L.C. with 4 cms-lines originating from the partner in Vienna to generate experimental hybrids that were grown in a field experiment in 1998.

In Zusammenarbeit mit: Veterinärmedizinische Universität Wien, Institut für Angewandte Botanik, Franz, Ch.; N. L. Chrestensen Samenzucht und Produktion GmbH

Erfurt, Blüthner, W. D.; Fachhochschule Anhalt, Bernburg, Schnäckel, W., Schröder, A. und Kühne, S.; Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben, Genbank, Hammer, K. (EU - FAIR3-CT96-1914)

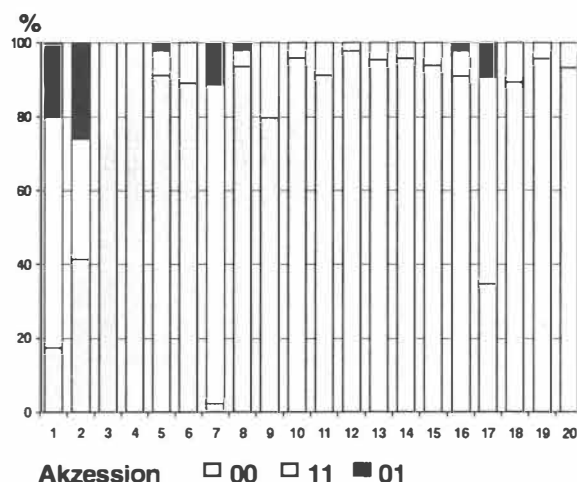


Abb. 1: Prozentuale Zusammensetzung von 20 Majoran-Akzessionen hinsichtlich des Antheren-Status im Jahr 1997 [%]. Klasse 00 = keine normalen Antheren, Klasse 11 = nur normale Antheren, Klasse 01 = Blüten aus Klasse 00 und 11 auf einer Pflanze.

Fig. 1: Partition of 20 marjoram accessions with respect to the anther status in 1997 [%]. Class 00 = no normal anthers, class 11 = only normal anthers, class 01 = flower types from both class 00 and 11 on the same plant.

3.6. Welkebefall verschiedener Akzessionen des Johanniskrautes (*Hypericum perforatum*), genotypische Varianz und Umweltinteraktion wertbestimmender Inhaltsstoffe, agronomischer Merkmale und des Cadmiumgehaltes

Wilt infestation of different accessions of Saint John's Wort (*Hypericum perforatum*), genotypic variance and environment interaction of important compounds, agronomic traits and of the cadmium content

Pank, F.; Scholze, P.; Willms, T.

Zielsetzung/Aim:

Bei ständig wachsendem Bedarf entfallen heute bereits 50 % des Marktanteils der Antidepressiva auf Johanniskrautzubereitungen. Der sprunghaft angestiegene Rohstoffbedarf erfordert die Bereitstellung leistungsfähiger Sorten, die sich durch agrotechnische Eignung und hohen Wirkstoffgehalt auszeichnen. Auf Grund der hohen Ertragsausfälle kommt der Widerstandsfähigkeit gegen die Johanniskrautwelke besondere Bedeutung zu. Das Ziel der Untersuchungen ist die Gewinnung von Donoren angestrebter Merkmalsausprägungen aus einer umfangreichen Sammlung verschiedener Akzessionen des Jo-

hanniskrautes mit dem Schwerpunkt der Welkeresistenz bzw. -toleranz.

The demand for Saint John's Worth vegetable drug is increasing continuously. The share of Saint John's Worth based preparations has gained already 50 % of antidepressive medicines. Suitable varieties are required with good agricultural fitness, high content of important compounds and - in particular - with resistance against the wilt, which causes severe yield losses. The objective of the investigations is to derive genotypes from a large collection of different Saint John's Worth accessions as donors for valuable trait expressions putting emphasis on wilt resistance/tolerance.

Ergebnisse:

1998 wurde ein Feldversuch als Versuchsserie an 4 Standorten in Deutschland mit 57 verschiedenen Akzessionen angelegt. Weitere 23 Akzessionen werden am Standort Quedlinburg evaluiert. In die Auswertung sind folgende Merkmale einbezogen: TKM des Saatgutes, Jugendentwicklung, generative Phase, Verzweigung, Blattform, Stengelfärbung, Standfestigkeit, Wuchstyp, Bestandshöhe, Ausdehnung des Blütenhorizontes, Welkebefall, Ertrag, pharmakologisch bedeutende Inhaltsstoffe und Cadmiumkontamination der Droge. Die an den 4 Standorten angefallenen Ergebnisse werden gegenwärtig in Datenbanken überführt und nachfolgend statistisch ausgewertet. Im Jahre 1999 erfolgt die Evaluierung der Akzessionen im zweiten Standjahr. Erste Beobachtungen lassen den Schluß zu, daß das gesammelte Material eine große Variabilität der meisten Merkmale aufweist, so daß gute Voraussetzungen für die Entwicklung von Linien mit den angestrebten Eigenschaften bestehen. Isolation und Reinfektion bestätigten, daß die Symptome der Johanniskrautwelke durch *Colletotrichum gloeosporioides* ausgelöst werden. Erste Ergebnisse bei der Entwicklung von Resistenztests im Gewächshaus und im Freiland erweisen sich als erfolgversprechend. Die Bewertung des Welkebefalles in Freilandversuchen und ersten Tests bestätigten, daß eine genetisch bedingte differenzierte Anfälligkeit gegenüber der Johanniskrautwelke vorhanden ist.

Abstract:

A field experiment series with 57 different accessions has been established at 4 locations in 1998. Further 23 accessions are being tested by a screening without repetitions only on the experimental field in Quedlinburg. The following characteristics are evaluated: thousand seed weight, youth development, the precocity level, ramification, leave shape, stem colour, resistance to lodging, type of the growth, plant height, extent of the flower horizon, infestation by wilt, yield, pharmacological important compounds, and cadmium contamination of the herbal drug. The data resulting from the evaluation on the 4 locations are being transferred in to databases at present for subsequent statistical evaluation. It can be concluded from first observations, that there is a large variation of the most characteristics as a good prerequisite for the development of lines with the required traits. Isolation and reinfestation confirm, that the wilt symptoms of Saint John's Worth are caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. The results of the first experiments for the development of a resistance test are prospective. The assessment of the wilt infestation in field experiments confirm the genetic control of the observed different susceptibility levels of the accessions to wilt.

In Zusammenarbeit mit: Zentralinstitut für Arzneimittelforschung der Forschungsgemeinschaft der Arzneimittelhersteller e.V., Bad Neuenahr-Ahrweiler, Ahuis, F.; N. L. Chrestensen Samenzucht und Produktion GmbH, Erfurt, Blüthner, W. D.; Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Bad Neuenahr - Ahrweiler, Dehe, M.; Salus-Haus Natur- Arzneimittel, Bruckmühl/Mangfall, Schneider, E.; BBA, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Kleinmachnow, Gärber, U.; BAZ, Genbank Braunschweig, Frese, L.; Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V., Bergholz-Rehbrücke, Koball, G. (FNR - 97NR135-F)

Das „Institut für Qualitätsanalytik“ befaßt sich als querschnittsorientierte Einrichtung innerhalb der BAZ mit dem gesamten Spektrum der Qualitätsforschung und -züchtung bei Medizinal- und Gewürzpflanzen sowie bei Obst- und Gemüsekulturen (inkl. der Qualitätsanalytik bei Wein). Das vorrangige Ziel ist es dabei, die überwiegend genetisch determinierten, qualitätsbestimmenden Merkmale von Wild- und Kulturpflanzenarten mit Hilfe moderner Methoden zu erforschen. Darüber hinaus werden in enger Kooperation mit Instituten der BAZ und anderen Kooperationspartnern Züchtungsprojekte durch flankierende analytische und sensorische Arbeiten unterstützt.

Bei den z. Z. bearbeiteten Obst- und Gemüsekulturen (Apfel, Erdbeere, Kirsche sowie Kartoffel, Möhre, Spargel, *Allium*-Hybride sowie Art- und Gattungsbastarde innerhalb der Familie der *Brassicaceen*) bestehen die vorrangigen Forschungsziele darin, die wissenschaftlichen Voraussetzungen für die Verbesserung des Gesundheitswertes und/oder des Genußwertes zu schaffen. Weiterhin sind die Forschungsaktivitäten darauf ausgerichtet, die Konzentration bioaktiver Inhaltsstoffe mit antinutritiven Eigenschaften in den pflanzlichen Produkten zu reduzieren. Es werden umfangreiche Untersuchungen zur analytischen Charakterisierung der Geschmacks- und Aromastoffe in unterschiedlichen Obst- und Gemüsearten unter Einbeziehung der jeweiligen Aromavorstufen durchgeführt. Maßstab für die Eignung analytischer Methoden ist dabei die human-sensorische Evaluierung mit Hilfe eines speziell geschulten Prüferpanels.

Die in den einzelnen Studien behandelten Medizinal- und Gewürzpflanzenarten (Fenchel, Kümmel, Pfefferminze, Salbei, Koriander, Dill, Majoran, Basilikum, Thymian und Petersilie) werden im Hinblick auf den Gehalt wertgebender Inhaltsstoffe (ätherisches Öl und ausgewählte Terpene) charakterisiert, um u.a. aus Genbankmaterial geeignete Ausgangsformen für Züchtungsarbeiten zu selektieren. Durch die Entwicklung von Schnellmethoden werden außerdem die Möglichkeiten geschaffen, die im Rahmen von Züchtungsprogrammen erzeugten Einzelpflanzen schnell und sicher auf Qualität und Resistenz zu selektieren. In diesem Zusammenhang gewinnt die Anwendung der Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS) zunehmend an Bedeutung, da das Probenmaterial meist unzerstört mit dieser Methode vermessen werden kann und somit für nachfolgende Züchtungsarbeiten wieder zur Verfügung steht.



Die Evaluierung von Genbankmaterial liefert darüber hinaus die Voraussetzungen, weitgehend unabhängig von anbaubedingten Einflußgrößen, die chemische Variabilität der Genotypen beschreiben zu können und auf dieser Basis eine Einordnung in unterschiedliche Chemotypen vornehmen zu können. Daraus leiten sich Möglichkeiten ab, wertgebende Inhaltsstoffe für Züchtungsarbeiten zu nutzen. Erdbeerkreuzungsmaterial verschiedener Herkünfte wurde mehrjährig im Hinblick auf sensorische Qualität, Zucker-/Säuregehalt sowie Aromamuster untersucht. Mit Hilfe multivariater statistischer Verfahren konnte gezeigt werden, daß trotz erheblicher Umwelteinflüsse das Vorkommen bzw. der Gehalt einzelner Aromastoffe wie z. B. Methylanthranilat wesentlich durch den genetischen Hintergrund der jeweiligen Erdbeertypen bestimmt wird, so daß die Zuordnung definierter Flavourtypen möglich ist. Die erarbeiteten Schnellmethoden dienen dem effektiven Einsatz zur Selektion in der Erdbeerezüchtung.

Ein praxisnaher Routineeinsatz während der Erntesaison wurde bereits erfolgreich in Kooperation mit dem Institut für Obstzüchtung in Dresden-Pillnitz durchgeführt.

Im Rahmen der an mehreren Kartoffel-Kreuzungsnachkommen aus Groß-Lüsewitz durchgeführten Studien zur Aroma-Charakterisierung gelang es, diverse Schlüssel-Aromakomponenten wie z. B.

Alkylpyrazine selektiv und sehr empfindlich mittels GC-NPD sowie GC-MS zu identifizieren. Darüber hinaus wurde eine neuartige GC-Sniffing-Analyse erprobt, bei der die Sinneseindrücke der getrennten Aromastoffe digitalisiert und parallel zum GC-FID-Signal dargestellt werden können.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung in Quedlinburg wurden die überwiegend verklonten Einzelpflanzen von Protoplasten-Fusionaten (*Brassica oleracea* X *Raphanus sativus*) im Hinblick auf das jeweilige Glucosinolat-Profil untersucht. Darüber hinaus wurden auch verschiedene Kultur-Rettiche sowie *Brassica* Wild- und Primitivformen mit einbezogen. Die auf der Basis von ca. 1600 Einzelpflanzen-Analysen erhaltenen Ergebnisse deuten in Einzelfällen auf einen Zusammenhang zwischen Pathogenresistenz (gegenüber dem Turnip-Mosaikvirus) und dem Glucosinolatgehalt bzw. der Glucosinolatzusammensetzung hin. Analoge Untersuchungen zur Charakterisierung der Glucosinolatfraktion wurden bei Ölrauke (*Eruca sativa*), der Ölrettichsorte 'Pegletta' sowie dem daraus erzeugten Bastardmaterial durchgeführt; auch hier ist eine Korrelation zwischen Nematodenresistenz und dem Vorkommen bestimmter Glucosinolate im Zuchtmaterial zu erkennen, jedoch muß dieser Zusammenhang noch durch weitere Untersuchungen abgesichert werden. In Kooperation mit dem Institut für landwirtschaftliche Kulturen in Groß Lüsewitz wurden darüber hinaus die individuellen Alkenyl-, Acryl- und Indolylglucosinolatgehalte in unterschiedlichen Typen der Arten *Brassica napus*, *B. juncea*, *Camelina sativa*, *Eruca sativa*, *Sinapis alba*, *Raphanus sativus* und *Crambe abyssinica* analysiert.

Das vom Institut für Züchtungsmethodik zur Verfügung gestellte Zwiebel-Porree-Hybridmaterial wurde mittels GC-MS im Hinblick auf das Vorkommen flüchtiger, aromapragender Inhaltsstoffe analysiert. Darüber hinaus wurde der Ölgehalt und die Ölzusammensetzung zahlreicher Zwiebel- und Porreesorten in analoger Weise untersucht. Während die Variabilität der flüchtigen, zumeist schwefelhaltigen Komponenten innerhalb dieser beiden *Allium*-Arten jeweils vergleichsweise gering ist, läßt sich mittels Diskriminanzanalyse unter Berücksichtigung von lediglich 5 Komponenten eine sichere Unterscheidung zwischen *Allium cepa*, *Allium ampeloprasum* und dem Bastardmaterial vornehmen. Die *Allium*-Hybride weist hierbei bzgl. des Inhaltsstoffprofils eine größere Ähnlichkeit mit dem allotetraploiden Porreeelter (16 Chromosome) als mit dem diploiden Zwiebelelter (8 Chromosome) auf.



Eine analytische Sichtung zahlreicher Sellerie- und Petersilientypen aus dem Bestand der Genbank in Gatersleben dokumentiert die große inhaltsstoffliche Variabilität der in den Früchten enthaltenen ätherischen Öle. Während Phenylpropanderivate in den untersuchten Sellerie-Fruchtölen nur im Spurenbereich nachgewiesen werden, sind die wertgebenden Alk(en)ylphthalide zu mindestens 18 % enthalten. Die bevorzugt in den Petersilienölen anzutreffenden Methoxypropanderivate kommen dagegen nur im Konzentrationsbereich < 1 % vor.

Im Rahmen der durch Drittmittel geförderten Projektthemen, die sich mit der Entwicklung und Erprobung neuer NIRS-Methoden bei ausgewählten Medizinal- und Gewürzpflanzen auseinandersetzen, wurden zahlreiche Applikationen erarbeitet, die es gestatten, wertgebende Minorkomponenten in verschiedenen Pflanzenbestandteilen (Früchte, Blätter, Blüten) schnell und zuverlässig zu bestimmen. So ist es z. B. auf Basis der stabilen NIRS-Kalibrationen möglich, den Ölgehalt sowie die Gehalte der wichtigsten Ölinhaltsstoffe sowohl in der Pfefferminzdroge als auch in frischen, „lebenden“ Pfefferminz- und Majoranblättern vorherzusagen. Darüber hinaus gelang die NIRS-Bestimmung zahlreicher nicht-flüchtiger Komponenten wie z. B. Carnosolsäure in Rosmarinblättern sowie Alkaloide (Coffein, Theobromin) und wertgebende Catechine in grünem Tee (*Camellia sinensis*).

Zur objektiven Beschreibung des Spargelaromas wurde eine digitale Meßwerterfassung für die Gaschromatographie/Olfaktometrie eingeführt. Damit liegen neben der bereits bestehenden sensorischen Evaluierungsmethode auch die analytischen Voraussetzungen für die Schaffung von züchterisch nutzbaren Schnellmethoden vor.

The „Institute for Quality Analysis“ is occupied with the whole spectrum of quality research and quality breeding in medicinal and aromatic plants as well as in fruit and vegetable cultivars (incl. quality analysis in wine). The predominant aim of the performed studies is to investigate those quality parameters of the concerned agricultural produce which are mainly genetically determined. Furthermore breeding projects are supported in close cooperation with institutes of the BAZ and other institutions by application of innovative analytical and sensory methods.

For those fruit and vegetable cultivars which are presently matter of research (apple, strawberry, potato, carrot, asparagus, *Allium* hybrids and bastards within the family of *Brassicaceae*), the predominant research aim is to establish the scientific basis for the improvement of healthy quality and/or flavour.

Furthermore the research work is directed to reduce the amount of bioactive compounds with anti-nutritive activity in the plant products. Extensive studies are performed to obtain a reliable analytical characterization of the flavour compounds in different fruit and vegetable species regarding also the aroma precursors. In addition to the analytical studies, sensory profile analysis is applied by a specially trained panel; this human-sensory evaluation is used as the standard for the suitability of the applied instrumental-analytical methods.

Medicinal and aromatic plants from gene bank accessions (e.g. fennel, caraway, peppermint, sage, coriander, dill, marjoram, basil, thyme, and parsley) are characterized with special regard to their individual amount of valuable components (essential oils and selected terpenoids), in order to find useful genotypes for subsequent breeding activities. Beside this, rapid and reliable micro-methods are developed which allow to fulfil the special demands set by breeding research and applied breeding. In this context, apart from other spectroscopic techniques the application of near-infrared spectroscopy (NIRS) has become very important, since in most cases it is possible to quantify different parameters simultaneously without any destruction.

Based on the results received from the evaluation of gene bank material, the chemical variability of the analyzed genotypes can be successfully described and in some cases a classification into different chemotypes is possible. Furthermore, these studies may be used for future breeding experiments in order to influence the content of selected bioactive components.

During several years strawberry crossing material of different origin was investigated concerning sensory quality, sugar/acid content and flavour profile. Applying multivariate statistical methods it was possible to demonstrate that apart from considerable environmental influences the occurrence and the content of some aroma compounds as for instance methyl anthranilate is mainly determined by the genetic background. Based on these results an identification of individual „flavour-types“ is principally possible. The developed rapid methods can be efficiently applied for the selection in strawberry breeding; this has been demonstrated this year during the strawberry harvest season in cooperation with the Institute for Fruit Breeding.

Flavour studies performed at several potato progenies produced in Groß-Lüsewitz succeeded in the identification of some key aroma compounds such as alkyl pyrazines by selective and sensitive GC-NPD and GC-MS detection. Furthermore a new GC sniffing method was applied to digitalize the sensory impressions of the separated aroma compounds and to present them parallelly to the GC-FID response.

In cooperation with the Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants the mostly cloned single plants of protoplast fusionates (*Brassica oleracea* X *Raphanus sativus*) were screened for their individual glucosinolate profile. Furthermore diverse cultured radish genotypes as well as wild and primitive *Brassica* genotypes were recognized in these analytical studies. The results

collected from approx. 1600 single plants give indications for a correlation between pathogen resistance (towards Turnip mosaic virus) and glucosinolate content and composition. Analogous studies were performed to characterize the glucosinolate fraction of *Eruca sativa*, the oil radish cultivar 'Pegletta', and the hybrid of both species. Also in this material a correlation between nematode resistance and the occurrence of certain glucosinolates in the breeding material is to be seen; nevertheless some more studies are necessary to prove these preliminary data. In cooperation with the Institute of Agricultural Crops in Groß Lüsewitz the individual alkenyl-, aryl-, and indole glucosinolates in different types of the following species were analyzed: *Brassica napus*, *B. juncea*, *Camelina sativa*, *Eruca sativa*, *Sinapis alba*, *Rhaphanus sativus*, and *Crambe abyssinica*.

Allium hybrid material (onion x leek), received from the Institute for Breeding Methods in Vegetables, was analyzed with special regard to the occurrence of volatile, aroma compounds. Beside this, the oil content and composition of numerous onion and leek cultivars were investigated by the analogous procedure. Whereas the variability of the volatile, mostly sulfur-containing substances within one of both *Allium* species is comparatively low, a differentiation of *Allium cepa*, *Allium ampeloprasum*, and the hybrid material can be achieved by discrimination analysis when only five of the most important aroma components are involved in the statistical calculations. With regard to the volatile components the *Allium* hybrid presents more similarity to the allotetraploid leek parent (16 chromosomes) than to the diploid onion parent (8 chromosomes).

Based on the analytical evaluation of numerous celery and parsley genotypes received from gene bank collections in Gatersleben, the enormous variability concerning the composition of the essential oil in the fruits offers very useful approaches for breeding activities in the near future. Whereas in the investigated celery fruit oils phenyl propane derivatives were detected only in trace amounts, the valuable alk(en)yl phthalids are present in amounts of at least 18 %. Methoxy propane derivatives occurring predominantly in parsley oils were found only in concentration ranges below 1 %.

Some new NIRS methods were developed which allow to determine valuable minor compounds in fruits, leaves and flowers of selected medicinal and aromatic plants. Thus it is possible to predict the oil content and the amount of the most valuable oil components not only in dried plant material but also in fresh, „living“ peppermint and marjoram leaves. Furthermore the determination of numerous non-volatile components such as carnosic acid in rosemary leaves as well as alkaloids (caffeine, theobromine) and catechins in green tea leaves (*Camellia sinensis*) were successfully performed.

In order to establish objective criteria for the characterization of the asparagus aroma, a digitalized registration for the gas chromatography/olfactometry data was introduced. This is the fundamental step to develop beside existing sensory tests also analytical rapid methods, which may be successfully applied to breeding projects.

1. Obstkulturen Fruit cultivars

1.1. Entwicklung und Erprobung einer neuartigen Methode der Gaschromatographie/Olfaktometrie (GCO)

Development and application test of a new gas chromatography/olfactometry method

Ulrich, D.

Zielsetzung/Aim:

Die GCO ist als eine der wichtigsten Arbeitsmethoden in der Aromaanalytik etabliert. Trotzdem sind kommerzielle Komponenten für Hard- und Software entweder nicht verfügbar oder extrem teuer. Ziel der nachfolgend erläuterten Arbeiten war deshalb die Entwicklung und Er-

probung einer einfachen GCO Methode insbesondere in Hinblick auf die Software zur Aufnahme und Verarbeitung der olfaktorischen Signale.

GCO is one of the most important techniques in aroma analysis. In spite of this commercial hardware or software components are not available or very expensive. Therefore the aim of this study was to develop and to test an easy applicable GCO method with special regard to the software for the acquisition and processing of olfactory data.

Ergebnisse:

Die Aromaanalytik allgemein und insbesondere die Entwicklung effektiver Methoden zur Geschmacksbewertung erfordern die Fokussierung der analytischen Tätig-

keit auf die wesentlichen flüchtigen Inhaltsstoffe, die sogenannten Schlüsselverbindungen. Üblicherweise werden die beiden im folgenden angeführten unterschiedlichen Methoden angewendet, um die Vielzahl der gaschromatographisch bestimmbareren Verbindungen einzugrenzen:

- die Methode zur Bestimmung von Aromawerten, bei der die Quantität des jeweiligen Aromastoffes in Relation zu seinem Geruchsschwellenwert in Wasser oder Luft gesetzt wird und
- die Methode der GCO. Diese Technik ist universeller einsetzbar, da für eine Vielzahl von Aromastoffen keine Schwellenwerte bekannt sind und ein Aromawert deshalb für nichtidentifizierte Verbindungen prinzipiell nicht bestimmbar ist.

Aufnahme olfaktometrischer Signale

Im Rahmen der durchgeführten Studien wurde ein System für GCO-Analysen entwickelt und erprobt, das aus einem Gaschromatographen mit FID, Sniffingport (Eigenbau), A/D-Wandler und Signalgeber mit Konstantspannungsquelle besteht. Die Konzipierung und Realisierung des Sniffingports und des Signalgebers erfolgte durch BAZ-interne Leistungen. Der Trägergasstrom wird hierbei mit Hilfe eines Press-Fit-Splitters nach der chromatographischen Säule im Verhältnis 1:1 geteilt und über Retentiongaps zum FID bzw. Sniffingport geleitet. Der Sniffingport ist an der linken Seitenwand des GC so positioniert, daß eine entsprechend geschulte Testperson in einer entspannten Haltung die Geruchseindrücke im Sitzen aufnehmen kann. Wird ein Geruchseindruck wahrgenommen, betätigt der Prüfer den Signalgeber und hält ihn solange gedrückt, bis die Geruchswahrnehmung abgeklungen ist. Durch diese Vorgehensweise werden „Olfaktogramme“ erzeugt, deren Rechteckimpulse jeweils durch eine Anfangsretentionszeit und die Impulsdauer charakterisiert sind. Die Qualität des Geruchseindrucks wird durch den Prüfer verbal charakterisiert und mittels Recorder oder von einem Protokollanten registriert. Auf diese Weise kann dem Geruchsimpuls eine sensorische Qualität zugeordnet werden, die im Vergleich mit Literaturdaten oder Vergleichsmessungen an Referenzsubstanzen zur Substanzenidentifizierung genutzt werden kann.

Für die quantitative Auswertung von olfaktorischen Signalen wurde ein Macro programmiert, mit dem einzelne

Olfaktogramme addiert (coincident response chromatogramme) oder gewichtet addiert (charm chromatogramme, aromagramme) werden können.

Untersuchung eines Erdbeerextraktes

Zur Untersuchung eines Erdbeerextraktes wurde die von POLLIEN beschriebene „SNIF“-Methode angewendet. Bei dieser Vorgehensweise wird der Extrakt von mehreren Prüfern jeweils einmal in einer mittleren Verdünnungsstufe abgeschnüffelt. Die einzelnen Olfaktogramme für die Geruchswahrnehmungen (nasal impact frequency) werden mit Hilfe des Macros mit jeweils gleicher Wichtung addiert. Die Fläche der einzelnen Peaks wird als SNIF (square of nasal impact frequency) bezeichnet und kann zur quantitativen Bewertung der Aromastoffe herangezogen werden. Das aufsummierte Olfaktogramm in der Abbildung enthält insgesamt 45 Geruchswahrnehmungen. Einige der intensivsten Geruchswahrnehmungen können problemlos den für die verwendete Erdbeersorte bekannten Schlüsselkomponenten zugeordnet werden: Methylbutanoat, Ethylbutanoat, Methyl-3-methylbutanoat, Methylcapronat (1 bis 4), 2-Methylbuttersäure (7) und Capronsäure (8). Der GCO-Peak mit der größten Fläche (9) wird durch Methylanthranilat verursacht, das in Wilderdbeerarten und einigen wenigen Kulturerdbeerarten für das typische und sehr intensive Walderdbeeraroma verantwortlich gemacht werden kann. Wie aufgrund des gezeigten Beispiels zu erkennen ist, können mit Hilfe der GCO Gerüche detektiert werden, deren Aromastoffe, zumindest in der Routineuntersuchung mit der Massenspektrometrie, bisher nicht identifiziert werden konnten (Peak 5 und 6). Da diese Verbindungen einen hohen Impact besitzen, d.h. einen Beitrag zum Aroma leisten können, sind hier weitere Identifizierungsarbeiten vorgesehen.

Die oben gegebenen Beispiele für GCO-Untersuchungen zeigen die Leistungsfähigkeit dieser Methode für die Identifizierung und Quantifizierung von geruchsaktiven Verbindungen. Die verwendete Gerätekonfiguration mit der GC ChemStation und dem Sniffing-Macro stellen ein einfach zu handhabendes, jedoch leistungsfähiges System für die Kopplung der GC mit dem menschlichen Geruchssinn dar.

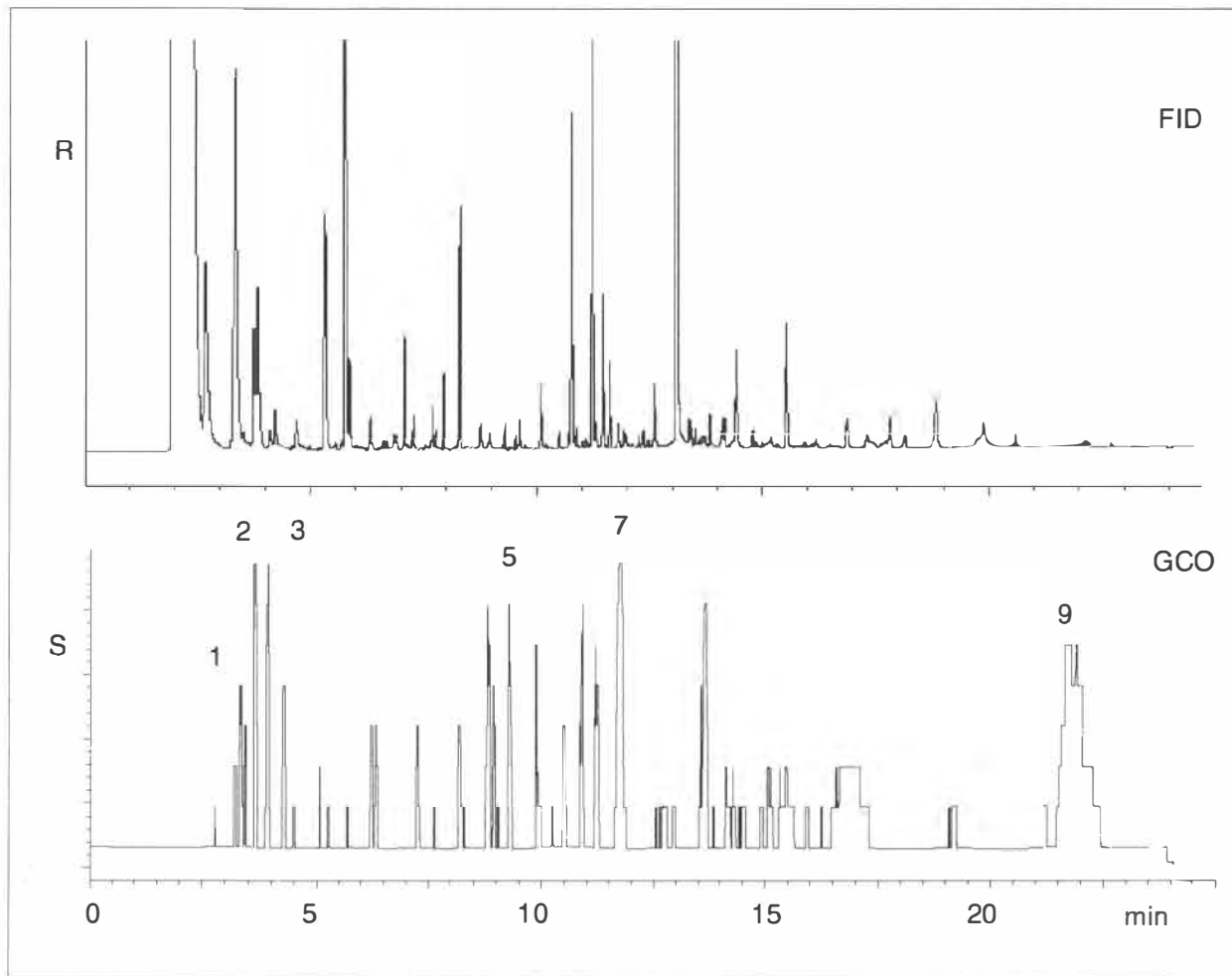


Abb. 1: Analyse eines Erdbeerextraktes, oben - FID chromatogramm, unten - GCO (Summen-Olfaktogramm einer Serie aus sieben Läufen mit sieben Prüfern). Erläuterung der identifizierten Substanznummern im Text. R: GC-Response, S: Summe der nasalen Wirkungen über alle Verdünnungsschritte, die einen olfaktorischen Response verursachen

Fig. 1: Analysis of a strawberry extract, at the top - FID chromatogram, at the bottom - GCO (summarized olfactogram relating to test runs of seven panelists). Explanations to the identification numbers in the text. R: GC-response, S: sum of all nasal effects over all dilution steps which cause an olfactory response

Neben dem hier näher erläuterten Beispiel der Erdbeere wurde die neuartige GCO-Methode auch zur Untersuchung von Kartoffel- und Spargelextrakten erfolgreich eingesetzt.

Abstract:

In gas chromatography / olfactometry (GCO), the human nose is used as a detector for the identification of flavour and off-flavour key compounds. Although GCO has become an efficient and indispensable tool in the analysis of flavours, only few commercially available hardware and software solutions exist so far. Recently, a simple data acquisition and processing system for olfactory signals was developed which includes the GC data analysis software, an interface, and an additional macro.

(BAZ-1213, 1219, 1222)

1.2. Evaluierung von decaploiden *Fragaria*-Linien sowie *Fragaria*-Wildformen hinsichtlich flavourbestimmender Inhaltsstoffe

Evaluation of the flavour determining compounds in a decaploid *Fragaria* population and in *Fragaria* wild species

Hoberg, E., Ulrich, D.

Zielsetzung/Aim:

Die Erdbeerzüchtung wurde in den letzten Dekaden erfolgreich auf die Verbesserung der Lager- und Transportfähigkeit der Beeren konzentriert. Diese ging jedoch mit einer Veränderung der Inhaltsstoffzusammensetzung einher, so daß die Verbraucherwünsche bezüglich des Aromas und des Geschmacks immer weniger befriedigt werden. Arbeiten in den sechziger Jahren führten zu den Sorten 'Florika' und 'Spadeka', die durch Einkreuzung der Wilderdbeere *Fr. vesca* L. die Entwicklung zu Erdbeersorten mit höherem Genußwert wieder aufnahmen.

Aus neuen Kreuzungsversuchen an der TU München (Weihenstephan) liegt eine Population vor, deren genetischer Hintergrund auf 'Florika' zurückgeht. Nach dem Anbau und der Vermehrung des Materials unter den klimatisch ungünstigeren Bedingungen am Nordrand des Harzes werden einjährige Ergebnisse der Inhaltsstoffuntersuchungen und der sensorischen Bewertung vorgestellt.

During the last decades the strawberry breeding was successfully concentrated on improving the storage and shipping qualities. Unfortunately this fact correlates with a changing of the aroma and taste components. So the consumers' demands for a good flavour are less satisfied. Breeding in the sixties resulted in the varieties Spadeka cv. and Florika cv., which realize again the development of strawberries with a higher enjoyment value. Breeding experiments performed at the TU Munich (Weihenstephan) in South Germany led to a population with the genetic basis of Florika cv. After cultivation and propagation of this material under the climatically unfavourable conditions at the northern boarder of the Harz mountains first results concerning the presense of non-volatile components and the human-sensory evaluation are presented.

Ergebnisse:

Die Evaluierung der sensorischen Eigenschaften wurde von dem Prüferpanel aus ca. 15 speziell geschulten Personen vorgenommen. Anhand der Prüfvorschriften, die auch für die Wilderdbeeren gelten (Abbildung 1), wurde

die quantitative Bewertung auf einer linearen, nicht graduierten Skala vorgenommen.

Wesentliche Ergebnisse sind in der Tabelle 1 enthalten. Die Intensität des Gesamtaromas wird auf direktem Wege über die Nase (nasaler Geruch) stärker wahrgenommen als bei der Wahrnehmung über den Mund und Rachenraum (retronasaler Geruch). 'Florika' hat den höchsten Wert für den nasalen 'aromatischen' Geruch, gefolgt von *Fr. vesca* L. Dagegen stehen bei der retronasalen Aromawahrnehmung die Linien an erster und die Walderdbeere an zweiter Stelle. Die Säurewahrnehmung ist am niedrigsten bei den Linien, am höchsten bei der Walderdbeere, was auch den durch Titration ermittelten Werten entspricht. Zwischen den wahrgenommenen Süßwerten und dem chromatografisch ermittelten Gesamtzucker (Summe aus Fructose, Glucose und Saccharose) besteht ebenfalls ein Zusammenhang. Als ausgewogen wird das Zucker-Säure-Verhältnis in den Linien ähnlich wie bei der Sorte 'Mieze Schindler' angesehen, während es bei 'Florika' leicht und der Walderdbeere stark zum Säuren hin verschoben ist. Das entspricht auch mit Ausnahme der Ergebnisse für 'Florika' den instrumentell ermittelten Werten. Die am meisten in der praktischen Züchtung zur Selektion des Geschmacks herangezogenen Refraktometerwerte nehmen in der Reihenfolge von 'Florika' (10,95 % TSS), 'Mieze Schindler' (11,27 % TSS), Linien (12,13 % TSS) bis *Fr. vesca* (12,30 % TSS) zu.

Aufgrund der dargestellten Inhaltsstoffe der Erdbeerpopulation aus dem Anbau 1998 im Versuchsgarten der BAZ in Quedlinburg ist zu erwarten, daß sich Genotypen

Tab. 1: Intensitäten ausgewählter human-sensorisch wahrgenommener Parameter sowie der analytischen Meßwerte für Gesamtzucker und -säure

Table 1: Intensity of human-sensory evaluated parameters and of analytical results for total sugar and acid

Sorte	'Mieze Schindler' (n=4)	'Florika' (n=7)	<i>Fr. vesca</i> L. (n=3)	Linien (n=46)
Parameter	MW (min - max)	MW (min - max)	MW (min - max)	MW (min - max)
aromatischer nasaler Geruch	48,75 (31,5 - 61,5)	63,86 (49,0 - 74,5)	59,5 (57,0 - 64,5)	46,71 (21,0 - 75,0)
aromatischer retronasaler Geruch	38,25 (22,0 - 65,0)	39,29 (30,0 - 48,0)	41,67 (39,0 - 43,0)	45,28 (21,0 - 67,0)
saurer Geschmack	44,50 (34,5 - 52,0)	51,57 (36,0 - 66,5)	55,50 (54,0 - 58,5)	42,20 (28,0 - 71,0)
süßer Geschmack	40,5 (32,0 - 48,0)	33,43 (28,5 - 37,0)	22,33 (21,0 - 25,0)	41,66 (21,0 - 57,0)
harmonischer Geschmack (süß-sauer)	50,38 (27,0 - 73,5)	44,57 (37,0 - 51,0)	31,33 (29,0 - 36,0)	52,92 (27,0 - 89,0)
Gesamtzucker (g/100g)	2,99 (2,85 - 3,09)	2,94 (2,76 - 3,16)	1,84 (1,65 - 2,02)	3,02 (2,17 - 3,73)
Gesamte titr. Säure (g/100g)	1,46 (1,37 - 1,53)	1,28 (1,13 - 1,44)	2,15 (2,11 - 2,19)	1,21 (0,94 - 1,65)
Verhältnis Zucker/titr. Säure	2,05 (1,94 - 2,20)	2,34 (1,91 - 2,77)	0,85 (0,78 - 0,92)	2,55 (1,78 - 3,73)
% TSS	11,27 (9,2 - 12,4)	10,95 (9,8 - 12,0)	12,30 (12,2 - 12,4)	12,13 (9,0 - 15,0)

Proben-Nr.		Datum:	Name:
Geruch (prenasal)	unreif / grün	<input checked="" type="checkbox"/> schwach	<input checked="" type="checkbox"/> stark
	süßlich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	aromatisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	künstlich / wie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	fruchtig / wie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	blumig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	unangenehm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	käsig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	typisch / wie		
	ohne		
Ge- schmack	süß	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	sauer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
und	harmonisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	bitter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Geruch (retronasal)	aromatisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	reif	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	künstlich / wie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	fruchtig / wie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	adstringierend	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	mehlig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	wässrig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	unangenehm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	typisch / wie		
ohne			
Nachgeschmack			
Konsistenz	fest bis weich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	trocken	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Einschätzung nach Beliebtheit:		gefällt sehr = 5	
		gefällt = 4	
		weder gefällt noch mißfällt = 3	
		mißfällt = 2	
		mißfällt sehr = 1	

Abb. 1: Formblatt zur sensorischen Evaluierung von Erdbeer-Wildtypen und Zuchtmaterial
 Fig. 1: Form for the sensory test of wild strawberry species and breeding material

auslesen lassen, die im Flavour der seit 50 Jahren beliebten und geschmacklich herausragenden Sorte 'Mieze Schindler' entsprechen bzw. diese übertreffen.

Abstract:

Results of the human-sensory and instrumental analytical evaluation of a new strawberry population with the genetic basis of Florika cv. in comparison with the 50 years old and very favourite variety Mieze Schindler cv. are presented. There are correlations between the sensory values and the sugar and acid contents. It can be suggested, that the population contains some genotypes with a similar or a better flavour than that measured in Mieze Schindler cv.

In Zusammenarbeit mit: Lehrstuhl für Obstbau der TU München-Weihenstephan, Schimmelpfeng, H. (BAZ-1217)

2. Gemüsekulturen Vegetable cultivars

2.1. Einsatz der NIR-Reflexionsspektroskopie zur Inhaltsstoffbestimmung und Klassifizierung von Qualitätsparametern bei Obst- und Gemüsekulturen

Application of NIR reflection spectroscopy for estimation of phytochemicals and classification of quality parameters in fruits and vegetables
 Quilitzsch, R. ; Schulz, H. ; Hoberg, E.

Zielsetzung/Aim:

Die Zielsetzung ist, Anwendungsbereiche der Reflexions-NIRS zur Bestimmung wertgebender Inhaltsstoffe bzw. zur Klassifizierung von Qualitätsparametern bei ausgewählten Obst- und Gemüsekulturen zu erforschen. Dabei sollen die gegenüber den klassischen Bestimmungsme-

thoden bestehenden Vorteile dieser Schnellmethode (keine aufwendige Probenvorbereitung, Erfassung mehrerer Komponenten in einem Analysengang, weitgehend zerstörungsfreie Messungen) im Rahmen der Züchtung zum Einsatz kommen. Die für die NIRS-Untersuchungen erforderlichen Referenzdaten werden mittels chromatographischer (HPLC, HPTLC) oder naßanalytischer Analysenmethoden bestimmt.

It is the aim of the study to look into applications of reflection NIRS for the prediction of valuable phytochemicals and for classification of quality parameters in selected fruits and vegetables. In this context the special advantages of this rapid method (minimal sample preparation, simultaneous determination of several components, more or less non-destructive measurements) will be used as a tool for breeding processes. The reference data, which represent the basis for the NIR studies, are established by chromatographic (HPLC, HPTLC) or wet analytical methods.

Ergebnisse:

Die NIR-spektrometrischen Untersuchungen wurden im zweiten Versuchsjahr an 100 Einzelmöhren von 5 ausgewählten Sorten mit einem FT-IR-Spektrometer EQUINOX 55 (Fa. Bruker GmbH) durchgeführt. Die Referenzdaten wurden vom frischen Saft jeder einzelnen Möhre (Jahresbericht 1997, BAZ-1223) bestimmt.

Zusätzlich wurden nach der Festphasenextraktion mittels RP-HPLC die Gehalte an α -Carotin, β -Carotin und Gesamtcarotin ermittelt. Die statistischen Kenngrößen RMSECV und R^2 des Kalibriermodells (Jahresbericht 1997, BAZ-1223) lassen stabile NIRS-Vorhersagen für den Gesamtcarotingehalt zu: RMSECV=1,54 und $R^2=0,80$ (1996), RMSECV=3,54 und $R^2=0,82$ (1997). Weiterhin sind zufriedenstellende Vorhersagen auch für α -Carotin (RMSECV= 1,77; $R^2=0,78$) und β -Carotin (RMSECV= 2,73; $R^2=0,70$) möglich. In den Abbildungen 1a bis 1c sind Vorhersagewerte und Referenzwerte für die Carotine gegeneinander aufgetragen. Die Vorhersage von Zuckergehalten ist nach den bisherigen Ergebnissen kaum möglich, lediglich für den Gesamtzuckergehalt werden brauchbare Bestimmtheitsmaße von $R^2 = 0,59$ (1996) und $R^2= 0,67$ (1997) erreicht, auf deren Basis zumindestens orientierende Vorhersagen möglich erscheinen.

Abstract:

Near infrared reflection spectrometrical investigations were performed on 5 carrot varieties. The reference data for 100 measured carrot samples were determined from freshly prepared carrot juice, as described in the annual report of 1997(BAZ-1223). Additionally the contents of α -carotene, β -carotene and the total carotene were determined by RP-HPLC. Based on the received average NIR spectra the chemometrical analyses (ann. rep. 1997, BAZ-1223) supplied reliable predictions of α -carotene ($R^2=0.78$), β -carotene ($R^2=0.70$) and total carotene

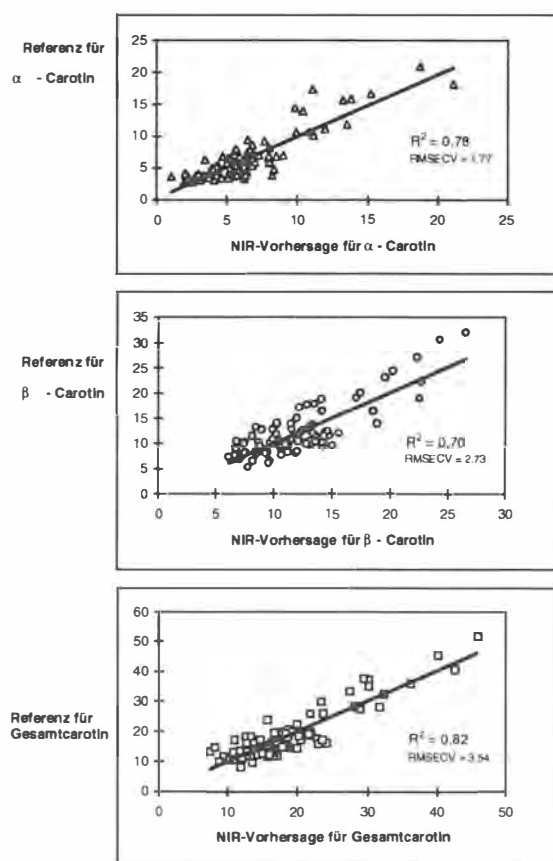


Abb. 1: Referenzwerte (HPLC-Bestimmung) und NIR-Vorhersage für den Gehalt (mg/100ml) an α -Carotin, β -Carotin und Gesamtcarotin von Möhren (n=100, Ernte 1997).

Fig. 1: Reference values (HPLC determination) and NIR prediction of α -carotene, β -carotene and total carotene contents (mg/100ml) in carrots (n=100, harvest 1997).

contents (1996: $R^2=0.80$; 1997: $R^2=0.82$). Whereas the NIRS determination of individual sugars is not possible, predictions of the total sugar content in non-destructed carrot roots can be performed on an orientating basis.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Züchtungsmethodik bei Gemüse, Quedlinburg, Nothnagel, T. (BAZ-1223)

2.2. Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender Inhaltsstoffe des Spargels als Hilfsmittel für die Selektion Development of analytical methods for the determination of flavour-determining compounds in asparagus as breeding tool

Hoberg, E.; Standhardt, D.; Ulrich, D.

Zielsetzung/Aim:

Phenolische Inhaltsstoffe sind dafür bekannt, Auslöser für bittere und adstringierende Geschmackseindrücke in Obst und Gemüse zu sein. Ein gewisses Maß an Bitterkeit und Adstringenz ist im Spargel zwar durchaus er-

wünscht, zuviel wird vom Verbraucher jedoch abgelehnt. Das macht es erforderlich, den stofflichen Hintergrund dieser Geschmackskomponenten zu ermitteln, damit züchterische Maßnahmen zur Verbesserung des sensorischen Eindruckes getroffen werden können.

Phenolic compounds are known to be responsible for bitter and astringent taste in fruit and vegetable. Although low levels of bitterness and astringency improve asparagus' taste, an excess is refused by the consumer. For this reason it is necessary to study the chemical background of these taste sensations followed by the development of breeding tools with the aim to improve sensory characteristics in asparagus.

Ergebnisse:

Anbaubedingungen haben bekanntermaßen einen großen Einfluß auf den Spargelgeschmack. Es wurden 8 Spargelsorten von zwei Anbauorten (Ingelheim und Neuhofer) und zwei Ernteterminen mit z. T. zwei Wiederholungen aus zwei Jahren, roh und gekocht, in die Methodenentwicklung einbezogen. Dadurch wurde eine große Inhaltsstoffvariabilität für die Untersuchungen abgesichert. Das Analysenmaterial (Spargelstangen) wurde zunächst gefriergetrocknet und dann einer Extraktion mit Wasser unterzogen. Der wäßrige Extrakt wurde durch nochmalige Gefrierdrying aufkonzentriert. Die Trennung erfolgte flüssigchromatographisch mit Gradientensystem. Als Fließmittel wurden 1%ige wäßrige Ameisensäure und Methanol verwendet. Die Analyse erfolgte mit einer ReprosilPur C18 AQ-HPLC Trennsäule mit Diodenarray-Detektion in einem Wellenlängenbereich von 200 bis 400 nm (Meßwellenlänge 280 nm). Da sich die Konzentrationen der einzelnen Verbindungen sehr stark unterscheiden, war es nötig, zwei Trennvarianten zu entwickeln, um aus den hergestellten Extrakten alle Substanzen quantitativ bestimmen zu können. Durch die Anwendung zweier Gradienten konnten in einem Teil des Extraktes Chelidonsäure und in einem anderen weitere phenolische Inhaltsstoffe analysiert werden. Die Quantifizierung erfolgte mit Hilfe des internen Standards Vanillinsäure. Identifiziert wurden Chelidonsäure, L-Tryptophan, p-Cumarsäure, Ferulasäure, Rutin und erstmals Zimtsäure in den Spargelstangen. Davon kommen Chelidonsäure, L-Tryptophan und Ferulasäure in allen untersuchten Proben vor. Außer den schon identifizierten treten noch mindestens 45 weitere Verbindungen im Chromatogramm auf.

Sechszehn dieser Substanzen sind häufiger enthalten. Kaffeesäure, Tyrosin und verschiedene Hydroxybenzoesäuren, die laut Literatur im Spargel vorkommen sollen, konnten nicht nachgewiesen werden.

Die erzielten Ergebnisse sind in Abbildung 1 dargestellt. Zur Vereinfachung der Darstellung wurden die Werte für Chelidonsäure durch 10 dividiert.

Mengenmäßig ist Chelidonsäure die bedeutendste Verbindung. Zwar differieren die Werte z. T. sehr stark, im allgemeinen wird der Gehalt durch das Kochen jedoch nicht beeinflusst. Sowohl roher als auch gekochter Neu-

hofer Spargel enthält in beiden Jahren durchschnittlich mehr Chelidonsäure als Ingelheimer.

L-Tryptophan ist die Substanz mit der zweithöchsten Konzentration. Gekochter Spargel enthält bis auf einige Ausnahmen weniger als roher Spargel, durchschnittlich sind noch etwa 60 bis 80 % der Aminosäure im gegarten Gemüse vorhanden. Ingelheimer Spargel enthält 1997 im Mittel mehr L-Tryptophan als Neuhofer, 1998 sind die Gehalte in rohem und gegartem Spargel etwa gleich.

Ferulasäure liegt mengenmäßig an dritter Stelle. Auch hier weist gegarter Spargel im Durchschnitt weniger als roher, im allgemeinen nicht mehr als 50 %, auf. Ingelheimer Spargel enthält im Jahr 1997 mehr, im Jahr 1998 weniger Ferulasäure als Neuhofer.

Im gekochten Spargel tritt p-Cumarsäure nur 1997 vereinzelt in geringen Mengen auf; in dem Probenmaterial aus 1998 ist diese Phenolcarbonsäure gar nicht nachzuweisen. Während p-Cumarsäure 1997 in zwei Drittel der Rohspargelproben enthalten ist, kommt die Verbindung 1998 nur in einem Fünftel der Proben vor. In beiden Jahren sind die durchschnittlichen Gehalte beider Orte etwa gleich hoch.

Rutin kommt eher selten im Spargel vor. 1997 ist es in der Hälfte der gekochten Spargelproben, aber nur in einem Fünftel der rohen nachweisbar, 1998 in keiner Rohspargelprobe enthalten. Die durchschnittlichen Gehalte im Neuhofer gekochten Spargel sind 1997 doppelt so hoch, im Rohspargel halb so hoch wie im Ingelheimer.

Zimtsäure ist im Spargel in äußerst geringen Mengen enthalten. Im Jahr 1997 sind die Zimtsäurewerte der Rohspargel beider Orte durchschnittlich gleich, 1998 kommt im Neuhofer keine Zimtsäure vor. Der gekochte Ingelheimer Spargel enthält im Vergleich zum Neuhofer in beiden Jahren fast die dreifache Menge Zimtsäure.

Zum jetzigen Zeitpunkt kann zusammenfassend festgestellt werden, daß p-Cumarsäure vorwiegend im rohen Spargel enthalten ist, während Rutin fast ausschließlich im gekochten vorkommt. Der Ferulasäuregehalt nimmt beim Kochen stark ab, die übrigen identifizierten Inhaltsstoffe werden durch das Kochen wenig beeinflusst.

Neben den Arbeiten zur Analytik der phenolischen Spargelinhaltsstoffe wurden die Untersuchungen zum Spargelaroma fortgeführt. Die simultane Destillation/Extraktion als Probenvorbereitungsmethode lieferte hochkonzentrierte Spargelextrakte mit den typischen sensorischen Eigenschaften des gekochten Spargels. Die Spargelextrakte wurden mit Hilfe der GC/MS, GC/NPD und GCO untersucht. Methodische Verbesserungen zur Identifizierung aromawirksamer Komponenten wurden mit Hilfe einer Neuentwicklung bei der GCO erreicht. Als Schlüsselkomponenten des Spargelaromas konnten mehrere stickstoffhaltige Substanzen detektiert werden, die in weiterführenden Arbeiten noch identifiziert werden müssen. Die Methoden zum Training des sensorischen Panels hinsichtlich der Wahrnehmungsfähigkeit nicht dominierender spargelspezifischer Geschmacks- und Geruchsbestandteile wurden verfeinert.

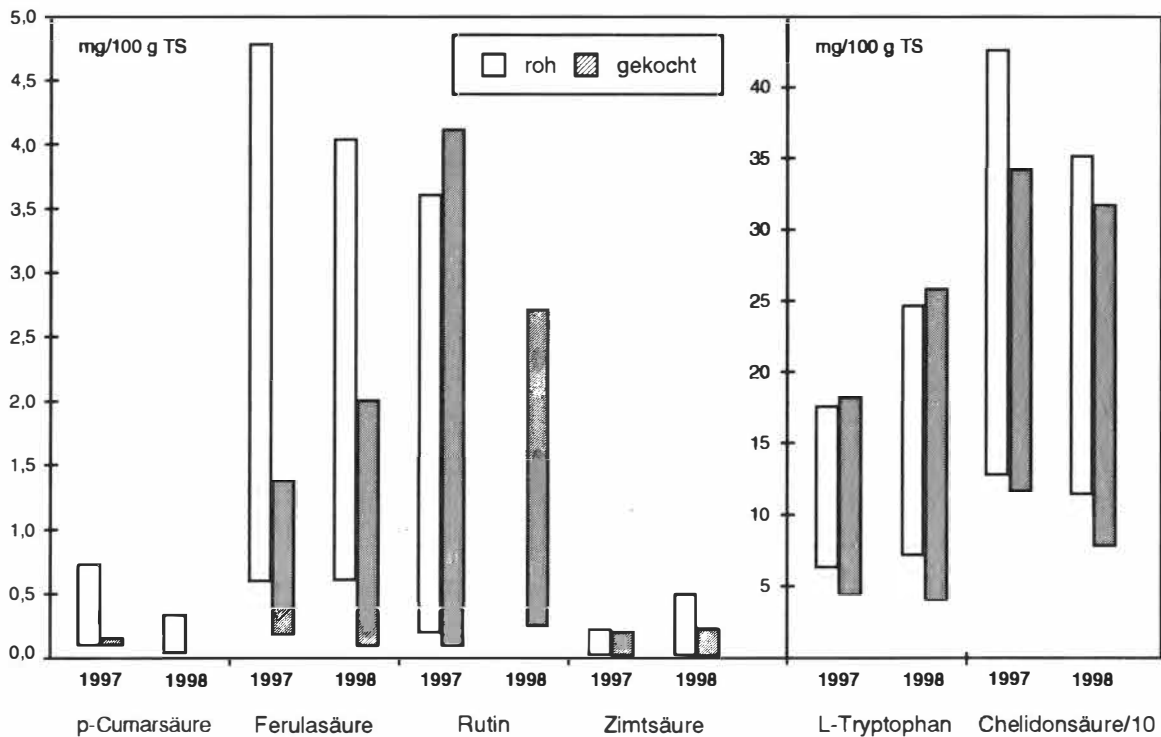


Abb. 1: Konzentrationsbereiche der phenolischen Inhaltsstoffe in rohem und gekochtem Spargel der Ernten 1997/1998

Fig. 1: Concentration ranges of phenolic substances in raw and cooked asparagus harvested in 1997 and 1998

Abstract:

The typical asparagus flavour cannot be described by any sensory associations. Nevertheless it has been found that beside the typical aroma well accepted asparagus should have additionally a light sweetness and bitterness. It is known, that some phenolic compounds are responsible for the bitter taste. Two methods have been developed for their determination in fresh and cooked asparagus (ReprosilPur C18-AQ column, gradient elution with formic acid and methanol, DA-detection). Applying these separation conditions it was possible to identify and quantify chelidonic acid, L-tryptophane, p-cumaric acid, ferulic acid, rutin and cinnamic acid.

The investigations on asparagus aroma were continued and the method for the quantification of aroma impact compounds by GC-sniffing was improved.

In Zusammenarbeit mit: Südwestdeutsche Saatzucht, Möringen, Gottwald, J.; Bundessortenamt, Prüfstelle Neuhoof, Maschmeier, H.; Forschungsanstalt Geisenheim, Paschold, P.-J.; Vereinigung der Spargelanbauer Niedersachsen e. V., Hoyerhagen; Paul, D.; Spargelhof Altmöln, Gast, D., Rosen, A.; Technische Universität München, Treutter, D.

(BAZ-1222, Drittmittelprojekt des BML - Sondermittel)

2.3. Untersuchungen zum Glucosinolatgehalt von *Brassicaceen* mit unterschiedlicher Pathogenresistenz

Studies on the glucosinolate content in *Brassicaceae* with different pathogenic resistance

Schütze, W.; Krämer, R.

Zielsetzung/Aim:

Die laufenden analytischen Untersuchungen sind integriert in die Arbeiten zur Entwicklung von Basismaterial bei *Brassica*, insbesondere Kopfkohl, mit der Toleranz/Resistenz gegen unterschiedliche Pathogene. Im Berichtszeitraum wurden erste modellhafte Untersuchungen zur Auffindung von Beziehungen zwischen dem Gehalt bzw. dem Verteilungsmuster an Glucosinolaten in *Brassicaceen* und deren Resistenzverhalten gegenüber dem Kohlschwarzringflecken-Virus (Turnip mosaic virus-TuMV) durchgeführt.

The current analytical examinations are integrated in the studies for the development of *Brassica* basic material, especially head cabbage with tolerance/resistance towards different pathogens. In 1998 first examinations have been performed to find correlations between the glucosinolate content/glucosinolate distribution pattern in *Brassicaceae* and their resistance towards Turnip mosaic virus (TuMV).

Ergebnisse:

Für das Auffinden von Beziehungen zwischen dem Glucosinolatgehalt bzw. dem Glucosinolatverteilungsmuster und der Toleranz/Resistenz gegen das Turnip

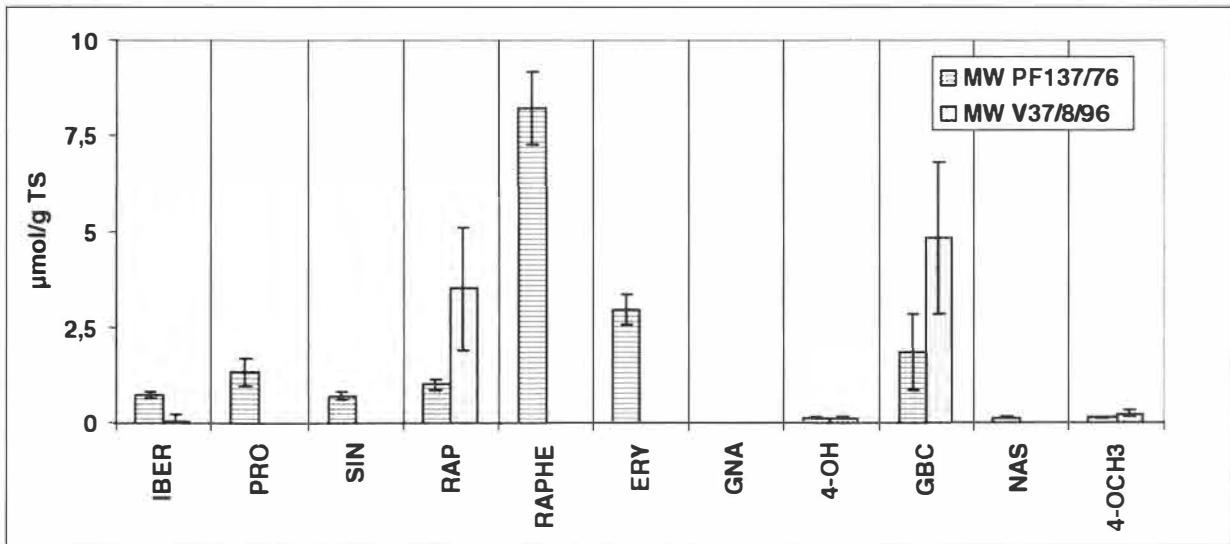


Abb. 1: Streuung des Gehaltes einzelner Glucosinolate in Einzelpflanzen der aus der Protoplastenfusion stammenden somatischen Hybriden "PF 137/76" und der Linie "V 37/8" (IBER: Glucoiberin; PRO: Progoitrin; SIN: Sinigrin; RAP: Glucoraphanin; RAPHE: Glucoraphenin; ERY: Glucoerysolin; GNA-Gluconapin; 4-OH - 4-Hydroxyglucobrassicin; GBC-Glucobrassicin; NAS: Nasturtiin; 4-OCH3: 4-Methoxyglucobrassicin)

Fig. 1: Variability of glucosinolate contents in single plants of somatic hybrids "PF 137/76" and the line "V 37/8"

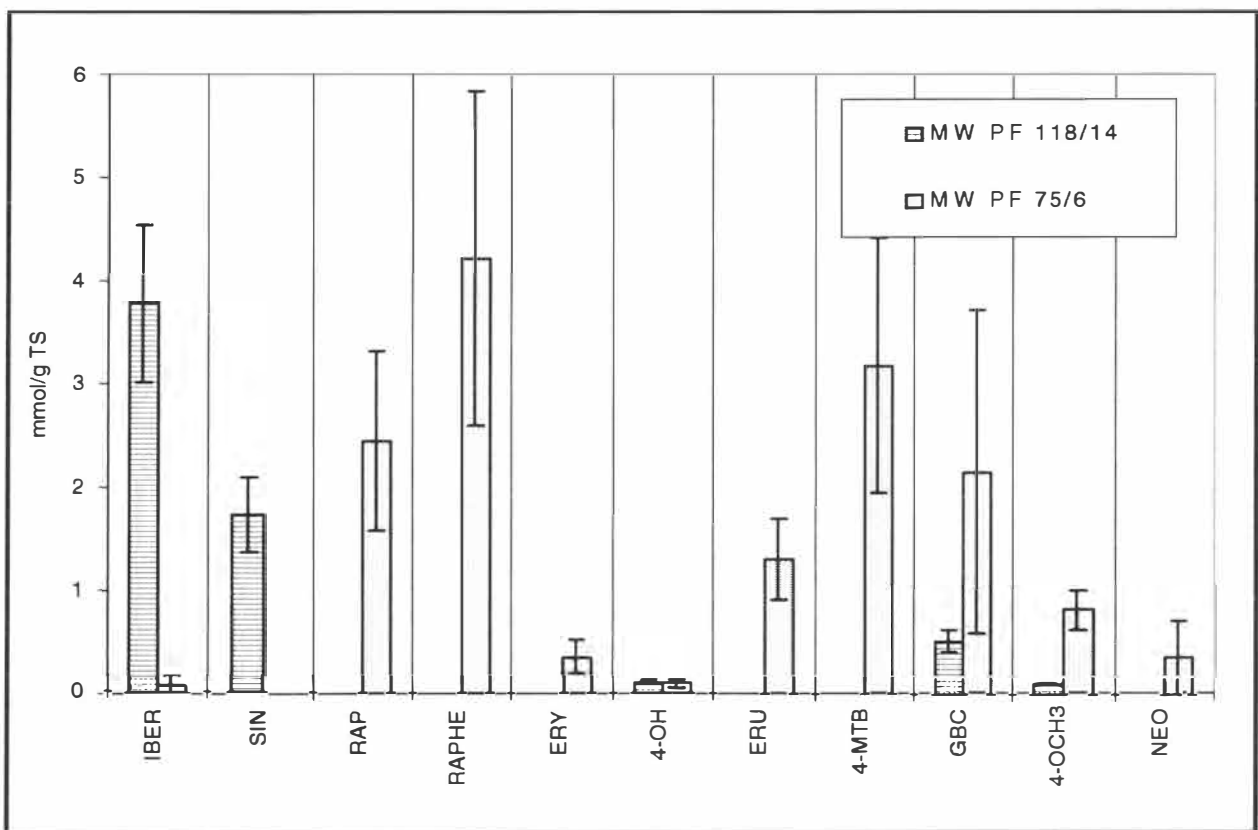


Abb. 2: Glucosinolatgehalte der somatischen Hybridpflanzen "PF 118/14" (Weißkohl x Rettich) und "PF 75/6" (Blumenkohl x Rettich); Mittelwerte (MW) aus Einzelpflanzenuntersuchungen mit eingefügter Standardabweichung (IBER: Glucoiberin; SIN: Sinigrin; RAP: Glucoraphanin; RAPHE: Glucoraphenin; ERY: Glucoerysolin; 4-OH: 4-Hydroxyglucobrassicin; ERU: Glucoerysolin; 4-MTB: 4-Methylthiobutenylglucosinolat; GBC: Glucobrassicin; 4-OCH3: 4-Methoxyglucobrassicin; NEO: Neo-glucobrassicin)

Fig. 2: Glucosinolate contents of somatic hybrids "PF 118/14" (white cabbage x radish) and "PF 75/6" (cauliflower x radish); mean values (mv) of single plant investigations with standard deviations

mosaic virus wurde ein breites Spektrum von Gemüseformen der *Brassicaceen* (kommerzielle Sorten, Wild- bzw. Primitivformen, In-vitro-Kulturmateriale) untersucht. Hauptuntersuchungsobjekte waren dabei verklonte Einzelpflanzen somatischer Hybride aus verschiedenen Formen von *Brassica oleracea* (Weißkohl, Blumenkohl) und *Raphanus sativus*. Die Probenahme zur Bestimmung der Glucosinolatverteilungsmuster sowie der Gesamtgehalte an Glucosinolaten wurde sowohl vor der Inokulation mit dem TuMV als auch parallel zur Probenahme für den ELISA am Blattmaterial durchgeführt, so daß jeweils der aktuelle Bezug zwischen Glucosinolatgehalt und Virusbefall gegeben war.

Im Gegensatz zu Einzelpflanzen von Sorten, Stämmen bzw. Linien von Wild- oder Primitivformen weisen die Klone von Einzelpflanzen aus somatischen Hybriden überwiegend eine geringere Streuung um den Mittelwert (MW) in den Gehalten der individuellen Glucosinolate auf (Abb. 1).

Die verklonten Einzelpflanzen einer somatischen Hybridpflanze zeigen dabei immer das gleiche Glucosinolatverteilungsmuster. Anhand der in den "Einzelpflanzen" der somatischen Hybriden gefundenen Glucosinolatprofile wurden durch den Gehalt an Glucoraphanin (RAP), Glucoraphenin (RAPHE), Glucoerysolin (ERY) und 4-Methylthiobutenylglucosinolat (4-MTB) z. B. reine "Raphanus-Typen" (PF 75/6; Blumenkohl x Rettich) nachgewiesen, da diese Glucosinolate im Blumenkohl nicht auftreten. Das für den Blumenkohl typische

Sinigrin (SIN) fehlt in allen Klonpflanzen. Glucobrassicin (GBC), 4-Methoxyglucobrassicin (4-OCH₃) und Neoglucobrassicin (NEO) treten sowohl im Rettich als auch im Blumenkohl auf (Abb. 2). Im Gegensatz dazu sind in der somatischen Hybride PF 118/14 (Weißkohl x Rettich) in keiner der verklonten Pflanzen die Verbindungen RAP, RAPHE, ERY und 4-MTB nachweisbar (Abb. 2). Es wurden die für den Weißkohl typischen Glucosinolate Iberin (IBER) und SIN nachgewiesen. Neben den oben angeführten "reinen" *Brassica oleracea*- bzw. *Raphanus*-Typen wurden auch solche Regeneratpflanzen gefunden, die das Glucosinolatverteilungsmuster beider Ausgangsformen zeigen. Beispielhaft seien hierfür die Regeneratpflanzen aus der Protoplastenfusion "PF 137" (Weißkohl "Toskama" x *Raphanus sativus*) genannt. Die Einzelpflanzen "PF 137/76" weisen das typische Verteilungsmuster von *Raphanus sativus* auf (Abb. 3), wie die Werte von RAPHE und ERY zeigen; die Glucosinolatkomponente 4-MTB fehlt hier jedoch völlig.

Das Vorhandensein von IBER, Progoitrin (PRO) und SIN weist auf die genetische Information aus dem Weißkohl hin. Im Gegensatz dazu zeigen die verklonten Einzelpflanzen der somatischen Hybride "PF 137/113" mehr das typische Glucosinolatverteilungsmuster des für die Fusion verwendeten Weißkohls (Abb. 3). Die Werte für IBER und SIN aller Einzelpflanzen liegen deutlich über denen von "PF137/76", wogegen die RAPHE- und

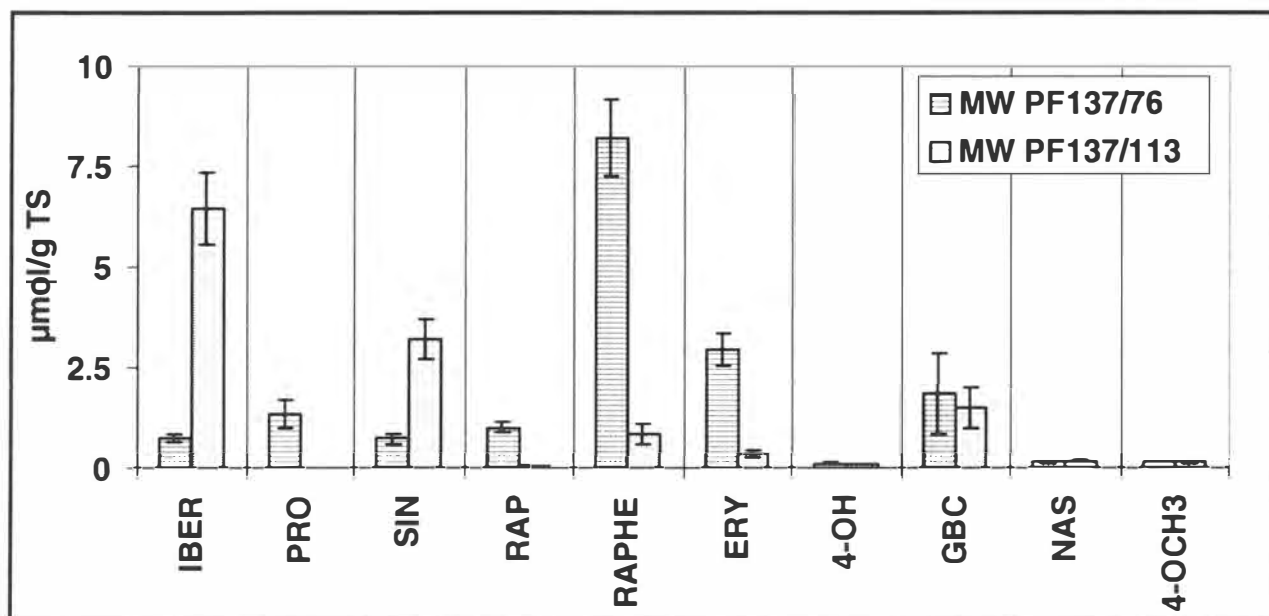


Abb. 3: Glucosinolatgehalte der somatischen Hybridpflanzen "PF137/76" und "PF137/113" aus *Brassica oleracea* (Weißkohl "Toskama") x *Raphanus sativus*, Mittelwerte aus je 10 Einzelpflanzenuntersuchungen mit Standardabweichungen (IBER: Glucoiberin; PRO: Progoitrin; SIN: Sinigrin; RAP: Glucoraphanin; RAPHE: Glucoraphenin; ERY: Glucoerysolin; 4-OH: 4-Hydroxyglucobrassicin; GBC: Glucobrassicin; NAS: Nasturtin; 4-OCH₃: 4-Methoxyglucobrassicin)

Fig. 3: Glucosinolate contents of somatic hybrids "PF 137/76" [white cabbage (Toskama) x radish]; mean value (mv) of 10 single plant investigations with standard deviations

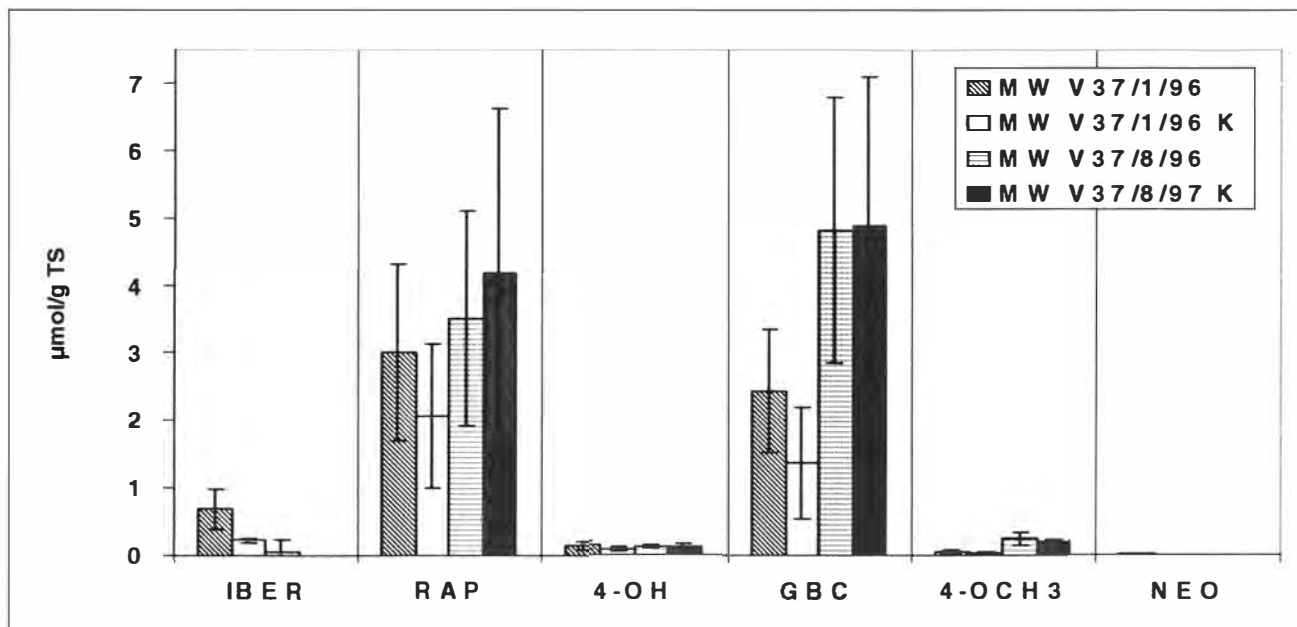


Abb. 4: Vergleich der Glucosinolatgehalte – (Mittelwerte und Standardabweichungen) von je 20 Einzelpflanzen mit Kontrollen aus einer gegen TuMV anfälligen Linie “V37/8/96” und einer resistenten Linie “V37/1/96” (IBER: Glucoiberin; RAP: Glucoraphanin; 4-OH: 4-Hydroxyglucobrassicin; GBC: Glucobrassicin; 4-OCH3: 4-Methoxyglucobrassicin; NEO: Neoglucobrassicin)

Fig. 4: Comparison of the glucosinolate contents – (mean values and standard deviations) in 20 single plants with control from a not TuMV resistant line “V37/8/96” and a TuMV resistant line “V37/1/96”

ERY-Werte bei allen Einzelpflanzen deutlich unter denen von “PF 137/76” liegen. Dieses Verteilungsmuster der aus der Protoplastenfusion stammenden Regeneratpflanzen scheint stabil und unabhängig von Umwelteinflüssen zu sein, wie ein Vergleich der Ergebnisse zwischen Frühjahr-, Sommer- und Herbstanbau zeigt. Diese Stabilität des Glucosinolatverteilungsmusters, das als Fingerprint für die jeweilige somatischen Hybridpflanzen benutzt werden kann, ist eine wichtige Voraussetzung für die Interpretation der Ergebnisse. Das Verteilungsmuster ist auch in einem längeren Ontogeneseabschnitt (ca. 8 Wochen), der bei einigen Formen in die Untersuchungen einbezogen war, stabil und ermöglicht so auch eine Frühselektion der einzelnen Typen für züchterische Belange. Die z. Zt. vorliegenden Versuchsdaten zeigen allerdings noch keine eindeutigen Beziehungen zwischen dem Resistenzverhalten der mit TuMV infizierten Pflanzen und dem Glucosinolatgehalt /Glucosinolatverteilungsmuster. Aus den Untersuchungsergebnissen zum Glucosinolatgehalt/ Glucosinolatverteilungsmuster der Linien “V37/1/96” (resistent) und “V37/8/96” (anfällig) und deren Resistenzverhalten gegenüber dem Befall von TuMV lassen sich keine Hinweise auf eine Wechselwirkung ableiten. Sowohl in der Höhe des Glucosinolatgehalts als auch im Glucosinolatverteilungsmuster waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden geprüften Linien feststellbar (Abb. 4).

Die Befunde, die bei der Untersuchung des Resistenzverhaltens der somatischen Hybriden PF 137/76 und PF 137/113 erhalten wurden (Abb. 3), sind differenziert zu

betrachten. Die somatischen Hybriden unterscheiden sich signifikant in den Gehalten der Einzelglucosinolate, es konnte jedoch im Einzelfall bisher kein reproduzierbarer Zusammenhang zwischen Resistenz und Glucosinolatgehalt hergestellt werden. Insgesamt sind die bisher erhaltenen Befunde, die auf eine mögliche Korrelation zwischen Glucosinolatgehalt/Glucosinolatprofil und Resistenzverhalten der infizierten Pflanzen hindeuten, nicht eindeutig zu interpretieren und bedürfen noch weiterer Untersuchungen. Des weiteren sind die Untersuchungen zu möglichen Wechselwirkungen zwischen Glucosinolatgehalt/Glucosinolatprofil und dem Resistenzverhalten der Pflanzen auf weitere Pathogene (*Alternaria*, *Phoma*) auszudehnen.

Abstract:

Different genotypes of *Brassica oleracea* (varieties, wild or primitive forms, in vitro-culture material) were screened for their relationship between pathogenic tolerance and/or resistance against turnip mosaic virus (TuMV) and their glucosinolate content/glucosinolate distribution pattern. In contrast to single plants of varieties, lines, wild or primitive forms, the single plants of cloned somatic hybrids show mostly less variability concerning the glucosinolates and present in all cases a similar glucosinolate distribution pattern. Those samples belonging to the “*Raphanus* types” (PF 75/6), characterized by the glucosinolates glucoraphanine, erysoline, and 4-methylthiobutenyl glucosinolate can be significantly differentiated from single plants of the “*Brassica oleracea* types”

(PF 118/14) containing mainly iberine and sinigrine in the glucosinolate fraction. Also mixed types between *Brassica oleracea* and *Raphanus sativus* (PF 137/76, PF137/113) with different contents of the individual glucosinolates and with a higher *Raphanus* or *Brassica* gene expression, have been found. It can be assumed, that the occurrence of the detected glucosinolates is mainly determined by the genetic background and less influenced by environmental factors.

The performed studies do not show any correlations between the glucosinolate content/glucosinolate distribution pattern and the tolerance/pathogenic resistance against TuMV. The lines "V37/1/96 (with resistance) and V37/8 (no resistance) have nearly the same glucosinolate pattern and glucosinolate content but a different behavior against TuMV. On the other hand the somatic hybrids "PF 137/76" and "PF 137/113" have a different content of glucosinolates and show a significant difference in the glucosinolate pattern, but these results can not be correlated with the resistance of the plants.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg, Krämer, R., Ryschka, U., Scholze, P. (BAZ-1224)

2.4. Vorkommen flüchtiger Schwefelverbindungen in verschiedenen Zwiebel- und Porreesorten sowie in *Allium*-Bastarden

Occurrence of volatile sulfur compounds in various onion and leek varieties as well as *Allium* hybrids

Schulz, H.; Krüger, H.; Liebmann, J.; Peterka, H.

Zielsetzung/Aim:

Die Zielsetzung der durchgeführten Studie besteht darin, die individuellen Aromaprofile unterschiedlicher Zwiebel- und Porreesorten sowie eines aus diesen beiden *Allium*-Arten gebildeten Bastards analytisch zu charakterisieren und mit Hilfe geeigneter statistischer Methoden festzustellen, inwieweit bei der Biogenese der Aromastoffe genetische Einflüsse zu erkennen sind.

The aim of the performed study is to characterize different onion and leek cultivars as well as a hybrid of these both *Allium* species with special regard to their individual flavour profiles. Appropriate statistic methods have to be applied in order to describe the genetic influence to the biogenesis of the aroma substances.

Ergebnisse:

Von den weltweit etwa 500 bekannten *Allium*-Species haben bisher nur vergleichsweise wenig Arten wie Knoblauch (*A. sativum*), Porree (*A. porrum*), Winterzwiebel (*A. fistulosum*), Schalotte (*A. ascalonium*), Schnittlauch (*A. schoenoprasum*) und Chinesischer Schnittlauch (*A. tuberosum*) eine größere Verbreitung als Kulturpflanzen erfahren. Die für das jeweils charakteri-

stische Aromaprofil der einzelnen *Allium*-Arten verantwortlichen, flüchtigen Schwefelverbindungen werden bekanntlich aus den bei einer Verletzung des Zellgewebes freigesetzten Enzymen (Lyase und Alliinase) und den in der Pflanze enthaltenen Aroma-Präkursoren (S-Alk(en)ylcysteinsulfoxide) gebildet. Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand können dabei prinzipiell die folgenden drei *Allium*-Typen unterschieden werden: Arten mit hohem Anteil an Propyl- und Propenylcysteinsulfoxiden (z. B. Zwiebel), Arten mit überwiegendem Anteil an Allylcysteinsulfoxiden (z. B. Knoblauch) sowie solche Arten, die vor allem Methylcysteinsulfoxide enthalten (z. B. *Allium*-Zierpflanzen).

Die Zielsetzung der hier vorgestellten Untersuchungen bestand darin, anhand des Aromaprofils eines aus Zwiebel und Porree hergestellten Bastards die jeweiligen genetischen Einflüsse der Elternpflanzen im Hinblick auf die Aromazusammensetzung zu studieren. Darüber hinaus wurde die Ölzusammensetzung zahlreicher Zwiebel- und Porreesorten untersucht, um die statistischen Schwankungsbreiten der flüchtigen Schwefelkomponenten innerhalb einer Spezies unter Berücksichtigung genotypischer Einflüsse besser beurteilen zu können. Da die untersuchten Sorten an demselben Standort nebeneinander kultiviert wurden, können anbaubedingte Einflüsse (Niederschlag, Klima, Düngung etc.) auf die inhaltstoffliche Zusammensetzung der *Allium*-Pflanzen im Rahmen dieser Studie weitgehend vernachlässigt werden.

Die untersuchten Zwiebelsorten 'Hystar', 'Summit', 'Stuttgarter Riesen', 'Vitesso', 'Romeo', 'Bristol', 'Macho', Boston' und 'Treffort' sowie die Porreesorten 'Upton', 'Erik', Lanzelot', Parton', 'Porbella', Gloria', 'Nepal', 'Pollux' und 'Profina' wurden im Versuchsgarten der Landesanstalt Gartenbau in Dittfurt angebaut. Die *Allium*-Hybride stammt aus interspezifischer Kreuzung der Zwiebelsorte 'Summit' mit der Porreesorte 'Pollux'.

Die aus den frisch zerkleinerten Proben (Parallel-Ansätze mit jeweils 60-80 g) mittels simultaner Destillation/Extraktion (SDE) hergestellten Aromaextrakte wurden gaschromatografisch aufgetrennt und massenspektroskopisch identifiziert; die Zuordnung der detektierten Substanzen wurde darüber hinaus teilweise durch Koelution bekannter Standardsubstanzen bestätigt.

Die unter vergleichbaren Anbaubedingungen kultivierten Porreesorten weisen bzgl. ihres Flavour-Profiles keine wesentlichen Unterschiede auf. Als Hauptkomponenten im Öl wurden Dipropyldisulfid, Dipropyltrisulfid, (*E*)-1-Propenylpropyldisulfid und Propanthiol detektiert. Auch innerhalb des untersuchten Zwiebelsortiments war die Variabilität der flüchtigen Schwefelkomponenten (2-Methyl-2-pentenal, (*E*)-1-Methylpropenylidisulfid, Methylpropyldisulfid und Propanthiol) vergleichsweise gering. Lediglich die Sorte 'Stuttgarter Riesen' enthält relativ hohe Gehalte an 2-Methyl-2-pentenal, während bei der Sorte 'Hystar' extrem niedrige Werte dieser Aromakomponente nachgewiesen werden. Aufgrund der hinreichend geringen Variabilität der Ölinhaltsstoffe, läßt sich chemisch eine sichere Unterscheidung zwischen Zwiebel, Porree und dem Bastardmaterial vornehmen

(Abb.1). Die *Allium*-Hybride weist bezüglich des Aromaprofils eine größere Ähnlichkeit mit den untersuchten Porree- als mit den Zwiebelsorten auf (Abb. 2). Dies wird insbesondere darauf zurückgeführt, daß der allotetraploide

Porreeelter 16 Chromosomen und der diploide Zwiebeelter lediglich 8 Chromosomen zum Hybridgenom liefert. Aus den Ergebnissen wird abgeleitet, daß die Bildung der Aroma-Vorstufen sowie der im Folgeschritt

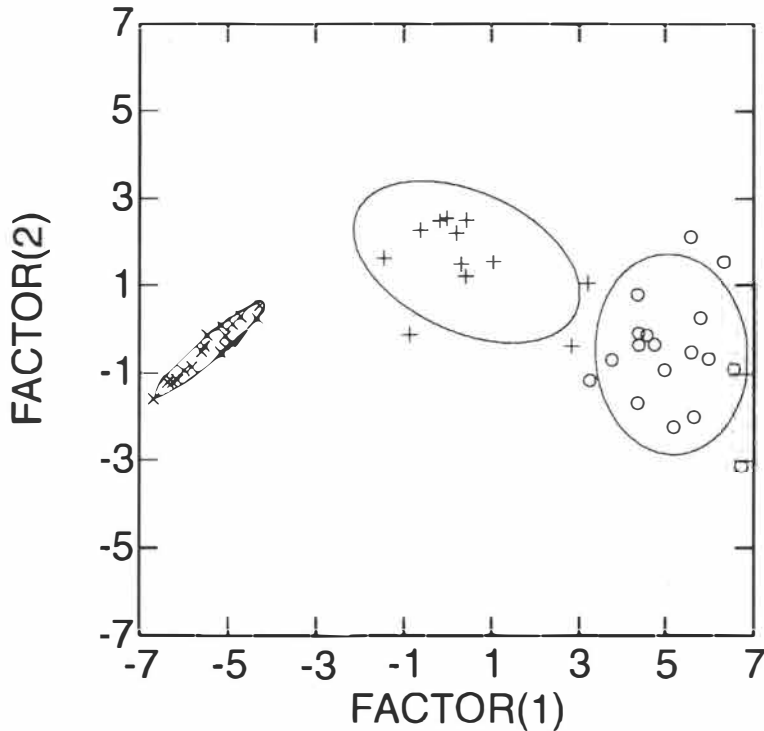


Abb. 1: Diskriminanzanalyse der untersuchten Zwiebel- (x) und Porreesorten (o) sowie des interspezifischen Bastards (+) basierend auf den jeweiligen Gehalten der flüchtigen Aromastoffkomponenten Dipropenyldisulfid, (Z,E)-Methyl-1-propenyldisulfid, Dipropyltrisulfid, Propanthiol, 2-Methyl-2-pentenal

Fig. 1: DA scores of leek (o) and onion (x) varieties as well as samples of the interspecific *Allium* hybrid (+) based on the following volatile aroma components: dipropyl disulfide, (Z)-1-propenyl propyl disulfide, (E)-1-propenyl propyl disulfide, dipropyl trisulfide, propanethiol, and 2-methyl-2-pentenal

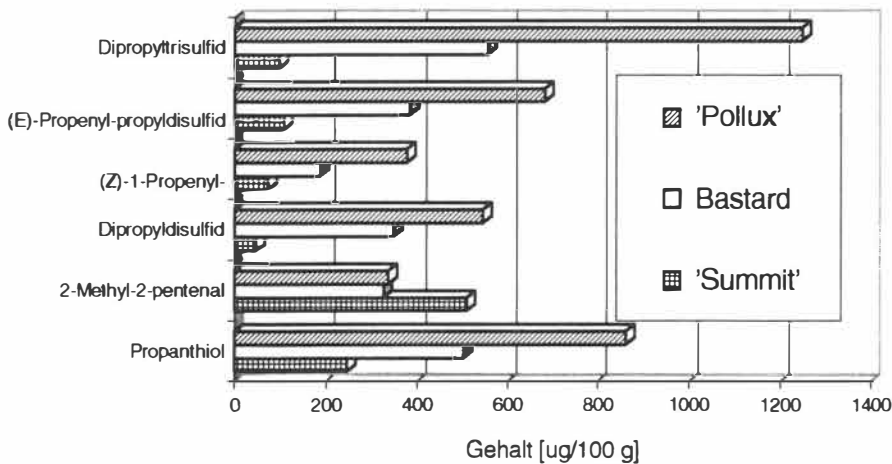


Abb. 2: Mittlere Gehalte (µg/100g) einiger flüchtiger Aromastoffe im interspezifischen Bastard (*Allium cepa* x *Allium porrum*) sowie in seinen Elternsorten 'Summit' und 'Pollux'

Fig. 2: Contents [micrograms per 100 g fresh material] with confidence limits of most important aroma compounds in the *Allium* hybrid and the relating parent varieties 'Summit' and 'Pollux'

entstehenden flüchtigen Schwefelkomponenten in erster Linie genetisch determiniert ist.

Die beschriebene Methodik kann sowohl zur schnellen Charakterisierung von züchterischen *Allium*-Populationen als auch zum Screening von *Allium*-Wildtypen aus Genbankbestand erfolgreich eingesetzt werden.

Abstract:

Discrimination analysis was successfully applied to differ between onion and leek cultivars as well as hybrid material (onion x leek) as clearly separated factor groups. With regard to the percentages of individual aroma volatiles, it can be seen that the *Allium* hybrid corresponds more to the leek than to the onion profile. This is attributed to the fact that the genetic information coming from the leek supplies a larger contribution for the biogenesis of the analyzed volatile flavour materials or precursors than the onion genome does.

In Zusammenarbeit mit: Inst. f. Lebensmittelchemie, Technische Universität Braunschweig, Maier, M. G.

2.5. Flüchtige Inhaltsstoffe und sensorische Qualität von Kartoffelzuchtmaterial

Volatiles and sensory quality of potato breeding material

Ulrich, D.; Hoberg, E.

Zielsetzung/Aim:

Es wurde eine spezielle Methode zur sensorischen Qualitätsbewertung von gekochten Kartoffeln entwickelt und erprobt. Nach der Etablierung einer standardisierten Zubereitungs- und Darreichungsmethode wurden die sensorischen Parameter für die Evaluierung und den Vergleich mit den Ergebnissen der instrumentellen Analytik ermittelt.

A special method for the sensory evaluation of cooked potatoes was developed. The preparation and the sample offering were standardized. The sensory features for the evaluation and the comparison with the results of the instrumental analysis were established.

Ergebnisse:

Die offizielle Speisewertprüfung von Kartoffeln betrifft die wichtigsten Koch- und Geschmackseigenschaften. Es werden 'festkochende', 'vorwiegend festkochende' und 'mehlig kochende' Sorten unterschieden. Die einzige Forderung bei dieser Prüfung, welche den Geschmack und den Geruch betrifft, lautet 'kein Fehl aroma'. Diese Bewertung ist zwar für die Handelsklassen, nicht aber für

die analytisch-sensorische Bewertung im Zusammenhang mit der Entwicklung von instrumentellen Methoden für die Kartoffelzüchtung auf bessere sensorische Eigenschaften ausreichend. Deshalb wurde eine standardisierte Koch- und Darreichungsmethode für die human-sensorische Evaluierung entwickelt. Das Panel aus durchschnittlich 15 geschulten Mitgliedern testet speziell die Merkmale, welche den Anforderungen entsprechen, die der Entwicklung instrumenteller Analysemethoden für die Flavourcharakterisierung dienen. Dabei haben nasaler Geruch und retronasaler Geruch die größere Bedeutung vor Geschmack und Mundgefühl. Maximal fünf Proben werden je Prüfung getestet. Die quantifizierten Parameter werden auf einer 10 cm langen, linearen und nicht-graduierten Skala eines speziell für die Fragestellung erarbeiteten Formulars bewertet.

Das Flavourprofil läßt sich unterteilen in die typischen, relativ stabil auftretenden Parameter wie 'typischer Kartoffelgeruch' (typical smell), der in der Regel fast alle anderen Wahrnehmungen überlagert, die 'Süße' (sweet), welche in der Kartoffel nur bis zu einer bestimmten Menge als positiv empfunden wird, eine 'erdige' (earthy) und eine 'modrige' (musty) Aromakomponente, den 'typischen Geschmack' (typical taste), der korrekter als 'retronasaler Geruch' zu bezeichnen ist und ein 'metallisches' (metallic) Mundgefühl, welches beim normalen Verzehr mit fetthaltigen Beigaben unterdrückt wird. Hinzu kommen die stark variierenden, möglicherweise besonders von den Anbau- und Lagerungsbedingungen abhängigen Parameter. Dazu gehören die Gerüche 'süßlich' (sweet-like), 'fruchtig' (fruity), 'brenzlich' (burnt), 'wie Futterkartoffeln' (fodder), 'fade' (tasteless) sowie nicht näher definierte 'fremdartige' (untypical) Noten. Diese könnten auch für die Bildung von Fehl aromen verantwortlich sein.

Das Mundgefühl wird durch 'mehlig' (mealy), 'klebrig' (sticky), 'fest' (solid), 'trocken' (dry) und 'wäßrig' (watery) beschrieben. Die Variabilität zwischen sieben Sorten wird aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich.

Die vorgestellte human-sensorische Methode erfaßt neben den üblichen Parametern zur Speisekartoffelbewertung insbesondere die Flavourkomponenten, welche für die Ermittlung von Off-Flavour verantwortlich sind. Sie dient in Verbindung mit der instrumentellen Analytik der Feststellung, inwiefern sich analytisch nachweisbare und mittels GC-Sniffing einzeln wahrnehmbare Inhaltsstoffe dann auch tatsächlich sensorisch in der Kartoffelmatrix auswirken und in welchem Maße sie die sensorische Qualität beeinflussen.

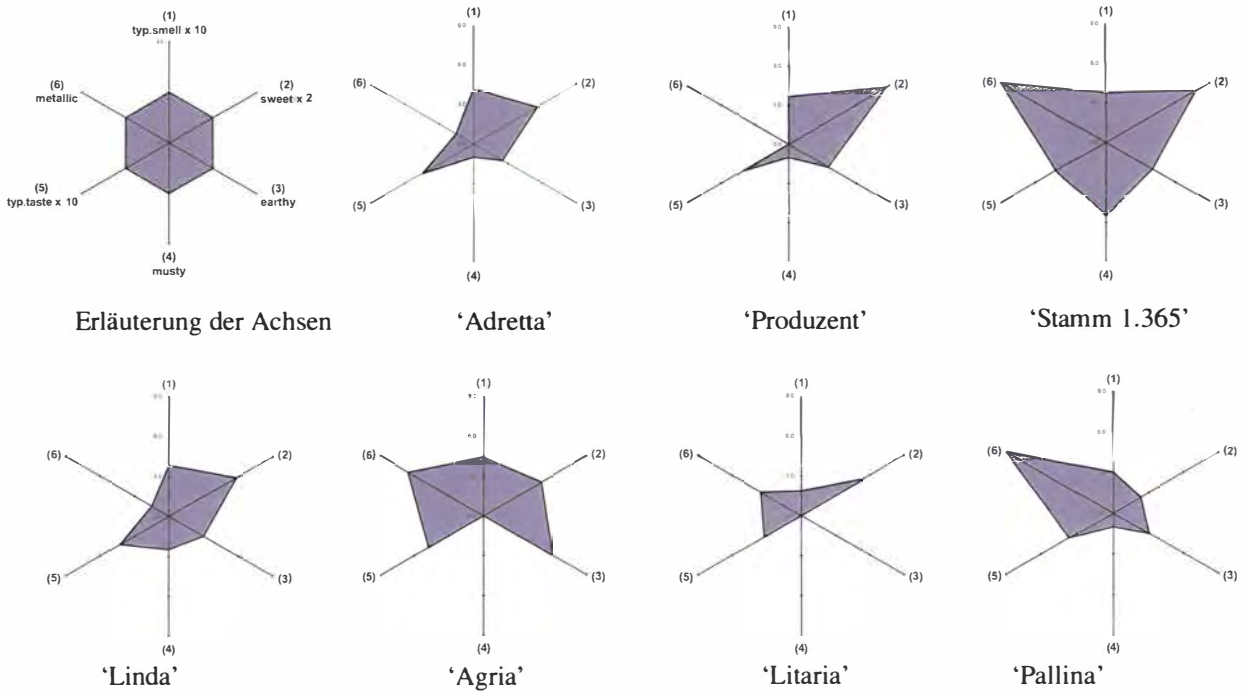


Abb. 1: Sensorische Profile der typischen Parameter von sieben Kartoffelsorten, die 1997 in Groß Lüsewitz angebaut und im Januar/Februar 1998 mit zwei Wiederholungen evaluiert wurden

Fig. 1: Sensory profiles of the typical parameters of seven potato varieties cultivated in 1997 in Groß Lüsewitz and evaluated in January/February 1998 with two replications

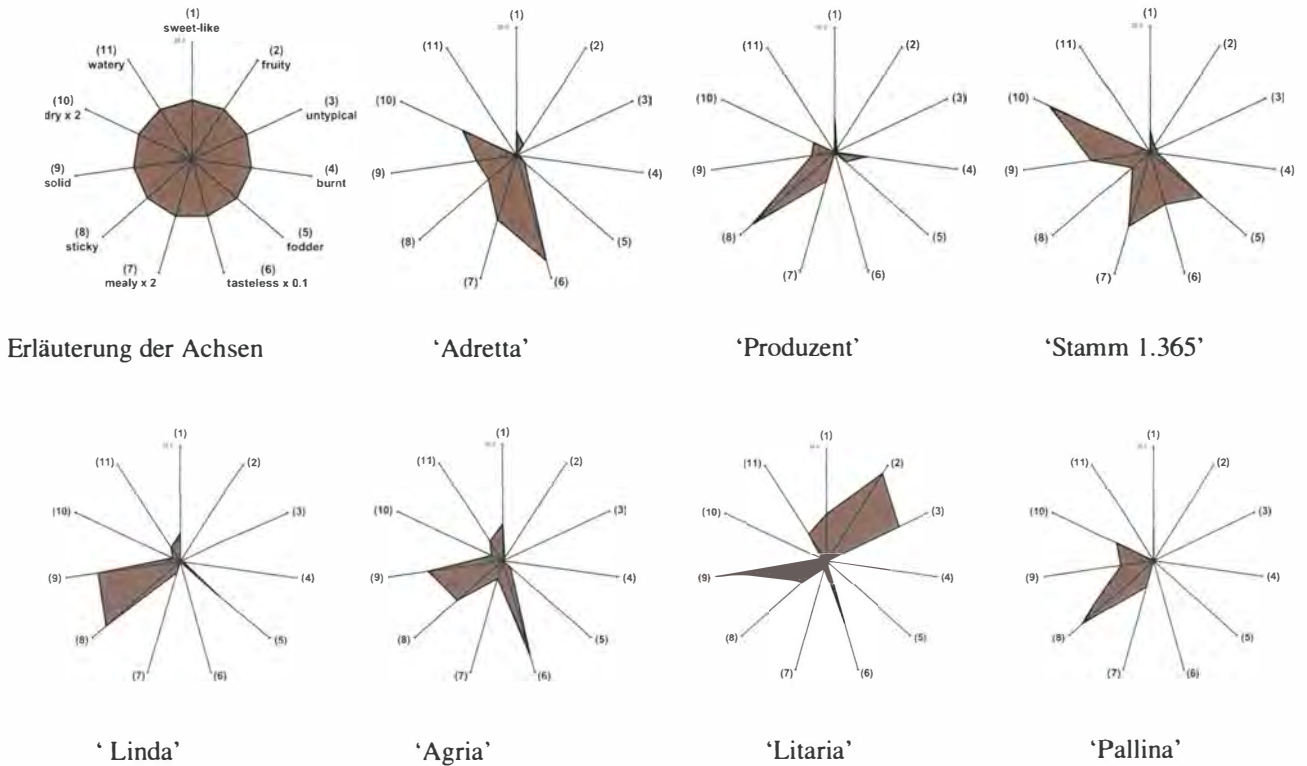


Abb. 2: Profile mit den stark variierenden sensorischen Geruchsparametern sowie dem Mundgefühl von sieben Sorten, die 1997 in Groß Lüsewitz angebaut und im Januar/Februar 1998 mit zwei Wiederholungen evaluiert wurden

Fig. 2: Sensory profiles of the strongly varying odour parameters as well as mouth sensations of seven potatoes varieties cultivated in 1997 in Groß Lüsewitz and evaluated in January/February 1998 with two replications

Abstract:

The development of analytical methods for the rapid and objective determination of the flavour in potatoes, especially off-flavour components, demands for a steady monitoring by the human-sensory perception. The usually applied food value evaluation is not suitable for this aim. Therefore a special sensory method was established, which combines the traditionally used feature 'mealy' with other features representing mainly the perceptions based on volatile compounds like 'sweet-like', 'burnt', 'fodder' and others. Applying the new developed human-sensory method to seven cultivated potato varieties, a high variability in the sample material was found.

In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz, Tiemann, H., Darsow, U.
(BAZ-1213)

3. **Medizinal- und Gewürzpflanzen** **Medicinal and aromatic plants**

3.1. **Die Variabilität ätherischer Samenöle von Petersilie, Sellerie und Möhre - ihr Einfluß auf Qualität und Resistenz gegenüber Schaderregern** **Variability of essential seed oils of parsley, celery and carrot - their influence on quality and resistance towards pathogens**

Krüger, H.

Zielsetzung/Aim:

Die Untersuchung der ätherischen Samenöle aus der Kollektion des Projektes BAZ 1128 wurde mit dem Ziel durchgeführt, Variationen in der Zusammensetzung der Hauptkomponenten festzustellen, Beziehungen zu möglichen Resistenzen gegenüber Schaderregern zu prüfen und die chemischen Unterschiede zwischen Petersilie und Sellerie eindeutig festzustellen.

The investigations of essential seed oils from the collection of the project BAZ 1128 were carried out with the aim

to characterize variations in the composition of the main components, to look for correlations with plant disease resistances and to describe clearly the chemical differences between parsley and celery.

Ergebnisse:

Die Untersuchung der ätherischen Samenöle einer aus dem Versuchsgarten der BAZ in Quedlinburg stammenden Petersilienkollektion ergab bereits 1997, daß diese stets mehr als 50 % Methoxyphenylpropenderivate enthalten, wobei die Variabilität von reinen Myristicin/Elimicin-Typen bis zu reinen Apiol/Allyltetramethoxybenzol-Typen reicht.

In den jetzt analysierten ätherischen Sellerieölen sind Phenylpropenderivate nur in Spuren enthalten. Hier dominieren Butylphthalide, die in Summe mindestens zu 18 % enthalten sind; typische Petersilienderivate finden sich nur in Konzentrationen unter 1 %.

Anhand der Ölzusammensetzungen lassen sich daher sehr einfach Petersilientypen in Selleriekollektionen identifizieren und umgekehrt.

Aufgrund der großen und durch Überprüfung der Genbankbestände gesicherten, qualitativen Unterschiede sollte es auch möglich sein, die im Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung in Angriff genommene Bastardierung von Petersilie und Sellerie chemisch eindeutig nachweisen zu können.

Ein Zusammenhang zwischen ätherischem Ölprofil und Resistenzen konnte jedoch bisher im vorgesehenen Projekt-Rahmen noch nicht festgestellt werden, da der natürliche Befallsdruck nicht ausreicht, um sichere Korrelationen erkennen zu lassen.

Die ätherischen Ölgehalte und das Ölprofil wurden nicht auf klassischem Wege durch Hydrodestillation gewonnen, da hierfür die zur Verfügung stehenden Probenmengen nicht ausreichten. Es wurden daher aus 100 mg Saatgut Isooctan-Extrakte hergestellt und unter Einbeziehung eines inneren Standards die in den Extrakten detektierten Haupt- und Nebenbestandteile zu „synthetischen“ Ölwerten addiert. Diese Methode ist für

Tab. 1: Verteilung der ätherischen Öle und ihrer Hauptkomponenten in der Sellerie-Kollektion (Quedlinburg 1998)
Table 1: Distribution of essential oils and their main components in the celery collection (Quedlinburg 1998)

<i>Apium graveolens</i> L.	Ätherischer Ölgehalt der Früchte [%]			β-Selinengehalt im ätherischen Öl [%]			Sellerie-Phthalide im ätherischen Öl [%]		
	Ø	Min	Max	Ø	Min	Max	Ø	Min	Max
<i>var. rapaceum</i>	6,48	3,26	9,99	2,89	0	9,06	42,05	30,68	54,03
<i>var. dulce</i>	4,74	1,54	6,92	11,11	5,20	21,49	36,80	18,61	48,58
<i>var. secalinum</i>	4,27	2,25	7,51	7,78	0	18,53	41,83	24,20	61,81
<i>var. graveolens</i>	5,39	3,60	7,93	1,80	0	5,25	44,18	30,05	57,62
nicht klassifizierte Muster	5,93	3,50	10,84	10,55	4,60	12,83	37,86	24,93	47,46
<i>Apium nodiflorum</i> L.	4,97	5,82	4,42	0	0	0	0	0	0

die Massenanalyse entwickelt worden und wird bereits bei der Kümmel- und Fenchelanalytik (BAZ-1119 und BAZ-1120) sowie aufgrund der guten Reproduzierbarkeit auch als Referenzverfahren zur NIR- Spektroskopie bei der Analytik ätherischer Öle anderer Umbelliferen und Labiaten (BAZ-1220) erfolgreich genutzt.

Hinsichtlich der Variabilität der Ölgehalte sowie der qualitätsbestimmenden Sellerie-Phthalide und -Terpene scheint eine Unterteilung in chemische Rassen wie bei Petersilie nicht gerechtfertigt, obwohl Abstufungen zwischen den Varietäten *rapaceum*, *dulce*, *secalinum* und *graveolens* (Tab. 1) durchaus erkennbar sind. So ist Knollensellerie (*var. rapaceum*) gewöhnlich öltreicher als andere Formen. Bleichsellerie (*var. dulce*) enthält stets mehr als 5,2 % β -Selinene und ist damit deutlich von *var. graveolens* zu unterscheiden.

Apium nodiflorum, als naher Verwandter von *Apium graveolens*, zeichnet sich durch das gänzliche Fehlen von β -Selinene und den Sellerie-Phthaliden im Öl aus.

Das in fast allen Umbelliferen-Samen vorkommende Limonen schwankt in der Kollektion von *Apium graveolens* zwischen 21 und 70 %, in *Apium nodiflorum* zwischen 79 und 88 %.

Abstract:

The individual amounts of essential seed oils and their main components have been determined in the Quedlinburg celery collection. The essential oil contents of *Apium graveolens* L. genotypes have been found to be between 1.5 and 10.8 %. Not all celery genotypes do contain β -selinene but all types of *Apium graveolens* L. show considerable amounts of celery phthalides.

In the accessions of *Apium nodiflorum* L. β -selinene and phthalides have not been detected. At present time it is not possible to find a correlation between essential oil components and plant disease resistances because the natural infection conditions were not strong enough in 1998.

The characteristic phthalides of *Apium graveolens* L. and the methoxyphenyl propene derivatives of parsley are the typical substances to differentiate clearly both types.

In Zusammenarbeit mit: IPK Gatersleben, Genbank, Hammer, K.; BAZ, Inst. für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg, Marte, F.; Scholze, P.; Krämer, R.

(BAZ-1216)

3.2. Bestimmung wertgebender Inhaltsstoffe in diversen Medizinal- und Gewürzpflanzen mittels Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS)

Determination of bioactive components in various medicinal and aromatic plants by near-infrared spectroscopy (NIRS)

Schulz, H.; Steuer, B.; Krüger, H.; Quilitzsch, R.

Zielsetzung/Aim:

Die bereits in 1997 begonnenen Studien, Einsatzmöglichkeiten der NIRS bei der Bestimmung sekundärer

Inhaltsstoffe in diversen ätherischen Ölpflanzen sowie den daraus hergestellten Destillaten zu prüfen, wurden insbesondere an verschiedenen Blattdrogen weiter fortgeführt. Dabei gelang es auch, zuverlässige NIRS-Kalibrationen für Messungen an „lebenden“ Frischpflanzen zu entwickeln. Auf diese Weise ist es nunmehr prinzipiell möglich, schnelle inhaltsstoffliche Informationen nicht nur zur genotypischen Charakterisierung, sondern auch zur Feststellung des geeigneten Erntezeitpunktes direkt auf dem Feld durchzuführen.

Application studies for the NIRS determination of secondary metabolites in selected essential oil plants, which have been started already in 1997, were continued with special regard to various leaf drugs. In this context reliable NIRS calibrations for measurements in „living“ fresh plant material were successfully developed. In principle this provides now an efficient and fast method not only to characterize the composition of different genotypes but also to schedule the optimum harvest-period directly on the field.

Ergebnisse:

Es konnte am Beispiel ausgewählter Medizinal- und Gewürzpflanzen gezeigt werden, daß die NIR-Spektroskopie in den meisten Fällen gut dazu geeignet ist, eine synchrone Bestimmung mehrerer Qualitätsparameter zerstörungsfrei innerhalb weniger Sekunden durchzuführen. Die für einen Routineeinsatz erforderlichen NIR-Kalibrationen müssen allerdings individuell für die jeweiligen Pflanzenarten bzw. -bestandteile immer neu erstellt werden. Diese Vorarbeiten müssen sehr gewissenhaft durchgeführt werden und erfordern eine sorgfältige Auswahl repräsentativen Probenmaterials, eine geeignete Probenzuführung sowie eine optimale Auswahl der jeweiligen mathematischen Parameter (Auswertalgorithmus, Wellenlängenselektion, Spektrenvorbehandlung etc.). Da teilweise Einflüsse der mengenmäßig dominierenden Probenmatrix-Bestandteile (Cellulose) die spektralen Informationen der ätherischen Öle überlagern, ist es a priori nicht möglich, die Machbarkeit einer NIR-Methode vorherzusagen. Es muß daher im Individualfall jeweils anhand der statistischen Leistungsparameter geprüft werden, ob eine verlässliche Bestimmung der gewünschten Komponenten möglich ist.

Bei der Erarbeitung der neuen NIR-Analysenmethoden wurden von einer größeren Probenserie entweder synchron oder zumindest kurzzeitig nacheinander die referenzanalytischen und NIR-spektroskopischen Daten erfaßt. Der gemeinsame Datensatz wurde dann im Hinblick auf den gewünschten Meßbereich strukturiert, wobei insbesondere auf eine homogene Verteilung der Proben in Bezug auf den zu erwartenden Meßbereich geachtet wurde. Die durch Fehlmessungen ggf. vorhandenen „spektralen Ausreißer“ wurden zuvor eliminiert. Im Anschluß daran wurde der Datensatz in zwei Gruppen aufgeteilt, wobei der größere Teil des Probenkollektivs zur Kalibrationsentwicklung herangezogen wurde.

Tab. 1: Bestimmung des ätherischen Ölgehalts (ml/100g) und der Ölzusammensetzung (%) von getrockneten Majoranblättern mittels NIRS

Table 1: Determination of essential oil content (ml/100g) and oil composition (%) in dried marjoram leaves by NIRS

Inhaltsstoffe	Referenz-Messungen		NIRS-Vorhersage	
	Bereich	Mittelwert	SECV	R ²
Ölgehalt	0,21 - 2,08	0,92	0,09	0,95
Sabinen	5,69 - 8,95	7,37	0,45	0,60
α-Terpinen	0,25 - 3,10	1,18	0,36	0,77
γ-Terpinen	0,43 - 4,44	1,60	0,39	0,89
cis-Sabinenhydrat	13,40 - 70,40	36,83	7,83	0,49
trans-Sabinenhydrat	2,97 - 7,41	4,16	0,30	0,91
Terpinen-4-ol	0,57 - 5,16	1,83	0,38	0,87
cis-Sabinenhydratacetat	0,49 - 56,70	29,48	7,72	0,65

Tab. 2: Bestimmung der inhaltsstofflichen Zusammensetzung (%) von Pfefferminz- und Majoranöl mittels NIRS

Table 2: Determination of the peppermint and marjoram essential oil composition (%) by NIRS

Inhaltsstoffe	Referenz-Messungen		NIRS-Vorhersage	
	Bereich	Mittelwert	SECV	R ²
Pfefferminzöl				
Limonen	0,00 - 5,86	2,39	0,25	0,96
1,8-Cineol	0,00 - 6,92	2,65	0,21	0,99
Menthofuran	0,00 - 7,69	1,80	0,16	0,99
Menthon	13,80 - 30,10	21,99	0,46	0,98
Isomenthon	3,15 - 12,90	6,81	0,41	0,98
Menthol	33,10 - 55,40	40,33	0,65	0,98
Menthylacetat	0,99 - 10,10	4,55	0,35	0,94
Pulegon	0,25 - 3,82	1,79	0,36	0,84
Piperiton	0,36 - 3,09	1,04	0,24	0,87
Majoranöl				
α-Pinen	0,59 - 4,00	1,35	0,09	0,99
Sabinen	0,89 - 8,32	4,92	0,42	0,97
α-Terpinen	1,75 - 10,70	5,90	0,47	0,97
γ-Terpinen	0,30 - 18,40	9,68	0,49	0,99
trans-Sabinenhydrat	0,27 - 7,01	3,68	0,31	0,98
cis-Sabinenhydrat	1,12 - 32,90	14,26	0,68	0,99
Terpinen-4-ol	0,77 - 29,70	16,70	0,52	0,99
cis-Sabinenhydratacetat	0,25 - 3,30	1,79	0,62	0,73

Die NIR-Spektren der frischen und getrockneten Pflanzenbestandteile bzw. die daraus gewonnenen ätherischen Öle wurden im Wellenlängenbereich zwischen 1100 und 2500 nm bei einer optischen Auflösung von 2 nm mit 700 Datenpunkten pro Spektrum aufgezeichnet. Um die bei dem pflanzlichen Untersuchungsmaterial teilweise bestehenden Inhomogenitäten weitgehend zu kompensieren, wurden bei jeder einzelnen Probe 32 Spektren an unterschiedlichen Stellen aufgenommen und aus den resultierenden Daten das jeweilige Mittelwertspektrum berechnet.

Im Rahmen der durchgeführten Studien hat es sich als zweckmäßig erwiesen, vor Erstellung der Kalibration den teilweise durch Streueffekte am Probenmaterial verursachten Spektrenversatz mit Hilfe einer rechnerischen Korrektur auszugleichen. Darüber hinaus konnten durch die Bildung von Ableitungen erster oder höherer Ordnung auch geringe Absorptionsunterschiede in den einzelnen Spektren besser hervorgehoben und auf diese

Weise eine günstige Voraussetzung für die sich anschließende chemometrische Auswertung geschaffen werden.

Bei allen Kalibrationen wurde der PLS- (partial least square) Algorithmus angewandt und die jeweiligen Abweichungen zwischen Referenzdaten (Wasserdampfdestillation und GC-Analyse des Wasserdampfdestillates) und NIRS-Vorhersage anhand des Standardfehlers der Kreuzvalidierung (SECV) charakterisiert. Darüber hinaus wurde für jede Komponente das Bestimmtheitsmaß (R²), das die Güte der Übereinstimmung zwischen den mittels Referenzmethode und NIRS-Vorhersage ermittelten Resultaten beschreibt, errechnet.

Im folgenden werden die im Berichtszeitraum erzielten Ergebnisse bei der Kalibrationserstellung für die einzelnen behandelten Pflanzenarten, auch unter Berücksichtigung der aufgetretenen Schwierigkeiten, vorgestellt.

Wie der Tabelle 1 entnommen werden kann, liefert die NIR-Spektroskopie bei der Bestimmung von Majoran-Inhaltsstoffen an getrocknetem Blattmaterial sehr zuver-

lässige Resultate; mit noch verbesserter Qualität lassen sich die entsprechenden Komponenten im isolierten Majoranöl bzw. Majoranextrakt ermitteln (Tabelle 2). Dabei ist insbesondere hervorzuheben, daß die thermisch instabilen und bei der sonst üblichen GC-Bestimmung aus dem Destillat zur Artefaktbildung neigenden Komponenten wie Sabinenhydrat und Sabinenhydratacetat ebenfalls schnell und sicher mittels NIRS erfaßt werden können.

In Analogie zu den erst kürzlich an getrockneten Pfefferminzblättern (*Mentha piperita* L.) beschriebenen NIRS-Bestimmungen konnten nunmehr auch schnelle und zuverlässige Vorhersagen des ätherischen Ölgehaltes sowie der wichtigsten terpenoiden Inhaltsstoffe, wie Menthol, Menthon, Isomenthon und 1,8-Cineol an frischen, „lebenden“ Pfefferminzpflanzen erfolgreich durchgeführt werden. Für die angeführten vier Inhaltsstoffe wird bei einem vergleichsweise geringen Standardfehler der Vorhersage (SECV) eine gute Korrelation zu den jeweiligen Referenzdaten ermittelt ($R^2 > 0,85$). Interessanterweise sind trotz des relativ hohen Wassergehaltes (ca. 80%) und die hierdurch verursachten intensiven Absorptionsbanden bei 1450 und 1940 nm kaum merkliche Störeinflüsse zu beobachten. Mit Hilfe der neu entwickelten NIRS-Methode ergibt sich somit eine gute Möglichkeit, nicht nur Züchtungsarbeiten effizient zu unterstützen, sondern auch den optimalen Erntezeitpunkt beim Pfefferminzanbau schnell und sicher direkt im Bestand zu ermitteln.

Auch im Fall der untersuchten Salbeipflanzen liefern die beiden Leistungsparameter SECV und R^2 einen eindeutigen Beweis dafür, daß der Öl- und Thujongehalt nicht nur in der Salbeidroge, sondern auch in den frischen Blättern innerhalb weniger Sekunden zuverlässig analysiert werden kann (Ölgehalt der Droge: SECV=0,17, $R^2=0,92$; Ölgehalt der Frischpflanze: SECV=1,27, $R^2=0,89$; Thujongehalt im Öl (Droge): SECV=1,27, $R^2=0,89$; Thujongehalt im Öl (Frischpflanze: SECV=2,01, $R^2=0,79$).

Abstract:

Within a framework of a feasibility study NIRS methods for the characterization of essential oil substances in various aromatic plants were successfully developed, and the received results were interpreted by means of statistic algorithms. The results demonstrate that NIRS can be applied not only in breeding research and for the evaluation of gene bank material, but it can be introduced also into quality control as well as in-process control of aroma extracts as a fast and reliable method.

3.3. Möglichkeiten und Grenzen der NIR- Spektroskopie bei der Bestimmung sekundärer Inhaltsstoffe in ausgewählten Tee- und Gewürzpflanzen

Applications and limits of NIR spectroscopy for the determination of secondary metabolites in selected tea and spice plants

Schulz, H.; Steuer, B.; Krüger, H.; Schütze, W.

Zielsetzung/Aim:

Im Mittelpunkt der Untersuchungen an ausgewählten Tee- und Gewürzpflanzen steht die Entwicklung NIR-spektrometrischer Methoden zur schnellen und weitgehend zerstörungsfreien Bestimmung sekundärer Inhaltsstoffe. Die Ermittlung der hierzu benötigten Referenzdaten erfolgt an zerkleinerten und homogenisierten Proben, aus deren Lösungsmittelextrakten mittels HPLC/DAD die relevanten Flavonoide separiert und detektiert werden.

The studies focus on the development of NIR spectroscopy methods for the rapid and mostly non-destructive determination of secondary metabolites in tea and spice plants. The required reference analysis data are received from the crushed and homogenized samples by solvent extraction, subsequent HPLC separation and detection of the relevant flavonoids by DAD.

Ergebnisse:

Es ist bekannt, daß die in den Blättern des Teestrauches (*Camellia sinensis*) vorkommenden Catechine eine unterschiedliche antioxidative Wirksamkeit aufweisen. Da während des Fermentations-Prozesses diese Komponenten teilweise abgebaut werden, kommt insbesondere dem grünen Tee aufgrund seiner höheren antimutagenen und antikarzinogenen Wirksamkeit, die hauptsächlich auf die enthaltenen Polyphenole zurückgeführt wird, eine besondere Bedeutung zu. Der Gehalt der im Tee enthaltenen Alkaloide wie Coffein und Theobromin wird dagegen nur geringfügig durch die Fermentierung beeinflußt. Ziel der durchgeführten Untersuchungen ist es daher, eine Schnellmethode zu entwickeln, die es gestattet, alle relevanten im Tee vorkommenden Catechine und Alkaloide innerhalb weniger Sekunden simultan zu bestimmen.

Die referenzanalytischen Bestimmungen wurden an wäßrig-methanolischen Extrakten der gepulverten Teeproben (n=95) mittels HPLC vorgenommen (Trennsäule: Nucleosil 100 C18 250 x 4,6 i.D., Eluent: Wasser/Acetonitril/Essigsäure (88/10/2, v/v/v), Detektion: DAD). Anhand der in Tabelle 1 wiedergegebenen statistischen Leistungsparameter ist erkennbar, daß sowohl für die Hauptcatechine als auch für Coffein sehr gute NIRS-Vorhersagen möglich sind.

Mittels Hauptkomponentenanalyse gelang es darüber hinaus, Teeblätter unterschiedlichen Alters („two leaves and a bud“ und ältere Blätter) auf Basis der jeweils erhaltenen NIRS-Daten eindeutig zu differenzieren. Dabei reichten bereits fünf PCA-Koordinaten aus, um 97,5% der spektralen Variation zu erklären.

Tab. 1: Kalibration und NIRS-Vorhersagen für 95 Grüntee-Proben. SECV: Standardfehler der Kalibration, SD: Standardabweichung, DL: Trockenverlust, TPP: Gesamtphenole, TG: Theogallin, GA: Gallussäure, CAF: Coffein, TB: Theobromin, ECG: Epigallocatechin, EC: Epicatechin, EGCG: Epigallocatechingallat, ECG: Epicatechingallat

Table 1: Calibration and NIRS prediction results obtained for 95 green tea samples. SECV: standard error of calibration, SD: standard deviation, DL: drying loss, TPP: total polyphenols, TG: theogalline, GA: gallic acid, CAF: caffeine, TB: theobromine, ECG: epigallocatechin, EC: epicatechin, EGCG: epigallocatechin gallate, ECG: epicatechin gallate

Parameter	Unit	Reference measurements		NIR calibration statistics			
		Range	Mean	SD	SECV	SD/SECV	R ²
DL	%	4.5 - 7.8	6.1	0.7	0.2	4.12	0.94
TPP	g kg ⁻¹	60.8 - 199.8	151.0	33.6	19.3	1.74	0.67
CAF	g kg ⁻¹	3.3 - 50.5	34.9	9.1	1.7	5.35	0.97
TB	g kg ⁻¹	0.2 - 4.0	1.4	1.1	0.4	2.75	0.86
TG	g kg ⁻¹	0.5 - 23.2	8.2	5.1	1.3	3.92	0.94
GA	g kg ⁻¹	0.1 - 1.8	0.6	0.4	0.2	2.00	0.89
EC	g kg ⁻¹	4.3 - 59.6	21.0	16.3	2.6	6.27	0.97
EGC	g kg ⁻¹	10.9 - 45.1	28.7	8.0	3.1	2.58	0.85
EGCG	g kg ⁻¹	10.2 - 122.1	68.1	26.0	6.9	3.77	0.93
ECG	g kg ⁻¹	7.8 - 64.8	32.5	18.9	4.1	4.61	0.95

Für die industrielle Nutzung der antioxidativen Eigenschaften von Rosmarinextrakten ist es zunächst erforderlich, geeignete Genotypen aus Wildsammlungen mit möglichst hohem Carnosolsäuregehalt mittels einer leistungsfähigen Schnellmethode zu selektieren. Es wurde daher eine neue NIRS-Methode entwickelt, die eine direkte Bestimmung von Carnosolsäure in den getrockneten Rosmarinblättern ohne weitere Probenvorbereitung ermöglicht. Darüber hinaus war es möglich, den ätherischen Ölgehalt sowie Hauptkomponenten des Öls wie z. B. 1,8-Cineol, Campher, Myrcen, Limonen und Camphen simultan mit einer NIRS-Messung neben Carnosolsäure vorherzusagen. Die resultierenden R²-Werte liegen dabei generell > 0,9; die SECV-Werte entsprechen meist den Standardfehlern der angewandten Referenzmethode. Die aus den fermentierten Blättern von Rotbuschtee (*Aspalathus linearis*) gewonnenen, wässrigen Extrakte wurden mit Hilfe einer optimierten HPLC/DAD-Methode charakterisiert. Hierdurch war es möglich, die in der Teedroge enthaltenen Flavonoide (Chalcone, Flavonole und Flavonone bzw. deren Glycoside) innerhalb von ca. 30 Min. aufzutrennen. Neben den in der Literatur beschriebenen Leitsubstanzen wie Aspalathin und Nothofagin wurden dabei mit Hilfe der jeweiligen UV-Vis-Spektren auch noch weitere, bisher nicht identifizierte Chalcone in den Rotbuschblättern detektiert. Darüber

hinaus gelang es, Flavonole und Flavonolglycoside wie Orientin, Vitexin, Rutin und Isoquercitrin anhand des Retentionsverhaltens koeluerender Standardsubstanzen sowie anhand der erhaltenen UV-Vis-Daten eindeutig zuzuordnen. Auf Basis der beschriebenen referenzanalytischen Methode sollen mit den aus der neuen Rotbuschernte im Frühjahr 1999 erhaltenen Proben NIRS-Kalibrationen sowohl für unbehandelte als auch fermentierte Blätter erstellt werden.

Abstract:

A near infrared reflectance spectroscopic method for the simultaneous prediction of the valuable polyphenol and alkaloid compounds in the leaves of green tea was developed. Furthermore the NIRS technology was successfully applied to measure very fast and precisely the carnosic acid content in whole rosemary leaves.

In Zusammenarbeit mit: Fa. Raps & Co., Kulmbach; INFRUITEC, Stellenbosch, Süd-Afrika, Joubert, E. (BAZ-1226, Raps-Stiftung, Projekt-Nr.: FV 167)

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse

Institute for Breeding Methods in Vegetables

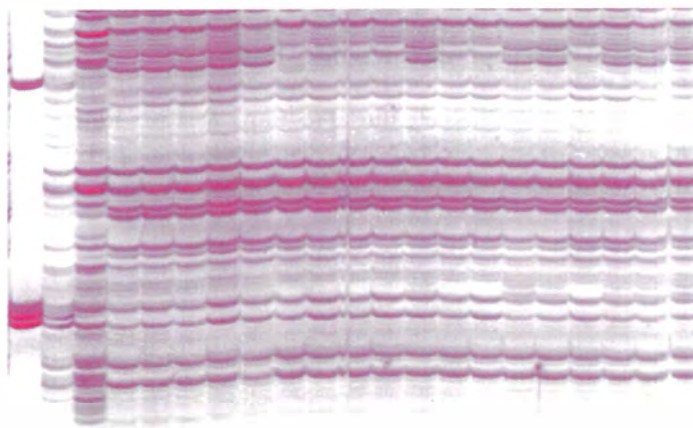
Quedlinburg

Das Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse arbeitet an der Optimierung und Adaptierung bekannter sowie der Entwicklung neuer Methoden für die Züchtung von Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen. Ebenso werden Forschungsarbeiten an geeigneten Modellsystemen durchgeführt. Dazu werden genetische, pflanzenphysiologische, biochemische, molekularbiologische, zytogenetische und bildanalytische Techniken eingesetzt. Die inhaltlichen Ziele der Forschungsprogramme sind auf folgende Schwerpunkte ausgerichtet: 1.) Erstellung und Charakterisierung von interspezifischen Hybriden zur Übertragung wichtiger Eigenschaften; 2.) Computergestützte und molekulare Chromosomenanalyse; 3.) Markergestützte Selektion; 4.) Erarbeitung alternativer Nutzungskonzepte für Kulturpflanzenarten; 5.) Erzeugung transgener Pflanzen mit neuen Resistenzen.



Hauptobjekte für die Entwicklung neuartiger Züchtungsmethoden sind gegenwärtig Gemüseformen aus den Gattungen *Brassica*, *Allium* und *Daucus*. Ausgehend von somatischen *Brassica-Sinapis*-Hybriden gelang die Erzeugung von Kohlpflanzen, welche zusätzlich zum normalen Chromosomenkomplement ein *Sinapis*-Chromosomenpaar enthalten. Die Anwesenheit der addierten Fremdchromosomen wurde mit spezifischen molekularen und zytologischen Methoden nachgewiesen. Es wurde erstmals die Übertragsrate dieser Additionschromosomen auf Folgegenerationen ermittelt. Dieses Ergebnis bedeutet einen wesentlichen Schritt in Richtung auf eine stabile Einlagerung von genetischer Information aus der Gattung *Sinapis* in Gemüsekohl, um neue Resistenzquellen gegen pilzliche Krankheitserreger erschließen zu können.

Die sexuelle Hybridisierung zwischen Kulturformen der Gattung *Allium* eröffnet neue Möglichkeiten zur Erweiterung der genetischen Variabilität bei Zwiebel, Winterzwiebel, Schnittlauch und Porree. Es konnten Kreuzungsbarrieren zwischen Arten, die bislang als unüberwindbar galten, umgangen werden. Die erzeugten Zwiebel-Porree-Bastarde und ihre Rückkreuzungsderivate sind für eine Hybridzüchtung bei Porree auf der Basis von CMS von unmittelbarem züchterischen Interesse. Die ge-



fundenen intergenomatischen Translokationschromosomen unter Beteiligung von Zwiebel- und Porree-Chromosomen zeigen, daß genetisches Material zwischen diesen entfernt verwandten Arten ausgetauscht werden kann und eröffnet damit neue züchterische Nutzungsmöglichkeiten. Sie stellen darüber hinaus ein wertvolles Hilfsmittel für Aufgaben der Züchtungsforschung, wie die Zuordnung von Genen zu Chromosomen, dar.

Bei Speisemöhre wurden erstmals genetische Kopplungskarten erstellt, in die Proteinmarker, DNA-Marker und Gene für phänotypische Merkmale aufgenommen wurden. Von vorrangiger züchterischer Bedeutung ist die Suche nach Genen für Resistenz gegen den Erreger des Möhrenblattbrandes, den Pilz *Alternaria dauci*. Diese

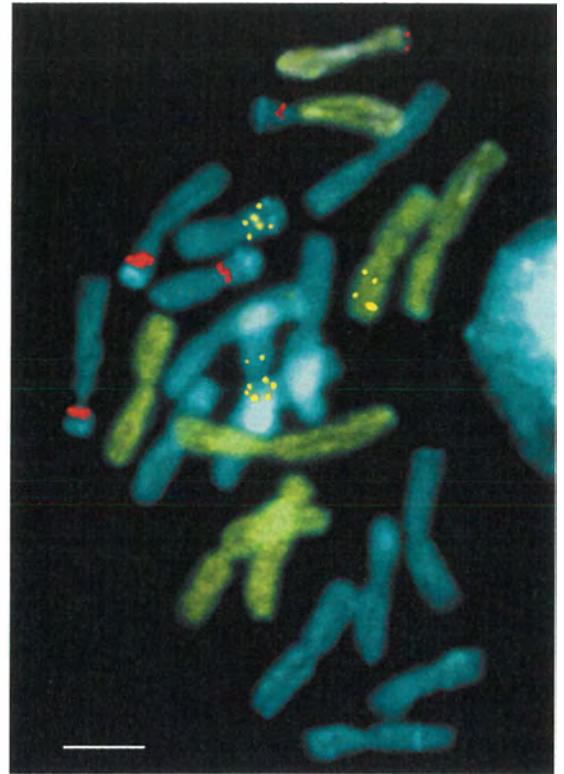
Krankheit führt zu Ertragsausfällen bei der mechanisierten Ernte. Für den Resistenztest wurde eine neue effektive Methode entwickelt, eine wichtige Vorarbeit für genetische Analysen und die Schaffung von Selektionsmarkern.

The Institute for Breeding Methods in Vegetables is engaged in optimization and adaption of already known as well as in the development of new methods for breeding of vegetable, medicinal and spice plants. In addition, research projects are followed up using adapted model systems. The range of genetic, plant physiological, biochemical, molecular biological, cytogenetic and image analytical techniques is applied for efficient achievement of the individual research goals: 1.) Development and characterization of interspecific hybrids for transfer of important traits; 2.) Computer-aided and molecular analysis of chromosomes; 3.) Marker-assisted selection; 4.) Development of new applications for crop plant species; 5.) Generation of transgenic plants with new resistances.

Main objects in the development of new breeding methods are vegetable forms of genera *Brassica*, *Allium* and *Daucus*. On the basis of somatic *Brassica-Sinapis*-hybrids, cabbage plants were produced with an extra chromosome pair of *Sinapis* additionally to the normal chromosome complement. The presence of the added alien chromosomes was ascertained by specific molecular and cytological methods. The transmission rate of added chromosomes to the next generation could be followed. This result implies a further step towards the stable incorporation of genetic information from genus *Sinapis* into cabbage to open new sources for resistance to fungal pathogens.

Sexual hybridization between cultivated forms of genus *Allium* has realized a new possibility of broadening genetic variability in onion, bunching onion, chives and leek. Crossing barriers, presumed hitherto as invincible, could be overcome. The produced onion-leek hybrids and their backcross derivatives are of interest in hybrid breeding of leek on the basis of CMS. The intergenomic translocation chromosomes composed by a part of each a leek and an onion chromosome show that genetic material could recombine between this widely related species, offering new ways for *Allium* breeding. Furthermore, they represent a valuable tool for breeding research work as the assignment of genes to chromosomes.

In carrots, genetic linkage maps were reconstructed involving protein and DNA marker as well as genes of phenotypic characters. The search for genes of resistance to *Alternaria dauci* is of immediate interest for carrot breeding. This disease causes yield lost with mechanical harvest. A new method for resistance screening was developed in advance to genetic analyses and development of selection markers.



1. Erstellung und Charakterisierung interspezifischer Hybriden zur Übertragung wichtiger Eigenschaften

Development and characterization of interspecific hybrids for the transfer of important traits

1.1. Zytogenetische und molekulare Genomcharakterisierung von somatischen Hybriden zwischen *Sinapis alba* und *Brassica oleracea* nach mehrfacher Rückkreuzung

Cytogenetic and molecular characterization of the genome of somatic hybrids between *Sinapis alba* and *Brassica oleracea* after recurrent backcrosses

Nothnagel, T.; Straka, P.; Schrader, O.; Budahn, H.; Ahne, R.

Zielsetzung/Aim:

Durch Rückkreuzung somatischer Hybriden zwischen *Sinapis alba* und *Brassica oleracea* mit dem *B. oleracea* Elter kommt es zur Verdrängung von Teilen des *S. alba* Genoms. Ziel des Projektes ist der cytologische und molekulare Nachweis von Genomanteilen von *S. alba* in vollständig fertilen Rückkreuzungslinien. Das Projekt soll klären, welche Chromosomen von *S. alba* in das *B. oleracea*-Genom integriert werden konnten und ob Introgressionen von *S. alba* in das *B. oleracea*-Genom möglich sind.

Backcrosses with the *B. oleracea* parent of somatic hybrids between *Sinapis alba* and *Brassica oleracea* result in the loss of parts of the *S. alba* genome. Aim of the project is the cytogenetic and molecular investigation for the presence of parts of the *S. alba* genome in completely fertile backcross lines. The project concentrates on the following questions: 1.) Which chromosomes of *S. alba* can be integrated to the *B. oleracea* genome? 2.) Are introgressions possible from the *S. alba* genome to the *B. oleracea* genome?

Ergebnisse:

Im Berichtszeitraum wurde die cytologische Stabilität von 5 Einzelpflanzennachkommenschaften 20-chromosomiger Pflanzen (disome Additionen) in Meiose- bzw. Mitoseuntersuchungen geprüft. In keiner der Linien waren ausschließlich 20-chromosomige Pflanzen (Anaphasen) nachweisbar, sondern die Linien segregierten bezüglich Chromosomenzahl von 18 bis 20.

Darüber hinaus konnte bei 6 Pflanzen eine variierende Chromosomenzahl festgestellt werden (19-20, 20-22). Wie in Meioseuntersuchungen schon mehrfach beobachtet wurde, könnte eine vorzeitige Chromatidenteilung diese variierenden Chromosomenzahlen verursachen. Inwieweit die Chromosomenzahl bei diesen Pflanzen und deren Nachkommenschaften auf somatischer Ebene stabil ist oder variiert, ist bisher nicht geklärt.

Bei 51 % der geprüften 51 Pflanzen wurden 18 Chromosomen nachgewiesen, 49 % wiesen mehr als 18 Chromosomen auf (Tab. 1).

Tab. 1: Chromosomenzahl in Selbstungsnachkommenschaften disomer Additionen interspezifischer Hybriden zwischen *B. oleracea* und *S. alba*

Table 1: Chromosome number in progenies of disomic additions of interspecific hybrids between *B. oleracea* and *S. alba*

Population*	Segregation der Chromosomenzahl				
	18	19	19-20	20	20-22
J50812	6	1	-	1	-
J50823	8	-	2	2	-
J5088	1	5	3	3	1
J50330	3	-	-	-	-
J5066	8	5	-	2	-
	26	11	5	8	1

*Selbstungsnachkommenschaften 20-chromosomiger Pflanzen

Da die 5 Elternpflanzen aus Selbstungen von 19-chromosomigen Pflanzen hervorgingen, war eine normale meiotische Verteilung des Chromosomenpaares erwartet worden. In den untersuchten Linien zeigte sich die meiotische Verteilung des *S. alba* Chromosomenpaares weiterhin gestört.

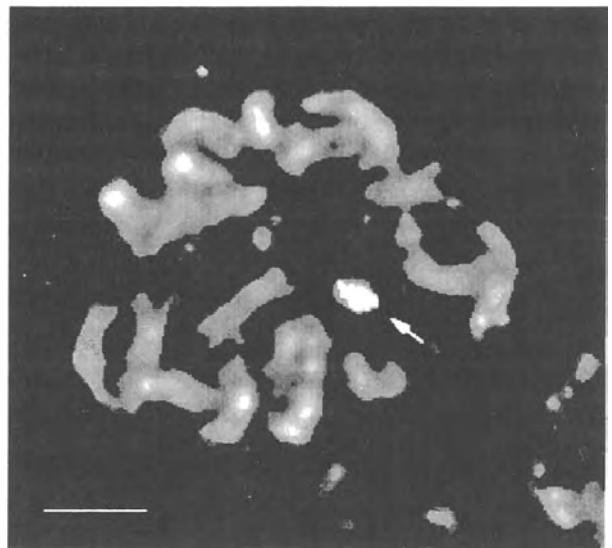


Abb. 1: Detektion der Addition eines sehr kleinen Chromosoms von *S. alba* (Pfeil) in *B. oleracea* durch FISH mit der *Sinapis*-spezifischen repetitiven DNA-Probe SIN-172 in einer mitotischen Prometaphase ($2n = 2x + 1 = 19$)

Fig. 1: Detection of addition of a very short *S. alba* chromosome (arrow) in *B. oleracea* via FISH with the *Sinapis*-specific repetitive DNA probe SIN-172 in a mitotic prometaphase ($2n = 2x + 1 = 19$)

Mit der *S. alba*-spezifischen DNA-Sonde SIN-172 (vergl. 2.1.) konnte bisher in der Nachkommenschaft von J5088 in einer 19- und einer 20-chromosomigen Pflanze je ein kleines *S. alba*-Chromosom mittels FISH detektiert werden (Abb. 1).

Darüber hinaus wurde die Chromosomenspezifität der in Voruntersuchungen selektierten *S. alba*-spezifischen RAPD-Marker für die Selektion mono- und disomer Additionen getestet. Dabei konnte eine Reihe chromosomenspezifischer Marker nachgewiesen werden (Abb. 2).

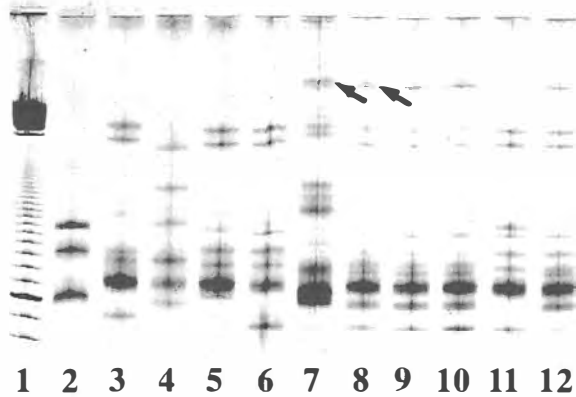


Abb. 2: Chromosomenspezifische RAPD-Banden. Spur 1: 100 bp-Ladder (Marker), 2 bis 6: verschiedene *Brassica oleracea*-Linien, 7: *Sinapis alba*, 8: J1052 (19 Chromosomen), 9: J5088 (20 Chr.); Nachkommen von J5088 - Spur 10: Pflanze mit 19 Chr., Spur 11: Pflanze mit 18 Chr., Spur 12: Pflanze mit 20 Chr.

Fig. 2: Chromosome specific RAPD-bands. Lane 1: 100 bp ladder, 2-6: different *Brassica oleracea* lines, 7: *Sinapis alba*, 8: J1052 (19 chromosomes), lane 9: J5088 (20 chr.); progeny of J5088- lane 10: a plant with 19 chr., lane 11: a plant with 18 chr., lane 12: a plant with 20 chr.

Abstract:
Progenies of 5 plants with disomic additions selected in 1997 were evaluated for their cytological stability. A segregation of the chromosome number (18, 19 and 20) was observed in all progenies. For some single plants a varying chromosome number could be detected in meiosis. By means of FISH technique a detection of one small *Sinapis alba* chromosome was possible in the selected plants by using the *Sinapis*-specific DNA-probe SIN-172. *Sinapis alba* chromosome specific RAPD-markers could be developed as effective tool for selection of additions.

(BAZ-1325)

1.2. Interspezifische Hybridisierung zwischen Kulturformen der Gattung *Allium* Interspecific hybridization between cultivated species of the genus *Allium*

Peterka, H.; Budahn, H.; Schrader, O.

Zielssetzung/Aim:

Für die Hybridzüchtung bei Porree sowie für die Resistenz- und Qualitätszüchtung wird neuartiges Ausgangsmaterial durch sexuelle Bastardierung zwischen Kulturformen der Gattung *Allium* erzeugt. Das Bastardmaterial wird befruchtungsbiologisch, zytologisch und molekularbiologisch charakterisiert.

New basic plant material for breeding of hybrid leek as well as for resistance and quality breeding is developed by wide hybridization between cultivated species of the genus *Allium*. Hybrid plant material will be characterized in terms of reproduction biology and for cytological and molecular properties.

Ergebnisse:

Durch Artkreuzung wurden folgende Artbastarde erzeugt: *Allium cepa* x *A. ampeloprasum*, *A. schoenoprasum* x *A. ampeloprasum*, *A. fistulosum* x *A. ampeloprasum*.

Aus dem allotriploiden ($2n = 3x = 24$) Zwiebel-Porree-Artbastard 99/1-94, der das Sterilität induzierende Cytoplasma der Zwiebel besitzt, entstanden über die Bildung unreduzierter Gameten nach der ersten Rückkreuzung mit Porree 11 pentaploide Pflanzen. Die erwartete Anzahl von 40 Chromosomen (32 von Porree und 8 von Zwiebel) besaßen nur 2 Rückkreuzungspflanzen, während die meisten Pflanzen hyper- bzw. hypoploid waren.

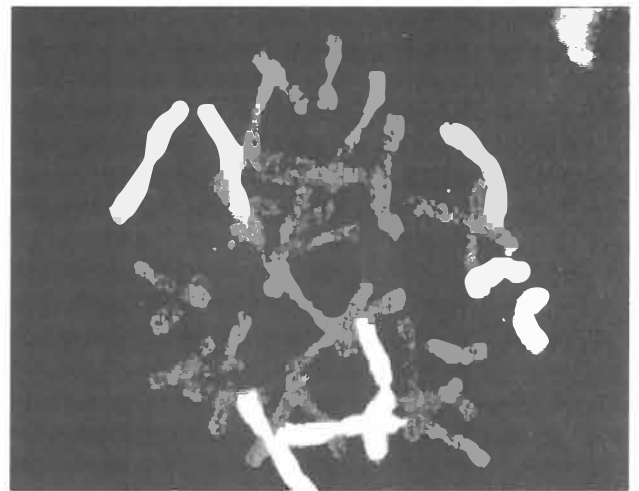


Abb. 1: Rückkreuzungspflanze (*A. cepa* x *A. ampeloprasum*) x *A. ampeloprasum* mit 32 Porree- (grau) und 8 Zwiebel-Chromosomen (weiß)

Fig. 1: Backcross plant (*A. cepa* x *A. ampeloprasum*) x *A. ampeloprasum* with 32 leek (grey) and 8 onion chromosomes (white)

Umfangreiche RAPD-Analysen wiesen darauf hin, daß die beobachtete Aneuploidie nicht im Zwiebelgenom der Rückkreuzungspflanzen vorliegt, sondern in einem oder mehreren Porree-Genomen auftreten muß. Das Ergebnis der molekularen Analyse wurde durch genomische In-situ-Hybridisierung (GISH) an mitotischen Metaphasen für alle 11 Rückkreuzungspflanzen bestätigt. Alle Pflanzen aus der ersten Rückkreuzung enthielten ein vollständiges Zwiebelgenom (Abb. 1). Die Pflanze 93/1-97 besaß neben 30 Porree- und 8 Zwiebel-Chromosomen zusätzlich ein intergenomatisches Translokationschromosom. Die Antheren der Rückkreuzungspflanzen zeigten eine beträchtliche Variation in der Pollenproduktion, die von vollständiger Sterilität bis zu normaler Pollenmenge reichte.

Es gelang nach Vernalisation, alle Rückkreuzungspflanzen zur Blüte zu bringen und die zweite Rückkreuzung durchzuführen. Erstmals wurde dazu Pollen aus Zuchtmaterial von zwei privaten Saatzuchtbetrieben eingesetzt. Die weibliche Fertilität der BC₁-Pflanzen war noch immer stark reduziert, so daß insgesamt aus ca. 6000 bestäubten Blüten nur 184 Samenanlagen *in vitro* kultiviert werden konnten. Aus den gekeimten Embryonen konnten die ersten Pflanzen in Erde gebracht und zytologisch analysiert werden. Bei den bislang untersuchten 5 BC₂-Pflanzen wurden durch GISH 2 bis 6 Zwiebelchromosomen nachgewiesen. Die univalenten Zwiebelchromosomen der BC₁-Pflanzen werden offensichtlich nicht sofort vollständig eliminiert. Die Suche nach BC₂-Pflanzen ohne oder mit einem Zwiebelchromosom wird fortgesetzt, um alloplasmatischen Porree bzw. Additionslinien zu entwickeln.

Ein Phänomen von somaklonaler Variation auf chromosomaler Ebene wurde erstmals am Zwiebel-Porree-Bastard 84/1 beobachtet. Am Bastardembryo entwickelten sich aus einem spontan aufgetretenen Kallusbereich mehrere Sprosse. Regenerat 84/1a4 besitzt 24 Chromosomen, während Regenerat 84/1a2 23 Chromosomen enthält, davon 15 Porree-, 7 Zwiebel- und 1 intergenomatisches Translokationschromosom. Die an der Translokation beteiligten Chromosomen wurden spezifiziert (siehe 2.1.). Es wurden mit Hilfe von RAPD-Analysen mit 120 Dekamerprimern 53 Marker für den kurzen Arm von Chromosom 2 der Zwiebel identifiziert. Die zuchtmethodische Nutzbarkeit solcher Kallus-induzierten intergenomatischen Translokationen bei *Allium* als einem potentiellen Ausgangsmaterial für die Herstellung neuartiger Genkombinationen sollte geprüft werden.

Abstract:

Interspecific *Allium* hybrids with leek, *Allium cepa* x *A. ampeloprasum*, *A. schoenoprasum* x *A. ampeloprasum*, *A. fistulosum* x *A. ampeloprasum*, were produced.

First backcross plants from crosses of the triploid onion x leek hybrid with leek were characterized by molecular and cytological methods. In the chromosome complement of all BC₁ plants 8 onion chromosomes were found. The second backcross also gave a low seed set. Results from GISH analysis showed that the number of chromosomes

in the onion genome was reduced in BC₂. Intergenomatic translocations between leek and onion chromosomes were observed.

(BAZ-1311)

2. Computergestützte und molekulare Chromosomenanalyse Computer-aided and molecular analysis of chromosomes

2.1. Entwicklung und Anwendung zytogenetischer Methoden zur quantitativen Karyotypanalyse bei Gemüse (Speciae von *Daucus*, *Brassica* und *Allium*)

Development and application of cytogenetic methods for quantitative analysis of karyotypes of vegetables (Speciae of *Daucus*, *Brassica* and *Allium*)

Schrader, O.; Ahne, R.; Budahn, H.; Peterka, H.

Zielsetzung/Aim:

Die Nutzung chromosomenspezifischer zytogenetischer Marker mittels Banding-Techniken und *in situ* Hybridisierung zur Karyotypanalyse ist in wirtschaftlich bedeutenden Gemüsekulturen der Gattungen *Daucus* und *Brassica* bisher nur eingeschränkt sowie bei *Allium porrum* noch nicht möglich. Das Projekt soll Methoden zur chromosomenspezifischen Markierung für quantitative Karyotypanalysen mit Hilfe der computergestützten Bildverarbeitung anwenden und weiterentwickeln.

The application of chromosome-specific cytogenetic markers via banding techniques and *in situ* hybridization in economically important vegetable crops for karyotype analysis has been possible only partly for *Daucus* and *Brassica* and not at all for *Allium porrum*. Methods for chromosome-specific labelling for quantitative karyotype analysis using computer-aided image processing are applied and optimized.

Ergebnisse:

Quantitative Karyotypanalyse bei *Allium*

Die computergestützte quantitative Karyotypanalyse wurde zur Unterscheidung der Chromosomen eines Satzes durch Längenvermessungen in den vergangenen Jahren entwickelt und im aktuellen Material angewendet. In einer somaklonal hinsichtlich der Chromosomenstruktur veränderten Linie des Bastardes 84/1a2 von *Allium cepa* x *A. ampeloprasum* (vergl 1.2.) erfolgten quantitative Karyotypanalysen mit dem Ziel der Lokalisation von Deletions- und Translokationsereignissen. Dabei gelangte eine sequentielle Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) wie folgt zur Anwendung: Zunächst wurden im Bastard die Chromosomen von *A. cepa* durch genomische In-situ-Hybridisierung (GISH) mit Digoxigenin(DIG)-markierter Zwiebel-DNA hybridisiert und

mit FITC-gekoppelten Antikörpern detektiert. Nach bildanalytischer Auswertung der Präparate erfolgte in einem zweiten Hybridisierungsschritt durch Zweifarben-FISH die gleichzeitige Detektion von DNA-Sequenzen für die 18S/25S- und die 5S-rRNA-spezifischen Gene.

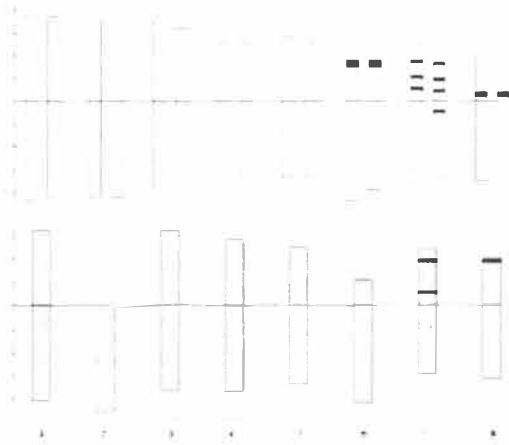


Abb. 1: Idiogramm (mittlere Längen von 5 Metaphasen normiert auf Genom) des Bastards 84/1a2 von *Allium cepa* x *A. ampeloprasum* ($2n = 3x - 1 = 23$): oben Genom von *A. ampeloprasum* und unten jenes von *A. cepa* nach sequentieller In-situ-Hybridisierung genomischer zwiebelspezifischer DNA (GISH) mit Zwiebel-Chromosomen (grau) und DAPI-Gegenfärbung der Porree-Chromosomen (weiß) und nachfolgender Doppel-FISH von 18S/25S-(Positionen 6 und 8) und 5S-(Pos.7)-rRNA-spezifischen Genen (schwarze Balken) mit gepunktet umrahmter Darstellung der Armzuordnungen des Translokations-Chromosoms

Fig. 1: Idiogram (average lengths of 5 metaphases standardized by genome) of the hybrid 84/1a2 *Allium cepa* x *A. ampeloprasum* ($2n = 3x - 1 = 23$): above genome of *A. ampeloprasum* and below that of *A. cepa* after sequential *in situ* hybridization of onion-specific genomic DNA (GISH) with onion chromosomes (grey) and DAPI-counter-staining of leek chromosomes (white) and following double FISH of 18S/25S (Positionen 6 und 8)-and 5S (Pos. 7)-rRNA-specific genes (black beams) with dotted surrounded presentation of arm origin of the translocation chromosome

Für diese Gene konnten spezifische DNA-Sonden aus den in der Literatur bekannten Gensequenzen und daraus abgeleiteten optimierten Primern amplifiziert werden. Für die 18S/25S-spezifische DNA-Sonde erfolgte nach Biotin(BIO)-Markierung die Detektion mit rot-emittierendem Fluoreszenzfarbstoff (Cy3) und entsprechend für die 5S-spezifische DNA-Sonde nach DIG-Markierung mit grün/gelb-emittierenden FITC-Antikörpern. Außerdem ermöglichten die Bedingungen im zweiten Hybridisierungsschritt und die Detektion mit DIG-konjugierten Antikörpern, die vorherige GISH mit

den FITC-markierten Zwiebel-Chromosomen desselben Detektionssystems wieder sichtbar zu machen. Die mit der Restlichtkamera getrennt aufgenommenen 3 Signaltbilder von jeder der 5 ausgewerteten idealen Metaphasen wurden im Adobe-Photoshop wieder zu jeweils einem Bild zusammengeführt und mit der selber entwickelten Software (vergl 2.2.) karyotypanalytisch ausgewertet. Eine dieser Metaphasen ist im Einführungsteil des Institutes als Farbbild enthalten. Das Idiogramm in Abb. 1 faßt alle 5 Metaphasen zu einem mittleren Karyotyp zusammen. In allen untersuchten Metaphasen dieser Bastardlinie zeigte sich ein Translokationschromosom, welches sich aus dem langen Arm des Chromosoms 2 von Zwiebel (2CL) und dem kurzen Arm des Chromosoms 8 von Porree (8AS) zusammensetzt. Entsprechend fehlten die Chromosomenarme von 2CS und 8AL, so daß im Idiogramm die Positionen der Chromosomen 2C und ein 8A nicht belegt sind. Außerdem war eine Deletion des gesamten NOR im kurzen Arm von Chromosom 6 infolge fehlender 18S-spezifischer Markierung (vergl. auch mit dem Idiogramm vom unveränderten Karyotyp des Bastards 99/1 im Jahresbericht 1997, S. 174, Abb. 4) sichtbar. Die hier beschriebene Translokationslinie ist wertvolles Ausgangsmaterial für die chromosomenarm-spezifische Lokalisation molekularer Marker der Zwiebel bzw. des Porrees.

FISH mit rRNA-genspezifischen DNA-Proben

Die Lokalisation von rRNA-genspezifischen DNA-Proben auf Einzelchromosomen via FISH ist ein sicherer molekular-zytogenetischer Marker zur Unterscheidung einzelner Chromosomen im Satz. Durch gleichzeitige Hybridisierung zweier verschiedener DNA-Proben in einem Schritt konnten nach Zweifarben-FISH für *Brassica napus* neben den aus der Literatur bereits bekannten 12 Lokalisationen von 18S/25S-rRNA-Genen auch 12 Loci von 5S-rRNA-spezifischen Genen bestimmt werden, wobei auf 6 Chromosomen beide Gensequenzen unmittelbar nebeneinander lokalisiert waren. Eben solche Doppellokalisierungen von 5S- und 18/25S-rRNA-spezifischen Genen wurden auch in einem Chromosomenpaar von *Sinapis alba* und weniger eng gekoppelt auf dem kurzen Arm eines Chromosomenpaares von *Raphanus sativus* beobachtet.

FISH mit art- bzw. gattungsspezifischen repetitiven DNA-Sequenzen

Methodisch alternativ zur GISH läßt sich die FISH von art- bzw. gattungsspezifischen repetitiven DNA-Sequenzen oft sicherer zur Unterscheidung der Elterngene bzw. -chromosomen in entsprechenden Bastarden, besonders bei kleinchromosomigen Arten wie den *Brassicaceen*, anwenden.

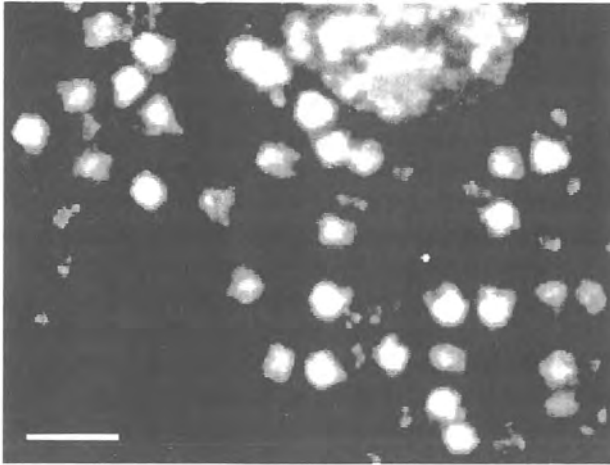


Abb. 2: Nachweis von 17 Kohlchromosomen (weiß markiert) durch GISH im Protoplastenfusionat von *Brassica oleracea* x *B. nigra* ($2n = 4x - 1 = 33$), mitotische Metaphase in F_3

Fig. 2: Detection of 17 cabbage chromosomes (white) via GISH in a fusionate of protoplasts from *Brassica oleracea* x *B. nigra* ($2n = 4x - 1 = 33$), mitotic metaphase in F_3

Die im Jahresbericht 1997 (S. 174) beschriebenen zentromernahen repetitiven Sequenzen wurden in Rückkreuzungspopulationen von Gattungshybriden der Kombination *R. sativus* x *B. napus* bzw. *S. alba* x *B. oleracea* als Selektionshilfe wie folgt eingesetzt: In Rückkreuzungspopulationen (*R. sativus* x *B. napus*) x *B. napus* erfolgte an 25 Einzelpflanzen die Bestimmung des Anteils der *Raphanus*-Chromosomen an der Gesamtchromosomenzahl in der Meiose durch FISH. Die Chromosomenzahlen der Einzelpflanzen variierten zwischen 34 und 42, wobei der Anteil der *Raphanus*-Chromosomen bei 2 bis 18 lag. Dieses Bastardmaterial ist Ausgangspunkt für ein Programm zur Introgression *Raphanus*-spezifischer Resistenz gegen den Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii* Schmidt) in Raps.

In Rückkreuzungsnachkommenschaften von Protoplastenfusionaten der Kombination *S. alba* x *B. oleracea* (vergl. 1.1) konnte durch FISH mit *Sinapis*-spezifischen repetitiven DNA-Sequenzen (Sonde SIN-172) eine monosome Addition eines sehr kleinen *S. alba*-Chromosoms im Kohl nachgewiesen werden.

Die FISH der Satelliten-DNA-Sequenz ACSAT (EMBL Nr. X02572, 375 Bp lang) wurde zur Telomermarkierung bei *A. cepa* erfolgreich eingesetzt, während *A. ampeloprasum* keine Hybridisierungen zeigte. Dementsprechend ließen sich diese ACSAT-Sequenzen u.a. auch zur Differenzierung der Chromosomen des Zwiebelgenoms in Zwiebel-Porree-Bastarden verwenden.

Genomische In-situ-Hybridisierung (GISH)

Nach umfangreichen methodischen Untersuchungen zum Nachweis zwiebelspezifischer DNA in Bastarden *A. cepa* x *A. ampeloprasum* zeigte es sich, daß ein neu entwickeltes PCR-gestütztes Markierungsverfahren für genomische

DNA der Nick-Translation deutlich überlegen war. Dieses Verfahren konnte auch zum Nachweis von *B. oleracea*-Chromosomen in Protoplastenfusionaten der Kombination *B. oleracea* x *B. nigra* (F_3 -Population *) genutzt werden. Mittels GISH gelang es, in Mitosepräparaten das Fehlen eines Kohlchromosoms im Fusionat von $2n = 4x - 1 = 33$ nachzuweisen (Abb. 2).

Abstract:

Sequential hybridization via GISH of genomic DNA of *Allium cepa* and following double FISH of 5S- and 18S/25S-rRNA-specific genes was used to analyse quantitatively the karyotype of a somaclonal varied line in the hybrid *A. cepa* x *A. ampeloprasum*. It was shown that beside of a deletion in the whole NOR-region of *A. cepa* chromosome 6 an intergeneric translocation event between the long arm of *A. cepa* chromosome 2 and the short 18S-rDNA-marked one of *A. ampeloprasum* chromosome 8 has occurred. Further double FISH's of the above mentioned DNA-probes, specific for rRNA-genes, were able to detect both one closely linked on 6 chromosomes of *Brassica napus* as well as on a single chromosome pair of *Sinapis alba* and *Raphanus sativus*. FISH of genera-specific repetitive DNA-sequences of *R. sativus* and *S. alba* was used for selection of genotypes with alien chromosomes in backcrosses of hybrids *R. sativus* x *B. napus* and *S. alba* x *B. oleracea*. Another genera-specific satellite-DNA sequence of *A. cepa* was used for detection of telomers via FISH in the hybrid *A. cepa* x *A. ampeloprasum*. In methodical investigations of GISH a new PCR-based labelling procedure of DNA achieved the best results in relation to nick translation. The application of this procedure was used successfully in the GISH of *A. cepa* x *A. ampeloprasum* hybrids and those of *B. oleracea* x *B. nigra*.

*In Zusammenarbeit mit: BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg, Marthe F.: Klocke, E.; Ryschka, U. (BAZ-1327)

2.2. Charakterisierung und Identifizierung von Gemüsechromosomen mittels Methoden der Mikroskopbildanalyse

Characterization and identification of vegetable chromosomes using microscope image analysis techniques

Ahne, R.; Schrader, O.

Zielsetzung/Aim:

Entwicklung einer Methode zur bildanalytischen Erfassung und Darstellung pflanzlicher Chromosomen für die Identifikation und Klassifikation bei der computergestützten Erarbeitung von Karyogrammen. Der Einsatz speziell konfigurierter, hochauflösender Bildeingabetechnik in Verbindung mit eigenentwickelten Auswerteverfahren bewirkt eine erweiterte physikalische Differenzierung des Chromosomenmusters. Der Aufbau einer

Datenbank für pflanzliche Chromosomen wurde begonnen.

Development of a method for record and presentation of vegetable chromosomes by the identification and classification via computer analysis. The combination of high resolution hardware with specialized analytical computer software will be used to optimize the physical characterization of the chromosome patterns. The development of a data base for vegetable chromosomes was started.

Ergebnisse:

Unter Einbeziehung der neuesten cytologischen Färbe- und molekularen Markierungsverfahren wurde die Entwicklung von Methoden zur Charakterisierung und Identifizierung pflanzlicher Chromosomen der Bildverarbeitung kontinuierlich fortgesetzt. Die jetzt vorhandene gerätetechnische Basis der Fluoreszenzmikroskopie und der Einsatz einer TV-Restlichtkamera mit einer geometrischen Auflösung bis in den Subpixelbereich gestattet eine optimale Bilderfassung für quantitative Diagnosen. Die mit der Computersprache C++ selbstentwickelte Software für WIN 95, in Zusammenarbeit mit einem Framegrabber, ermöglicht die quantitative Erfassung der Armlängen, Bandenpositionen sowie die geometrische Lokalisation der FISH-Signale der Chromosomen. Auf der Basis der gewonnenen Daten und dem Expertenwissen kann die Identifikation vorgenommen und die Idiogramme errechnet und gezeichnet werden (siehe Abbildung in 2.1). Die bildliche Darstellung der Signale der Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung erfolgt durch Überlagerung der speziell gewichteten Bildebenen im RGB-Farbmodell mit Hilfe des Photoshop 5.0 (siehe Abbildung im Institutsreport). Durch den Einsatz der computergestützten Mikroskopbildanalyse entstehen sehr umfangreiche Bild- und Ergebnisdateien, deren Bearbeitung und Verwaltung spezielle Software erfordert. Es wurde mit Erfolg für die Archivierung eine kommerzielle Datenbank erprobt und der Aufbau eines Bildarchivs für pflanzliche Chromosomen wurde eingeleitet.

Die umfangreiche Testung und Erprobung erfolgte bei *Daucus* ssp., *Allium* ssp., *Lentil* ssp. und *Brachycome dichromosomatica*.

Die Karyotypanalysen bei *Lentil* ssp. und *Brachycome dichromosomatica* wurden in Zusammenarbeit mit A. Houben, Adelaide University Australien, durchgeführt.

Abstract:

Methods of the quantitative assessment and classification were developed at multi-differentially stained vegetable chromosomes on the base of image processing. The combination of high resolution hardware with specialized analytical computer software allowed a straightforward optimization of the characterization of chromosomes and karyotype establishment. The software, written in the computer language C++, makes possible the recording of the arm lengths, positions of bands as well as the geometric pattern for *in situ* signals. The picture and result files are summarized in a data base. The extensive proof-

sting was carried out at *Daucus* ssp., *Allium* ssp., *Lentil* ssp. and *Brachycome dichromosomatica*.

(BAZ-1326)

3. Markergestützte Selektion Marker-assisted selection

3.1. Genetische Untersuchungen an Porree Genetic analysis in leek

Budahn, H.; Peterka, H.; Krämer, R.

Zielsetzung/Aim:

Bei polyploiden Pflanzen erfordern Genkartierung und markergestützte Selektionsverfahren wie jede andere zuchtmethodische Überlegung das Wissen um den Vererbungsmodus. Beim tetraploiden Porree (*Allium ampeloprasum*) ist auf Grund seiner komplexen zytologischen Verhältnisse und des Fehlens klassisch spaltender morphologischer Eigenschaften nicht geklärt, ob seine Gene einer disomen oder tetrasomen Vererbung folgen. Mit Hilfe von molekularen Methoden und definierten Populationen soll der Vererbungsmodus bestimmt werden. Die Entwicklung von Selektionsmarkern bei Tetraploidie soll am Beispiel der genetischen Resistenz gegen das Gelbstreifigkeitsvirus (LYSV) erfolgen.

In polyploids gene mapping and marker-assisted selection assume the knowledge of genetic segregation mode. In tetraploid leek (*Allium ampeloprasum*) it is unknown if the genes follow a disomic or tetrasomic inheritance. To determine the actual mode of inheritance molecular markers can be used. Selection markers for resistance to leek yellow stripe virus (LYSV) will be developed.

Ergebnisse:

Die geplanten genetischen Untersuchungen sollten an einer Spaltungspopulation mit eingeschränkter genetischer Variation durchgeführt werden. Die Nutzung Colchicin-verdoppelter diploider Porree-Genotypen (Dr. Schum, Ahrensburg) als Kreuzungseltern begrenzt die Anzahl spaltender Allele (maximal 4 bei Porree) auf höchstens 2 Allele je Locus. Bei Verwendung von dominanten RAPD-Markern war dabei eine einfache Hypothesen-Verifizierung für Tetrasomie (Spaltung 3:1 tritt auf) bzw. Disomie (keine Spaltung) zu erwarten. Molekulare Analysen ergaben einen hinreichenden Polymorphiegrad zwischen den Eltern. Die wegen der starken Inzucht auftretende ungenügende männliche und weibliche Fertilität der Elternformen ließ diesen Versuchsansatz nicht zu. Alternativ dazu wurde eine zweite Analyse-Population entwickelt. Die F₁-Population aus der Kreuzung von 2 heterozygoten Genotypen von Porree und Kurrat, einem mediterranen Vertreter der Porree-Gruppe von *A. ampeloprasum*, spaltete für Resistenz bzw. Anfälligkeit gegenüber der Gelbstreifigkeitsvirose (LYSV). Das beobachtete, vorläufige Spaltungsverhältnis entsprach der Erwartung für tetrasome Vererbung. Der Samenansatz nach Selbstung der Einzelpflanzen war

ausreichend hoch, um eine genetische Analyse von Resistenzmerkmal und molekularen Markern durchzuführen.

Abstract:

The progeny of a leek x kurrat cross shows a clear-cut segregation for resistance vs. susceptibility to leek yellow stripe virus (LYSV). The next generation after selfing can be used to develop selection markers for LYSV resistance and to evaluate the inheritance mode of leek by means of molecular markers.

(BAZ-1328)

3.2. Kartierung wirtschaftlich wichtiger Eigenschaften bei *Daucus carota sativus* Hoffm.

Mapping of important economical traits of *Daucus carota sativus* Hoffm.

Nothnagel, T.; Straka, P.; Scholze, P.

Zielsetzung/Aim:

Im Rahmen eines Drittmittelverbundprojektes werden DNA-Marker für die markergestützte Selektion bei der Möhre entwickelt. Grundlage dafür ist die Erarbeitung einer dicht gesättigten Kopplungskarte, auf der molekulare Marker (Isoenzyme, RAPD, RFLP, Mikrosatelliten) sowie züchterisch und wirtschaftlich wichtige Merkmale der Möhre kartiert sind. Darüber hinaus soll Ausgangsmaterial für die Kartierung einer Resistenz gegen *Alternaria dauci* entwickelt werden.

In a cooperative project DNA-markers are being developed for marker-assisted selection in carrot breeding. A densely saturated linkage map which encloses molecular markers (isozymes, RAPD, RFLP's, microsatellites) as well as important traits for breeding is used as basis. Further basic material will be developed for mapping of resistance against *Alternaria dauci*.

Ergebnisse:

Die Spaltungsanalysen an den beiden Kartierungspopulationen wurden im Berichtszeitraum auf insgesamt 30 agronomische Merkmale ausgeweitet und weitgehend abgeschlossen. Bei der überwiegenden Anzahl Pflanzen konnte F₃-Saatgut geerntet werden und steht für weitere genetische Analysen insbesondere für die Überprüfung der Eignung der entwickelten molekularen Marker für die markergestützte Selektion zur Verfügung. In beiden F₂-Populationen wurden bisher 27 spaltende Merkmale ausgewertet, Vererbungsmodelle erarbeitet und diese wenn möglich mit publizierten Vererbungsmodellen verglichen.

Die Spaltungsergebnisse wurden mittels Chi-Quadrat-Test hinsichtlich Mendelnder Vererbungsmodelle geprüft. Für 21 Marker in der Population MK8 und 17 Marker der Population MK9 konnte eine 3:1 bzw. 1:2:1 Spaltung festgestellt werden, was auf einen monogenen Erbgang hindeutet. 6 (MK8) bzw. 10 (MK9) Marker zeigten eine gestörte Spaltung. In die Kopplungs- und

Kartierungsanalysen wurden diese Merkmale vorerst nicht einbezogen (Tab. 1).

Die Entwicklung molekularer Marker konzentrierte sich im Berichtszeitraum auf die Erarbeitung von RAPD-Markern. Bisher wurden beide Populationen mit 8 Primern getestet. Dabei konnten 110 RAPD-Banden stabil reproduziert und als genetische Marker genutzt werden. 70 davon konnten in die Kopplungskarten integriert werden.

Die Kopplungs- und Kartierungsanalysen erfolgten mit dem Computerprogramm MapMaker 3.0. Für die Kartierungspopulation MK8 wurden bisher 81 Marker in die Kartierungsanalysen einbezogen. Davon konnten 48 Marker (59,3 %) in 9 Kopplungsgruppen kartiert werden (Tab. 1). Von den 92 in der Kartierungspopulation MK9 getesteten Markern konnten 58 (63 %) in 9 Kopplungsgruppen kartiert werden (Tab. 1).

Tab. 1: Spaltungsanalysen und Kartierung der agronomischen, RAPD- und Isoenzymmarker

Table 1: Segregation analysis and mapping of agronomic, isozyme and RAPD markers

F ₂ -Linie	Marker	Anzahl	F ₂ -Spaltung		Anzahl kartiert
			monogen	gestört	
MK8	agronomische	27	21	6	18
	RAPD	50	39	11	27
	Isoenzyme	4	3	1	3
MK9	agronomische	27	17	10	12
	RAPD	60	43	17	43
	Isoenzyme	3	2	1	3

Untersuchungen zur Resistenz gegen *Alternaria dauci*

Der im Vorjahr etablierte Resistenztest (Blatttest) zeigte in Wiederholungstests Probleme hinsichtlich Reproduzierbarkeit. Daher wurde der Test durch parallele Kontrollbonituren und dreifache Testwiederholung (verschiedene Entwicklungsstadien der Pflanze) optimiert. Im Berichtszeitraum wurden 3 Prüfungen durchgeführt. In den ersten zwei Prüfungen wurden insgesamt 13 Linien (je 30 Pfl.) von zwei Zuchtfirmen getestet. Als Standard diente die *Alternaria*-tolerante Sorte 'Bolero'. Grundsätzlich zeigten alle geprüften Blattproben eine Befallsausprägung. Insgesamt war eine gute Übereinstimmung der Befallsrangfolge in den drei Testwiederholungen zu beobachten. Drei Linien zeigten im Befallsmittel eine mit 'Bolero' vergleichbare Befallsausprägung. Nach unseren bisherigen Erfahrungen scheint der modifizierte Blatttest relativ gut für Screenings von Sorten und Linien geeignet. Eine Übertragung der Ergebnisse auf Feldbedingungen steht allerdings noch aus. Aus beiden Prüfungen wurden 17 tolerante Einzelpflanzen selektiert. In Prüfung 3 (Tab. 2) konnten die ersten 10 Selbstungs- und 2 Kreuzungsnachkommenschaften der vorjährigen Prüfung und Selektion getestet werden. Insgesamt war eine gute Übereinstimmung mit der erwarteten Befallsausprägung (Vergleich zu den entsprechenden Elternpflanzen) zu beobachten. Die erhaltenen Verteilungskurven der Nach-

kommenschaftsprüfung deuten auf eine Mittelwertverschiebung entsprechend der Selektion hin. Die gute Resistenzausprägung in den beiden Kreuzungsnachkommenschaften (Tab. 2, Nr.12 u. 13) weist außerdem auf mögliche Kombinations- bzw. Additionseffekte hin.

Tab. 2: Ergebnisse der Resistenzprüfung gegen *Alternaria dauci* in Selbstungs- und Kreuzungsnachkommenschaften von Möhrenlinien (Befallsmittel in % von je 30 Pflanzen/Linie)

Table 2: Resistance analysis of I₁ and F₁ progenies of carrots after inoculation with *Alternaria dauci* (mean % of 30 plants / line)

Nr. n=30	Abstam.97 (Befall in%)	Test 1	Test 2	Test 3	Rang		
		% Befall	% Befall	% Befall	T1	T2	T3
1	Bolero	55,00	30,33	33,5	6	9	5
2	Sp1-20 (0,1)	29,00	12,00	23,33	1	3	4
3	Sp3-6 (40)	82,67	34,67	61,83	11	10	10
4	Sp3-15 (15)	53,17	29,17	60,17	4	8	9
5	Sp3-18 (40)	81,33	52,33	64,17	10	11	11
6	Sp4-1 (80)	96,00	64,67	69,00	13	13	12
7	Sp4-11 (80)	96,00	62,33	78,67	12	12	13
8	Sp5-1 (5)	49,17	8,83	22,33	2	1	3
9	Sp5-8 (40)	59,67	16,50	42,83	7	6	7
10	Sp5-9 (15)	70,00	16,17	45,67	9	5	8
11	Sp6-48 (10)	68,89	18,15	34,07	8	7	6
12	Sp13x9 (20)	51,67	9,00	18,83	3	2	2
13	Sp17x9 (20)	55,00	12,83	10,83	5	4	1

Abstract:

Two maps were constructed for the carrot F₂ progenies MK8 and MK9 based on agronomic, isozyme and RAPD markers. Out of 81 markers analysed in MK8, 48(59,3 %) could be placed in 9 linkage groups. 92 markers were analysed in MK9. 58 (63 %) of these were mapped in 9 linkage groups also. Further investigations will be focused on AFLP markers and microsatellites. 13 breeding lines were tested with a modified resistance test to *Alternaria dauci* and 17 tolerant plants were selected. Selfing and crossing progenies based on plants tested in 1997 were evaluated, too. Most of the progenies showed the expected infection pattern. Further progenies will be tested for analysis of the genetic background of the resistance.

In Zusammenarbeit mit: Universität Hannover, Institut für Angewandte Genetik, Wricke, G.; Westphal, L. (BAZ-1329; gefördert durch BLE, 95 BF 011)

4. Erarbeitung alternativer Nutzungskonzepte für Kulturpflanzenarten Development of new applications for crop plant species

4.1. Entwicklung charakterisierter zum Anbau geeigneter Mohnformen (*Papaver somniferum* L.) und molekulare Analyse der Vererbung ihres Alkaloidgehaltes Development of characterized arable poppy forms (*Papaver somniferum* L.) and molecular analysis of the genetics of their alkaloids Straka, P.; Nothnagel, Th.; Bachus, H.

Zielsetzung/Aim:

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht in der Entwicklung von charakterisiertem Basismaterial für die Züchtung und den Anbau von morphinarmem Schlafmohn, *Papaver somniferum* L., in Deutschland sowie in der molekularen Analyse der Vererbung verschiedener Gehalte von spezifischen Alkaloiden. Dazu sollen cDNA's aus Einzelpflanzen mit unterschiedlichen Alkaloidspektren identifiziert werden, die mit der Ausprägung von hohem bzw. niedrigem Gehalt bestimmter Alkaloide korrelieren.

The goal of the research project is the development of characterized basic material for plant breeding and cultivation of low morphine poppy, *Papaver somniferum* L., as well as the molecular analysis of the genetics of alkaloid contents by identification of cDNA's in single plants with high or low content of different alkaloids.

Ergebnisse:

10 verschiedene Herkünfte von *Papaver somniferum* L. sowie 2 bekannte morphinarme Mohnformen (Sorte „Soma“, eigene selektierte Linie RM9) wurden angebaut und Einzelpflanzennachkommenschaften erzeugt. Gleichzeitig wurden Kreuzungen zwischen morphinarmen und morphinreichen Einzelpflanzen durchgeführt. Nach Identifizierung als Bastarde durch RAPD-Analyse werden die Einzelpflanzen der F₁-Nachkommenschaften zur Erzeugung der F₂ im Gewächshaus weitergeführt. Zur Analyse der Hauptalkaloide Thebain, Codein, Morphin, Papaverin und Noscapin aus der trocknen Kapsel von Einzelpflanzen wurde eine HPLC-Bestimmungsmethode entwickelt. Die stabile Vererbung des Merkmals „Morphinarmut“ der auf der Grundlage von HPTLC-Analysen selektierten morphinarmen Linie RM9 konnte durch die HPLC-Analysen bestätigt werden. Die Alkaloid-Analyse der Einzelpflanzen aus den weiteren angebauten Herkünften wird derzeit durchgeführt. Erste Analysen der Ausgangsformen mittels Differential Display ergaben Hinweise auf spezifische cDNA's, die mit unterschiedlichem Morphingehalt des Materials korrelieren könnten.

Abstract:

Different accessions of *Papaver somniferum* L. were cultivated and evaluated for their alkaloids by a new modified HPLC-method. Reciprocal crosses between low and high morphine poppy types were performed for genetic analysis. First specific cDNA's which may be correlated with the morphine content were identified.

(BAZ-1302; gefördert durch das Land Sachsen/Anhalt, FKZ-2482A/0086G)

4.2. Produktion von einkettigen Antikörpern in transgenen Kartoffelknollen
Production of single chain antibodies in transgenic potato tubers

Düring, K.; Kettig, B.

Zielsetzung/Aim:

Produktion von einkettigen Antikörpern in transgenen Kartoffelknollen (Biofarming)

Production of single chain antibodies in transgenic potato tubers (biofarming)

Ergebnisse:

Das Produktionssystem für rekombinante scFv - Antikörper in transgenen Kartoffelknollen erwies sich als stabil und reproduzierbar, auch über mehrere Knollengenerationen. Dies wurde in entsprechenden Anbauversuchen im Gewächshaus mit nachfolgender Proteinanalyse bestätigt. Für die Aufreinigung des Proteins aus dem Knollensaft wurden drei verschiedene affinitätschromatographische Techniken geprüft und grundsätzlich als geeignet bewertet. Alle Analysen konnten mit einfachen technischen Hilfsmitteln unter Laborbedingungen ausgeführt werden. Eine Maßstabsvergrößerung mit instrumentellen chromatographischen Techniken bleibt vorbehalten. Es wurden weitere Genkonstrukte für modifizierte subzelluläre Lokalisierungen geprüft. Es konnten damit jedoch keine besseren Ergebnisse als mit dem favorisierten ER-Targetting-System erhalten werden. Das Projekt wurde nach Förderungsablauf Mitte 1998 beendet und die wesentlichen Ergebnisse publiziert (Artsaenko et al., 1998).

Abstract:

The expression system for scFv proteins in the ER of transgenic potato tubers was validated over several generations of potato tubers. It is stable and reproducible. Three different affinity chromatography methods have proved to be generally applicable for purification of scFv from potato tuber sap. Further modified gene constructs were not able to perform better than the preferred ER-targetting system.

In Zusammenarbeit mit: Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben, Conrad, U., Rosso, M.

(BAZ-1322; Drittmittelprojekt des Landes Sachsen-Anhalt, FKZ 1776N/0084)

5. Erzeugung transgener Pflanzen mit neuen Resistenzen
Development of transgenic plants with new resistance traits

5.1. T4 Lysozym: ein potenter antimikrobieller Faktor in transgenen Pflanzen
T4 lysozyme: a potent antimicrobial factor in transgenic plants

Düring, K.; Mahn, A.; Porsch, P.; Bülow, L.

Zielsetzung/Aim:

Die antimikrobiellen Eigenschaften von T4 Lysozym werden in transgenen Pflanzen genutzt, um Resistenz gegen bakterielle und pilzliche Pathogene mit Hilfe der Gentechnik zu entwickeln und zu optimieren.

The antimicrobial properties of T4 lysozyme are exploited in transgenic plants to develop and optimize resistance to bacterial and fungal pathogens by genetic engineering.

Ergebnisse:

1998 wurden die Freilanduntersuchungen an T4 Lysozym exprimierenden Kartoffeln an den beiden Standorten Quedlinburg und Groß Lüsewitz fortgeführt und abgeschlossen. Die Resistenzprüfungen wurden unter in diesem Jahr für *Erwinia*-Infektionen auf Grund der hohen Feuchte klimatisch sehr günstigen Bedingungen fortgesetzt. Die erhobenen Daten befinden sich in der statistischen Auswertung durch die Verbundpartnerin Fa. BioMath GmbH. Auch in diesem Versuchsjahr war die Expression des T4 Lysozym-Gens an beiden Standorten in beiden Linien stabil.

In Zusammenarbeit mit W. Gieffers und O. Brinkmann (Max Plank Institut für Züchtungsforschung, Köln) wurden die bereits im Vorjahr beobachteten Resistenzeffekte der T4 Lysozym-Kartoffeln bei Pilzinfektionen im Blattscheibentest weiter konsolidiert. Statistische Signifikanz wurde bereits für mehrere transgene T4 Lysozym exprimierende Kartoffellinien der Sorte Désirée bei Inokulation von Blattscheiben von Gewächshauspflanzen mit einem Gemisch von Sporen der Rassen 1-11 von *Phytophthora infestans* festgestellt. Die Reduktion der Befallssymptome in diesen Tests liegt bei 60 - 70 %. Weitere positive Ergebnisse wurden auch mit anderen phytopathogenen Pilzen in Labortests nachgewiesen. Zudem konnte der direkte membranstörende und damit mikrobizide Effekt von T4 Lysozym auf Bakterien und Pilze mit geeigneten Testmethoden durch selektive Anfärbung toter Zellen nachgewiesen werden.

Im Kooperationsprojekt mit dem Internationalen Kartoffelforschungszentrum (CIP) in Lima, Peru, wird eine weiterführende Resistenzprüfung der Lysozym-Kartoffel, auch gegen *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* und

Phytophthora infestans durchgeführt. Die beiden bereits in Deutschland im Freilandversuch geprüften transgenen T4 Lysozym-Kartoffellinien sowie sechs weitere transgene Linien, die hier nicht ins Freiland gebracht werden konnten, wurden vom CIP übernommen und werden dort erstmals auf einem Versuchsfeld in den Anden angebaut, wo natürlicher Befallsdruck mit *R.solanacearum* herrscht. Dieses Bakterium ist ein Quarantäne-Schädling nach Pflanzenschutzverordnung in Deutschland und Europa. Daher können in Europa keine derartigen Freilandversuche durchgeführt werden. Weiterhin werden in dieser Kooperation neue Genkonstrukte entwickelt, teilweise mit spezifischen Promotoren, optimiert für die Wirt-Pathogen-Interaktion Kartoffel-*R.solanacearum*. Ein dritter Inhalt dieses Projektes ist die Prüfung von Osmotin-Genen als weitere Resistenzgene gegen *Phytophthora infestans* sowie auch Bakterien.

In der zweiten Programmphase wird die zeitlich und lokal gesteuerte Expression des Fremdproteins in Abhängigkeit von der molekularen Wirt-Pathogen-Interaktion durch Einbezug verwundungs- und infektionsabhängiger sowie anderer starker Promotoren optimiert. Die mit solchen Genkonstruktionen transformierten Kartoffeln befinden sich nach der molekularen Charakterisierung in der phytopathologischen Testung. Einige Konstrukte wurden bereits nach der molekularen Analyse sowie auf Grund neuer Erkenntnisse aus der Literatur aus dem Programm genommen, andere neu aufgenommen. Insbesondere wird hierin auch der GapC4-Promotor aus Mais in Kooperation mit R. Hehl (TU Braunschweig) bearbeitet, der anaerob sowie durch *Erwinia carotovora* induziert wird. Interessanterweise erfolgt die Induktion nach Bakterieninfektion in umliegenden nicht-infizierten Knollengewebe durch einen mobilen Faktor (Bülow et al., im Druck). Das Nutzungspotential nicht nur für Kartoffelknollen, sondern auch für andere Speicherorgane anderer Kulturpflanzen ist daher als sehr hoch einzuschätzen. Erste transgene Kartoffellinien mit dem T4 Lysozym-Gen unter der Kontrolle des GapC4-Promotors sind in der phytopathologischen Prüfung.

Abstract:

The research programme investigating the application of T4 lysozyme as an antimicrobial agent in transgenic plants was continued. The field experiments in Quedlinburg and Groß Lüsewitz were concluded this year. Evaluation of collected data is in progress.

In cooperation with W. Gieffers and O. Brinkmann (MPI for Plant Breeding, Cologne) resistance of the T4 lysozyme expressing potatoes to fungal pathogens, especially *Phytophthora infestans* was statistically proven. Disease symptoms on inoculated leaf discs are reduced by 60 - 70 %.

Further resistance testing is performed in a co-operative project with the International Potato Center in Lima, Peru, where transgenic lines are planted in the Andes under natural pathogen infestation.

The GapC4 promoter analysed in a co-operative project with R. Hehl (Technical University of Braunschweig) is inducible under anaerobic conditions and by *Erwinia carotovora*. The latter is obviously mediated by a mobile factor which is an unexpected result. This makes the promoter an ideal candidate also for expression of resistance genes in other storage organs of different plant species.

In Zusammenarbeit mit: Universität Rostock, Fachbereich Biologie, Berg, G.; Broer, I.; Lottmann, J.; Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln, Gieffers, W.; Brinkmann, O.; Technische Universität Braunschweig, Fachbereich 4, Hehl, R.; Cerff, R.; Fa. Prophyta, Malchow/Poel, Lüth,O.; Fa. Bio-Math, Rostock, Schmidt, K.; Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig, Institut für Virologie, Heuer, H.; Smalla, K.; Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Wackernagel, W.; de Vries, J.; International Potato Center, Lima, Peru, Ghislain, M.

(BAZ-1319, 1321, 1323, 1331; Drittmittelprojekte des BMBF und des BMZ, FKZ 11297)

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof

Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof

Sieboldingen

Die Anfänge der Rebenzüchtung am Geilweilerhof gehen auf Landwirtschaftsrat Peter Morio zurück, der am Geilweilerhof 1926 bis 1952 ein umfangreiches Kreuzungsprogramm durchführte. Einige der heute im Weinbau etablierten Sorten wie z.B. 'Bacchus' oder 'Morio Muskat' sind das Ergebnis seiner Zuchtarbeit. 1946 kam Prof. Husfeld, der langjährige Leiter des nach dem Krieg aufgegebenen Kaiser-Wilhelm-Instituts für Rebenzüchtungsforschung in Müncheberg, zum Geilweilerhof und gründete das „Forschungsinstitut für Rebenzüchtung“. Nach Zwischenphasen mit wechselnder Finanzierung des Institutes erfolgte 1966 die Übernahme als „Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung (BFA)“ in den Geschäftsbereich des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Während seiner langjährigen Tätigkeit am Geilweilerhof hat Prof. Husfeld die in Müncheberg eingeleitete Resistenzzüchtung gegen Reblaus und Mehltaukrankheiten mit großem Elan fortgesetzt. Aus seinen Zuchtarbeiten gingen die in der Geschichte der Resistenzzüchtung bedeutungsvollen Sorten 'Siegfriedrebe', 'Aris' und 'Pollux' hervor.

Mit der Übernahme der Leitung der BFA für Rebenzüchtung durch Prof. Alleweldt im Jahre 1970 wurde das Zuchtziel noch stärker auf die Resistenz gegenüber Pilzkrankheiten fokussiert und die Züchtung auf Reblausresistenz an der Wurzel zurückgestellt. In seiner Amtszeit bis 1995 ist es gelungen, neue, weitgehend resistente Qualitätssorten wie z. B. 'Phoenix' oder 'Regent' zu entwickeln. Nachdem die Klassifizierung der Rebsorten 'Phoenix' und 'Regent' für die rheinland-pfälzischen Weinbaugebiete 1995 und 1996 erfolgte, konnten seither durch Klassifizierung in anderen Weinbaugebieten weitere Schritte der Akzeptanz resistenter Neuzüchtungen verzeichnet werden. Für diese Arbeiten wurde dem Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof im Januar 1997 der Umweltpreis der Stadt Landau (Pfalz) 1996 verliehen und somit die jahrzehntelangen Anstrengungen des Instituts für Rebenzüchtung Geilweilerhof zur Züchtung neuer Rebsorten mit hoher Pilzresistenz ausgezeichnet.

Im Jahre 1991 wurde die BFA für Rebenzüchtung Geilweilerhof mit der Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung in Ahrensburg zusammengefaßt. Diese neu gegründete Bundesanstalt hatte jedoch nur kurze Zeit Bestand. Die Wiedervereinigung Deutschlands führte zur Errichtung der „Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen“ mit Zentrale in Quedlinburg, der das Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof in Sieboldingen seit 1993 angehört. Auch nach dieser Neugliederung verfolgt das Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof die Aufgabe, neue Rebsorten mit hoher Widerstandskraft gegenüber Schaderregern der Rebe und abiotischen Streßfaktoren (z. B. Kälte, Trockenheit) bei gleichzeitig hoher Weinqualität zu züchten. Im Rahmen dieser Aufgabe werden folgende Forschungsschwerpunkte bearbeitet:

- Entwicklung von krankheitsresistenten Keltertraubensorten unter Beachtung der Sortenvielfalt des deutschen Weinbaus.
- Erarbeitung von Selektionsmethoden zur Feststellung der wertbestimmenden Eigenschaften, wie Resistenz gegen Schaderreger, Toleranz gegen Streßfaktoren sowie der Aroma- und Geschmacksstoffe des Mostes und Weines.
- Sammlung, Erhaltung und Evaluierung der genetischen Ressourcen der Rebe.
- Die Agrardokumentation und -information hat die Aufgabe, die wissenschaftliche Literatur der Weinbauforschung zu erfassen und auszuwerten.

Darüber hinaus wird vom Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof seit über 40 Jahren unter Beteiligung nationaler und internationaler Fachgutachter die Fachzeitschrift VITIS herausgegeben.

Ziele der Rebenzüchtung

Entwicklung
neuer Sorten

Verbesserung
klassischer Sorten

- Resistenz gegen Pilze (wie Plasmopara, Oidium, Botrytis), Insekten, Viren, Nematoden, Bakterien
- Frost- und Trockentoleranz
- Qualität
- Ertragsicherheit
- Stiellähme, Chlorose
- Weinbauliche Eignung

Züchtung

Die langfristig konzipierte Aufgabe der Züchtung pilzresistenter Keltertraubensorten wird am Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof bereits über Jahrzehnte konsequent verfolgt. Zwischenzeitlich gelang es, neue Sorten zu entwickeln, die dem Hauptziel, nämlich der Kombination von hoher Pilzresistenz und hoher Weinqualität, weitgehend entsprechen. Erstmals in der Nachkriegsgeschichte der Resistenzzüchtung wurden in den Jahren 1995 und 1996 pilzresistente Neuzüchtungen für den allgemeinen Anbau in einigen Anbaugebieten zugelassen. Dies betrifft die Weißweinsorte 'Phoenix' und die Rotweinsorte 'Regent', wobei vor allem 'Regent' wegen ihrer sehr guten Qualitäts-, Leistungs- und Resistenzeigenschaften nach der Klassifizierung in den Weinbaugebieten von Rheinland-Pfalz (seit 1996), Baden-Württemberg (seit 1997) und Hessen (seit 1998) bereits auf einer Fläche von ca. 150 ha angebaut wird. Mit der erfolgten Klassifizierung ist der Anbau von 'Regent' auf ca. 95 % der deutschen Weinbaufläche erlaubt. Für das kommende Jahr ist auch die Zulassung für die bayerischen Anbaugebiete zu erwarten. Die Sorte 'Regent' besitzt als erste pilzresistente Neuzüchtung den „Gemeinschaftlichen Sortenschutz“ in der EU. Weitere aussichtsreiche pilzwiderstandsfähige Neuzüchtungen stehen bereits am Beginn der Anbaueignungsprüfung.

Geschichte der Rebsorte 'Regent'

- 1967: Kreuzung: Diana (B) x Chambourcin (N)
- 1969: Auspflanzung ins Sämlingsquartier
- 1972: Selektion des Einzelstockes
- 1973: Übernahme in Vorprüfung
- 1981: Übernahme in Zwischenprüfung
- 1985: Erstellung der ersten Versuchsanlage
- 1989: Anmeldung zum Sortenschutz und zur Eintragung in die Sortenliste
- 1994: Erteilung des Sortenschutzes
- 1995: Eintragung in die Sortenliste
- 1996: Klassifizierung für rheinland-pfälzische Weinbaugebiete; Erteilung des europäischen Sortenschutzes
- 1997: Klassifizierung für Baden und Württemberg
- 1998: Klassifizierung für Rheingau und Hessische Bergstraße



Züchtungsforschung

In der Rebenzüchtung hat die Weinqualität eine prioritäre Bedeutung und erfordert umfangreiche chemisch-analytische und organoleptische Prüfungen. Die Weine neuer Sorten müssen frei sein von unerwünschten Aromastoffen, d.h. unangenehme, bittere oder fremdartige Aromastoffe müssen frühzeitig erkannt und die Zuchtstämme eliminiert werden. Bei der Selektion geeigneter pilztoleranter Rebsorten wird für einige unerwünschte Aromastoffe (u.a. Erdbeerton, unerwünschte Alterungsnote, Hybridton) die Aromaanalytik bereits routinemäßig eingesetzt. Der in der Rebsorte 'Regent' dominierende rote Farbstoff Malvin (Malvidin-3,5-diglycosid) war bisher als Komponente angesehen, die nur in sog. Hybridweinen vorkommt. Mit dem Nachweis von Malvin auch in *V. vinifera*-Sorten konnte diese Diskussion beendet werden.

Im Rahmen der biotechnologischen Forschung werden auch weiterhin molekulare Marker für züchterisch relevante Eigenschaften wie Pilzresistenz, Frühreife, hohe Weinqualität u.ä. entwickelt und zur Genomkartierung verwendet. In Ergänzung zu bisher durchgeführten RAPD-Untersuchungen wurden jetzt auch codominante STMS (sequence tagged microsatellite sites) zur Analyse herangezogen.

Bei einer Reihe von wichtigen Rebsorten gelang die Regeneration von Pflanzen aus Antheren. Die Optimierung dieses Verfahrens lieferte Ausgangsmaterial für den erstmals erfolgreichen Gentransfer von Modellgenen in die für den deutschen Weinbau wichtige Rotweinsorte 'Dornfelder'. In der Folge konnte auch 'Riesling' mit Nutzgenen transformiert werden.

Untersuchungen zur Anpassung von Rebblättern an unterschiedliche Lichtintensitäten haben gezeigt, daß die photosynthetische Nutzung von Sonnenenergie in hohem Maße davon abhängt, inwieweit überschüssige Energie abgeführt werden kann; hierbei fungiert eine Gruppe der Carotinoide, die Xanthophylle, und hier im besonderen das Zeaxanthin, als Energiepuffer und Lichtschutzfaktor. Zwischen den einzelnen Rebsorten bestehen quantitative Unterschiede hinsichtlich des Photosyntheseschutzes durch Zeaxanthin.

Im Rahmen der Resistenzforschung konnte ein Zusammenhang zwischen der Behaarung der Blätter bzw. der die Beeren umgebenden Wachsmenge und der Resistenz gegen Schadpilze festgestellt werden. Neben morphologisch-strukturellen Merkmalen lieferte auch eine schnelle und hohe Induzierbarkeit der Peroxidasen Hinweise auf die Pilzresistenz neuer Sorten.

Genetische Ressourcen der Rebe

In einer Datenbank sind ca. 17.000 weltweit vorkommende Rebartensorten und Zuchtstämme erfaßt. Die für ihre Nutzung wichtigsten Daten (Passport-Daten, morphologische und wertbestimmende Merkmale) sind registriert. Diese Datenbank ist im Internet (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>) zugänglich. Das eigene Rebsortiment, das bevorzugt pilzresistente Reben und eine umfassende Sammlung alter Landsorten aus dem deutschsprachigen Raum enthält, umfaßt zur Zeit 2.659 Genotypen. Diese werden hinsichtlich ihres züchterischen Potentials bewertet. Ein EDV-Programm zur Identifikation von Rebsorten, basierend auf ampelographischen und ampelometrischen Bestimmungsmerkmalen, wurde entwickelt. Mit diesem Programm ist es möglich, Rebsorten mit einem Identifikationserfolg zwischen 95 und 100 % bekannten Sorten zuzuordnen.

It was Peter Morio who started his comprehensive cross breeding programme at Geilweilerhof in 1926, and some of the established varieties, like 'Bacchus' and 'Morio Muskat' are the outcome of his breeding work. In 1946, Professor Husfeld founded the „Research Institute for Grapevine Breeding“, which was adopted in 1966 by the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry and named „Federal Research Centre for Grapevine Breeding“. Husfeld's initiated breeding goals of resistance to *Phylloxera* and *Plasmopara* were continued and his breeding success may be demonstrated by varieties, like 'Siegfriedrebe', 'Aris' and 'Pollux'. From 1970 to 1995, Professor Alleweldt continued the goal of the institute's breeding efforts, focussing towards the development of new cultivars, resistant to fungus diseases. Out of the numerous new grapevine cultivars, 'Phoenix' and 'Regent'

give evidence of his work. In 1992, the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants was created and in 1993 Geilweilerhof was united with this Centre, named Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof. The institute's research concentrates on the:
development of disease-resistant wine varieties, especially under consideration of the wide diversity of varieties in German viticulture;
selection methods to assess characteristics such as resistance to noxious agents, tolerance to stress factors (e.g. drought, cold), and the flavour and taste-determinant aroma components;
collection, maintenance, and evaluation of valuable germplasm of *Vitis*.
Viticulture and Enology Abstracts, supplement to the journal „Vitis - Berichte über Rebenforschung“ is published by the institute, providing abstracts on grape and grapevine science from scientific literature published throughout the world.

Breeding

Breeding of fungus tolerant grapevine cultivars is a long-term goal of the institute. Meanwhile we succeeded in developing new cultivars with combined wine quality and high fungus tolerance. In 1995 and 1996, for the first time in the history of fungus resistant cultivars, the fungus tolerant cultivars 'Phoenix' (white) and 'Regent' (red) were classified for general growing purposes. Due to its high quality, stable yield and resistance features, 'Regent' has by now reached a high acceptance and is permitted to be grown on ~ 95 % of the German wine growing area. In the meantime, 'Regent' is the first fungus-resistant grape variety which has received „Community protection“ within the EU. Further promising fungus resistant cultivars are presently tested for their cultivation suitability.

Breeding research

The product wine demands a high status of quality, implicating extensive chemical, analytical and sensory examinations. Only wines, free of undesired off-flavours, are accepted by the consumer. Routine analytic is applied for the selection of suitable fungus tolerant cultivars (i.e. off-flavours, like strawberry flavour, undesired ageing tone, hybrid tone). Malvin, an important key compound for the red colour, was up to now considered to be present in hybrids only, hampering for a long time the approval of new fungus tolerant cultivars with regard to the production of quality wine. However, malvine was detected in *V. vinifera* varieties as well. - In the frame of research in biotechnology, molecular markers correlating with important traits such as fungal resistance, early maturity and high wine quality are being developed and applied for genomic mapping. In addition to previous RAPD-studies, we are now using codominant STMS (sequence tagged microsatellite sites) for the analysis. For a series of important grapevines we successfully revealed regeneration of plants from anthers. By optimizing our tests, basic material was gained for the first successful gene transfer of model genes into the new red vine cultivar 'Dornfelder'. Furthermore the important cultivar 'Riesling' could be transformed with genes involved in fungal resistance reactions.

Studies on the adaptation of grape leaves to various light intensities have shown that the photosynthetic use of solar energy is markedly influenced by the degree of dissipation of excess energy. In the latter process a group of carotenoids, the xanthophylls and in particular zeaxanthin, play an essential role in buffering energy and protecting against excessive light. Grapevine varieties differed in their ability to protect photosynthesis by zeaxanthin. Concerning resistance research, a correlation between the characteristics of leaf hairs and epidermal waxes to fungal resistance could be established. Besides such morphological traits the rapid inducibility of peroxidase to high levels seems to play a role for fungal resistance within the new varieties.

The genetic resources of *Vitis*

In our grapevine database 17,000 *Vitis* species, cultivars and breeding lines existing worldwide are registered, comprising the most important features (passport-data, morphological and breeding-relevant characteristics). The database (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>) is accessible via Internet. The grapevine collection of the Institute for Grapevine Breeding maintains 2659 genotypes,

mainly fungus tolerant cultivars and a comprehensive collection of old German landraces. The latter are evaluated for their breeding potential. For identification of grapevine varieties a computer programme was developed, basing on ampelographic and ampelometric descriptors. It is now possible to identify misnamed cultivars up to 100 %.

1. Resistenzforschung Research on resistance of grapevines

1.1. Untersuchung der Oberflächen von Beeren pilz-resistenter und nichtresistenter Rebsorten Investigation on the berry surface of resistant and non-resistant grape cultivars Bachmann, O.

Zielsetzung/Aim:

Untersuchung der Beziehung zwischen der Struktur des Beerenwachses und der Anfälligkeit von Rebsorten gegen *Botrytis cinerea*.

Studies on the relationship between the structure of berry waxes and the susceptibility of grape varieties to *Botrytis cinerea*.

Ergebnisse:

Der erste Kontakt des Parasiten mit seinem Wirt findet an der Cuticula des Blattes oder auf der Beerenhaut statt. Die Abgrenzung der Pflanze zur Atmosphäre hin ist durch eine hydrophobe (wasserabstoßende) Oberfläche der Beerenhaut gegeben, z. B. durch einen Wachsbelaag

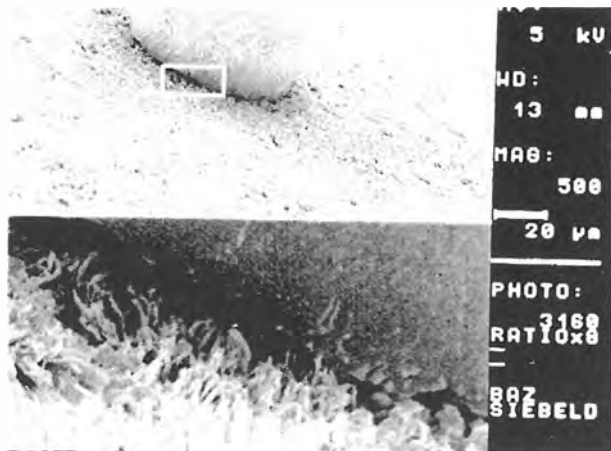


Abb. 1: Wassertröpfchen auf der Beerenoberfläche der Rebsorte 'Gf.82-42-679', die durch den Wachsbelaag von der Cuticula ferngehalten werden.

Fig. 1: Water droplets at the surface of berries of the cv. 'Gf.82-42-679'. The water cannot reach the surface of the cuticula.

von charakteristischer Struktur (Abb. 1). Die chemische Zusammensetzung dieses Wachsbelaages ist im Zusammenhang mit der Herstellung von Rosinen bei der hochanfälligen Sorte 'Thompson Seedless' in Australien eingehend untersucht worden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden bei den eigenen Beobachtungen

bestätigt und durch Prüfung pilzresistenter Sorten erweitert.

Die Oleanolsäure, eine Triterpen-Verbindung, macht mehr als 70 % des Wachses aus. Diese Fraktion wird als Hartwachs-Fraktion bezeichnet. Während die langkettigen Alkane, Alkohole, Ketone und Wachsester (Fettsäureester langkettiger Alkohole) als Weichwachs angesehen werden. Die Benetzbarkeit der Trauben durch Regen oder Taufall wird durch die Wachsabdeckung der Beerenoberfläche bestimmt. Die Dauer der Verfügbarkeit des flüssigen Wassers auf der Beerenoberfläche ist für das Auskeimen der *Botrytis cinerea*-Sporen der limitierende Faktor. Wenigstens 2 Stunden tropfbar flüssiges Wasser sind notwendig, um eine Infektion auszulösen. Bei der Infektion über eine Verletzung der Beerenhaut ist der Wachsbelaag für die Ansiedlung des Pilzes ohne Bedeutung. Zur Minimierung der Botrytis-Schäden an Beeren sind wenigstens zwei Forderungen zu stellen: 1. Optimale Wasserabstoßung durch die Wachsabdeckung der Oberfläche muß gewährleistet sein. 2. Eine gute Stabilität der Cuticula gegen mechanische Schäden sollte gegeben sein. Die Optimierung der hydrophoben Beerenoberfläche ist am leichtesten einer züchterischen Bearbeitung zur Verbesserung der Botrytis-Resistenz zugänglich.

Die chemische Analyse der Wachs Oberfläche für drei Botrytis-resistente Sorten 'Blue Star', 'Regent', 'Gf.82-42-679' und die nicht resistente Sorte 'Domina' sollen Hinweise für die unterschiedliche Struktur der Wachsaufgabe dieser vier Rebsorten liefern. Die Wachsschicht wird mit siedend heißem Methylenchlorid abgelöst und chromatographisch in eine Weich- (Fp 50-60 °C) und Hartwachs- (Fp >300 °C) Fraktion getrennt. Die Hartwachsfraktion besteht aus dem Triterpen Oleanolsäure. Die Weichwachs-Fraktion ist in 4 Unterfraktionen aufgetrennt: Alkane, Wachsester, Ketone und Triglyceride. Die gaschromatographische Trennung dieser Unterfraktionen steht derzeit noch aus.

Ziel der Analyse ist es: 1. den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung des Wachsüberzuges der Grenzflächen Beerenhaut und dem mikroskopischen Aufbau des Wachses aufzuklären, 2. die Ursachen der unterschiedlichen Botrytisresistenz verschiedener Rebsorten besser zu verstehen. Diese Erkenntnisse können zur Effizienzsteigerung der Züchtung direkt genutzt werden.

Abstract:

The wax surface of the resistant cultivars 'Blue Star', 'Gf.82-42-679', 'Regent' and the susceptible cultivar 'Domina' is analyzed by chromatographical methods. The main component oleanolic acid, a triterpen com-

pound, is part of the hard wax. Alkanes, wax esters, ketones, triglycerides, alcohols and free fatty acids form the soft wax. The soft wax will be analyzed by gas chromatography in the near future.

The experimental aim is a better understanding of the chemical structures of the waxy surface of grape berries to increase the efficiency of breeding of Botrytis-resistant cultivars.

(BAZ-5139)

1.2. Identifizierung von Rebsorten mit morphologischen Merkmalen und molekularen Markern

Identification of grapevine cultivars with morphological descriptors and molecular markers
Dettweiler, E.; Jung, A.; Wehl, T.; Zyprian, E.; Töpfer, R.

Zielsetzung/Aim:

Für die Differenzierung von Rebsorten werden neben morphologischen Merkmalen auch molekulare Marker herangezogen. Letztere können darüber hinaus auch zur Klärung von Abstammungsverhältnissen und Verwandtschaftsbeziehungen beitragen. Ziel ist die Erarbeitung eines Identifikationsschlüssels, der auf morphologischen Merkmalen basiert und im Bedarfsfall durch molekulargenetische Marker ergänzt wird.

For the differentiation of cultivars morphological features and molecular markers were used. In addition, the molecular markers can contribute to the clarification of the parentages and degrees of relationships. It is aimed to elaborate an identification key, basing upon morphological characteristics which can be complemented by molecular markers, if required.

Ergebnisse:

Zur Unterscheidung und Identifizierung von Rebsorten mit Hilfe morphologischer Merkmale (Trieb, Blätter, Beeren, Samen) wurde, unterstützt von 35 Instituten aus 15 Ländern, mit der Datensammlung und -bearbeitung fortgefahren. Es liegt eine mehrortige Beschreibung von ca. 850 verschiedenen Rebsorten vor.

Die Entwicklung des mathematisch-statistischen Identifikationsverfahrens für 525 Rebsorten wurde abgeschlossen. Die Datengrundlage basiert auf mehrortigen Erhebungen von 11 Boniturmerkmalen und auf 140 Blattmeßmerkmalen von 20-40 Blättern je Sorte, die in das Herbarium des Instituts aufgenommen wurden. Das Herbarium umfaßt nunmehr 4.600 Exemplare (Blätter, Samen, Triebspitzen) von 1.560 verschiedenen Rebsorten. Bei der Identifizierung eines unbekanntes Musters werden im ersten Schritt alle Sorten ausgewählt, die den Boniturdaten der Unbekannten ähnlich sind. Im zweiten Schritt erfolgt die diskriminanzanalytische Verrechnung ihrer Blattmeßdaten, um die Unterscheidung zwischen den ausgewählten Sorten zu optimieren. Im dritten Schritt werden die Blattmeßdaten des unbekanntes Musters zugeordnet. Der Identifikationserfolg liegt zwischen

95 und 100 %. Die Umsetzung des Verfahrens in ein bedienungsfreundliches Programm ist erfolgt. Zukünftig ist der Datenbestand zu ergänzen. Gleichzeitig ist die Integration molekulargenetischer Analyseergebnisse in das Verfahren vorgesehen. Die Erweiterung des Identifikationsschlüssels mit zusätzlichen Merkmalen, die zum Teil am Institut für Rebenzüchtung entwickelt und im Rahmen des EU-Projekts Genres CT96 No81 eingesetzt werden, ist geplant.

Zusätzlich zur Charakterisierung von Rebsorten nach morphologischen Kriterien wurden die Techniken zur Sortendifferenzierung mittels molekularer Marker weiterentwickelt. Hier kommen vor allem sogenannte STMS (sequence tagged microsatellite sites) Marker zum Einsatz, welche durch Amplifikation hochpolymorpher repetitiver Mikrosatelliten DNA erzeugt werden. Die erste Analyse eines Spektrums von 90 verschiedenen Rebsorten, bevorzugt türkischer Provenienz, wurde abgeschlossen. Die Daten werden in die bestehenden Identifikationsschemata eingefügt. Diese Untersuchungen werden derzeit auf ein größeres Sortenspektrum und weitere STMS Loci ausgedehnt.

Abstract:

For distinction and identification of grapevine cultivars by morphological descriptors gathering and compilation of data was continued. Altogether 850 cultivars were described at several sites. An identification procedure for 525 grapevine cultivars, consisting of four steps, was developed. 95-100 % of the cultivars with unknown identity are identified. The data basis consists of 11 notations and 140 leaf descriptors recorded at 35 different sites. The grapevine herbarium comprises 4600 specimens from 1560 different cultivars.

In addition to the differentiation of grapevine varieties with morphological descriptors the techniques for cultivar identification by molecular markers have been improved. For this purpose, mainly STMS (sequence tagged microsatellite sites) are used. They amplify highly polymorphic repetitive microsatellite DNA. First analysis with a set of 90 different cultivars, especially focussing on those of Turkish origin, have been completed. Data will be incorporated in existing schemes for variety identification. STMS studies are now being extended to a larger set of varieties and the use of additional STMS loci.

In Zusammenarbeit mit: Im Rahmen des EU-Projektes GENRES CT96 No81: Abracheva, P., Institute of Viticulture and Enology, Pleven, Bulgarien; Boursiquot, J.-M., UFR Viticulture, ENSAM.N, Montpellier, Frankreich; Sanikidse, R., Tschchartischwili, N., Wissenschaftliches Forschungsinstitut für gartenbauliche Pflanzenzüchtung und Weinbau, Tiflis, Georgien; Mattheou, A., National Agricultural Research Foundation, Agricultural Research Center of Makedonia and Thrake Greek Gene Bank, Thermi of Thessaloniki, Griechenland; Pitsoli, D., NAGREF Vine Institute, Lykovrissi, Griechenland; Costacurta, A., Istituto Sperimentale per la

Viticultura, Sez. Ampelografia e Miglioramento Genetico, Susegana, Italien; Grando, S., Istituto Agrario di San Michele all'Adige, Italien; Peterlunger, E., Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Produzione Vegetale e Tecnologie Agrarie, Udine, Italien; Schneider, A., Centro Miglioramento Genetico e Biologica delle Vite, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Grugliasco, Italien; Pejic, I., University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, Kroatien; Ciutac, N., National Institute for Grape and Wine, Kishinev, Moldavien; Kaserer, H., Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Klosterneuburg, Österreich; Eiras Dias, J., Estação Vitivinícola Nacional, Dois Portos, Portugal; Maigre, D., Station Fédérale de Recherches en Production Végétale de Changins, Pully, Schweiz; Korosec-Koruza, Z., Biotehniška fakulteta, Ljubljana, Slovenien; Garcia de Lujan, A., Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, C.I.F.A. Rancho de la Merced, Jerez de la Frontera, Spanien; Ortiz, J., Departamento de Biología Vegetal, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros Agrónomos, Spanien; Hubácková, M., Research Station for Viticulture, Karlstein, Tschechische Republik; Diófasi, L., FM Zsölézeti és Borászati Kutató, Intézet allomása, Pécs, Ungarn.
(BAZ-5126)

1.3. Untersuchungen der Interaktion von *Plasmopara viticola* mit tolerant und anfälligen Rebsorten Investigation of the interaction of *Plasmopara viticola* with tolerant or susceptible grapevine cultivars

Kortekamp, A.; Zyprian, E.

Zielsetzung/Aim:

Plasmopara viticola, der Falsche Mehltaupilz, ist einer der bedeutendsten Schädlinge im deutschen Weinbau. Durch Züchtungsanstrengungen gelang es jedoch, neue feldresistente Rebsorten zu erzeugen. Über den zugrundeliegenden Resistenzmechanismus gibt es jedoch keine Untersuchungen. Ziel der Arbeiten ist daher die Aufklärung der zugrundeliegenden Resistenzmechanismen.

Plasmopara viticola (downy mildew) is one of the most important pathogens in German viticulture. Breeding efforts resulted in new, field-resistant grapevine varieties. However, the resistance mechanism remains unknown. Therefore this project aims at the elucidation of the basic resistance mechanisms involved.

Ergebnisse:

Cytologische Studien an zwei anfälligen und zwei resistenten Rebsorten im Verlauf der Plasmoparainfektion hatten gezeigt, daß auch bei den resistenten Rebsorten prinzipiell eine Infektion erfolgt, diese aber innerhalb von etwa vier Tagen von der Pflanze abgewehrt wird.

Verschiedene Tests auf enzymatische Aktivitäten im infizierten Rebgewebe zeigten eine schnelle und sehr effiziente Induktion einer Peroxidase im Gewebe der resistenten Rebsorten (Abb. 2).

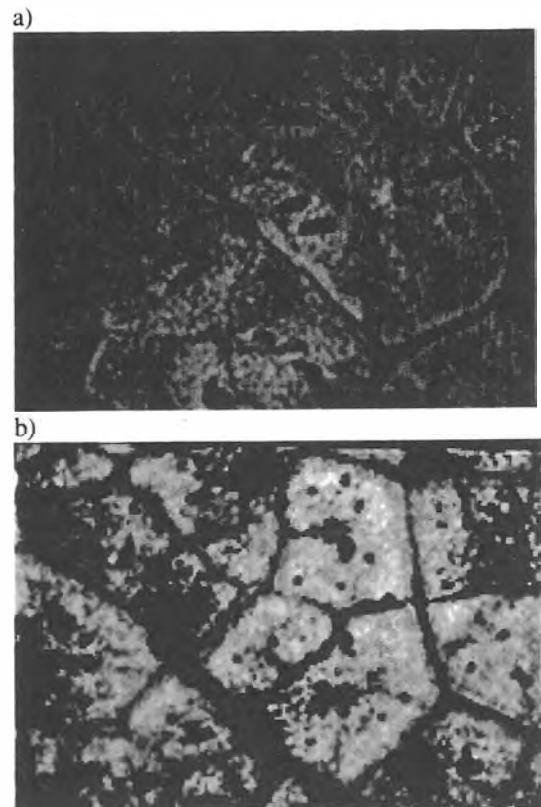


Abb. 2: Lokalisation und Verteilung der Peroxidase-Aktivität im Blattgewebe nach einer Infektion mit *Plasmopara viticola*
a) 'Riesling', einen Tag nach Infektionsbeginn
b) 'Orion', zwei Tage nach Infektionsbeginn
Balken entspricht 100 µm.

Fig. 2: Localisation and distribution of peroxidase activity in leaf tissues after an infection with *Plasmopara viticola*
a) 'Riesling', one day post infection
b) 'Orion', two days post infection
Bars equal 100 µm.

In anfälligen Reben ('Riesling' und 'Kerner') kommt es bei der Infektion mit *Plasmopara viticola* nur zu einer schwachen und wesentlich langsamer verlaufenden Induktion dieses Enzyms.

Z. Zt. werden molekulargenetische Methoden eingesetzt, um die zugrundeliegenden Mechanismen (Genaktivierungen) zu untersuchen. Diese erfolgen bevorzugt an der Sorte 'Gloire de Montpellier', die sich in Kinetiken zur Peroxidaseinduktion als sehr früh und sehr hoch aktivierbar erwiesen hat. Methoden zur Isolation von RNA aus dieser und anderen Rebsorten stehen jetzt zur Verfügung. Weitere Untersuchungen zur Darstellung spezifisch induzierter Transkripte sind im Gang (Differential Display).

Projektförderung Deutsche Forschungsgemeinschaft

Abstract:

Cytological studies on the progress of infection had indicated that also in the case of resistance infection takes

place, but is stopped within few days. Various tests of enzymatic activities in infected tissues showed a rapid and highly efficient induction of peroxidase in the tissues of resistant varieties.

Molecular techniques are being applied to study the basal mechanisms, mainly using the variety 'Gloire de Montpellier' that had shown very early and high inducibility in kinetic studies. Methods for efficient RNA isolation from this and other cultivars are now well established. They are currently applied to display specifically induced transcripts ("differential display").

Funding: Deutsche Forschungsgemeinschaft

In Zusammenarbeit mit: Lehrstuhl für Weinbau, Universität Hohenheim/Stuttgart, Blauch, R., (BAZ-5130)

2. Streßphysiologie Stress physiology

2.1. Untersuchungen zur Trockentoleranz von Rebsorten Studies on drought tolerance of grapevine varieties

Düring, H.

Zielsetzung/Aim:

Wassermangel führt bei Reben zu einer negativen Beeinträchtigung der Qualitätsbildung in den Weinbeeren. Da in Deutschland eine Bewässerung, abgesehen von wenigen Ausnahmen, nicht erlaubt ist, sollen zur Sicherung einer hohen Most- und Weinqualität trocken-tolerante Sorten zum Anbau gelangen. Zu ihrer Identifizierung werden Methoden entwickelt, die das sortenspezifische Widerstandsverhalten gegenüber Trockenstreß erkennbar machen.

Drought has a negative influence on processes leading to a high must quality. Since irrigation, with a few exceptions, is not permitted to produce "quality wine" the maintenance of high must and wine quality under drought conditions has to be achieved by drought-tolerant varieties. To identify drought-tolerant varieties methods are developed by which the variety-specific strategy of drought tolerance can be characterised.

Ergebnisse:

Eine Zusammenfassung dreijähriger Untersuchungen zur osmotischen Anpassungsfähigkeit der Blätter von 24 Rebsorten an Trockenheit zeigt, daß die osmotischen Potentiale bei Freilandpflanzen im Juli und August im Mittel zwischen -0,90 MPa (geringe osmotische Anpassung) und -1,40 MPa (hohe osmotische Anpassung) liegen. Eine sehr gute Anpassung war bei *V. riparia*, *V. amurensis* und *V. silvestris* zu erkennen; die mitgetesteten Neuzüchtungen Gf.Ga-47-42, 'Phoenix', 'Regent', und 'Gf.Ga-52-42' lagen im Bereich von -1,00 bis -1,15 MPa. Die Ergebnisse machen deutlich, daß unter den gegebenen Versuchsbedingungen vornehmlich

Arten der gemäßigten und kühleren Klimabereiche zur osmotischen Anpassung befähigt waren, während Arten der subtropischen, heißen Gebiete nicht oder nur geringfügig anpassungsbereit waren.

Die Untersuchungen zu sortenspezifischen Reaktionen im Xanthophyllstoffwechsel der Blätter bei Licht- und Wassermangelstress wurden fortgeführt. Bei hohen Lichtintensitäten und fortschreitendem Wassermangel waren bei 'Regent' und 'Silvaner' deutliche Zunahmen im Zeaxanthingehalt festzustellen, während die Violaxanthingehalte abnahmen. Zeaxanthin übernimmt offenbar überschüssige Energie vom Chlorophyll wie ein Blitzableiter und schützt dieses vor Photooxidationsschäden durch Umwandlung in Wärmeenergie. Weiterhin wird angenommen, daß den Carotinoiden als Membranstabilisatoren in den Chloroplasten eine Schlüsselrolle zukommt. Im Verlauf diurnaler Änderungen der Lichtintensität waren die Gehalte an Zeaxanthin in Blättern der Sorte 'Gf.Ga-47-42' stets höher als bei 'Regent'; sie ließen nachmittags bei abnehmender Lichtintensität Hysterese erkennen. Bei hoher Lichtintensität lief die enzymatische Umwandlung von Violaxanthin über Antheraxanthin in Zeaxanthin bei 20 °C innerhalb von 1-2 Minuten ab, bei 5 °C und vor allem bei -5 °C war die Umwandlung deutlich verzögert (Abb. 3).

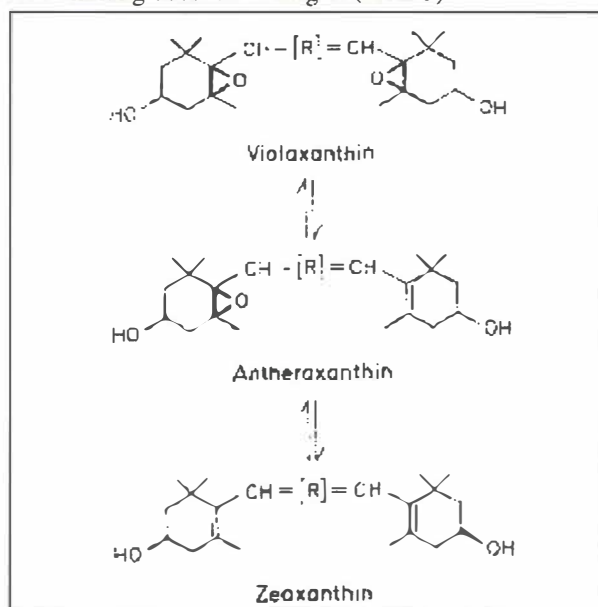


Abb. 3: Der Xanthophyll-Zyklus dient der Ableitung überschüssiger Lichtenergie.

Fig. 3: The xanthophyll cycle, a process to dissipate excess light energy.

Abstract:

A synopsis of 3-year-experiments on the osmotic adaptation to drought of 24 vine species indicates that the leaf osmotic potential determined in field-grown vines in July and August ranged from -0.90 MPa (low osmotic adjustment) to -1.40 MPa (high osmotic adjustment). High adjustment was shown in leaves of *V. riparia*, *V. amurensis* and *V. silvestris*; the fungus resistant varieties 'Gf.Ga-47-42', 'Phoenix', 'Regent' and 'Gf.Ga-52-42' ranged from -1.00 to -1.15 MPa. It becomes evident that primar-

ily species originating from moderate, cool climates were able to adapt osmotically while species from subtropical, hot areas were not able to adapt or just to a small degree. Investigations on variety-specific reactions within the xanthophyll metabolism of leaves under high light and water stress conditions indicate that at high light intensity and increasing water deficiency the zeaxanthin content of 'Regent' and 'Silvaner' leaves increased while the violaxanthin content decreased. Under these stress conditions carotenoids play a key role in the dissipation of excess energy, e.g. as membrane stabilizers in chloroplasts. In the course of diurnal alterations of light intensity the zeaxanthin content in leaves of 'Gf.Ga-47-42' was always superior to that of 'Regent' leaves; in the afternoon at decreasing light intensities hysteresis was observed. The enzymatic transformation of violaxanthin to antheraxanthin and zeaxanthin occurred rapidly within 1-2 minutes, but was reduced and delayed at low temperatures.

In Zusammenarbeit mit: CSIRO Division of Horticulture; Waite Univ. Adelaide, Australien, Dry, P., Loveys, B. R. (BAZ-5108)

2.2. Untersuchungen von Werteigenschaften bei Rebsorten: Frosttoleranz

Evaluation of important characters of grape varieties: winter hardiness

Düring, H.

Zielsetzung/Aim:

Vor allem in Gebieten mit kontinentalem Klima führen Winterfröste bei Reben zu Schäden; das Erfrieren einzelner Knospen oder ganzer Stöcke verursacht ein- bzw. mehrjährige Ertragsausfälle. Zur Ermittlung der Frostresistenz neuer Sorten werden deshalb Verfahren entwickelt, mit denen in einem möglichst frühen Stadium der Selektion die Abhärtungsbereitschaft von Rebknospen untersucht wird.

Especially in areas with continental climate winter frost can damage grapevines, freezing of single buds or total vines leading to reductions or total losses of yield. To estimate the degree of winter hardiness of new varieties diagnostic principles have to be developed which enable the characterisation of the adaptability of grapevine buds to low temperatures as early as possibly during selection.

Ergebnisse:

Von Oktober 1997 bis März 1998 wurden Knospen von Freilandpflanzen der Sorten 'Riesling', 'Portugieser', 'Phoenix' und 'Regent' in wöchentlichen Abständen auf ihre aktuelle Frostresistenz untersucht. Nach Lagerung der Knospen bei Temperaturen von -5, -8, -11 bis -26 °C wurde LT₂₅ bestimmt, die letale Temperatur, bei der das Verhältnis von variabler Fluoreszenz zu maximaler Fluoreszenz um 25 % vermindert ist. Die untersuchten Sorten unterschieden sich hinsichtlich Beginn, Dauer, Frostresi-

stanzmaximum und Aufhebung der Frostresistenz. So lag die Frostresistenz Ende Oktober zwischen -11 °C ('Regent', 'Portugieser') und -17 °C ('Phoenix'), während sie Ende November bereits einheitlich bei -21 °C lag. Die maximale aktuelle Frostresistenz lag zwischen -22,2 °C ('Phoenix' am 24.11.) und -24,6 °C ('Riesling' am 9.2.), ließ also eine unterschiedliche zeitliche Entwicklung und Intensität erkennen. Die Aufhebung der Frostresistenz begann am 16.2. ('Phoenix') bzw. 16.3. ('Portugieser'). Die vorliegenden Daten erlauben eine Charakterisierung des zeitlichen Verlaufs der Frostresistenz einzelner Sorten und geben damit auch Informationen über deren Spät- bzw. Frühfrosttoleranz. Zur Charakterisierung der potentiellen (maximalen) Frostresistenz sind weitere Bestimmungen der Anpassungsbereitschaft an Frosttemperaturen notwendig.

Abstract:

From October 1997 to March 1998, at weekly intervals, actual frost resistance of buds of 'Riesling', 'Portugieser', 'Phoenix' and 'Regent' vines was determined by chlorophyll fluorescence measurements. The varieties differed markedly with regard to the onset, the duration, the maximum degree and the termination of frost resistance. The variety-specific time course of frost resistance gives information on late and spring frost resistance as well. In addition, measurements of the adaptability of buds to frost temperatures are necessary to determine varietal differences in potential frost resistance.

(BAZ-5107)

3. Methodenforschung Methodological research

3.1. Entwicklung molekularer Marker für Pilzresistenz und andere züchterisch wertvolle Eigenschaften der Weinrebe, Kartierung und Genomanalyse

Development of molecular markers for fungal disease resistance and other agronomically important traits, mapping and genome analysis

Fischer, B.; Zyprian, E.; Eibach, R.

Zielsetzung/Aim:

Pilzinfektionen führen im Weinbau zu den wirtschaftlich bedeutendsten Einbußen bei Ertrag und Qualität. Die erforderlichen regelmäßigen Spritzungen stellen eine Umweltbelastung dar. Daher wird seit langem versucht, mit Hilfe der Züchtung zu resistenten neuen Qualitätssorten zu kommen. Um diese langwierige Arbeit in Zukunft effizienter gestalten zu können, sind molekulare Marker in Korrelation mit den Resistenzeigenschaften als Voraussetzung zur Entwicklung der markergestützten Selektion erforderlich. Zugleich bieten solche Marker die Möglichkeit, über positionsgestütztes Klonieren zu den entsprechenden Genen zu kommen, um diese mit Hilfe

biotechnologischer Verfahren später in klassische, anfällige Rebsorten einführen zu können.

Fungal infections still represent the major economic threat in viticulture. Regular protective treatments can cause environmental problems. For this reason, breeding of new, resistant varieties has been and still is a major aim of modern grapevine breeding. Molecular markers correlating with such resistances can enhance the efficiency of breeding by development of marker-assisted selection schemes. In addition, such markers provide an experimental way to analyse the corresponding genes by positional cloning, prerequisite of their use in biotechnology to improve classical susceptible grapevine cultivars.

Ergebnisse:

Zur Identifizierung von molekularen Markern, welche mit züchterisch relevanten Eigenschaften in Korrelation stehen, wurden die Untersuchungen an der Testpopulation aus der Kreuzung von 'Regent' x 'Lemberger' fortgeführt. Es handelt sich hierbei um die Kreuzungsnachkommenschaft eines im Feld mehrfach pilzresistenten mit einem anfälligen Parentaltyp (Kreuzung 'Regent' x 'Lemberger'). Insbesondere die Resistenz gegenüber dem Erreger des Falschen Mehltaus, *Plasmopara viticola*, spaltet in der Nachkommenschaft deutlich auf. Darüber hinaus liegen Boniturdaten zu 13 weiteren Merkmalen an dieser Population vor. Erste Daten zur Kopplungsanalyse, Lokalisation von Markerbanden durch Rekombinationsanalyse und Lokalisation von QTLs (quantitative trait loci) wurden mit Analysen an 150 individuellen Nachkommen erhalten. Genomische DNA all dieser Individuen wurde mit RAPD-PCR Primern der Amplifikation ausgesetzt und die Produkte in Agarosegelen analysiert. Dabei wurde die Segregation etwa 120 verschiedener spaltender Einzelbanden in Tabellenkalkulationsprogrammen erfaßt, statistisch überprüft und verrechnet. Somit konnten erste Kopplungsgruppen für 'Regent' und 'Lemberger' erhalten und bestätigt werden. In Ergänzung zu diesen dominanten RAPD-PCR Markern werden jetzt codominante STMS- (sequence tagged microsatellite sites) und in Kürze AFLP- (amplified fragment length polymorphisms) Marker in ihrer Segregation über die gesamte Population untersucht. Die dazu notwendige Charakterisierung der Parentaltypen ist bereits weit fortgeschritten.

Projektförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Abstract:

In order to identify molecular markers cosegregating with important traits of grapevine, such as fungal disease resistance and others, we continued our studies on the model population derived from the cross of 'Regent' x 'Lemberger'. 'Regent' is a variety exhibiting multiple resistance to fungal diseases in the field, while 'Lemberger' represents a traditional, fungus-susceptible cultivar. The F1-progeny from this cross segregates especially clearly for resistance to *Plasmopara viticola*. In addition, another 13 traits vary over that population and have been scored as quantitative characters. Data of re-

combination analysis, coupling groups and first hints for QTLs (quantitative trait loci) have been obtained by studying a complete population comprising 150 individual plants in the field. RAPD-PCR analysis on genomic DNA of all the individuals yielded segregational data on about 120 marker bands that are collected in file sheets, statistically verified and used for mapping calculations. First coupling groups for 'Regent' and 'Lemberger' could be identified and verified. Complementing these data from dominant RAPD-PCR markers, the use of codominant STMS (sequence tagged microsatellite sites)-markers and the application of the AFLP (amplified fragment length polymorphisms) are currently being started.

Funding: Deutsche Forschungsgemeinschaft.

(BAZ-5115)

3.2. Physikalische Kartierung des Rebgenoms Physical mapping of the grapevine genome

Böhm, A.; Zyprian, E.

Zielsetzung/Aim:

Über die Lokalisation züchterisch relevanter Gene ist bei der Weinrebe noch wenig bekannt, da genetische Karten für die wirtschaftlich bedeutenden Sorten bisher nicht verfügbar sind. Ziel dieses Projekts ist es daher, als Ergänzung und in Kombination mit Daten aus der Kartierung durch Rekombinationsanalyse (BAZ-5115) auch eine physikalische Kartierung an der Weinrebe vorzunehmen.

The localization of agronomically important genes is rather unknown in grapevine, as genetic maps are missing for the economically relevant cultivars. This project therefore aims at the development of physical mapping in grape in complementation to mapping data from recombination analysis (BAZ-5115).

Ergebnisse:

Zunächst wurde die Methodik zur Isolierung hochmolekularer DNA (aus Protoplasten), ihrer Restriktion mit üblichen und Megarestriktionsenzymen, Auftrennung durch Pulsfeldgelelektrophorese und Hybridisierung etabliert (Abb. 4). Daneben wurden Sonden spezifischer Gene der Weinrebe aus verschiedenen Bereichen des Stoffwechsels entwickelt, um sie für die physikalische Kartierung verfügbar zu machen.

Die Untersuchungen erfolgen bevorzugt an der Rebsorte 'Vidal', mit deren hochmolekularer DNA eine BAC (bacterial artificial chromosome) Bank erstellt werden soll, die dann zur physikalischen Kartierung der Gene eingesetzt wird.

Projektförderung durch den FDW (Forschungsring des Deutschen Weinbaus bei der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft).

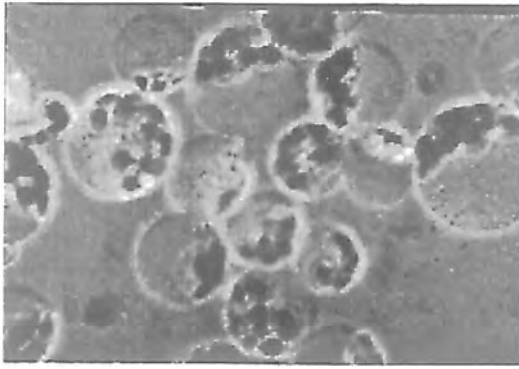


Abb. 4: Frisch isolierte Protoplasten der Rebsorte 'Regent'

Fig. 4: Freshly prepared protoplasts of the grapevine variety 'Regent'.

Abstract:

The methodology for preparation of "high molecular weight" DNA from protoplasts, its restriction with regular and "mega"-restriction enzymes, separation of the fragments by pulsed-field-gel electrophoresis and hybridization was established. In addition, probes of specific genes from various metabolic branches of the grapevine were produced and cloned, in order to use them in physical mapping studies. Currently high molecular weight genomic DNA from 'Vidal' is used to construct a BAC (bacterial artificial chromosome) library, that is to be used for physical mapping.

The project is funded by FDW (Forschungsring des Deutschen Weinbaus bei der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft).

(BAZ-5133)

3.3. Entwicklung experimentell stabiler Marker zur Differenzierung von Unterlagssorten der Weinrebe

Development of experimentally stable molecular markers for the differentiation of rootstock varieties

Zyprian, E.; Töpfer, R.

Zielsetzung/Aim:

Seit der Reblauskrise im letzten Jahrhundert werden Kulturreben auf reblausfeste Unterlagen gepfropft. Diese sind aus Kreuzungen amerikanischer Wildarten hervorgegangen und haben heute als Pflanzgut erhebliche wirtschaftliche Bedeutung erlangt. In ihrer Handelsform und nach der Pflanzung in Weingärten stehen hier jedoch kaum morphologische Merkmale zur Verfügung, die eine sichere Identifizierung erlauben würden. Daher ist es besonders für diese Unterlagssorten wünschenswert, eindeutige und in der Praxis leicht einsetzbare molekulare Marker zu entwickeln.

Since the Phylloxera crisis in the last century scion cultivars of grapes are grafted onto Phylloxera-resistant rootstocks. These are derived from crosses of American wild

species of grapevine and have pronounced economic importance today. For the commercial use of the propagation material or after planting in the vineyard, these rootstocks merely possess morphological characteristics allowing their identification. For this reason, stable and easily applicable molecular markers are required.

Ergebnisse:

Vorarbeiten hatten zur Entwicklung zweier experimentell stabiler SCAR (sequence-characterized amplified region) Marker durch Umwandlung polymorpher RAPD-PCR Produkte geführt. In den ersten Analysen waren nur die fünf in Deutschland gängigsten Sorten berücksichtigt worden. Um eine effiziente Sortenidentifikation vornehmen zu können, ist es aber erforderlich, alle in Europa zugelassenen Unterlagen (etwa 70) in diese Studien einzubeziehen. Deshalb wurde das Sortenspektrum auf bisher 40 Unterlagen erweitert, die in der Sammlung des Instituts zur Verfügung stehen. RAPD-PCR Untersuchungen ergaben polymorphe Banden, die zur Entwicklung weiterer spezifischer SCAR Marker sowie STMS (sequence tagged microsatellite sites) verwendet werden können. Darüber hinaus werden derzeit selbst entwickelte und in der Literatur publizierte SCAR Marker zur Untersuchung ihres Differenzierungsvermögens zwischen den 40 Unterlagssorten eingesetzt.

Abstract:

Former work had led to the development of experimentally stable SCAR (sequence-characterized amplified region) markers by converting polymorphic RAPD-PCR products. These studies however dealt only with five rootstock varieties commonly used in Germany. In order to provide the means for secure variety identification it is indispensable to extend these studies to all rootstock cultivars admitted within Europe (about 70 in total). To this purpose we have enlarged our analyses on currently 40 different rootstock varieties available in the collection of the institute. Polymorphic RAPD-PCR products have been identified and provide the basis for the development of further SCAR markers. Markers from our own developments and published SCARs as well as STMS (sequence tagged microsatellite sites) for rootstocks are studied for their discriminatory potential.

(BAZ-5135)

3.4. Erzeugung intakter Pflanzen aus Antherengewebe

Production of intact plantlets from anther tissue
Harst, M.

Zielsetzung/Aim:

Embryogenes Gewebe ist für zahlreiche biotechnologische Fragestellungen ein geeignetes Ausgangsmaterial. Eine hohe Induktionsrate und langanhaltene embryogene Kompetenz der Explantate sind daher für ein funktionsfähiges Regenerationssystem wichtige Voraussetzungen.

Über Blattscheibenexplantate ist bislang keine oder eine ungenügende Regeneration von *Vitis vinifera*-Genotypen via somatischer Embryogenese möglich, hingegen können zahlreiche Genotypen über die Antherenkultur regeneriert werden. Für erfolgreiche Gentransferuntersuchungen an weinbaulich wichtigen Rebsorten ist somit eine ausreichende Menge an embryogenem Ausgangsmaterial erforderlich. Vorteilhaft wäre dabei die saisonal unabhängige Verfügbarkeit von Gescheinen, um die witterungsbedingte und daher zeitlich begrenzte Periode der Entnahmezeit von Antheren im geeigneten Entwicklungsstadium zu verlängern.

For many biotechnological examinations embryogenic tissue is a well suited starting material. High induction rates and a long-term embryogenic competence are important prerequisites for a functional regeneration system. With leaf-disc techniques no or only insufficient regeneration of genotypes of *Vitis vinifera* by somatic embryogenesis is found whereas many genotypes can be regenerated by anther culture. For successful genetransfer studies of viticulturally important grapevines large amounts of embryogenic starting material are necessary. A method for a seasonable independent availability of inflorescences for anther excision would be a great benefit to obtain large amounts of embryogenic material throughout the year.

Ergebnisse:

Im Versuchsjahr 1998 wurden zum einen mit der Standardmethode von mehrjährigen Gewächshausreben wie auch von Freilandreben über 41.000 Antheren von 10 Vertretern von *Vitis vinifera* präpariert, um genotypische Unterschiede in der Induktion somatischer Embryonen zu ermitteln. Zum anderen sollte getestet werden, ob über eine spezielle Anzuchtmethode die Periode der Präparationszeit von Antheren verlängert werden kann.

Im Genotypenvergleich wurden Antheren der weißen Rebsorten 'Riesling weiß Klon 90', 'Müller-Thurgau', 'Morio Muskat', 'Pinot blanc', 'Pinot gris' und 'Traminer rot' präpariert. Von den roten Rebsorten wurde an Antheren von 'Dornfelder', 'Regent', 'Lemberger' und 'Pinot noir' versucht, somatische Embryonen zu induzieren. Aus züchterischem Interesse heraus wurde auch die weiße Neuzüchtung Gf.Ga-47-42 in ihrer Kompetenz zur Embryogeneseinduktion an Antherenausgangsmaterial überprüft.

Gemäß der Standardmethode werden Antheren ca. 20 Tage vor der Vollblüte präpariert und zur Kallusinduktion auf NN69-Medium mit 2,4-D und BAP aufgelegt. Nach vierwöchiger Induktion wurden die Antherenexplantate zur Anregung der somatischen Embryogenese auf hormonfreies Basalmedium transferiert und im Abstand von 4 Wochen subkultiviert. Relativ hohe Embryogeneseinduktionsraten von 20-9 % konnten bei den roten Rebsorten 'Regent', 'Dornfelder' und 'Lemberger' erzielt werden. Im Mittelfeld lagen 'Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Pinot blanc', 'Pinot noir' und 'Pinot gris' (8-3 %). Sehr niedrige Embryogeneseraten von weniger als 1 %

wurden bei 'Morio Muskat', 'Traminer rot' und der Neuzüchtung 'Gf.Ga-47-42' ermittelt.

Eine Verlängerung der saisonal eingeschränkten Antherenpräparationszeit von Freilandreben bzw. eine jahreszeitlich unabhängige Entnahme von Antheren sollte mit der Anzucht von Vieraugenstecklingen der Rebsorten 'Riesling weiß Klon 90' und 'Müller-Thurgau' unter Gewächshausbedingungen erreicht werden. Die Anzucht der Stecklinge erfolgte in der Sprühnebelkammer in Perlite. Nach dem ersten Austrieb der Blätter wurden diese täglich entfernt, um gemäß einer bereits etablierten Methode (Mullins and Rajasekaran 1981)*, eine Gescheinsinduktion zu erzielen. Etwa 18-20 Tage nach dem ersten Blattaustrieb konnten Antheren dieser Gescheine präpariert werden. Die noch laufenden Untersuchungen wurden mit der ersten Stecklingsanzucht im Dezember 1997 begonnen. Die Embryoinduktion wurde 12 Wochen nach Auflegen der Antheren auf das Induktionsmedium ausgewertet. Bislang zeichnet sich eine jahreszeitliche Schwankung in der Induktionsrate ab. Vergleicht man nun die Induktionsraten an Antheren dieser spezifischen Stecklingsanzucht mit Ausgangsmaterial aus dem Freiland, so kann festgestellt werden, daß hier eine genotypische Reaktion auf die Anzuchtvariante vorliegt. 'Riesling'-Antheren der Stecklingsanzucht zeigten eine 2 % niedrigere Embryogeneserate als Antheren von Freilandmaterial (9 %), hingegen konnten bei 'Müller-Thurgau' deutlich bessere Resultate bei der Stupferanzucht erzielt werden (8 % anstelle 6 % bei Freilandmaterial). Dieser vergleichende Versuch wurde auch mit der Rotwein-Neuzüchtung 'Regent' durchgeführt, wobei hier keine eindeutigen Unterschiede zwischen den Varianten des Ausgangsmaterials festgestellt wurden. Bei den Sorten 'Riesling' und 'Regent' wurden zudem als Ausgangsmaterial mehrjährige Gewächshausreben getestet. Hier ergaben sich bei 'Riesling' die besten Ergebnisse bei Freilandreben, bei 'Regent' war die Induktionsrate fast doppelt so hoch (28 %) im Vergleich zum Stecklings- oder Freiland-Ausgangsmaterial (14 resp. 16 %).

Abstract:

More than 41.000 anthers from 10 cvs of *Vitis vinifera* ('Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Morio Muskat', 'Pinot blanc', 'Pinot gris', 'Traminer', 'Dornfelder', 'Regent', 'Lemberger' and 'Pinot noir') and from the newbred 'Gf.Ga-47-42' were cultured for the first 4 weeks on NN69-medium supplemented with 2,4-D and BAP. Subsequent cultivation was carried out in 4-week-intervals on hormone-free basal medium. Best induction of embryogenesis could be obtained on anthers of the red varieties 'Regent', 'Dornfelder' and 'Lemberger', followed by lower induction for 'Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Pinot blanc', 'Pinot noir' and 'Pinot gris': A very low embryogenesis of less than 1% was determined on anthers of 'Morio Muskat', 'Traminer rot' and the new cultivar 'Gf.Ga-47-42'.

*Mullins, M. G.; Rajasekaran, K.: Amer. J. Enol. Viticult. **32**, 35-40 (1981)

To excise anthers independent from the season 4-node-cuttings of 'Riesling' and 'Müller-Thurgau' were cultured according to Mullins and Rajasekaran (1981) in Perlite under mist. For subsequent production of inflorescences leaves were excised daily. About 2-3 weeks after bud burst and excision of leaves, anthers from induced inflorescences were harvested and cultured as usual. From both tested genotypes best embryogenesis could be obtained when cuttings were cultured from December 1997 to June 1998, whereas the induction rate decreased during summer. Genotype-specific reactions could be observed when anthers were excised from field- or greenhouse-grown grapevines and 4-node-cuttings. These tests were carried out with 'Riesling' and the new red vine variety 'Regent'. Anthers of 'Riesling' showed best results when they were excised from field-grown grapevines, whereas best induction of embryos on anthers of 'Regent' were obtained from greenhouse-grown grapevines.

(BAZ-5116)

3.5. Etablierung von Embryosuspensionskulturen Establishment of suspension cultures of somatic embryos

Harst, M.; Bornhoff, B.-A.

Zielsetzung/Aim:

Aufgrund der begrenzten, saisonalen Verfügbarkeit von Ausgangsexplantaten bei der Antherenkultur oder der oft geringen Regenerationsfähigkeit mancher Gewebetypen (Blattscheiben u.a.) sowie der arbeitsintensiven Subkultur der Mutterexplantate zur ständigen Anregung der Embryoinduktion erscheint das Anlegen von Suspensionskulturen der induzierten somatischen Embryonen als eine Alternative. Embryosuspensionskulturen stellen ein geeignetes Ausgangsmaterial für Untersuchungen dar, die homogenes Embryomaterial benötigen.

Due to the limited, seasonal availability of starting material for anther culture or the insufficient regeneration capacity of different kinds of tissue (resp. leaf discs), and even the time consuming transfer of the mother explant for permanent embryo induction the establishment of embryo suspension cultures seems to be a suitable starting material for studies which need homogenous embryogenic explants.

Ergebnisse:

Es wurden im Versuchsjahr 1998 neue Suspensionskulturen mit somatischen Embryonen der Rebsorten 'Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Dornfelder' und 'Regent' angelegt, die aus der Antherenkultur gewonnen wurden. Um homogenes Embryomaterial zu erhalten, wurden die Explantate in unterschiedlichen Größenstufen fraktioniert. Die beste Embryoinduktionsrate wurde mit einer Fraktion mittlerer Größe erhalten. Die Fraktionierung mit anschließendem Medienwechsel erfolgt in einem 4-wöchigen Rhythmus. Die Suspensionskulturen dienen

hauptsächlich zur Bereitstellung von embryogenem Ausgangsmaterial. Embryonen >2 mm wurden aus den Suspensionen entnommen und auf NN69-Festmedium gelegt, damit die Regenerationsfähigkeit erhalten bleibt. Die Kultivierung erfolgt in Dauerdunkelheit bis zum Keimlingstadium. Die Keimlinge, die sich nun aus diesen somatischen Embryonen entwickelten, wurden auf LS-Medium gesetzt und im Licht weiterkultiviert, um eine Weiterdifferenzierung zur intakten Pflanze zu fördern. Keimlinge von den genannten Sorten konnten zu vollständig bewurzelten Pflanzen regeneriert werden. Diese Pflanzen wurden als Kontrollpflanzen für weitere Versuche herangezogen.

Abstract:

The grapevine cultivars 'Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Dornfelder' and 'Regent' originating from anther culture were cultured in liquid medium. Embryos were placed from suspension on NN69 solid medium. Germinated embryos derived from these somatic embryos were transferred on LS-medium for regeneration to intact in vitro-plantlets.

(BAZ-5131)

3.6. Erweiterung der genetischen Basis von Sorten- und Zuchtmaterial durch Gentransfer *Agrobacterium tumefaciens*-mediated genetic transformation of grapevine

Bornhoff, B.-A.; Harst, M.; Zyprian, E.; Töpfer, R.

Zielsetzung/Aim:

Die Transformation mit *Agrobacterium* ist eine der am häufigsten angewandten Methoden, um stabile transgene Pflanzen herzustellen. Da die Rebe eine natürliche Wirtspflanze von *Agrobacterium tumefaciens* ist, wird Agrobakterium zur Übertragung von Fremd-DNA in weinbaulich interessante Rebsorten eingesetzt. Ziel ist es, eine Methode zur Übertragung von Genen in Explantate verschiedener Rebsorten zu etablieren sowie die Regeneration transformierter Pflanzen zu erreichen.

Agrobacterium-mediated plant transformation is the most frequently used method to obtain transgenic dicotyledonous plants. As a natural host, *Agrobacterium tumefaciens* causes crown gall tumors. However, transformation remains a problem due to the difficulties in plant regeneration. A protocol for *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of grapevine explants and plant regeneration after bacterial inoculation will be established.

Ergebnisse:

Zur Transformation mit dem Agrobakterienstamm LBA4404 werden Plasmide als binäre Vektoren genutzt, die Gene für eine Kanamycinresistenz, β -Glucuronidase als auch Nutzgene (Chitinase/Glucanase sowie Chitinase/RIP) tragen. Für die Versuche wurden somatische

Embryonen aus Antherenausgangsmaterial sowie Suspensionskulturen von 'Dornfelder', 'Riesling', 'Müller-Thurgau' und 'Regent' eingesetzt. Die Vorkultur der Pflanzengewebe und Agrobakterien erfolgte über 2 Tage. Eine Weiterkultivierung erfolgte unter Suspensionsbedingungen mit Kanamycin als Selektionssubstanz bis zu einer Embryonengröße >2 mm. Zur Abtötung vorhandener Bakterien wurde Cefotaxim in 14-tägigen Abständen zugegeben. Es kamen für die weitere Embryoinduktion hormonfreie, kanamycinhaltige Festmedien zum Einsatz. Zur Weiterdifferenzierung der Gewebe wurden vorhandene Regenerationsprotokolle in leicht modifizierter Form genutzt. Es zeigte sich, daß sich embryogener Kallus und somatische Embryonen vor allem im globulären Stadium bis zum Torpedostadium für den Transformationsschritt besser eignen als größere, weiter differenzierte Embryonen. Der Nachweis der Übertragung der Fremd-DNA in das Genom der Rezeptorpflanze wird histochemisch über GUS-assay (β -Glucuronidasetest) geführt. Molekulare Analysen mit spezifischen Primern für die Selektionsmarkergene auf der artifizialen T-DNA und dem Plasmidvektor zum Nachweis der stabilen genetischen Transformation und die Überprüfung der Abwesenheit noch kontaminierender Agrobakterien wurden durchgeführt.

Aus transformierten Blattscheiben der Sorte Seyval konnten Keimlinge angezogen werden, die auf kanamycinhaltigem LS-Medium zu intakten In-vitro-Pflanzen weiterkultiviert wurden und inzwischen an Gewächshausbedingungen adaptiert wurden. Nach Agrobakterienkokultur regenerierte somatische Embryonen der Sorte 'Müller-Thurgau' differenzierten ebenfalls zu Keimlingen aus, deren Regeneration zu intakten Pflanzen jedoch bisher nicht gelang. Aus somatischen Embryonen der Sorte 'Riesling', die mit *A. tumefaciens* infiziert und in Suspensionskultur gehalten wurden, konnten aus verschiedenen Versuchsansätzen mit differierenden Nutzgenen nach Subkultur in Flüssigmedium und anschließend auf Festmedium kanamycinresistente Embryonen selektiert werden. Aus diesen bildeten sich Keimlinge, die inzwischen an Gewächshausbedingungen adaptiert wurden. Die transformierten Pflanzen der Sorte 'Dornfelder', die im Versuchsjahr 1997 angezogen wurden, konnten nun in Erdkultur im Gewächshaus sowie als Topfreben herangezogen werden.

Abstract:

Anther-derived somatic embryos as well as embryogenic suspension cultures of 'Dornfelder', 'Riesling', 'Müller-Thurgau' and 'Regent' are used for transformation. Binary vectors containing genes for kanamycine resistance, β -glucuronidase and genes mediating fungal resistance are employed. After cocultivation the explants were transferred in liquid medium until a size >2 mm and then on NN69 solid medium containing cefotaxim and kanamycin. Established regeneration protocols were used for the production of somatic embryos and regeneration to intact in vitro plantlets. Germinated embryos deriving from transformed explants will be regenerated to intact

plantlets on LS-medium. Transformed plants obtained from the cv 'Riesling' could be regenerated from *Agrobacterium*-treated embryogenic suspension cultures. The somatic embryos were cultivated in liquid NN69 medium supplemented with kanamycin and cefotaxim. The obtained seedlings developed into intact plantlets and were transferred into the greenhouse.

(BAZ-5136)

3.7. Entwicklung von Promotorkassetten und stabilen binären Transformationsvektoren

Development of promoter cassettes and stable binary vectors

Töpfer, R.; Hausmann, L.

Zielsetzung/Aim:

Die Transformation mit *Agrobacterium* ist eine der am häufigsten angewandten Methoden, um stabile transgene Pflanzen herzustellen. Im Gegensatz dazu sind die hierfür benutzten binären Vektoren hinsichtlich der klonierungstechnischen Anforderungen und der Stabilität in *Agrobacterium* nur sehr wenig weiterentwickelt worden. Es soll deshalb ein Vektorsystem entwickelt werden, welches das Klonieren von Nutzgenen unter Kontrolle von verschiedenen Promotoren in Kombination mit unterschiedlichen Selektionsmarkergenen vereinfacht.

Agrobacterium-mediated transformation is one of the most frequently used techniques to generate transgenic plants. However, the binary vectors used have not been developed to a great extent concerning the versatility in cloning and the genetic stability in *Agrobacterium*. Therefore a vector system should be developed that simplifies the combination of genes of interest with various promoters and different selectable marker genes.

Ergebnisse:

Binäre Vektoren mit vier verschiedenen Selektionsmarkergenen wurden kloniert: pLH5000 (Methotrexat), pLH6000 (Hygromycin), pLH7000 und pLH7500 (Basta) sowie pLH9000 und pLH9500 (Kanamycin). Im Gegensatz zu den meisten anderen binären Vektoren befindet sich das Selektionsmarkergen an der linken Border und der Polylinker, der mehr als zehn nur einmal vorkommende Schnittstellen enthält, an der rechten Border der T-DNA. Damit wird erreicht, daß das in den Polylinker inserierte Nutzgen beim Transfer der T-DNA vom *Agrobacterium* auf die Pflanze komplett übertragen wird. Weiterhin zeichnen sich die neuen Vektoren durch eine hohe genetische Stabilität auch unter nicht-selektiven Bedingungen aus. Diese Eigenschaft beruht auf dem verwendeten pVS1-Origin, der, anders als der häufiger benutzte RK2-Origin, neben dem eigentlichen *cis*-aktiven Origin-Element noch drei *partitioning*-Gene codiert. Versuche, diese drei Gene räumlich von der *cis*-aktiven DNA-Region des pVS1-Origins zu trennen, deuten darauf hin, daß die Genprodukte dieser Gene in trans wirken. Somit erscheint es möglich, durch Verlagerung der

partitioning-Gene in den genetischen Hintergrund von *Agrobacterium* sehr kleine binäre Vektoren mit einer Größe von etwa 6 kb zu konstruieren.

In Zusammenarbeit mit Frau Dr. Sonntag, BAZ Groß Lüsewitz, wurde der binäre Vektor pLH9000 benutzt, um in einem Anwendungsbeispiel das Expressionsmuster des CIGPDHC-Promotors in transgenen Rapspflanzen zu untersuchen. Als Reporter gen wurde dabei das *gusA*-Gen verwendet. Erste histochemische Analysen von unterschiedlichen Geweben, darunter Blatt, Knospe, Blüte, Schote und verschiedene Samenstadien, zeigen, daß dieser Promotor offenbar gewebespezifisch reguliert ist.

Abstract:

Based on the pVS1 origin a series of binary vectors with kanamycin, basta, methotrexate and hygromycin resistance markers was constructed. In contrast to binary vectors based on the RK2 origin the new vectors could be stably maintained in *Agrobacterium* without any selection pressure. There are hints that a large part of the pVS1-origin could be placed in the genetic background of *Agrobacterium* without loss of function. According to this idea it might be feasible to construct a very small binary of about 6 kb.

Using the new kanamycin binary rapeseed was transformed with a CIGPDHC-promoter-GUS construct. First results indicate that this promoter is regulated in a tissue-specific manner.

In Zusammenarbeit mit: Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln, Schell, J., Universität Hamburg, Wolter, H.; RWTH, Aachen, Frentzen, M.; BAZ, Institut für Züchtung Landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz, Sonntag, K.; BMBF Projekt 0311156.

(BAZ-5132)

3.8. Isolation und Charakterisierung von cDNAs für Enzyme aus dem Biosyntheseweg von Fettsäuren Isolation and characterization of cDNAs encoding enzymes for the biosynthesis of fatty acids Hausmann, L.; Syring-Ehemann, A.; Töpfer, R.

Zielsetzung/Aim:

Lipide kommen in allen Pflanzen und Pflanzenteilen vor und stellen eine Hauptgruppe des pflanzlichen Stoffwechsels dar. Ihre Funktionen in der Pflanze sind unterschiedlich und reichen von Membranbausteinen (z. B. Lecithin), Speicherstoffen (Triacylglyceride), Oberflächenschutz (Cutin, Suberin, Wachse), Pigmenten (z. B. Xanthophyll), Antioxidantien (Vitamin A, E), Lock- und Abwehrstoffen (Terpene) bis hin zu Signaltransduktoren (z. B. Jasmonsäure, Diacylglycerin). Für viele dieser Lipide werden Fettsäuren als zentrale Grundbausteine verwendet. Die Aufklärung der Fettsäurebiosynthese ist deshalb die Voraussetzung für das Verständnis und die gezielte Veränderung nicht nur des eigenen, sondern auch der nachfolgenden Synthesewege. Im Rahmen eines Drittmittelprojektes werden in Zusammenarbeit mit der

Universität Giessen molekularbiologische Arbeiten durchgeführt mit dem Ziel, relevante Gene der Fettsäurebiosynthese aus Wildarten, die ungewöhnliche Samenöle speichern, zu isolieren. Im Mittelpunkt stehen dabei Desaturasen, die Doppelbindungen in die Fettsäuren einbauen.

Lipids could be found in all plants and parts of plants. They form a large and diverse group of molecules with different functions: membrane compounds (e. g. lecithine), storage compounds (triacylglyceride), surface protection (cutin, suberin, wax), pigments (e. g. xanthophyll), antioxidants (vitamin A, E), attraction and defense compounds (terpene compounds), and signal transduction molecules (e. g. jasmonic acid, diacylglycerol). A lot of lipids are based on fatty acids as the central component. Therefore, the elucidation of the fatty acid biosynthesis is necessary for the understanding and modification of both the fatty acid biosynthesis and the following pathways. In a cooperative project with the University of Giessen a molecular approach will be followed to isolate important genes of the fatty acid biosynthesis, especially desaturases, from uncultivated species storing unusual seed oils.

Ergebnisse:

Ausgehend von den in den Datenbanken zur Verfügung stehenden Desaturasesequenzen wurden degenerierte Oligonukleotide konstruiert und als Primer in PCR-Reaktionen eingesetzt. Als Matrizen-DNA diente dabei genomische DNA. Nach Optimierung der Reaktionsbedingungen konnten verschieden große PCR-Produkte erhalten werden, die kloniert und sequenziert wurden. Anhand der Sequenzen konnte jedoch nicht auf die Spezifität des korrespondierenden Enzyms geschlossen werden. Deshalb wurden diese PCR-Fragmente mittels Splicing-by-Overlap-Extension-PCR gegen das entsprechende DNA-Fragment einer Raps-Desaturase-cDNA ausgetauscht (domain swapping). Expressionsanalysen dieser neuen chimären cDNAs in *E. coli* und anschließender gaschromatografischer Untersuchung der gebildeten Fettsäuren sollen Aufschluß über die Enzymspezifität geben.

Abstract:

Based on known sequences of desaturases in the databases degenerated oligonucleotides were designed. After PCR performed with genomic DNA different products were obtained, cloned and sequenced. To test the specificity of these clones the DNA fragments were used to replace the corresponding fragment of a rapeseed cDNA. In an *E. coli* test system the specificity of the chimeric cDNAs should be analyzed looking for altered fatty acids.

In Zusammenarbeit mit: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I, Universität Gießen, Friedt, W., Lühs, W.; FNR-Projekt.
(BAZ-5138)

4. Qualitätsforschung Quality research

4.1. Die Bestimmung von Werteeigenschaften bei Rebsorten: Beerenreife

Evaluation of important characters of grapevine varieties: berry ripening

Düring, H.

Zielsetzung/Aim:

Beginn und Dauer qualitätsbildender Entwicklungsprozesse in Weinbeeren sind klima- und sortenabhängig. Zur Beantwortung der Frage, ob neue Sorten unter den gegebenen klimatischen Bedingungen ausreichend hohe Most- und Weinqualitäten zu liefern vermögen, werden phänologische Analysen des Blühzeitpunktes, des Beginns der Beerenreife sowie der Geschwindigkeit der Zuckereinlagerung und des Säureabbaus durchgeführt.

The variety-specific onset and duration of developmental processes in grape berries determine must and wine quality. Whether new varieties are able to produce high must and wine quality under certain climatic conditions strongly depends therefore on phenological data, e.g. date of flowering, onset of ripening, velocity of sugar accumulation and degradation of acidity in berries.

Ergebnisse:

1998 lag der Blühzeitpunkt bei den Vergleichssorten 'Riesling' und 'Müller-Thurgau' sowie bei den pilzresistenten Neuzüchtungen 'Phoenix' und 'Gf.84-27-285' zwischen dem 15. und 20. Juni, bei 'Gf.Ga-47-42' und 'Regent' dagegen bereits am 7. bzw. 9. Juni. Der Zeitraum Blüte - Reifebeginn (25 °Oechsle), der aus züchterischer Sicht möglichst kurz sein sollte, lag bei 'Riesling' mit 72 Tagen über dem langjährigen Mittel (67), bei 'Müller-Thurgau', 'Phoenix' und 'Regent' zwischen 53 und 58 Tagen, bei 'Gf.Ga-47-42' und 'Gf.84-27-285' bei 45 bzw. 48 Tagen (Abb. 5). Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit den Vorjahreszahlen. Die Geschwindigkeit der Zuckereinlagerung (25-65 °Oechsle) war gegenüber dem langjährigen Mittel 1998 verlangsamt und betrug 26 ('Regent'), 29 ('Gf.84-27-285'), 30 ('Riesling'), 35 ('Gf.Ga-47-42'), 44 ('Phoenix') bzw. 45 Tage ('Müller-Thurgau'). Wohl auf Grund der hohen Temperaturen im August war die Geschwindigkeit der Säureabnahme (Säuremax. minus 20 ‰) vergleichsweise hoch und betrug bei 'Phoenix' 15 Tage, bei 'Gf.Ga-47-42' und 'Gf.84-27-285' 23 Tage, bei 'Müller-Thurgau' 28 Tage, bei 'Riesling' 30 Tage und bei 'Regent' 31 Tage.

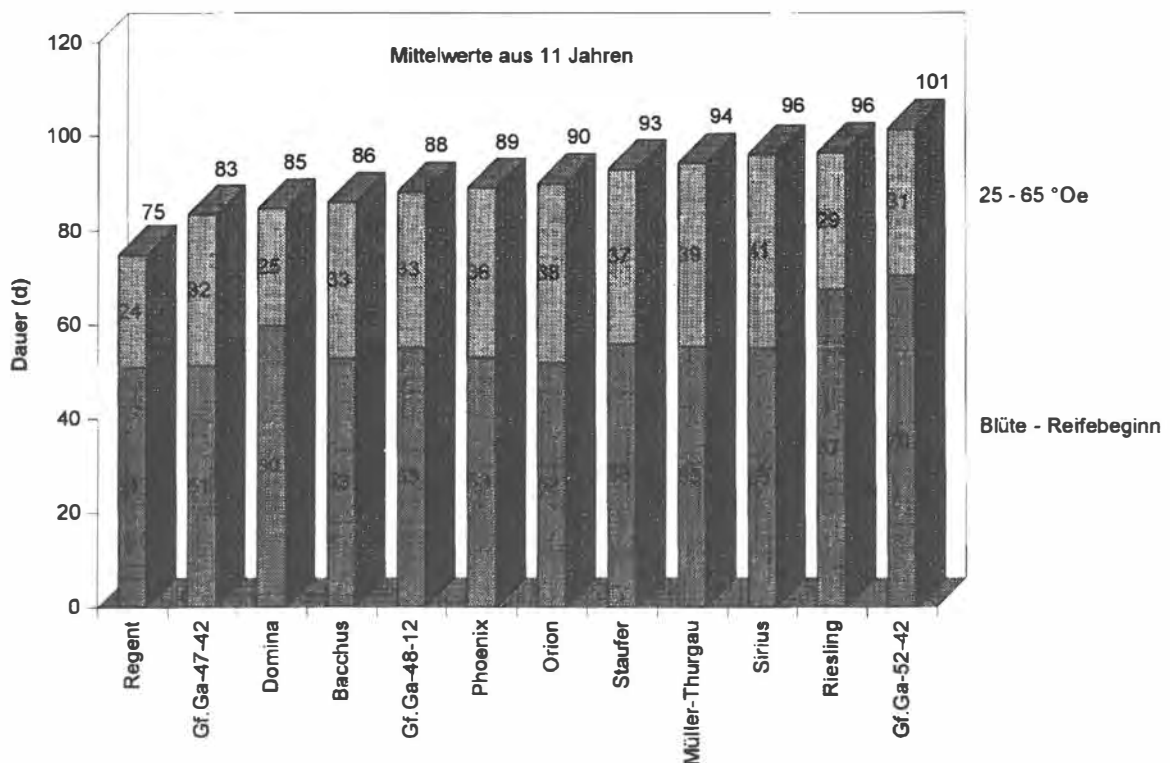


Abb. 5: Die Dauer „Blüte-Reifebeginn (25 °Oechsle)“ und die Dauer „Reifebeginn-65 °Oechsle“ bei pilzresistenten Neuzüchtungen und traditionellen Vergleichssorten.

Fig. 5: The duration „bloom-onset of ripening (25 °Oechsle)“ and the duration „onset of ripening- 65 °Oechsle“ of fungus resistant newbreeds and traditional standard varieties. Mean values of 11 years.

Eine Wiederaufnahme von Untersuchungen zur Entwicklung bzw. Verbesserung der Diagnose der Stiellähmerkrankung ergab, daß die Xylembildung proximaler Teile des Traubengerüsts und die a priori ermittelte Stiellähmeanfälligkeit eng korrelieren. Hieraus folgt, daß sich das diagnostische Verfahren gezielt auf diesen Teil des Traubengerüsts beschränken kann, womit das Verfahren an Effizienz gewinnt und zur Prüfung einer größeren Zahl von Genotypen anwendbar wird.

Abstract:

Compared to an 11-year-average most varieties had a delayed berry development before veraison and rates of sugar accumulation after veraison were delayed in 1998. Only the degradation of acidity was enhanced in all varieties studied.— A previously presented method to elucidate varietal differences in susceptibility to bunch stem necrosis was further improved. A close correlation was found between susceptibility to bunch stem necrosis and xylem development in the proximal parts of the rachis; thus further evaluation of varieties will concentrate on this part of the rachis .

(BAZ-5109)

4.2. Untersuchungen über die Aromastoffe des Mostes und Weines: terpenoide Verbindungen, Sortencharakterisierung

Investigations on aroma compounds of must and wine: terpene compounds, varietal characterization

Rapp, A.

Zielsetzung/Aim:

Ermittlung sortenspezifischer Aromastoffe verschiedener Rebsorten für die Erarbeitung einer Methode zur analytischen Bestimmung von Weinqualität und Sortencharakter pilztoleranter Neuzüchtungen.

Determination of varietal-characteristic aroma compounds as a basis of an analytical screening method for the characterization of wine varieties and wine quality of fungus tolerant grapevine cultivars.

Ergebnisse:

Im Gehalt der Monoterpenkomponenten (Monoterpenether, Monoterpenalkohole, Monoterpendiole) bestehen signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Rebsorten, wodurch eine diskriminanzanalytische Sortencharakterisierung möglich ist. Eine diskriminanzanalytische Trennung der *V. vinifera*-Sorten und der untersuchten pilztoleranten Rebsorten (aus der Kreuzung 'Bacchus' x 'Villard blanc' bzw. 'Optima' x 'Villard blanc') zeigt, daß viele Neuzüchtungen (z. B. 'Staufer', 'Orion', 'Sirius', 'Phoenix') im Bereich der neutralen Standardsorten ('Silvaner', 'Weißburgunder', 'Grauburgunder') angesiedelt sind, während sich 'Riesling' und die Muskat-Typen (u.a. 'Gf.Ga-48-12') entsprechend ihrer unter-

schiedlichen Aromausprägung deutlich von den neutralen Rebsorten unterscheiden.

Tab. 1: Schwankungsbreite der Reifewerte (°Oechsle) in Nachkommen aus der Kreuzung 'Gf.Ga-47-42' x 'Villard blanc'

Table 1: Range of maturation values (°Oechsle) in must of grapevine lines descending from the crossing 'Gf.Ga-47-42' x 'Villard blanc'

Eltern bzw. Nachkommen	Erntedatum 1998	°Oechsle
F ₁ (79)	12.08.	57
Gf.Ga-47-42	17.08.	56
F ₁ (4)	17.08.	57
F ₁ (90)	25.08.	62
F ₁ (14)	25.08.	60
F ₁ (91)	27.08.	58
F ₁ (12)	31.08.	61
F ₁ (7)	09.09.	58
F ₁ (36)	15.09.	59
F ₁ (63)	23.09.	60
F ₁ (17)	24.09.	59
Villard blanc	28.09.	60
F ₁ (45)	29.09.	61
F ₁ (38)	01.10.	57
F ₁ (22)	06.10.	56
F ₁ (2)	12.10.	62
F ₁ (35)	13.10.	57

Durch Ausarbeitung einer Mikroextraktion auf der Basis der Flüssig-flüssig-Extraktion mit Freon können aus nur wenigen Weinbeeren (max. eine Traube) die Aromastoffe so erfolgreich angereichert werden, daß bei der anschließenden Kapillar-GC aussagekräftige Aromagramme erzielbar sind. Diese Methode kann zur Untersuchung der sortencharakteristischen Aromastoffe von Kreuzungspopulationen im Sämlingsstadium eingesetzt werden. Im Rahmen der Entwicklung von molekularen Markern für züchterisch relevante Eigenschaften (Weinqualität, Sortencharakter) wurde die Aromastoffzusammensetzung (Monoterpene) von etwa 100 Genotypen aus der Kreuzung 'Gf.Ga-47-42' x 'Villard blanc' bei einem Reifegrad von etwa 60 °Oechsle untersucht. Der Erntezeitpunkt bei einem vorgegebenen Reifegrad von etwa 60 °Oechsle ist bei den einzelnen Genotypen sehr unterschiedlich (Tab. 1). Er streut über 2 Monate (12.08.-13.10.98). Von den beiden Kreuzungspartnern erreichte die Rebsorte 'Gf.Ga-47-42' (17.08./56 °Oechsle) wesentlich früher als 'Villard blanc' (28.09./60 °Oechsle) die vorgegebene Reifemarke. In der Aromastoffzusammensetzung sind bei den beiden Kreuzungspartnern sehr deutliche Unterschiede zu erkennen. Die Rebsorte 'Gf.Ga-47-42' enthält ein deutlich ausgeprägtes Terpenprofil, mit den Hauptkomponenten Hotri-nol, trans-p-Linalooloxid, Terpendiol-I (3,6-Dimethyl-octa-1,5-dien-3,6-diol), cis-p-Linalooloxid. 'Villard

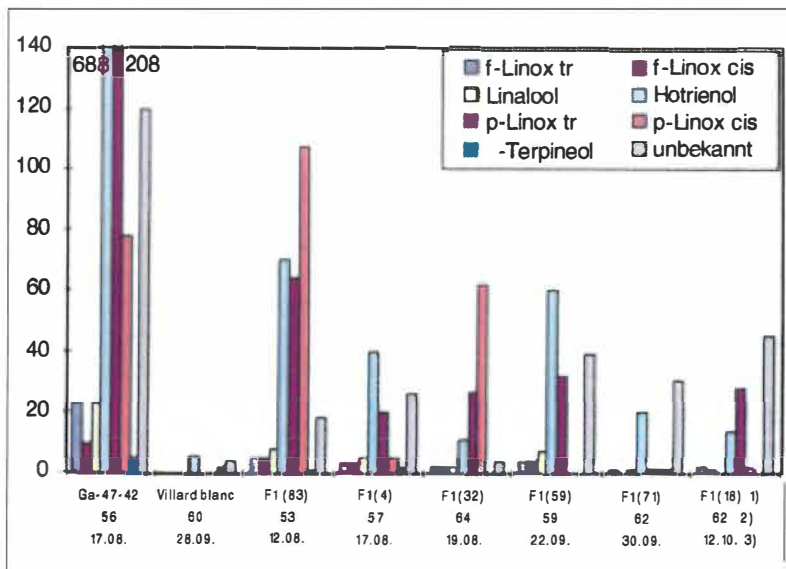


Abb. 6: Monoterpenkomponenten (Peakhöhen bezogen auf Standard in Nachkommen aus der Kreuzung 'Gf.Ga-47-42' x 'Villard blanc'.

Fig. 6: Monoterpene compounds (peak height related to standard) in must of grape-vine lines descending from the crossing 'Gf.Ga-47-42' x 'Villard blanc'.

blanc' hingegen besitzt kaum nennenswerte Gehalte an diesen Verbindungen.

Bei den bisher untersuchten Populationen liegen die Gehalte der Monoterpene meist niedriger als bei der Rebsorte 'Gf.Ga-47-42', jedoch höher als bei 'Villard blanc'. Zwischen den einzelnen Populationen sind deutliche Unterschiede im Gehalt einiger Monoterpene wie auch in diesem Verhältnis zueinander festzustellen (Abb. 6).

Abstract:

Using a micro-liquid-liquid extraction the quantitative determination of the varietal characteristic aroma compounds of one grape cluster is possible. There are significant differences within the population of the crossing 'Gf.Ga-47-42' x 'Villard blanc'. These analyses are of importance for developing eventually molecular markers relevant for description of aroma types.

In Zusammenarbeit mit: Versini, G., Istituto Agrario Provinciale, San Michele all' Adige, Italien. (BAZ-5123)

4.3. Untersuchungen über die Aromastoffe in Most und Wein: unerwünschte Aromastoffe („medizinisch/Arzneiton“, „phenolisch“, „bitter“, „Fox-ton“, „Hybridton“)

Investigations on aroma compounds of must and wine: undesired flavours/off-flavours („medicine“, „phenolic“, „bitter“, „foxy“, „hybrid-note“)

Rapp, A.

Zielsetzung/Aim:

Anreicherung und Identifizierung von Komponenten, die unerwünschte Aromastoffe im Wein verursachen, im Hinblick auf eine analytische Frühdiagnose zur Selektion von pilztoleranten Neuzüchtungen, die frei sind von derartigen Fehlnoten.

Enrichment and identification of aroma compounds causing undesired flavours for an analytical selection of new fungus-tolerant grapevine cultivars which are free of off-flavours.

Ergebnisse:

Die verursachende Komponente einer seit einigen Jahren in Weinen auftretenden untypischen Alterungsnote („Hybridton“, „Akazienton“, „schmutziger Wäscheton“), die zu zahlreichen Beanstandungen bei der Qualitätsweinprüfung führt, wurde als 2-Aminoacetophenon identifiziert. Durch Anwendung der zweidimensionalen GC-Technik und eines N-spezifischen Detektors konnte in allen bisher untersuchten Weinen 2-Aminoacetophenon nachgewiesen werden (Gehalte schwanken von 0,02 bis 2 µg/l). Bei Gehalten >0,8 µg/l ist die unerwünschte Aromastoffe deutlich wahrnehmbar. Bei *V. vinifera*-Sorten wie auch bei den neueren pilztoleranten Rebsorten 'Phoenix', 'Orion', 'Sirius', 'Regent' liegen die Gehalte fast ausschließlich unter 0,3 µg/l und können somit keine Fehlnoten verursachen. Erhöhte Gehalte (>1 µg/l) treten nur in Weinen aus trockengeschädigtem Lesegut auf,

diese Weine werden infolge der unangenehmen Aromane grundsätzlich vom Konsumenten abgelehnt. In Weinen mit derartig unangenehmen Fehlnoten konnten weitere N-Komponenten identifiziert werden, so u.a. Indol und 3-Methylindol (Skatol) (Tab. 2). Auch bei diesen Komponenten dienen Zwischenstufen des Tryptophan-Auxin-Stoffwechsels als Vorstufen ihrer Bildung während der alkoholischen Gärung. Wie schon für 2-Aminoacetophenon gezeigt werden konnte, werden auch Indol und 3-Methylindol, insbesondere aus Indolessigsäure und Kynurenin, bei der alkoholischen Gärung gebildet.

Tab. 2: Flüchtige N-Verbindungen in verschiedenen Rebsorten und Auftreten der untypischen Alterungsnote (UTA)

Table 2: Volatile N-compounds in wines of different grapevine varieties and the presence of undesired untypical ageing-flavour

Jahrgang/ Rebsorte	2-Amino- aceto- phenon µg/l	Indol µg/l	3- methyl- indol µg/l	UTA
93 Morio Muskat	1.8	0.4	0.1	+
97 Riesling	0.8	2.2	0.5	+
97 Optima	0.6	0.5	0.05	+
96 Phoenix	0.5	0.05	0.01	(+)
96 Gf.Ga-47-12	0.16	0.3	-	-
97 Riesling	0.17	1.0	0.2	-

Abstract:

2-aminoacetophenone available in wines in concentrations between 0.02 and 2 µg/l is responsible for the unpleasant „foxiness/hybrid“, „acacianote“ off-flavour in wine. Wines with contents >1 µg/l are not accepted by consumers. Such high concentrations are mostly in wines produced from drought-damaged grape berries. Besides the production of compounds of the tryptophane-auxin-metabolism during fermentation an additional formation during bottle ageing is possible. Further N-compounds with unpleasant flavour could be identified in wines produced from drought-damaged grape berries (e.g. indole, 3-methylindole). The precursors of these compounds, which are produced during fermentation, are metabolites (e.g. indole-3-acetic acid, kynurenine) from the tryptophane-auxin-metabolism.

In Zusammenarbeit mit: Istituto Agrario Provinciale, San Michele, Italien, Versini, G.
(BAZ-5122)

**4.4. Rotweinfarbstoffe: der Anthocyangehalt
Anthocyanins of red wine: the content
Rapp, A**

Zielsetzung/Aim:

Entwicklung einer Methode zur Feststellung des Farbstoffgehaltes zur Selektion geeigneter pilztoleranter Neuzüchtungen.

Development of a method to determine the anthocyanin content as a basis for selection of new fungus tolerant grapevine cultivars.

Ergebnisse:

Für die Qualität der Rotweine spielen Farbe und Bukett eine entscheidende Rolle. Die Rebsorte 'Regent' hat einen derart hohen Farbstoff-/Anthocyangehalt, daß problemlos farbtiefe Weine (vergleichbar mit 'Dornfelder') erzeugt werden können. Schon eine kurze Maischestandzeit/Maischegärung (3-4 Tage bzw. 30-50 % Zuckervergärung) reicht für einen farbtiefen ansprechenden Rotwein aus.

Mit einer von uns ausgearbeiteten HPLC-Methode (RP 18; Fließmittel: Wasser - Methanol - Perchlorsäure) können die Farbstoffkomponenten der Rotweine quantitativ bestimmt werden. In der Farbstoffzusammensetzung („Anthocyanmuster“) sind deutliche Unterschiede zwischen den Rebsorten 'Regent', 'Spätburgunder' und 'Dornfelder' zu erkennen. Während 'Spätburgunder' fast ausschließlich Oenin (Malvidin-3-monoglycosid) enthält, sind bei 'Dornfelder' neben Oenin auch noch deutliche Gehalte der Monoglycoside Petunidin, Delphinidin und Päonidin sowie acrylierte und cumarylierte Derivate der genannten Farbstoffe enthalten. Das Farbstoffmuster der Rebsorte 'Regent' wird gegenüber dem 'Dornfelder' noch zusätzlich durch einen hohen Gehalt des intensiven roten Farbstoffes Malvin (Malvidin-3,5-diglycosid) geprägt. Auch Petunidin, Delphinidin und Päonidin liegen im 'Regent' sowohl in monoglycosidischer als auch in 3,5-diglycosidischer Form vor.

Nach Anreicherung auf Polyamidsäulen, Aufkonzentrierung auf Extraktsäulen und anschließender analytischer Auftrennung und Reinigung auf Lichrosoprep RP 18-Säulen war es möglich, aus Beerenhäuten der Rebsorte 'Spätburgunder' einen Anthocyan-Farbstoff zu isolieren, dessen Retentionsdaten bei der für die Anthocyanfarbstoff-Analyse angewandten HPLC-Methode mit Referenz-Proben von Malvin (Malvidin-3,5-diglycosid) übereinstimmen.

Durch Anwendung verschiedener Techniken (Molekulargewichtbestimmung, ¹³C- und ¹H-NMR-Analytik, LC-MS-Kopplung und MS-MS-Technik) konnte die Substanz eindeutig als Malvidin-3,5-diglycosid identifiziert werden.

In der Farbstoffzusammensetzung unterscheidet sich die Rebsorte 'Regent' deutlich von der Rebsorte 'Chambourcin', die ein Elternteil der Rebsorte 'Regent' ist. Bei beiden Rebsorten sind Oenin und Malvin die dominierenden Farbstoffkomponenten. Auch enthalten beide Sorten deutliche Mengen an acrylierten und cumarylierten Verbindungen der Anthocyanenkomponenten, wobei die Rebsorte 'Regent' wesentlich höhere Gehalte an acryliertem und cumaryliertem Malvidin-3,5-diglycosid aufweist als die Rebsorte 'Chambourcin'.

Abstract:

Quantitative determination of the anthocyanin content and colour quality as a screening-process for selection of

new fungus tolerant redwine varieties is possible by HPLC. 'Regent', a new fungus tolerant grapevine cultivar, is qualified for the production of red wines with sufficient colour and a good wine quality (like 'Dornfelder'). Malvidin-3,5-diglycosid, which was supposed to be a typical component of fungus resistant red grapevine varieties could be identified, for the first time, also in *V. vinifera* varieties.

(BAZ-5123)

5. Züchtung Breeding

5.1. Züchtung von Reben mit hoher Resistenz gegen pilzliche Krankheiten (Plasmopara, Oidium, Botrytis) und hoher Qualitätsleistung Breeding of vines resistant to fungus diseases (Plasmopara, Oidium, Botrytis) with high quality Eibach, R.

Zielsetzung/Aim:

Die Entwicklung neuer Rebsorten mit vollständiger oder weitgehender Resistenz, vor allem gegenüber den weinbaulich wichtigsten Mehltaukrankheiten und dem Grauschimmel, führt zu einer wesentlichen Verminderung des Pflanzenschutzmittelaufwandes und eröffnet die Möglichkeit eines umweltschonenden Weinbaues. Zur Steigerung der Züchtungseffizienz werden die im Rahmen der Züchtungsforschung erarbeiteten Methoden und Verfahren in die Züchtung integriert. Neue aussichtsreiche Rebsorten werden in Zusammenarbeit mit dem Bundesortenamt (Sortenschutz, Sortenliste) in der Weinbaupraxis auf ihre Anbaueignung überprüft.

The development of new grapevine varieties with a high degree of resistance to viticulturally important fungal diseases (Plasmopara, Oidium, Botrytis) considerably reduces plant protection measures and thus contributes to an environmentally friendly viticulture. To improve breeding efficiency, the new methods are elaborated and incorporated into the breeding process. Newly developed promising grapevine varieties are officially tested in cooperation with the Federal Variety Office (plant protection, variety list) and the practical viticulture for their suitability.

Ergebnisse:

1998 wurden aus 55 durchgeführten Kreuzungskombinationen ca. 43.000 Samen geerntet. Die für die Kreuzungen herangezogenen insgesamt 37 verschiedenen Elternsorten sind vorwiegend eigene Zuchtstämme sowie Genotypen, die nach den Ergebnissen der laufend durchgeführten Evaluierung der vorhandenen genetischen Ressourcen der Rebe (s. BAZ 5105) besonders gute Pilzresistenzigenschaften aufweisen. Neun Kreuzungen mit insgesamt ca. 7.000 geernteten Samen wurden in erster Linie im Hinblick auf die Erstellung von spaltenden Populationen für genetische Analysen durchgeführt (s.

BAZ 5115). In diese Kreuzungen einbezogen sind auch verschiedene Genotypen der amerikanischen Wildarten *Vitis riparia* und *Vitis berlandieri*. Aus den Kreuzungen der Vorjahre wurden nach entsprechender Vorselektion auf Oidium- bzw. Plasmopararesistenz ca. 4.000 Sämlinge auf dem Geilweilerhof ausgepflanzt. Die im Berichtsjahr angezogenen Sämlinge wurden einem starken Mehltaubefallsdruck ausgesetzt. Mit Erfolg wurde erstmals ein Verfahren praktiziert, das in zeitlicher Abfolge innerhalb einer Vegetationsperiode die Selektion der Sämlinge sowohl auf Plasmopara- als auch auf Oidiumresistenz ermöglicht. Dies trägt zu einer weiteren Effizienzsteigerung der Züchtungsarbeiten bei. Neben der routinemäßigen Selektion dienen die Ergebnisse der Befallserhebungen auch für populationsgenetische Untersuchungen im Hinblick auf die Vererbung der Mehltauresistenz und damit zur Optimierung der Auswahl geeigneter Kreuzungseltern. Unter Berücksichtigung der Resistenzeigenschaften, der Leistungsdaten und weiterer wertbestimmender Eigenschaften wurden 42 neue Zuchtstämme in die Vorprüfung und 4 neue Zuchtstämme in die Zwischenprüfung übernommen. Nach der Klassifizierung der pilzresistenten Rotweinneuzüchtung 'Regent' 1996 in den rheinland-pfälzischen und 1997 in den baden-württembergischen Weinbaugebieten, wurde die Sorte 1998 auch in den hessischen Weinbaugebieten (Hessische Bergstraße und Rheingau) klassifiziert. Damit ist der freie Anbau dieser sehr aussichtsreichen Sorte auf etwa 95 % der deutschen Weinbaufläche möglich. Für die noch ausstehenden Weinbaugebiete (Franken, Saale-Unstrut und Sachsen) ist in naher Zukunft mit der Klassifizierung zu rechnen. Für die Verwaltung und Auswertung der in großer Menge anfallenden Zuchtdatei wird in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe EDV der BAZ eine Datenbankanwendung entwickelt, wovon erste Module bereits im Einsatz sind.

Die im Vorjahr eingeleitete Zusammenarbeit mit den staatlichen Kreuzungszüchtern der Bundesländer hinsichtlich der Evaluierung ausgewählter Kreuzungspopulationen nach weitestgehend einheitlichem Schema wurde fortgesetzt und die Ergebnisse ausgetauscht.

Abstract:

Emphasis is placed upon the improvement of resistant vines, combined with high wine quality and high performance characteristics. The breeding features aim at a reduction of plant protection measures, to increase quality and yield reliability and to contribute to environmentally friendly viticulture. In 1998, the red fungus resistant cultivar 'Regent' has also been released for the vinegrowing areas of Hessen. This means that this very promising new cultivar can now be planted freely on about 95 % of the total vinegrowing area in Germany.

In Zusammenarbeit mit: Forschungsanstalt für Reben und ihre Verarbeitungsprodukte, Magarach, Ukraine, Troshin, L.; Forschungsinstitut für Weinbau und Weinbereitung, Novochechassk, Rußland, Muzichenko, B.; Landesanstalt für Rebenzüchtung, Alzey, Hofäcker, W.;

Staatliches Weinbauinstitut, Freiburg, Becker, N.; Forschungsanstalt, Geisenheim, Rühl, E.H.; Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg, Hill, B.; Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Würzburg, Becker, A.
(BAZ-5101)

5.2. Die Erhaltungszüchtung neuer Rebsorten **Maintenance breeding of vine varieties** Eibach, R.; Harst, M.

Zielsetzung/Aim:

Ausgewählte Einzelstöcke von Klonen pilzresistenter Neuzüchtungen werden phytosanitären Tests gegenüber Virus- und Bakterienkrankheiten unterworfen. Pflanzen, die sich als frei von Pathogenen erweisen, werden in vitro überführt. Damit ist eine Reinfektion ausgeschlossen und im Bedarfsfall eine rasche Vermehrung gesunden Pflanzguts möglich. Schwerpunktmäßig werden derzeit pathogenfreie Pflanzen der Neuzüchtung 'Regent' sowie entsprechendes Unterlagensmaterial in vitro überführt und dort einer raschen Vermehrung unterzogen. Nach erfolgter Adaption an Gewächshausbedingungen werden die Pflanzen für eine anschließende Grünveredlung bis Erreichen der dafür notwendigen Sproßstärke kultiviert. Die weiteren Neuzüchtungen des Institutes werden entsprechend den gesetzlichen Regelungen erhaltungszüchterisch betreut.

Selected individual clones of fungus-resistant new varieties are subjected to phytosanitary tests for virus and bacterial diseases. Plants which prove to be pathogen-free, are transferred in vitro. This excludes a reinfection and enables a rapid propagation of healthy plant material. In vitro propagation is focused on multiplication of pathogen free plants of the new bred variety 'Regent' and rootstocks. After in vitro propagation, the plantlets are adapted to greenhouse conditions for further green grafting. Mother plantations can be established with green grafted grapevines. Maintenance breeding of the Institute's new varieties is carried out, according to the existing legislation.

Ergebnisse:

Die Prüfung von selektionierten Klonen pilzresistenter Neuzüchtungen des Instituts wurde fortgesetzt. Die Rebsorte 'Regent' ist zwischenzeitlich auf ca. 95 % der deutschen Anbaufläche klassifiziert. Nach wie vor ist ein starker Anstieg der Nachfrage nach Pflanzgut zu verzeichnen. Zur Deckung des Pflanzgutbedarfs waren weiterhin erhebliche Anstrengungen erforderlich, um den Umfang der Vermehrungsanlagen, die den gesetzlichen Anforderungen der RebenpflanzgutVO entsprechen, auszudehnen. Insgesamt wurden die anerkannten Vermehrungsflächen auf ca. 12,5 ha erweitert. Diese setzen sich zusammen aus 1,2 ha Vorstufenanlagen, 3,1 ha Basisanlagen und 8,2 ha zertifizierte Anlagen. In über 100 über alle deutschen Weinbaugebiete verteilten Veredlungsbetrieben wurden ca. 1 Million 'Regent'-Vered-

lungen hergestellt. Damit dürfte Pflanzmaterial für ca. 140 ha zur Verfügung stehen, was allerdings die Nachfrage nicht vollständig abdecken kann.

Im Hinblick auf die gesetzlichen Vorschriften, wonach ab dem Jahr 2002 nur noch virusgetestete Basisanlagen anerkannt werden können, wurde neben der konventionellen Einzelstockvermehrung die eingeleitete Vermehrung entsprechenden Materials der Sorte 'Regent' über in vitro fortgeführt. Im Frühjahr 1998 wurden mehr als 2.300 In-vitro-Pflanzen von 'Regent' sowie 1.400 resp. 1.500 virusgetestete In-vitro-Pflanzen der Unterlagssorten 'Kober 5BB' und 'SO4' ins Gewächshaus überführt. Dabei konnte eine Adaptations- bzw. Anwuchsrate von 38 % bei 'Regent' sowie 42 % bei beiden Unterlagssorten erzielt werden. Nach Schaffung der entsprechenden technischen Voraussetzungen wurden erste Grünveredlungen erzeugt. Diese dienen dem Aufbau von Vermehrungsanlagen mit entsprechend hochwertigem phytosanitären Status.

Alle weiteren in die Sortenliste eingetragenen pilztoleranten Neuzüchtungen des Instituts werden in einem dem Bedarf angepaßten Umfang entsprechend den gesetzlichen Vorgaben ebenfalls erhaltungszüchterisch bearbeitet.

Abstract:

Fungus resistant new varieties of our maintenance breeding program are subjected to tests concerning health and performance. Because of the continuously increasing demand of planting vineyards with the new cultivar 'Regent', additionally propagation plots which fulfil the legislative requirements were established. The production of graftings in 1998 allows the planting of about 140 ha which still does not satisfy the total demand of the vine-growers. In parallel, rapid in vitro propagation of virus tested material is on the way in order to produce green graftings for establishing propagation plots with a high pytosanitary status.

(BAZ-5102)

6. Genetische Ressourcen **Genetic resources**

6.1. Die Erhaltung der genetischen Ressourcen der Rebe

Maintenance of genetic resources of grapevines Eibach, R.; Dettweiler, E; Harst, M.

Zielsetzung/Aim:

Die weltweite Erfassung der Weinbauinstitute, die im Besitz eines Rebsortimentes sind, wurde fortgeführt. Weitere Angaben bezüglich der geographischen Lage, der Klimadaten, der Zusammensetzung des Rebsortimentes, der Erhaltungsformen, der Dokumentationsverfahren und der Bereitschaft zum Materialaustausch werden ebenfalls erfaßt. Die Datenbank der Rebe umfaßt ca. 17.000 verschiedene Rebart- und -sorten, die mit den

IPGRI-Passport-Daten versehen sind. Deren Aktualisierung wird laufend weitergeführt und ist über Internet zugänglich (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>). Wertvolle Sorten bzw. Zuchtstämme werden parallel in vitro kultiviert. Der weitere Ausbau berücksichtigt vor allem Genotypen mit züchterisch wertvollen Eigenschaften.

Compilation of viticultural institutes (worldwide) with grapevine collections is in progress. Furthermore, addresses, geographic sites, climatic data, composition of the grapevine collections, conservation methods, etc. are specified. Approximately 17.000 cvs. are registered in the database for grapevines at our Institute and are provided with the IPGRI-passport data, being continuously updated and available on Internet (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>). In parallel important cultivars or strains are cultivated in vitro. A further extension considers all genotypes showing important breeding characteristics.

Ergebnisse:

Die Datenbank der Rebe umfaßt derzeit ca. 17.000 verschiedene Rebartensorten, die mit den IPGRI-Passport-Daten versehen sind. In Zusammenarbeit mit der Zentralstelle für Agrardokumentation und -Information (ZADI) wurden die Passport-Daten und sortenbeschreibenden Merkmalsdaten (Morphologie, Widerstandsfähigkeit gegenüber Pilzkrankheiten) online über Internet zugänglich gemacht (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>). Im Landsortensortiment des IRZ wurden die morphologischen und phänologischen Beschreibungen und die Bewertung der Anbau- und Qualitätseigenschaften von 20 alten Rebsorten fortgesetzt. Ziel ist es, robuste Genotypen mit hohen Qualitätseigenschaften aufzufinden, zu erhalten und für die Züchtung nutzbar zu machen.

Die Ergänzung und Erweiterung der Sammlung genetischer Ressourcen wurde 1998 fortgesetzt und die Rebsortensammlung um insgesamt 94 Genotypen erweitert. Nach Entfernung erkannter Doubletter, umfaßt das Rebsortiment nunmehr 2.659 Genotypen (1.098 *V. vinifera*-Sorten, 1.437 Sorten aus sogenannten interspezifischen Kreuzungen und 124 Genotypen von 35 verschiedenen *Vitis*-Arten).

Im In-vitro-Sortiment des IRZ befinden sich 2 Vitaceen, 23 Wildarten, 2 Unterlagssorten, 13 Vertreter von *Vitis vinifera* sowie 13 pilzwiderstandsfähige Keltertraubensorten. Sie werden bei +24 °C, 16 h Lichtphase, 40-50 µE/m²s mit 8 Exemplaren je Genotyp kultiviert und zur Erhaltung etwa alle 3-6 Monate auf neues Nährmedium überführt.

Abstract:

In the grapevine database about 17.000 cultivars and *Vitis* species are registered and provided with the IPGRI-passport data, being continuously updated. Passport data and cultivar-specific information (morphological- and fungus resistance data) are available via Internet ([http://](http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm)

www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm). Description and evaluation of 20 old landraces are continued to identify and maintain robust cultivars with high quality characteristics for breeding purposes. 53 different genotypes (Wild species, interspecific hybrids, rootstocks and scions of *Vitis vinifera*) are maintained in an in vitro-collection.

(BAZ-5106)

6.2. Evaluierung der genetischen Ressourcen auf züchterisch wertvolle Eigenschaften Evaluation of the genetic resources with regard to important breeding characteristics

Eibach, R.; Dettweiler, E.

Zielsetzung/Aim:

Die umfangreiche Rebsortensammlung (*Vitis* sp.) des Institutes wird im Hinblick auf züchterisch wichtige Merkmale evaluiert. Dabei stehen vor allem die weinbaulich wichtigen Pilzkrankheiten im Vordergrund. Zur Ermittlung des Resistenzgrades werden für die Mehltaukrankheiten neben In-vitro-Tests vor allem Freiland-erhebungen durchgeführt. Die Evaluierung züchterisch wichtiger Eigenschaften durch Literaturrecherchen wird parallel durchgeführt. Die Ergebnisse zur Resistenz von Sorten gegenüber Pilzkrankheiten werden zusammengestellt und veröffentlicht. Sie sind über Internet (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>) zugänglich.

The institute's extensive grapevine field collection is evaluated as to the important characteristics for breeding purposes. At present, priority is given above all to the viticulturally important fungus diseases. To ascertain the degree of infection of mildew diseases field evaluation, combined with in vitro tests are used. In parallel, evaluation by literature of important characteristics of cultivars is carried out. The results of variety resistance to fungus diseases are gathered and published. These informations are available via Internet (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>).

Ergebnisse:

Die Untersuchungen zur Mehltaresistenz in der Rebsortensammlung am Geilweilerhof wurden fortgesetzt. Seit 1997 wird zusätzlich jeweils kurz vor der Ernte (= Anfang Oktober) der Botrytisbefall in Prozent erhoben.

Tab. 3 zeigt den maximalen Befall aus den Jahren 1997 und 1998. Demnach wiesen 30 % der Genotypen einen Befall von ≤1 % auf. Lediglich 12 % der Genotypen hatten aus beiden Jahren ein Befallsmaximum von über 50 %. Die Untersuchungen zeigen, daß die Rebsortensammlung einen hohen Anteil botrytisfester Genotypen aufweist, die für die Züchtung genutzt werden können.

Tab. 3: Zusammenfassende Übersicht des maximalen Botrytisbefalls in den Jahren 1997 und 1998 in Prozent (n=2134)

Table 3: Rating of percentage of maximum botrytis infection within the years 1997 and 1998 (n=2134)

Botrytisbefall in %	n	%
≤1	642	30
>1 bis ≤=10	767	36
>10 bis ≤=50	469	22
>50	256	12

Abstract:

The important breeding characteristics of grapevine species and varieties are evaluated in our comprehensive grapevine collection. Main emphasis is placed upon the resistance features to important fungal diseases and other viticulturally essential characteristics. Evaluation data for grey mold are recorded since 1997. The Table gives a comprehensive overview about the maximum rating within 1997 and 1998. Results show a high percentage rated ≤=1 % botrytis-infection. This means that there is a large genepool with resistance characteristics against botrytis, which can be used within the breeding program. Data on grapevine cultivars' fungus resistance, found by literature review, are now available via Internet (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>).

(BAZ-5105)

7. Dokumentation der Weinbauforschung

Documentation of viticulture

Klenert, M.

Etwa 250 fachwissenschaftliche Zeitschriften in über 20 Sprachen wurden regelmäßig gesichtet und die relevanten Publikationen (Forschungsergebnisse aus Weinbau, Rebenzüchtung und Kellerwirtschaft) erfaßt; dies waren im Berichtsjahr ca. 1.400 Arbeiten. Mit jeweils einem englischsprachigen Referat versehen, wurden die bibliographischen Angaben als Dokumentationseinheiten (DEs) in die Literatur-Datenbank VITIS-VEA (VITIS - Viticulture and Enology Abstracts) abgespeichert; parallel hierzu wurden rd. 650 dieser DEs im Beiheft zur vierteljährlich erscheinenden Zeitschrift „VITIS - Berichte über Rebenforschung“ mit „Dokumentation der Weinbauforschung“ publiziert.

Daneben wurde die praxisorientierte Weinbau-Literatur aus den rd. 20 deutschsprachigen Fachzeitschriften dokumentiert. Etwa 400 Artikel wurden in gleicher Form

wie die wissenschaftlichen in die Datenbank VITIS-VEA abgespeichert - allerdings mit deutschsprachigem Referat versehen - und im vierteljährlich erscheinenden „Informationsdienst praxisbezogener Literatur im Weinbau“ publiziert.

Bei der Anfertigung der Referate unterstützten uns etwa 150 in- und ausländische Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen. Einige von ihnen werteten darüber hinaus eine Reihe von Fachzeitschriften, die wir aus Kostengründen nicht selbst beziehen, in eigener Verantwortung aus und ermöglichen uns auch den Zugang zur sogenannten grauen Literatur. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Publikationen aus dem osteuropäischen und asiatischen Raum (Indien, China). Durch regelmäßige Sichtung von Sekundärliteratur (gedruckte Dienste, Disketten) und gezielte Recherchen in einschlägigen Datenbanken (hauptsächlich BIOSIS) konnte die Literaturerfassung vervollständigt werden.

Die Datenbank VITIS-VEA enthält heute nahezu 38.500 DEs. Sie wird durch die ZADI (Zentralstelle für Agrardokumentation und -information) über das DAINet im Internet angeboten und ist unter folgender URL nutzbar: <http://www.dainet.de/FIZ-AGRAR/VITIS-VEA>.

Im Berichtszeitraum wurden über den online-Anschluß zu DIMDI und STN sowie im Internet mehr als 20 Recherchen für Wissenschaftler im Hause und für Dritte durchgeführt. Etwa ein Drittel der Recherchen erfolgte in der eigenen Datenbank VITIS-VEA; andere genutzte Datenbanken waren vor allem BIOSIS, FSTA, Agricola, CAB und Phytomed sowie Chemical Abstracts (bei STN).

Die Arbeiten zur Aktualisierung und Erweiterung des mehrsprachigen VITIS-VEA-Thesaurus wurden fortgeführt, unterstützt durch eine von der ZADI zur Verfügung gestellte spezielle Software.

Abstract:

The documentation centre for viticulture and enology has the following main tasks: 1. Screening of ca. 250 journals for collecting scientific and technical articles of the vine and wine field worldwide. 2. Indexing and abstracting (in English language) of the above mentioned articles and storing in the database VITIS-VEA (Viticulture and Enology Abstracts) including the bibliographic data. Annual input is ca. 1,400 literature citations (quarterly updating). VITIS-VEA contains from 1969 to present nearly 38,500 citations. 3. Production of two printed versions of VITIS-VEA (4 issues per year each): scientific review as supplement to the periodical „VITIS“ and technical review „Informationsdienst praxisbezogener Literatur im Weinbau“ (in German). 4. Online-searching in different literature databases (Worldwide Web and hosts: DIMDI, Köln and STN, Karlsruhe) carried out for scientists on request.

V. Forschungsprojekte Research Projects

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

Chaanin, A.; Preil, W.; Marschke, J.

Entwicklung von kalktoleranten Genotypen bei *Rhododendron*, *Kalmia*, *Pieris* und *Enkianthus*
Development of lime-tolerant genotypes in *Rhododendron*, *Kalmia*, *Pieris* and *Enkianthus*

Beginn: 1994, Ende: 2000

(BAZ-6125)

Debener, Th.

Charakterisierung und Evaluierung genetischer Ressourcen in der Gattung *Rosa*
Characterization and evaluation of genus *Rosa* germplasm

Beginn: 1996, Ende: 1998

(BAZ-6132)

Debener, Th.; Kaufmann, H.; Mattiesch, L.; Genseleiter, L.

Charakterisierung und Isolierung von wirtschaftlich wichtigen Genen aus *Rosa spec.*
Characterization and isolation of economically important genes from *Rosa spec.*

Beginn: 1995, Ende: 2000

(BAZ-6114)

Dohm, A.; Ludwig, C.; Moosmüller, A.; Rockstroh, K.

Induktion von Resistenzen gegenüber pilzlichen Schaderregern in Rosen durch Transformation
Induction of resistances against fungal diseases in roses via transformation

Beginn: 1997, Ende: 1999

(BAZ-6136)

Dunemann, F.; Kahnau, R.; Stange, I.

Entwicklung eines Transformationssystems für *Rhododendron* unter Verwendung von Ti-Plasmiden
Development of a transformation system for *Rhododendron* using Ti-plasmids

Beginn: 1995, Ende: 2000

(BAZ-6130)

Dunemann, F.; Kahnau, R.; Stange, I.; Merkt, B.; Chaanin, A.

Genetische und molekulargenetische Charakterisierung der kalkbedingten Eisenchlorose bei *Rhododendron*
Genetic and molecular genetic characterization of the lime induced iron chlorosis in *Rhododendron*

Beginn: 1994, Ende: 2000

(BAZ-6126)

Fahl, E.; Feindt, B.; Debener, Th.

Genetische und molekularbiologische Analyse von Resistenzgenen in *Arabidopsis thaliana* gegen Isolate von *Peronospora parasitica*

Genetic and molecular analyses of resistance genes in *Arabidopsis thaliana* against isolates of *Peronospora parasitica*

Beginn: 1995, Ende: 2000

(BAZ-6133)

Junge, H.; Preil, W.; Henning, J.; Schneidereit, M.

Steuerung der somatischen Embryogenese in Bioreaktoren: Kinetik der Nährstoffe in embryogenen Zellsuspensionskulturen von *Cyclamen persicum*

Control of somatic embryogenesis in bioreactors: Kinetics of nutrients in embryogenic cell suspension cultures of *Cyclamen persicum*

Beginn: 1995, Ende: 1999

(BAZ-6103)

Krüger, J.; Gasché, B.; Stielau, E.

Untersuchungen zur Resistenz gegenüber *Cylindrocladium scoparium* bei *Erica spec.*

Investigations in resistance of *Cylindrocladium scoparium* in *Erica spec.*

Beginn: 1990, Ende: 1998

(BAZ-6106)

Krüger, J.; Stielau, E.; Gasché, B.

Grundlagen der Züchtung auf Mehlttauresistenz (*Sphaerotheca pannosa*) bei Rosen

Basic research on breeding roses for mildew resistance (*Sphaerotheca pannosa*)

Beginn: 1995, Ende: 1998

(BAZ-6115)

Malek, B. v.; Debener, Th.

Erschließung neuer Resistenzquellen gegenüber dem Erreger des Sternrußtaus an Rosen

Evaluation of wild rose species as sources of resistance against black spot

Beginn: 1996, Ende: 1999

(BAZ-6134)

Malek, B. v.; Rockstroh, K.; Debener, Th.

Genetische und molekularbiologische Charakterisierung der Sternrußtauresistenz aus *Rosa multiflora*

Genetic and molecular characterization of the blackspot resistance gene from *Rosa multiflora*

Beginn: 1996, Ende: 1999

(BAZ-6131)

Preil, W.; Schneidereit, M.; Krause, I.; Pommerenke, B.; Köppke, S.

Steuerung der Organogenese in Suspensionskulturen von *Anthurium scherzerianum*

Control of organogenesis in suspension cultures of *Anthurium scherzerianum*

Beginn: 1994, Ende: 1999

(BAZ-6127)

Preil, W.; Ebbinghaus, R.

Erweiterung der genetischen Variabilität bei *Erica gracilis* durch Verwendung von südafrikanischen Wildformen

Extension of genetic variability in *Erica gracilis* by use of wild types from South Africa

Beginn: 1990, Ende: 2001

(BAZ-6106)

Preil, W.; Ebbinghaus, R.

Übertragung des „Verzweigungsfaktors“ von *Euphorbia pulcherrima* auf andere Vertreter der *Euphorbiaceae*

Transfer of the „branching factor“ from *Euphorbia pulcherrima* into other members of *Euphorbiaceae*

Beginn: 1996, Ende: 2001

(BAZ-6137)

Preil, W.; Schum, A.; Ebbinghaus, R.; Seehaus, H.; Gusick, C.; Timmann, E.-M.

Grundlagen der Züchtung neuer Zierpflanzen

Principles of breeding new ornamental plants

Beginn: 1992, Ende: 2001

(BAZ-6107)

Sauer, A.

Ermittlung von Resistenzträgern bei Rosenarten gegen tierische Schaderreger und Übertragung der Resistenzen in Sortenzuchtmaterial

Selection of sources for insect resistance in rose species and transfer of resistance to cultivars

Beginn: 1992, Ende: 2000

(BAZ-6117)

Schmidt, H.; Schulze, M.; Timmann, E.-M.

Züchtung von Süßkirschen

Breeding of sweet cherries

Beginn: 1987, Ende: 1999

(BAZ-6104)

Schum, A.; Lietz, C.

Entwicklung von Methoden zur Herstellung von homozygotem Ausgangsmaterial und dessen Integration in die Sortenentwicklung von generativ vermehrten Zierpflanzen

Development of methods for production of homozygous material and its integration in breeding of generatively propagated ornamental species

Beginn: 1995, Ende: 2000

(BAZ-6135)

Südbeck, H.; Debener, Th.; Grunewaldt, J.

Herstellung von Basismaterial für die züchterische Weiterentwicklung von Dahlia-Hybriden (*Dahlia x cultorum*)

Development of basic material for breeding of Dahlia hybrids (*Dahlia cultorum*)

Beginn: 1995, Ende: 2000

(BAZ-6129)

Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics Aschersleben

Barchend, G.

Untersuchungen zur Ausprägung, Vererbbarkeit und genetischen Stabilität der Resistenz transgener Kartoffelpflanzen gegen das potato virus Y (PVY) im Freiland.

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-2141

Ehrig, F.

Untersuchungen von Resistenzursachen und -mechanismen im Pathosystem *Puccinia striiformis*/Gerste an Sippen mit unterschiedlichem Resistenzverhalten.

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-2128

Ehrig, F.; Kühne, T.

Untersuchungen zur Struktur und Funktion spezifischer zytoplasmatischer Einschlußkörper im Pathosystem Barley mild mosaic virus/Gerste.

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-2129

Gabler, J.

Analyse der Ursachen des „Doldenbrandes“ beim einjährigen Kümmel (*Carum carvi* L. var. *annuum*).

Beginn: 1997, Ende: 1998

BAZ-2136

Gabler, J.

Herstellung polyklonaler Antiseren und Entwicklung immunologischer Testverfahren zum Nachweis von *Fusarium oxysporum* in der Resistenzzüchtung von Gemüse und Zierpflanzen.

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2134

Gabler, J.; Kusterer, A.

Entwicklung neuer Dill- und Majoransorten mit *Fusarium*- und *Alternaria*-Resistenz

Beginn: 1998, Ende: 2001

BAZ-2144 (gefördert durch die AiF)

Gabler, J.; Rabenstein, F.

Entwicklung und Anpassung immunologischer Testsysteme auf der Grundlage polyklonaler und monoklonaler Antikörper zum Nachweis von *Drechslera* spp. im Rahmen der Resistenzzüchtung von Futtergräsern.

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2135

Kastirr, U.; Schlufter, C.

Erarbeitung von Methoden zur Selektion von Resistenz gegenüber *Laetisaria fuciformis* am Deutschen Weidelgras und Rotschwingel.

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-2132, (gefördert durch die AiF)

Kühne, T.

Molekulargenetische Analyse der Resistenz von Kreuzungsnachkommen aus *Hordeum spontaneum* und *Hordeum vulgare* gegen *Drechslera teres*.

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2139

Kühne, T.; Fomitcheva, V.

Die Gelbmosaikvirose der Wintergerste. Herstellung polyklonaler Antiseren gegen zwei Nichtstrukturproteine des BaMMV.

Beginn: 1997, Ende: 1998

BAZ-2140, (gefördert durch das Land Sachsen-Anhalt)

Kühne, T.; Richter, K.

Entwicklung einer an die Züchtungspraxis adaptierten Methode zur Prüfung von Winterraps auf Resistenz gegenüber dem Wasserrübenvergilbungsvirus (turnip yellows virus, TuYV)

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2143 (gefördert durch die AiF)

Nachtigall, M.; Proll, E.; Rabenstein, F.

Nachweis des Erregers der Adernschwärze (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) bei *Brassica*-Arten.

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-2130

Nachtigall, M.; Rabenstein, F.

Charakterisierung von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Isolaten mit immunologischen und molekularbiologischen Verfahren.

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-2131

Proll, E.

Entwicklung von praktikablen Schnellverfahren für die Züchtungsforschung zum qualitativen Nachweis von Viren, Bakterien und Pilzen bei Resistenzprüfungen auf der Basis des direct tissue blotting immunoassay (DTBIA).

Beginn: 1997, Ende: 1998

BAZ-2133

Rabenstein, F.; Schubert, J.; Schliephake, E.

Entwicklung serologischer und molekularbiologischer Methoden zur Differenzierung von Luteoviren bei Raps und Zuckerrüben und zur Selektion auf Virusresistenz.

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2137

Reiss, E.

Charakterisierung von PR-Proteinen der Gerste.

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-2138

Schubert, J.

Erzeugung monoklonaler Antikörper gegen konservative Abschnitte viraler Polymerasen.

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-2199 (gefördert durch das Land Sachsen-Anhalt)

Schubert, J.; Matousek, J.

Versuche zur gentechnischen Erzeugung multipler Virusresistenz.

Beginn: 1997, Ende: 06/1998

BAZ-2142, (gefördert durch BMBF)

Schubert, J.; Rabenstein, F.; Liu, F.

Gewinnung rekombinanter Antikörper gegen phytovirale Proteine und Überprüfung ihrer Einsatzmöglichkeiten.

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-2125

Zielke, R.

Erarbeitung von Methoden zur serospezifischen Diagnose und Differenzierung von Isolaten des Naßfäule-Erregers *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* und Prüfung von Basismaterial auf seine Fäuleresistenz.

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2121

Zielke, R.; Proll, E.

Untersuchungen zum Nachweis und zur Identifizierung von *Ralstonia solanacearum*, dem Erreger der Bakteriellen Schleimfäule an Kartoffeln, sowie Studien zum Wirt-Parasit-Verhalten an ausgewählten Kultur- und Wildpflanzen.

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2120

Institut für Epidemiologie und Resistenz Institute for Epidemiology and Resistance Aschersleben

Ecke, W.; Graichen, K.

Entwicklung von molekularen Markern für die markergestützte Selektion auf Resistenz von Winterraps gegen das Wasserrübenvergilbungsvirus (TuYV)

Development of molecular markers for their using to the selection of turnip yellows virus (TuYV) resistance in oilseed rape

Beginn: 1996, Ende 1998

BAZ-2341, gefördert durch GFP

Friedt, W.; Ordon, F.; Huth, W.; Habekuß, A.

Genetische Analyse der Vererbung der Toleranz gegenüber barley yellow dwarf virus (BYDV) bei der Gerste

Genetic analysis of resistance to barley yellow dwarf virus (BYDV) in barley and breeding for resistance by the use of DH-lines

Beginn: 1997, Ende 1999

BAZ-2339, gefördert durch GFP

Graichen, K.

Erstellung von Basismaterial bei Winterraps mit Resistenz gegenüber dem Wasserrübenvergilbungsvirus (TuYV) mit verschiedenen gentechnischen und konventionellen Ansätzen – Teilprojekt Aschersleben

Generation of basic material from winter oilseed rape with resistance to turnip yellows luteovirus by different biotechnological and classical methods – part Aschersleben

Beginn: 1997, Ende 2000

BAZ-2340, gefördert durch FNR, FKZ 96 NR 100

Griesbach, E.

Epidemiologische und Resistenzuntersuchungen am Wirt/Pathogen-System *Pelargonie/Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*

Epidemiological and resistance studies on the host/pathogen system *Pelargonium/Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*

Beginn: 1995, Ende: offen

BAZ-2328, gefördert durch die Fa. Elsner pac. über Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

- Griesbach, E.
Epidemiologische und Resistenzuntersuchungen am Wirt/Pathogen-System *Brassica* sp./*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*
Epidemiological and resistance studies on the host/pathogen-system *Brassica* sp./*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*
Beginn: 1996, Ende: offen
BAZ-2329
- Griesbach, E.; Habekuß, A.; Feesche, J.
Analyse des Wirkspektrums von *Bacillus* A 1/3 und Prüfung transgener Pflanzen auf veränderte Anfälligkeit gegen Pflanzenpathogene
Analysis of effectiveness of *Bacillus* A 1/3 and investigation of transgenic plants for changed susceptibility to plant pathogens
Beginn: 1996, Ende: 1998
BAZ-2399, Verbundprojekt gefördert durch BMBF, FKZ 031174
- Habekuß, A.; Drescher, A.
Genetische und molekulare Charakterisierung eines Instabilitätssystems bei Gerste (*Hordeum vulgare* L.). Versuche zur Herstellung instabiler Linien für Mehltau- und Virusresistenz (BYDV)
Genetic and molecular characterization of instability in barley (*Hordeum vulgare* L.). Attempt to establish unstable lines for resistance to powdery mildew and virus (BYDV)
Beginn: 1996, Ende: 1998
BAZ-2325, gefördert durch DFG
- Habekuß, A.; Proeseler, G.
Bewertung der Gerste hinsichtlich Resistenz gegen pilzübertragbare Viren und Toleranz gegen blattlausübertragbare Viren sowie Bereitstellung von Ausgangsmaterial mit verbesserter Resistenz
Evaluation of barley for resistance to fungi-transmitted viruses and tolerance to aphid-transmitted viruses as well as generation of basic material with improved resistance
Beginn: 1992, Ende: offen
BAZ-2301
- Habekuß, A.; Schliephake, E.
Resistenzevaluierung von *Allium*- und *Daucus*-Arten gegen Nematoden
Evaluation of *Allium* and *Daucus* species for resistance to nematodes
Beginn: 1993, Ende: offen
BAZ-2309
- Kopahnke, D.
Untersuchungen zur Epidemiologie von *Drechslera teres* an Gerste und Selektion von resistentem Ausgangsmaterial
Studies on the epidemiology of *Drechslera teres* in barley and screening of barley genotypes resistant to net-blotch
Beginn: 1992, Ende: offen
BAZ-2304
- Kopahnke, D.
Erarbeitung von Methoden und Selektion von resistentem Ausgangsmaterial bei der Wirt/Pathogen-Kombination Weizen/*Pyrenophora tritici-repentis*
Development of methods and selection of resistant material in the host/pathogen combination wheat/*Pyrenophora tritici-repentis*
Beginn: 1997, Ende: offen
BAZ-2336
- Krämer, I.; Walther, U.; Proeseler, G.
Molekulargenetische Charakterisierung von Krankheitsresistenzen bei Kultur- und Wildgersten
Molecular genetic characterization of disease resistance in cultivated and wild barley
Beginn: 1997, Ende: offen
BAZ-2335

Leistner, H.-U.; Schliephake, E.

Entwicklung molekularer Marker zur Differenzierung von Genotypen der Haferblattlaus (*Rhopalosiphum padi*) und Evaluierung der Resistenzausprägung verschiedener Gerstenformen bezüglich der Blattlausgenotypen
Development of molecular markers for the differentiation of genotypes of *Rhopalosiphum padi* and evaluation of the resistance of several barley genotypes concerning the aphids to be differentiated

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2334

Proeseler, G.; Habekuß, A.

Resistenz von *Malus* gegen Tetranychiden und Aphiden

Resistance of *Malus* to spider mites and aphids

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-2333

Richter, K.; Fischer, C.

Selektion von Genotypen des Obstes mit Resistenz gegen *Nectria galligena*

Selection of fruit genotypes with resistance to *Nectria galligena*

Beginn: 1995, Ende: offen

BAZ-2324

Richter, K.; Fischer, C.

Virulenzanalyse und Selektion von Genotypen des Obstes mit Resistenz gegen Bakterien

Analysis of virulence and selection of fruit genotypes with resistance to bacteria

Beginn: 1993, Ende: offen

BAZ-2323

Schliephake, E.

Untersuchungen zur Epidemiologie der Aphiden. Registrierung der Flugaktivität von Aphiden mittels Saugfalle und Gelbschale zur Bewertung des natürlichen Befalls von Gersten- und Weizenakzessionen im Freiland

Investigations on the epidemiology of aphids. Registering of the flight activity of aphids in suction and yellow traps in relation to the natural occurrence of aphids in wheat and barley accessions in the field

Beginn: 1997, Ende: offen

BAZ-2330

Schliephake, E.

Evaluierung von Weizen- und Gerstenherkünften der Genbank auf Resistenz gegen Getreideaphiden und Untersuchung der Resistenzform selektierter Herkünfte

Evaluation of wheat and barley accessions in the gene bank for resistance to cereal aphids and investigations on the forms of resistance in selected accessions

Beginn: 1997, Ende: offen

BAZ-2331

Schliephake, E.; Habekuß, A.

Einfluß von Umweltbedingungen auf die Wechselwirkungen zwischen Virusresistenz bzw. -toleranz, Blattlausresistenz und Virusübertragung bei Gerste

Influence of environmental conditions on the interactions between virus resistance (tolerance), resistance to aphids and virus transmission in barley

Beginn: 1993, Ende: 1998

BAZ-2305

Schliephake, E.; Walther, U.; Kecke, S.

Aufbau eines Informationssystems für die Evaluierungsdaten pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland (Teilvorhaben: Sicherung vorliegender Evaluierungsdaten zur Resistenz pflanzengenetischer Ressourcen gegen Schaderreger)

Establishment of an information system on plant genetic resources in the Federal Republic of Germany (part: conservation of existing evaluation data on the resistance of plant-genetic resources to pest and diseases)

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-2332, gefördert durch BML

Walther, U.

Virulenzanalyse und Selektion von resistentem Ausgangsmaterial bei der Wirt/Pathogenkombination Gerste/ *Puccinia hordei*

Virulence analysis and selection of resistant material in the host/pathogen combination barley/ *Puccinia hordei*

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-2302

Walther, U.

Untersuchungen zur Virulenzanalyse und Selektion von resistentem Ausgangsmaterial bei der

Wirt/Pathogenkombination Weizen/*Puccinia recondita*

Analysis of virulence and selection of resistant material in the host/pathogen combination wheat/ *Puccinia recondita*

Beginn: 1993, Ende: offen

BAZ-2306

Walther, U.

Charakterisierung der Resistenz im Rahmen der Wertprüfungen des Bundessortenamtes für die

Wirt/Pathogenkombinationen Winter- u. Sommergerste/ *Puccinia hordei*, Winter- und Sommerweizen/ *Puccinia recondita*

Determination of resistance in the examination of assortments carried out for the Bundessortenamt (Federal Office of Plant Varieties) for the host/pathogen combinations winter and spring barley/ *Puccinia hordei* and winter and spring wheat/*Puccinia recondita*

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-2319

Walther, U.; Kicherer, S.

Kartierung neuer vollwirksamer Resistenzgene in Sippen von *Hordeum spontaneum* gegen Zwergrost (*Puccinia hordei*) mit Hilfe von RFLP-Markern

Mapping of new effective resistance genes of samples of *Hordeum spontaneum* to leaf rust of barley (*Puccinia hordei*) by means of RFLP's

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-2338, gefördert durch DFG

Weber, W. E.; Münnich, C. – Betreuung durch: Leithold – MLU; Walther, Kopahnke

Bestimmung der Resistenzgrundlage von ausgewählten gelbrostresistenten Gerstensippen aus dem Gaterslebener

Weltsortiment durch klassische Analysen und durch Fluoreszenzmikroskopie in frühen Phasen der Pathogenese

Determination of resistance sources in resistant barley genotypes to *Puccinia striiformis* from the Gaterslebener World Collection by classical analysis and fluorescence microscopy in early phases of pathogenesis

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-2337, gefördert durch GFP

Genbank Gene Bank Braunschweig

Frese, L.; Ziegler, D.

Evaluierung und Verbesserung von Sammlungen der *Beta*-Rüben für die Extensifizierung landwirtschaftlicher Produktion

Evaluation and enhancement of *Beta* collections for extensification of agricultural production

Beginn: 1996, Ende: 2001

GENRES CT 95 042, gefördert durch die EU

Institut für Obstzüchtung
Institute for Fruit Breeding
Dresden

Dathe, B.

Erstellung von resistentem Basismaterial bei Erdbeere mit Resistenz gegen *Phytophthora fragariae* Hickman, *Phytophthora cactorum* (Leb.& Cohn) Schroet., *Verticillium dahliae* Kleb. sowie mit hoher Fruchtqualität

Breeding of basic material of strawberry with resistance to *Phytophthora fragariae* Hickman, *Phytophthora cactorum* (Leb.& Cohn) Schroet., *Verticillium dahliae* Kleb. as well as with high fruit quality

Beginn: 1992, Ende: 2001

BAZ-4103

Dathe, B.

Erstellung von Basismaterial bei Himbeere mit Resistenz gegen *Phytophthora fragariae* var. *rubi* und hoher Fruchtqualität

Production of basic material of raspberry with resistance to *Phytophthora fragariae* var. *rubi* and with high fruit quality

Beginn: 1993, Ende: offen

BAZ-4104

Fischer, C.

Entwicklung von Apfelsorten mit hoher Resistenz gegen *Venturia inaequalis*, *Podosphaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas syringae*, *Panonychus ulmi* in Kombination mit hoher Produktqualität

Development of apple cultivars with resistance to *Venturia inaequalis*, *Podosphaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas syringae* and *Panonychus ulmi* combined with high product quality

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-4101

Fischer, C.; Schreiber, H.

Reduktion chemischer Pflanzenschutzmittel in der Apfelproduktion zum Vorteil für Verbraucher und Anbauer durch ein Entwicklungskonzept zur Erhöhung dauerhaft natürlicher Resistenz gegenüber Krankheiten

Kurztitel: Dauerhafte Krankheitsresistenz bei Apfel

Reducing chemical input in apple production in response to consumer and growers environmental concerns by increasing the durability of natural disease resistance

Short title: Durable disease resistance in apple

EU-Projekt: PL 97-3898

Grafe, C.

Entwicklung von Methoden für den Homozygotienachweis mittels Isoenzymmarkern bei Apfel und Kirsche

Development of methods for the determination of homozygosity in apple and cherry by isozyme markers

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-4128

Hanke, V.

Erstellung transgener Pflanzen bei ausgewählten Apfelsorten und -unterlagen unter Nutzung von Genkonstrukten zur Induktion von Resistenz gegenüber Phytopathogenen

Production of transgenic plants of apple scion and rootstock genotypes by gene construct inducing resistance to phytopathogenes

Beginn: 1997, Ende: 2002

BAZ-4129

Höfer, M.

Charakterisierung der Regeneratpflanzen aus der Haploidenerzeugung beim Apfel

Characterization of regenerants of haploid induction in apple

Beginn: 1996, Ende: 2005

BAZ-4124

Höfer, M.

Optimierung der In-vitro-Androgenese bei Apfel

Optimization of *in vitro* androgenesis in apple

Beginn: 1996, Ende: 2000

BAZ-4125

Sandke, G.

Analyse wichtiger Aromastoffe zur Charakterisierung der Fruchtqualität an Zuchtmaterial: wertgebende Aromakomponenten der Erdbeerfrucht

Analysis of important aroma components for the characterization of fruit quality of breeding material: value-giving aroma components of strawberry fruits

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-4126

Schmidt, S.

Chromatografische und radiometrische Untersuchungen zum Polyaminstoffwechsel bei Apfelsorten und -zuchtstämmen mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften

Chromatographic and radiometric investigations on polyamine metabolism of apple cultivars and clones with different resistance characters

Beginn: 1996, Ende 1998

BAZ-4127

Schreiber, H.

Nutzung von molekularen Markern zur Charakterisierung der Resistenz gegenüber Schorf (*Venturia inaequalis*) und Mehltau (*Podosphaera leucotricha*) in Zuchtmaterial beim Apfel

Use of molecular markers to characterize the resistance against scab and mildew of breeding material in apple

Beginn: 1997, Ende: 1998

Schuster, M.

Entwicklung und Charakterisierung von Ausgangsmaterial bei *Malus* mit neuer Resistenz gegenüber Mehltau und Schorf

Development and characterization of basic material in *Malus* with new resistance to mildew and scab

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-4130

Schuster, M.

Erarbeitung und Anwendung cytogenetischer Methoden zu Genomuntersuchungen bei Obst

Development and application of cytogenetic methods for description of fruit genomes

Beginn: 1998, Ende: 1999

BAZ-4131

Wolfram, B.

Entwicklung ertragreicher Sauerkirschensorten mit hoher Produktqualität und Resistenz gegen das Nekrotische Ringfleckenvirus der Kirsche sowie Spätfrosttoleranz

Development of productive sour cherry cultivars with high fruit quality and resistance to Necrotic ring spot virus of cherry and tolerance to springfrost

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-4102

Wolfram, B.

Entwicklung von wuchsreduzierenden Unterlagen für Kirschen mit Resistenz gegen *Cytospora* spec. (Valsa-Krankheit) und Toleranz gegen Holzfrost

Development of dwarfing cherry rootstocks with resistance to Valsa (*Cytospora* spec.) and tolerance to frost

Beginn: 1992, Ende: 1999

BAZ-4108

Wolfram, B.

Entwicklung von ertragreichen Süßkirschensorten mit hoher Produktqualität und Resistenz gegen Krankheiten (*Cytospora* spec., *Pseudomonas syringae*)

Development of productive sweet cherry cultivars with high fruit quality and resistance to disease (*Cytospora* spec., *Pseudomonas syringae*)

Beginn: 1995, Ende: 1999

BAZ-4121

Institut für landwirtschaftliche Kulturen
Institute of Agricultural Crops
Groß Lüsewitz

Darsow, U.

Entwicklung von Basismaterial mit *Phytophthora*-Resistenz (Kraut- und Braunfäule) auf breiter genetischer Basis (*Solanum*-Arten)

Breeding of basic material with resistance to *Phytophthora infestans* (foliage and tubers) using a wide range of *Solanum* species

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3114

Darsow, U.

Gesunde, leistungsstarke Kartoffeln durch Bioengineering - Nutzung neuer Resistenzquellen aus Wildarten durch den Einsatz symmetrischer und asymmetrischer Protoplastenfusion

Healthy, highly productive potatoes by bioengineering - use of new resistance sources from wild species by symmetric and asymmetric protoplast fusion

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-3125, gefördert durch GFP

Darsow, U.

Verbesserung der quantitativen *Phytophthora*-Resistenz der Kartoffel für Entwicklungsländer

Improvement of quantitative resistance to late blight of potato for developing countries

Beginn: 1998, Ende: offen

BAZ-3131; gefördert durch BMZ

Darsow, U.; Sonntag, K.; Thieme, R.

Erstellung von Basismaterial mit Nematoden- und Virusresistenz sowie Produktqualität in Form von 24-chromosomigen Kartoffeln unter Nutzung der somatischen Hybridisierung

Breeding of basic material with product quality and resistance to nematodes and viruses in 24-chromosomic potatoes by use of somatic hybridization

Beginn: 1998, Ende: offen

BAZ-3130

Hackauf, B.

Erstellung definierter Inkompatibilitätsgenotypen bei Roggen

Development of defined self-incompatibility genotypes in rye

Beginn: 1995, Ende: offen

BAZ-3216

Hackauf, B.; Wehling, P.

Molekulare Charakterisierung des gametophytischen 2-Faktor-Inkompatibilitätssystems beim Roggen

Molecular characterization of the gametophytic two-factor self-incompatibility system of rye

Beginn: 1995, Ende: offen

BAZ-3217

Hackauf, B.; Wehling, P.

Entwicklung molekularer Marker für die Roggenzüchtung

Development of molecular markers for rye breeding

Beginn: 1996, Ende: offen

BAZ-3222

Herrmann, M.

Erstellung von Basismaterial bei Hafer mit Resistenz gegen Echten Mehltau und Gerstengelbverzwergungsvirus

Development of new oat germplasm with resistance to powdery mildew and barley yellow dwarf virus

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3118

Herrmann, M.

Schaffung von Basismaterial bei Wintertriticale mit hoher Standfestigkeit, Krankheitsresistenz und Kornqualität
Development of basic material in winter triticale with high lodging resistance, disease resistance and grain quality

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3119

Lellbach, H.

Erarbeitung von Selektionsmethoden und -modellen für Kronenrostresistenz bei *Lolium*-Arten
Development of models and methods for selection of crown rust resistance in *Lolium* species

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3205

Lellbach, H.

Erschließung genetischer Variabilität zur Verbesserung der Resistenz gegen *Puccinia coronata* bei *Lolium* spp.
Investigation of genetic variability for improving resistance to *Puccinia coronata* in *Lolium* species

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3214

Roux, S.R.

Erstellung von Basismaterial mit kombinierter Mehltau- und Braunrostresistenz beim Roggen
Selection of basic material resistant to powdery mildew and leaf rust in rye

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3117

Roux, S.R.

Prüfung und Nutzung nicht adaptierter Herkünfte für die züchterische Bearbeitung wirtschaftlich bedeutender Merkmale bei Roggen
Evaluation and use of non-adapted accessions for breeding on economically important traits in rye

Beginn: 1996, Ende: offen

BAZ-3122

Roux, S.R.

Untersuchungen zur Nutzung und züchterischen Verbesserung von perennierendem Roggen
Investigations on the use and breeding improvement of perennial rye

Beginn: 1996, Ende: offen

BAZ-3129

Rudloff, E.

Genetisch-zuchtmethodische Untersuchungen zur Etablierung eines praktikablen Funktionssystems für die Nutzung von Heterosis bei Winterraps (*B. napus*) auf Basis der sporophytischen Selbstinkompatibilität

Investigations on the utilization of self-incompatibility for hybrid seed production in *B. napus*

Beginn: 1992, Ende: 1998

BAZ-3120

Rudloff, E.

Untersuchungen zur Erhöhung der Auskreuzungsrate bei Winterraps für die Züchtung synthetischer Sorten

Beginn: 1992, Ende: 1998

BAZ-3108

Rudloff, E.

Untersuchungen zur Erweiterung der genetischen Basis bei Winterraps und Erzeugung von Basismaterial für den Food- und Non-food-Bereich

Investigations on the improvement of the genetic basis in winter oilseed rape and production of basic material for food and non-food utilization

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3109

Rudloff, E.; Wehling, P.

Freisetzung und züchterische Bearbeitung von Raps (*Brassica napus* L.) mit gentechnisch veränderter Fettsäure-Zusammensetzung

Field release and breeding of oilseed rape (*Brassica napus* L.) with genetecnologically engineered fatty acid composition

Beginn: 1996, Ende: offen

BAZ-3121

Ruge, B.

Die Übertragung von Resistenzen gegen den Gelbmosaikviruskomplex aus *Hordeum bulbosum* in die Kulturgerste und ihre Charakterisierung durch molekulare Marker

Introgression of resistances to BaMMV and BaYMV-1 from *Hordeum bulbosum* into barley and their identification with molecular markers

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3219

Ruge, B.

Die Übertragung von Resistenz gegen des Gelbverzwergungsvirus aus *H. bulbosum* in die Kulturgerste und die Identifikation von Introgressionen durch molekulare Marker

Introgression of resistance to BaYDV from *H. bulbosum* into *H. vulgare* and their identification with molecular markers

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3225

Ruge, B., Wehling, P.

Entwicklung von PCR-Assays zur schnellen Identifizierung transgener Rapsgenotypen

Development of PCR assays for rapid identification of transgenic oilseed rape genotypes

Beginn: 1996, Ende: offen

BAZ-3223

Scholz, M., Wehling, P.

Evaluierung und Analyse genetischer Ressourcen für Braunrostresistenz bei Roggen

Evaluation and analyses of genetic resources for leaf rust resistance in winter rye

Beginn: 1993, Ende: offen

BAZ-3204

Sonntag, K.; Müller, J.

Somatische Hybridisierung ausgewählter *Brassicaceae* zur Bereitstellung von wertvollem Basismaterial mit verbesserten Eigenschaften

Somatic hybridization of selected *Brassicaceae* for development of new basic material with improved traits

Beginn: 6/1997; Ende: 7/2000

BAZ-3132; gefördert durch FNR

Sonntag, K.; Rudloff, E.

Erzeugung von homozygotem Ausgangsmaterial zur Selektion von Kreuzungseltern für die Qualitätszüchtung bei Winterraps

Production of homozygotic basic material for selection of crossing partners for breeding of winter oilseedrape with high quality

Beginn: 1998, Ende: offen

BAZ-3127

Sonntag, K.; Wehling, P.

Rapstransformation mit selektierten Konstrukten zur Entwicklung neuer Ölqualitäten und zur Induktion männlicher Sterilität für die Hybridzüchtung

Transformation of *Brassica napus* with selected constructs to produce new oil qualities and to induce male sterility for use in hybrid seed production

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-3123, gefördert durch BMBF

Thieme, R.

Entwicklung und Optimierung von Methoden zur Identifizierung somatischer Hybriden der Kartoffel

Development and adaption of methods for the identification potato hybrids

Beginn: 1993, Ende: 1998

BAZ-3105

Thieme, R.; Darsow, U.; Hackauf, B.

Erzeugung und Selektion von Kartoffelgenotypen mit kombinierter Virus- und *Phytophthora*-Resistenz unter Einsatz biotechnologischer Verfahren

Production and selection of potato genotypes with combined resistances to virus and *Phytophthora* by use of biotechnological methods

Beginn: 1997, Ende: offen

BAZ-3128

Wehling, P., Linz, A.

Analyse und Erschließung neuer Quellen genetischer Variabilität des Roggens (*Secale cereale* L.)

Analysis and exploitation of new resources for genetic variability in rye (*Secale cereale* L.)

Beginn: 1993, Ende: 1999

BAZ-3218, gefördert durch DFG

Wehling, P., Makarova, N.

Isolierung und molekulare Charakterisierung von Selbstfertilitäts- und Pseudokompatibilitätsgenen bei Roggen

Isolation and molecular characterization of self-fertility and pseudo-compatibility genes in rye

Beginn: 1996, Ende: 2000

BAZ-3224, gefördert durch DFG

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials Groß Lüsewitz

Balko, C.

Trockentoleranz *in vitro* selektierter Kartoffellinien

Drought tolerance of *in vitro* selected potato lines

Beginn: 1997, Ende: 2001

BAZ-3331

Balko, C.

Untersuchungen zur Chlorophyllfluoreszenz als indirektes Selektionskriterium für die Selektion auf Trockentoleranz bei Kartoffeln und Ackerbohnen

Investigations into chlorophyll fluorescence as indirect selection criterion for drought tolerance in potatoes and faba beans

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-3330

Balko, C.

Frostresistenz und Winterhärte von *in vitro* selektierten Wintergerstenlinien

Frost resistance and winter hardiness of winter barley lines selected *in vitro*

Beginn: 1998, Ende: 2001

BAZ-3337, gefördert durch AiF

Flamme, W.

Entwicklung züchtungsrelevanter analytischer Methoden zur Verbesserung der Roggenqualität

Development of breeding relevant analytical methods to improve the rye quality

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-3317

Flamme, W.; André, S.

Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Züchtung von low input Getreide für die Stärkeproduktion

Development and application of methods for breeding of low input cereals for starch industry

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-3329, gefördert durch BML - Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

Jansen, G.

Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Analyse der Rohstoff- und Stärkequalität von Kartoffelbasis- und Zuchtmaterial sowie genetischer Ressourcen

- Development and application of methods to analyse the quality of raw material and starch of basic and breeding material and genetic resources of potatoes
 Beginn: 1995, Ende 1998
 BAZ-3319
- Jürgens, H.-U.
 Charakterisierung der Stärkezusammensetzung (Amylose, Amylopektin) heimischer landwirtschaftlicher Nutzpflanzen mittels HPLC
 Characterization of starch composition (amylose, amylopectin) of indigenous agricultural plants by means of HPLC
 Beginn: 1998, Ende 2002
 BAZ-3335
- Jürgens, H.-U.
 Entwicklung und Etablierung vorwiegend chromatographischer Methoden zur Analyse von Nichtstärkepolysacchariden zur züchterischen Verbesserung der Qualität von Getreide und Kartoffeln für den Nahrungs-, Futter- und Industriebereich
 Development and establishment of chromatographical methods in order to analyze non-starch-polysaccharides and to improve the food, feed and non-food quality of cereals and potatoes
 Beginn: 1995, Ende: 1998
 BAZ-3323
- Seddig, S.
 Untersuchung ausgewählter Enzymsysteme in Getreide
 Investigation of selected enzyme systems in cereals
 Beginn: 1995, Ende: 1998
 BAZ-3315
- Seddig, S.; Balko, C.; Jansen, G.
 Veränderung der Stickstofffraktionen in verschiedenen Teilen der Kartoffelpflanze unter Einwirkung von Trockenstress
 Changes of nitrogen fractions in different parts of potato plants under drought stress
 Beginn: 1998, Ende: 2000
 BAZ-3336
- Wegener, C.
 Etablierung züchtungsrelevanter biochemischer Methoden zur Charakterisierung der Struktur und Stabilität pflanzlicher Zellwände (Modell: Kartoffel)
 Establishment of biochemical breeding methods for characterizing the structure and stability of plant cell walls (potatoes as a model)
 Beginn: 1995, Ende: 1998
 BAZ-3318
- Wegener, C.
 Induktion von Abwehrmechanismen in transgenen Pflanzen zwecks Veränderung der Zellwandstruktur und zur Anhebung des Resistenzniveaus
 Induction of plant defense mechanisms in transgenic plants to change the cell wall structure and to improve the resistance level
 Beginn: 1997, Ende: 2001
 BAZ-3332
- Wegener, C.
 Untersuchung von transgenen Kartoffelpflanzen im Hinblick auf die Expression eines Pektatlyase-Gens und deren Auswirkungen auf Zellwand- sowie Geweberesistenz unter Feldbedingungen
 Investigation of transgenic potato plants with respect to the expression of a pectate lyase gene and its effect on cell wall and tissue resistance under field conditions
 Beginn: 1997, Ende: 2002
 BAZ-3334

Institut für Resistenzgenetik
Institute for Resistance Genetics
Grünbach

Foroughi-Wehr, B.; Assani, A.

Optimierung neuer Strategien zur Züchtung von Bananen für den lokalen Markt

Optimization of new breeding pathways to create bananas for the local market

Beginn: 1997, Ende 2002

BAZ-7150, gefördert durch EU: ERBIC 18 CT-2404

Foroughi-Wehr, B.

Einlagerung von Resistenz gegenüber Gelbmosaikvirus in Wintergerste mit Hilfe rekurrenter Selektion alternierend mit Haploidschritten

Introduction of BaYMV-resistance in winter barley by the use of recurrent selection alternating with haploid steps

Beginn: 1993, Ende 2002

BAZ-7101

Foroughi-Wehr, B.; Simon, M.

Transformation von Mikrosporen bei Gerste

Transformation of barley microspores

Beginn: 1993, Ende: offen

BAZ-7103

Foroughi-Wehr, B.

Züchtung auf Resistenz gegen *Rhynchosporium secalis* in Wintergerste mit Hilfe moderner Züchtungsstrategien

Breeding for resistance to *Rhynchosporium secalis* in winter barley by the use of new strategies

Beginn: 1993, Ende: 2000

BAZ-7104

Foroughi-Wehr, B.; Schönfeld, R.-M.

Einsatz molekularer Marker für eine gezielte Kombination von Resistenzen bei der Gerste

Healthy cereals by means of the application of biotechnological breeding concepts: Utilization of molecular markers for a directed combination of resistances in barley

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-7141, gefördert durch BMBF und GFP: LP-2/97

Frei, U.; Lössl, A.; Wenzel, G.; Foroughi-Wehr, B.

Versuche zum Verständnis der somatischen Genetik der Kartoffel

Investigations to analyse the somatic genetics of potato

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-7112

Graner, A.; Bauer, E.; Holder, E.; Kuntze, L.

Verbesserung der Qualität europäischer Gerste: Anwendung und Entwicklung geeigneter Technologien

Improving the quality of European barley: Application and development of appropriate technologies

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-7140, gefördert durch EU : FAIR CT 95-0003

Lind, V.

Erstellung von Zuchtmaterial gegen den Erreger der Halmbruchkrankheit *Pseudocercospora herpotrichoides* bei Weizen

Production of wheat genotypes carrying resistance to the causal agent of the eyespot disease (*Pseudocercospora herpotrichoides*)

Beginn: 1990, Ende: 1999

BAZ-7127

Lind, V.

Untersuchung der Wechselwirkung zwischen dem Effekt des Gens *Pch-1* auf die Resistenz des Weizens gegenüber *Pseudocercospora herpotrichoides* und dem genotypischen Hintergrund
Studies of the interaction between the effect of the gene *Pch-1* on the resistance of wheat to *Pseudocercospora herpotrichoides* and the genotypic background
Beginn: 1995, Ende: 1999
BAZ-7136

Lind, V.

Marker-gestützte Selektion in Wintergerste zur Akkumulation von Resistenzgenen gegen den Gerstengelbmosaikvirus-Komplex, *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, *Rhynchosporium secalis* und *Pyrenophora teres*
Marker-assisted selection in winter barley for accumulation of genes conditioning resistance to the barley yellow mosaic virus complex, *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, *Rhynchosporium secalis* and *Pyrenophora teres*
Beginn: 1996, Ende: offen
BAZ-7139

Lind, V.

Entwicklung und Charakterisierung von Weizenlinien mit Resistenz gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton auf der Basis von *Aegilops kotschyi*
Development and characterization of wheat lines with resistance to *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton derived from *Aegilops kotschyi*
Beginn: 1997, Ende: 1999
BAZ-7146, gefördert durch BML: 94 HS 020

Lind, V.

Untersuchung der genotypischen Variation der Resistenz von Sommer- und Wintergerste gegen Ährenfusariose
Analysis of the genotypic variation of the resistance of spring and winter barley to *Fusarium* head blight
Beginn: 1998, Ende: offen
BAZ-7149

Schönfeld, R.-M.

Betreuung der DNS-Sondenbank der Gerste
Administration and maintenance of the barley DNA probe repository
Beginn: 1991, Ende: offen
BAZ-7143

Schweizer, G.; Hartl, L.; Schönfeld, R.-M.

Kartierung und Erstellung molekularer Selektionsmarker zum Nachweis von Resistenzgenen gegen *Rhynchosporium secalis*, dem Erreger der Blattfleckenkrankheit bei Gerste
Mapping and development of molecular markers for selection and detection of resistance genes against *Rhynchosporium secalis*, the pathogen of scald in barley
Beginn: 1996, Ende: 1999
BAZ-7147, gefördert durch GFP: G 73/93 HS (95 HS 060)

Simon, M.; Foroughi-Wehr, B.; Holder, E.

Transformation dihaploider Kartoffelklone zur Identifizierung von Fusionsprodukten
Transformation of dihaploid potato clones for the identification of fusion products
Beginn: 1997, Ende: 2001
BAZ-7145

Walther, H.

Entwicklung von quantitativen Resistenzträgern im Weizen gegen *Fusarium graminearum* (Ährenfusariose)
Development of genotypes with quantitative resistance to *Fusarium graminearum* (ear scab)
Beginn: 1993, Ende: 2000
BAZ-7121

Walther, H.

Züchterischer Aufbau von quantitativen Resistenzen im Weizen gegen *Fusarium culmorum* (Ährenfusariose)
Breeding for quantitative resistance in wheat to *Fusarium culmorum* (ear scab)
Beginn: 1993, Ende: 2000
BAZ-7122

Walther, H.

Entwicklung von quantitativen Resistenzträgern im Weizen gegen *Septoria tritici* (Blatt-*Septoria*)

Development of genotypes with quantitative resistance to *Septoria tritici* (*Septoria* leaf blotch)

Beginn: 1993, Ende: 2000

BAZ-7124

Walther, H.

Züchterischer Aufbau von quantitativen Resistenzen im Weizen gegen *Septoria nodorum* (Spelzenbräune, Ähren-*Septoria*)

Breeding for quantitative resistance in wheat to *Septoria nodorum* (glume blotch)

Beginn: 1993, Ende: 2000

BAZ-7125

Walther, H.

Marker-gestützte Selektion bei Weizen: Identifizierung quantitativer Resistenzen gegen *Septoria nodorum*, *Septoria tritici* und *Fusarium culmorum*

Marker-assisted selection in wheat: identification of quantitative resistance genes against *Septoria nodorum*, *Septoria tritici* and *Fusarium culmorum*

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-7126, gefördert durch BMBF und GFP: LP-2/97

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants Quedlinburg

Neumann, M; Klocke, E.; Radchuk, V.V.

Verbundvorhaben: Synthese antibiotischer Wirkstoffe aus Bakterien in Kulturpflanzen. Mitarbeit, Übernahme und Transfer von Genkassetten in *Brassicaceae* im Rahmen der Gesamtzielstellung

Integrated research project: Synthesis of antibiotic substances from bacterias into cultivated plants. Cooperation, adoption and transfer of gene cassettes into *Brassicaceae*

Beginn: 1996, Ende: 1999

BEO 22/03 111 37, gefördert durch BMBF

Pank, F.; Krüger, H.

Entwicklung, Wuchstyp und Qualität der Kreuzungsnachkommen von Gewürz- (*Foeniculum vulgare* MILL. ssp. *vulgare* var. *dulce*) und Arzneifenchel (*Foeniculum vulgare* MILL. ssp. *vulgare* var. *vulgare*)

Development, growth type and quality of crossbreeding progenies of sweet (*Foeniculum vulgare* MILL. ssp. *vulgare* var. *dulce*) and bitter fennel (*Foeniculum vulgare* MILL. ssp. *vulgare* var. *vulgare*)

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1134

Pank, F.; Krüger, H.

Eignung zweijähriger Kümmelsorten als mütterliche Kreuzungspartner für die Entwicklung von Populationen des einjährigen Kümmels (*Carum carvi* L. var. *annuum* hort) mit erhöhter Variabilität qualitätsbestimmender Merkmale
Ability of biennial caraway cultivars as female parent in crossing experiments for the development of populations of annual caraway (*Carum carvi* L. var. *annuum* hort) with improved variability of quality traits

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1135

Pank, F.; Langbehn, J.; Novak, J.; Junghanns, W.; Klocke, E.; Franke, J.

Origanum sp. und *Salvia* sp.: Integrierte Züchtungsforschung zur Verbesserung der Homogenität und Qualität von multifunktionalen Produkten von Sekundärstoffpflanzen. Teilaufgabe: Entwicklung von Bestäuberlinien für ein Hybridensortensystem des Majorans.

Origanum sp. and *Salvia* sp.: Integrated breeding research to improve homogeneity and quality of multifunctional secondary plant products. Subtask: Development of pollinator lines for a marjoram hybrid variety system

Beginn: 1997, Ende: 2000;

EU - FAIR3-CT96-1914

Pank, F.; Scholze, P.; Willms, T.

Welkebefall verschiedener Akzessionen des Johanniskrautes (*Hypericum perforatum* L.), genotypische Varianz und Umweltinteraktion wertbestimmender Inhaltsstoffe, agronomischer Merkmale und des Cadmiumgehaltes
Wilt infestation of different accessions of Saint John's Wort (*Hypericum perforatum* L.), genotypic variance and environment interaction of important compounds, agronomic traits and of the cadmium content

Beginn: 1997, Ende 2000,

FNR - 97NR135-F

Institut für Qualitätsanalytik Institute for Quality Analysis Quedlinburg

Hoberg, E.; Schütze, W.; Ulrich, D.

Bewertung der sensorischen Qualität von neuartigen *Brassicaceen*-Bastarden unter Berücksichtigung geschmacksbildender Inhaltsstoffe

Evaluation of sensory quality of new bastards of *Brassicaceae* with regard to flavour-determining components

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-1212

Hoberg, E.; Ulrich, D.

Evaluierung von decaploiden *Fragaria*-Linien sowie *Fragaria*-Wildformen hinsichtlich flavour-bestimmender Inhaltsstoffe

Evaluation of flavour-determining compounds in a decaploid *Fragaria* population and in *Fragaria* wild species

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1217

Hoberg, E.; Standhardt, D.; Ulrich, D.

Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender Inhaltsstoffe des Spargels als Hilfsmittel für die Selektion

Development of analytical methods for the determination of flavour-determining compounds in asparagus as breeding tool

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-1222 (gefördert durch BML)

Krüger, H.; Schulz, H.

Die Variabilität ätherischer Samenöle von Petersilie, Sellerie und Möhre - ihr Einfluß auf Qualität und Resistenz gegenüber Schaderregern

Variability of essential seed oils of parsley, celery and carrot - influence on quality and resistance to diseases

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-1216

Quilitzsch, R.; Hoberg, E.; Schulz, H.; Ulrich, D.

Einsatz der NIR-Reflexionsspektroskopie zur Inhaltsstoffbestimmung und Klassifizierung von Qualitätsparametern bei Obst- und Gemüsekulturen

Application of NIR reflection spectroscopy for estimation of phytochemicals and classification of quality parameters in fruits and vegetables

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1223

Schulz, H.; Drews, H.-H.; Steuer, B.

Bestimmung qualitätsrelevanter Inhaltsstoffe in diversen Medizinal- und Gewürzpflanzen mittels Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS)

Determination of quality-determining compounds in several medicinal and aromatic plants by near-infrared spectroscopy (NIRS)

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-1220 (gefördert durch DFG)

Schulz, H.; Ulrich, D.

Evaluierung pilzresistenter Mostapfelsorten im Hinblick auf Aroma und Geschmack

Evaluation of fungus-resistant apple varieties suitable for juice production with respect to aroma and taste

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-1225

Schütze, W.

Untersuchungen zum Glucosinolatgehalt von *Brassicaceen* mit unterschiedlicher Pathogenresistenz

Studies on the glucosinolate content in *Brassicaceae* with different pathogenic resistance

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1224

Ulrich, D.; Hoberg, E.

Flüchtige Inhaltsstoffe und sensorische Qualität von Kartoffelzuchtmaterial

Volatiles and sensory quality of potato breeding material

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-1213

Ulrich, D.; Hoberg, E.; Schulz, H.

Entwicklung von effektiven Analysemethoden für die Bestimmung von Aromastoffen in Sauerkirschzuchtmaterial

Development of efficient analytical methods for the determination of aroma compounds in sour cherry breeding material

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1214

Ulrich, D.; Hoberg, E.

Bestimmung der Aromamuster von Erdbeersorten, Kreuzungspopulationen und Wildformen mittels effektiver Probenvorbereitungstechniken für die Gaschromatographie

Determination of aroma patterns of *Fragaria* crossings and wild species with effective sample preparation techniques for gas chromatography

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-1219

Schulz, H.; Steuer, B.; Krüger, H.; Schütze, W.

Möglichkeiten und Grenzen der NIR-Spektroskopie bei der Bestimmung phenolischer Inhaltsstoffe in ausgewählten Modellpflanzen

Applications and limits of NIR Spectroscopy for the determination of phenolic substances in selected model plants

Beginn: 1998, Ende: 1999

BAZ-1226 (gefördert durch Adalbert-Raps-Stiftung)

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse Institute for Breeding Methods in Vegetables Quedlinburg

Ahne, R.; Schrader, O.

Charakterisierung und Identifizierung von Gemüsechromosomen mittels Methoden der Mikroskopbildanalyse

Characterization and identification of vegetable chromosomes using microscope image analysis techniques

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1326

Budahn, H.; Peterka, H.

Genetische Untersuchungen an Porree

Genetic investigations in leek

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1328

Düring, K.

Knollenspezifische Expression von einkettigen Antikörpern in Kartoffeln

Tuber specific expression of single chain antibodies in potato

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-1322, gefördert durch Landesprojekt Sachsen-Anhalt FKZ 1776B/0084

Düring, K.; Bülow, L.

Untersuchungen zur Expression eines unter anaeroben Bedingungen aktiven Promotors in transgenen Kartoffelpflanzen während der Interaktion in *Erwinia carotovora*

Analysis of the expression in transgenic potato during the interaction with *Erwinia carotovora* of a promoter activated under anaerobic conditions

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-1323, gefördert durch DFG DU 205/6-1

Düring, K.; Mahn, A.

Untersuchungen zum Einfluß transgener T4 Lysozym produzierender Kartoffellinien auf Mikroorganismen im Freilandversuch

Investigation of the influence of transgenic T4 lysozyme producing potato lines on microorganisms in field release experiments

Beginn: 1995, Ende: 1999

BAZ-1321, gefördert durch BMBF-Projekte 11043 / 0311297

Düring, K.; Porsch, P.

Krankheitsresistenz der Kartoffel durch Expression antimikrobieller Proteine

Potato disease resistance mediated by antimicrobial proteins

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-1331, gefördert durch BMZ

Nothnagel, T.; Straka, P.; Budahn, H.

Entwicklung neuer Quellen der cytoplasmatisch männlichen Sterilität (cms) für die Hybridzüchtung der Speisemöhre (*Daucus carota sativus* Hoffm.)

Development of new sources of cytoplasmic male sterility (cms) for the hybrid breeding of carrots (*Daucus carota sativus* Hoffm.)

Beginn: 1992, Ende: 1999

BAZ-1309

Nothnagel, T.; Straka, P.

Kartierung wirtschaftlich wichtiger Eigenschaften bei *Daucus carota sativus* Hoffm.

Mapping of important economical traits in *Daucus carota sativus* Hoffm.

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-1329, gefördert durch BLE, 95 BF 011

Nothnagel, T.; Straka, P.; Schrader, O.; Budahn, H.; Ahne, R.

Zytogenetische und molekulare Genomcharakterisierung von somatischen Hybriden zwischen *Sinapis alba* und *Brassica oleracea* nach mehrfacher Rückkreuzung

Cytogenetic and molecular genome characterization of somatic hybrids between *Sinapis alba* and *Brassica oleracea* after recurrent backcrosses

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-1325

Peterka, H.; Budahn, H.

Analyse pro- und postgamer Kreuzungsbarrieren bei der Entwicklung interspezifischer *Allium*-Bastarde

Analysis of pro- and postgamic barriers of crossability in the development of interspecific *Allium* hybrids

Beginn: 1993, Ende: 1998

BAZ-1311

Schrader, O.; Ahne, R.

Entwicklung und Anwendung zytogenetischer Methoden zur quantitativen Karyotypanalyse bei Gemüse (Speciae von *Daucus*, *Brassica* und *Allium*)

Development and application of cytogenetic methods for quantitative karyotype analysis in vegetables (*Daucus*, *Brassica* and *Allium* spp.)

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1327

Straka, P.; Nothnagel, T.; Bachus, H.

Entwicklung charakterisierter zum Anbau geeigneter Mohnformen (*Papaver somniferum* L.) und molekulare Analyse der Vererbung ihres Alkaloidgehaltes

Development of characterized arable poppy forms (*Papaver somniferum* L.) and molecular analysis of the genetics of their alkaloids

Beginn: 1998, Ende: 2000

BAZ-1302, gefördert durch Land Sachsen-Anhalt

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof Siebeldingen

Bachmann, O.

Untersuchung der Oberflächen von Beeren pilzresistenter und nicht-resistenter Rebsorten

Investigation on the berry surface of resistant and non-resistant grape cultivars

Beginn: 1998, Ende: offen

BAZ-5139

Böhm, A.; Zyprian, E.

Physikalische Kartierung des Rebgenoms

Physical mapping of the grapevine genome

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-5133, gefördert durch FDW

Bornhoff, B.-A.; Harst, M.; Zyprian, E.; Töpfer, R.

Erweiterung der genetischen Basis von Sorten- und Zuchtmaterial durch Gentransfer

Agrobacterium tumefaciens-mediated genetic transformation of grapevine

Beginn: 1997, Ende: offen

BAZ-5136

Dettweiler, E.; Jung, A.; Wehl, T.; Zyprian, E.; Töpfer, R.

Identifizierung von Rebsorten mit morphologischen Merkmalen und molekularen Markern

Identification of grapevine cultivars with morphological descriptors and molecular markers

Beginn: 1990, Ende: 2000

BAZ-5126

Düring, H.

Untersuchungen von Werteigenschaften bei Rebsorten: Frosttoleranz

Evaluation of important characters of grape varieties: winter hardiness

Beginn: 1984, Ende: offen

BAZ-5107

Düring, H.

Untersuchungen zur Trockentoleranz von Rebsorten

Studies on drought tolerance of grapevine varieties

Beginn: 1988, Ende: offen

BAZ-5108

Düring, H.

Die Bestimmung von Werteigenschaften bei Rebsorten: Beerenreife

Evaluation of important characters of grapevine varieties: berry ripening

Beginn: 1984, Ende: offen

BAZ-5109

- Eibach, R.
Züchtung von Reben mit hoher Resistenz gegen pilzliche Krankheiten (*Plasmopara*, *Oidium*, *Botrytis*) und hoher Qualitätsleistung
Breeding of vines resistant to fungus diseases (*Plasmopara*, *Oidium*, *Botrytis*) with high quality
Beginn: 1970, Ende: offen
BAZ-5101
- Eibach, R.; Dettweiler, E.
Evaluierung der genetischen Ressourcen auf züchterisch wertvolle Eigenschaften
Evaluation of the genetic resources with regard to important breeding characteristics
Beginn: 1990, Ende: offen
BAZ-5105
- Eibach, R.; Dettweiler, E.; Harst, M.
Die Erhaltung der genetischen Ressourcen der Rebe
Maintenance of genetic resources of grapevines
Beginn: 1984, Ende: offen
BAZ-5106
- Eibach, R.; Harst, M.
Die Erhaltungszüchtung neuer Rebsorten
Maintenance breeding of vine varieties
Beginn: 1970, Ende: offen
BAZ-5102
- Fischer, B.; Zyprian, E.; Eibach, R.
Entwicklung molekularer Marker für Pilzresistenz und andere züchterisch wertvolle Eigenschaften der Weinrebe, Kartierung und Genomanalyse
Development of molecular markers for fungal disease resistance and other agronomically important traits, mapping and genome analysis
Beginn: 1993, Ende: 1999
BAZ-5115, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft
- Harst, M.
Erzeugung intakter Pflanzen aus Antherengewebe
Production of intact plantlets from anther tissue
Beginn: 1990, Ende: 1998
BAZ-5116
- Harst, M.; Bornhoff, B.-A.
Etablierung von Embryosuspensionskulturen
Establishment of suspension cultures of somatic embryos
Beginn: 1996, Ende: offen
BAZ-5131
- Hausmann, L.; Syring-Ehemann, A.; Töpfer, R.
Isolation und Charakterisierung von cDNAs für Enzyme aus dem Biosyntheseweg von Fettsäuren
Isolation and characterization of cDNAs encoding enzymes for the biosynthesis of fatty acids
Beginn: 1998, Ende: 2000
BAZ-5138, gefördert durch FNR
- Klenert, M.
Dokumentation der Weinbauforschung
Documentation of viticulture
Beginn: 1962, Ende: offen
gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Mainz
- Kortekamp, A.; Zyprian, E.
Untersuchungen der Interaktion von *Plasmopara viticola* mit toleranten und anfälligen Rebsorten
Investigation of the interaction of *Plasmopara viticola* with tolerant or susceptible grapevine cultivars
Beginn: 1996, Ende: 2000
BAZ-5130, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Rapp, A.

Untersuchungen über die Aromastoffe des Weines: unerwünschte Aromenoten („medizinisch/Arzneiton“, „phenolisch“, „bitter“, „Foxtton“, „Hybridton“)

Investigations on aroma compounds of must and wine: undesirable flavours/off-flavours („medicine“, „phenolic“, „bitter“, „foxy“, „hybridnote“)

Beginn: 1990, Ende: offen

BAZ-5122

Rapp, A.

Untersuchungen über die Aromastoffe des Mostes und Weines: Terpenoide Verbindungen, Sortencharakterisierung

Investigations on aroma compounds of must and wine: terpene compounds, varietal characterization

Beginn: 1989, Ende: offen

BAZ-5123

Rapp, A.

Rotweinfarbstoffe: der Anthocyangehalt

Anthocyanins of red wine: the content

Beginn: 1983, Ende: 1998

BAZ-5125

Töpfer, R.; Hausmann, L.

Entwicklung von Promotorkassetten und stabilen binären Transformationsvektoren

Development of promoter cassettes and stable binary vectors

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-5132, gefördert durch BMBF

Zyprian, E.; Töpfer, R.

Entwicklung experimentell stabiler Marker zur Differenzierung von Unterlagssorten der Weinrebe

Development of experimentally stable molecular markers for the differentiation of rootstock varieties

Beginn: 1997, Ende: offen

BAZ-5135

VI. Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen (BGRC) Collection of Plant Genetic Resources (BGRC)

Genbank
Gene Bank
Braunschweig

Der Mensch verändert in immer stärkerem Maße seine Umwelt und verursacht hierdurch weltweit eine fortschreitende Vernichtung von Biodiversität. Mit dem Verlust genetischer Vielfalt gehen der Menschheit Optionen auf eine künftige Nutzung verloren. Während der 4. Internationalen Technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (PGRFA) der FAO in Leipzig (1996) wurde ein Maßnahmenkatalog (Weltaktionsplan, GPA) für die Sicherung pflanzengenetischer Ressourcen verabschiedet. Als zuständiges Fachministerium ist das BML in besonderem Maße zur Umsetzung der Empfehlungen des GPA verpflichtet. Dabei unterstützt die BAZ-Genbank das BML durch

- die Sicherung genetischer Diversität von Kulturpflanzen im Rahmen der nationalen und internationalen Kooperation und durch die
- Bereitstellung von Informationen sowie Saat- und Pflanzgut zum Zweck der Forschung und Nutzung durch Partner im In- und Ausland.

Diese Aufgaben sind im Gegensatz zu Projekten der Züchtungsforschung langfristiger Natur und erfordern ein Höchstmaß an Kontinuität. Dies kann nur eine Einrichtung im Ressortforschungsbereich gewährleisten. Die Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen sind zwei miteinander eng verknüpfte und voneinander abhängige Aufgabenbereiche der Ressortforschung. Durch Lagerung und treuhänderische Pflege genetischer Ressourcen, die aus vielen Herkunftsgebieten zu uns gelangten, gewährleistet die Genbank des BML den freien Zugang zu Material. Ohne diesen freien Zugang ist Züchtungsfortschritt weder national noch international möglich. Neben der Konservierung und Nutzbarmachung genetischer Ressourcen sind kulturartenreiche Fruchtfolgesysteme für die Entwicklung einer nachhaltigen Agrarproduktion von großer Bedeutung. Zur Förderung der Entwicklung einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktion verfügt das BML über alle wesentlichen Instrumente: die Genbank als Lieferant genetischer Rohstoffe, die BAZ Züchtungsforschung mit ihrer Zuständigkeit für die Evaluierung und Nutzung von PGRFA und die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), die durch ihre Forschungstätigkeiten neuen Nutzpflanzen den Weg in die landwirtschaftliche Praxis ebnen kann.

Die Arbeiten der BAZ-Genbank waren im Jahr 1998 durch vielfältige Aktivitäten auf nationaler und europäischer Ebene geprägt. Die Organisations- und Datenbankstrukturen der BAZ-Genbank wurden wie geplant modernisiert und fortentwickelt. Das Ziel dieser Arbeiten besteht in der optimalen Nutzung knapper Haushaltsmittel bei gleichzeitiger Gewährleistung einer hohen technischen Qualität aller Genbankfunktionen. Seit ihrer Zuordnung zur BAZ im Juli 1996 entwickelt sich die Genbank zielstrebig zu einer Serviceeinrichtung für Landwirtschaft und Züchtung. Aufgrund der organisatorischen Änderung im Juli 1996 kann endlich die Konzeption für die Braunschweiger Genbank aus dem Jahre 1970 realisiert werden, die auch heute noch sehr modern ist. Die Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen ist danach als ein kooperatives Element in nationale Programme der Züchtungsforschung und Züchtung ebenso eingebunden wie in nationale, europäische und internationale Aktivitä-

ten zur Sicherung von PGRFA in Ex-situ-Sammlungen und Erhaltungsmaßnahmen *in situ* und on-farm.

Zur Förderung der Nutzung von PGRFA organisierte die BAZ-Genbank in diesem Jahr erstmalig nationale Diskussionsforen mit Experten aus dem Gebiet der Rüben- und Haferzüchtung. Neben der bilateralen Kooperation mit China und Rußland sind die deutsch-niederländischen Programme zur Sicherung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*, der Kartoffel und der Gattung *Cichorium* besonders hervorzuheben. Die BAZ-Genbank trägt innerhalb der Europäischen Union durch Koordinierung eines Projektes zur Umsetzung der EU-Richtlinie 1467/94 bei. In ähnlicher Weise ist der niederländische Partner, Stichting DLO (CPRO-DLO CGN), Wageningen, für ein Kartoffelprojekt verantwortlich. Die BAZ-Genbank ist durch die In-vitro-Sammlung alter Kulturkartoffelsorten indirekt auch an diesem Projekt beteiligt. Ferner beteiligte sich die Genbank am European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR) durch Bereitstellung von Informationen, durch Beteiligung an Arbeitstagen und durch die Koordinierung von Osteuropa-Projekten. Darüber hinaus organisierte die Genbank im Frühjahr 1998 zusammen mit anderen Partnern das ECP/GR-Symposium über pflanzengenetische Ressourcen und die Sitzung des ECP/GR-Lenkungsausschusses in Braunschweig. Die Genbank pflegt enge Kontakte zu IPGRI und ist Bestandteil des FAO-Netzwerkes von Genbanken.

Mankind is increasingly changing its environment and thereby causes world-wide progressing destruction of biodiversity. With the loss of genetic diversity mankind loses option on future uses. During the 4th International Technical Conference on Plant Genetic Resources held in Leipzig (1996) the Global Plan of Action (GPA) for the conservation and sustainable use of plant genetic resources for food and agriculture was passed. As the competent ministry, the Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML) is particularly committed to the implementation of the recommendations of the GPA. Hereby, the BAZ Gene Bank supports the BML through

- safeguarding genetic diversity of cultivated plants in the framework of the national and international co-operation and
- provision of information as well as germplasm to partners in Germany and abroad for research and utilisation purposes.

Contrary to breeding research projects, a gene bank has long-term tasks requiring a maximum of continuity which can only be guaranteed within the BML research sector. The maintenance and utilisation of plant genetic resources are two closely interwoven research fields inclining from each other. Through storage and maintenance of plant genetic resources, which we received from many origin countries, as a custodian the gene bank of the BML guarantees free access to germplasm. Without this free access, breeding progress is neither possible nationally nor internationally. Apart from conservation and utilisation of genetic resources, the broadening of crop rotation systems will contribute to the development of a sustainable agricultural production. The diversification of agricultural production is a political aim of the BML. The BML has all essential instruments in hand required for the implementation of the policy of sustainable agriculture: the gene bank as a provider of genetic raw material, the BAZ breeding research with its competence for evaluation and utilisation of PGRFA and the Federal Agricultural Research Centre (FAL), which through its biological, technological and economic research capacities can assist the introduction of new crops and varieties into agricultural praxis.

The work programme of the BAZ Gene Bank was characterised in 1998 by a multitude of activities on national and international level. The work flow organisation and data base structure were modernised and further developed as scheduled. The objective of this work, the optimal use of scarce financial resources while maintaining all gene bank functions at a high technical quality level, is now being realised. Since its association with the BAZ in July 1996, the gene bank is purposefully developing

into a service unit for agriculture and breeding. Because of this organisational change, the conception for the gene bank at Braunschweig, dating back to the year 1970, is now materialising. The old concept is still very up-to-date. The collection of plant genetic resources is considered as a co-operative element integrated in the national plant breeding research and breeding programme as well as in national, European and international activities aiming at safeguarding of PGRFA in ex-situ collections and maintenance of genetic resources in-situ and on-farm.

To promote the use of PGRFA, for the first time the BAZ Gene Bank organised these national discussion group meetings with experts coming from the beet and oat breeding sector and other interested groups. Besides the bilateral co-operation with the P.R. of China and Russia, the German-Dutch programme for safeguarding of PGR of the genus *Beta*, of potatoes and the genus *Cichorium* should be highlighted particularly. Within the European Union, the BAZ Gene Bank is responsible for the co-ordination of a *Beta* research project within Council Regulation 1467/94. The Dutch partner, Stichting DLO (CPRO-DLO CGN), Wageningen is likewise responsible for a potato project, which is also funded through Council Regulation 1467/94. The Gene Bank at Braunschweig with its in-vitro-collection of obsolete European potato varieties is indirectly also involved in this project. Moreover the gene bank is participating in the European Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR) through provision of information, through participation in working group meetings and through the co-ordination of East European projects. Furthermore, the gene bank co-organised along with other partners the ECP/GR symposium on plant genetic resources and the meeting of the ECP/GR steering committee in Braunschweig. The Gene Bank maintains close contacts with IPGRI and is part of the FAO gene bank network.

1. Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen

Collection of plant genetic resources

1.1. Erhaltung und Austausch pflanzengenetischer Ressourcen

Conservation and exchange of plant genetic resources

Frese, L.; Baars-Hibbe, O.; Bücken, S.

Neben der Organisation von zwei nationalen Arbeitsgruppensitzungen für *Avena* und *Beta* und zwei europäischen Tagungen wurden Arbeiten zur Erhaltung und Charakterisierung pflanzengenetischer Ressourcen, insbesondere bei Getreide, *Beta*-Rüben und Kulturkartoffeln, fortgesetzt. Im Vergleich zu den Vorjahren nahm die Anzahl von Nachfragen zu. Pro Vorgang wurden jedoch weniger Muster, dafür gezielt ausgewähltes bzw. nachgefragtes Material abgegeben. Diese positive Entwicklung ist vermutlich auf das in Deutschland insgesamt verbesserte Informationsangebot zurückzuführen.

Apart from the organisation of two national working group meetings and two European meetings, the maintenance and characterisation of PGR was continued as in previous years, particularly with *Avena*, *Beta* and cultivated potatoes. Compared to the years before, the number of germplasm requests increased. Per request smaller numbers but more purposefully chosen or requested accessions were dispatched. This positive development

may be explained by a general improvement of information systems in Germany.

Im Januar 1998 wurde an der BAZ-Genbank eine Arbeitstagung zu den Perspektiven der pflanzengenetischen Ressourcen der Fruchtart Hafer durchgeführt. Als ein Ergebnis dieses Treffens wurden im Rahmen eines Sichtungsanbaus 950 unterschiedliche Landsortenherkünfte bzw. Herkünfte traditioneller Hafersorten unterschiedlicher europäischer Genbanken am Standort Braunschweig angebaut und interessiertem Publikum vorgestellt. Auf Basis dieser Aktivitäten ließ sich eine verhaltene Zunahme des wissenschaftlichen wie züchterischen Interesses an dieser Fruchtart vermerken. Im Juli 1998 organisierte die Genbank eine weitere Arbeitstagung zur Erhaltung und Nutzung genetischer Ressourcen der Gattung *Beta*. Die Entwicklung von Genpools aus Wildherkünften mit Variabilität für agronomisch wichtige Eigenschaften stand im Zentrum der Diskussion über alternative Formen des Genbankmanagements.

Im Feldanbau wurden 1998 117 Muster *Triticum* sp. und 18 Muster *Hordeum vulgare* vermehrt. In räumlicher Isolierung im Freiland, in Hanfstreifen und in 70 Isoliergewächshäusern wurden 140 Muster fremdbefruchtender Arten mit Schwerpunkt *Beta*-Rüben zur Saatguterzeugung angebaut. Ferner konnten durch Unterstützung seitens des Institutes für Pflanzenbau der FAL 45 weitere Herkünfte der Sammlung alter europäischer Kulturkartoffelsorten in die Cryokonservierung überführt werden. Durch Änderung des Prüfverfahrens wurde die routine-

mäßige Keimfähigkeitsprüfung in qualitativer Hinsicht zu Lasten der Quantität verbessert. Die Anzahl geprüfter Muster betrug in diesem Jahr 2101.

In quantitativer Hinsicht ging im Jahre 1998 die Nachfrage pflanzen genetischer Ressourcen zurück (5173 Muster, Stichtag 01.12.98). Zu beobachten ist in diesem Zusammenhang eine Zunahme wesentlich konkreterer Saatgut anfragen als bisher. Diese Entwicklung kann u.a. als ein Erfolg der verbesserten Informationsmöglichkeiten zu PGRFA durch das WWW Angebot im Internet interpretiert werden. Insgesamt wurden 232 Anfragen (1996: 156) nach Informationen und/oder Saatgut bearbeitet.

1.2. Deutsch-niederländische Kooperation German-Dutch cooperation

Frese, L.; Ziegler, D.

Im deutsch-niederländischen Kooperationsprogramm sind internationale Aktivitäten wie die "Association of Potato Intergenebank Collaborators" (APIC) mit der dazugehörigen "Intergenebank Potato Database" (IPD) sowie das "World Beta Network" (WBN) und die "International Database for Beta" (IDBB) verankert. Der niederländische Partner (CPRO-DLO CGN) ist für die Erhaltung und Abgabe von Material und Informationen von samenvermehrten Wild- und Primitivformen der Kartoffel zuständig, während die Braunschweiger Genbank analog für die gemeinsame Sammlung von *Beta*-Rüben und für die Kulturkartoffelsammlung verantwortlich ist. Die Arbeitsteilung wurde auf die Gattung *Cichorium* ausgedehnt.

Within the German-Dutch co-operative programme international activities like the "Association of Potato Intergenebank Collaborators" (APIC) with its "Intergenebank Potato Database" (IPD) as well as the "World Beta Network" (WBN) and the "International Database for Beta" (IDBB) are being implemented. The Dutch partner is responsible for the maintenance, seed and information exchange of the joint collection of wild and primitive potatoes, while the Gene Bank at Braunschweig manages likewise the joint collection of *Beta*. In addition, the German partner still is responsible for the maintenance of the European collection of obsolete potato varieties. The task-sharing has been extended to the genus *Cichorium*.

Für die Erhaltung und Bereitstellung der deutsch-niederländischen Sammlung der Gattung *Cichorium* ist der deutsche Partner zuständig. Die Erhaltung der Sammlung wird von niederländischen Pflanzenzuchtunternehmen stark unterstützt. Die Aufgabenteilung bei weiteren Arten ist in der Diskussion. Zwei der über die EU-Richtlinie 1467/94 für pflanzen genetische Ressourcen geförderten Projekte (*Beta* und Kartoffel) werden durch die Partnerinstitute der deutsch-niederländischen Zusammenarbeit koordiniert.

Ein wesentliches Ziel des *Beta*-Rüben-Projektes GENRES CT95 42, an dem sich 11 Partner in Europa beteiligen, ist die Evaluierung von 600-800 Mustern auf 10 biotische/abiotische Stressfaktoren. Als zentrale Datenbank in einem Netzwerk von 28 dezentral gelagerten Sammlungen in Europa, den USA sowie in West- und Ostasien dient die „International Database for Beta“ (IDBB) als Projektmanagementinstrument. Die IDBB enthält Passportdaten dieser Sammlungen mit einem Gesamtbestand von derzeit 9475 Mustern. Auf der Grundlage der Passportdaten wurde eine "Synthetic Beta Core Collection" entwickelt, die im Verlauf des EU Projektes GENRES CT95 42 zur Vermehrung und Evaluierung an Projektpartner abgegeben werden. Im Rahmen dieses Vorhabens erzeugten die Projektpartner von 347 Mustern Saatgut. Die BAZ-Genbank testete 404 Projektmuster auf Keimfähigkeit und verschickte insgesamt 517 Saatgutproben zur Evaluierung. Bereits in der Anlaufphase des Vorhabens konnten Herkünfte mit Resistenzen gefunden werden. Das Interesse der Projektpartner konzentriert sich auf Muster, die zur Entwicklung von Zuchtmaterial mit Resistenz gegen *Rhizoctonia solani*, Vergilbungsvirus (BYV) oder BNYVV geeignet erscheinen. Über Finanzmittel des „European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks“ (ECP/GR) beteiligen sich drei weitere Partner in Polen (Evaluierung und Verwandtschaftsanalysen bei Rote Bete), Rußland (Vermehrungen und Evaluierung auf Krankheitsresistenzen) und Tschechien (Vermehrungen und Charakterisierung) mit ergänzenden Arbeiten am Gesamtvorhaben.

2. Dokumentation und Controlling Documentation and Controlling

Bücken, S.; Frese, L.

Nach Reorganisation des Sammlungsbestandes und der Arbeitsabläufe wurde das Genbankinformationssystem ‚GENSTORE‘ und das EDV-gestützte Genbankmanagementsystem ‚DHSM‘ eingeführt. Ein neues BGRC-Nummernsystem wurde getestet und eine EDV-gestützte Berechnung der Verfügbarkeit bzw. der Vermehrungsprioritäten entwickelt. Projektmanagementkomponenten, eine Genbankmuster-Referenz-Literaturdatenbank und ein On-line-Taxonomieschlüssel für die Gattung *Avena* wurden geschaffen und Up-dates der beiden zentralen, fruchtspezifischen Datenbanken für *Avena* und *Beta* organisiert und durchgeführt.

After reorganisation of the germplasm holding and the work flow, the gene bank information system ‚GENSTORE‘ and the computer-aided gene bank management system ‚DHSM‘ were introduced. A new BGRC-numbering system was tested and a computer-aided calculation of the seed availability or seed regeneration priority was developed. Project management database components, a gene bank accession reference database, an on-line *Avena* taxonomic determination key have been created and up-dates of the two central crop

databases for *Avena* and *Beta* organised and implemented.

Das Jahr 1998 war durch die Reorganisation der Sammlungsstrukturen und der Arbeitsabläufe sowie der Einführung des Genbankinformationssystems GENSTORE gekennzeichnet. Um ein qualitativ hochwertiges Genbankmanagement zu gewährleisten, wurde eine neue Form der Genbankbestandesführung eingeführt. Dieses EDV-gestützte Bestandesführungskonzept (Differential and Hierarchical Storage Management, DHSM) differenziert nach der Art der Erhaltungsverbindlichkeit sowie der Zugriffshäufigkeit von Genbankmustern. Die BAZ-Genbank unterscheidet nunmehr konsequent zwischen Genbankmustern in Langzeitverantwortung, Projektmustern und Sicherheitsduplikaten. Durch das eingeführte Klassifikationssystem lassen sich die in Langzeitverantwortung eingelagerten Genbankmuster klar von den temporär erhaltenen Projektmustern abgrenzen. Durch die hiermit verbundene Abgrenzung von Erhaltungsverantwortlichkeiten können die Synergieeffekte des europäischen Genbankverbundes (ECP/GR) in der Erhaltung von PGRFA besser genutzt werden. Hierdurch wurde ein erster Schritt zu einem rationelleren Reproduktionsmanagement getan.

Um die Fehlerhäufigkeit bei der Übertragung von Genotypennummern zu reduzieren und ein differenziertes Lagerhaltungsverfahren einführen zu können, wurde weiterhin das BGRC-Nummernsystem überarbeitet und intern durch ein verbessertes Identifikationssystem mit Prüfzeichen überlagert. Dieses neue Identifikationssystem wird zur Zeit auf seine Praxistauglichkeit geprüft.

Neben der Reorganisation der Bestandesstruktur wurde an der Genbank eine EDV-gestützte Bestimmung des Verfügbarkeitsstatus eines Genbankmusters eingeführt. Hierzu wurde das Keimprüfungsverfahren den höheren Qualitätsanforderungen angepaßt.

In bezug auf das Genbankinformationssystem konnte mit der Einführung von Windows-Clients unter MS-Access fortgefahren werden. Neben der Unterstützung in der Saatgutverwaltung wurde hierbei eine Projektmanagementkomponente sowie eine Literaturdatenbank zur Verwaltung von Referenzstellen auf Genbankmuster eingeführt.

Als Resultat der Umstrukturierungsmaßnahmen an der Genbank wurde im Herbst 1998 eine Datenbank mit den Passport-Daten der aktuellen Genbankmuster an die - in der Verantwortung von ZADI/IGR - geführten Bundesdeutschen Übersichtsdatenbank zu pflanzengenetischen Ressourcen (PGRDEU) abgegeben. Der Datenbestand von PGRDEU repräsentiert somit den offiziellen Sammlungsbestand der BAZ-Genbank. In bezug auf die sogenannten "Zentralen Fruchtartdatenbanken" (CCDB) im Europäischen Netzwerk der Genbanken wurden das WWW Angebot im Umfeld der Europäischen Avena Datenbank (EADB) um einen On-line-Taxonomieschlüssel ergänzt. Weiterhin wurde mit den europäischen Genbankpartnern ein Update der EADB vereinbart und in die Wege geleitet.

VII. Sammlung pflanzenpathogener Schaderreger

Collection of Pathogens

Im Institut für Epidemiologie und Resistenz Aschersleben werden Pathogenisolate, Pathovarietäten, Rassen bzw. Virulenzkombinationen und Aphiden in einer umfangreichen Sammlung erhalten sowie ständig durch neue Isolate ergänzt, die im Rahmen der Forschungsarbeiten nachgewiesen werden.

Die vorhandenen Virus-, Bakterien- und Pilzisolat sowie die Aphidenarten stehen vorrangig für Arbeiten in der BAZ, aber auch für Nutzer aus anderen Einrichtungen zur Verfügung.

The Institute for Epidemiology and Resistance Aschersleben has a large collection of pathogen isolates, pathotypes, races, combinations of virulences and aphids. The collection will be supplemented continuously with new isolates connected with the different research projects.

The isolates of viruses, bacteria and fungi as well as species of aphids are mainly used for studies within the BAZ, but other institutions can make use of the collection, too.

1. Virussammlung/Virus Collection

Betreuer/Curator: Habekuß, A.

Virusgruppe/Genus	Viren/Viruses	Isolate/Isolates
Alfamo	1	5
Bromo	1	4
Bymo	3	4
Carla	3	8
Carmo	2	2
Caulimo	1	1
Clostero	1	2
Cucumo	4	25
Diantho	2	4
Faba	1	1
Furo	3	3
Hordei	1	6
Ilar	1	1
Luteo	3	7
Necro	1	2
Nepo	7	19
Potex	2	5
Poty	16	33
Rymo	3	7
Sobemo	1	1
Tobamo	3	8
Tobra	1	2
Tombus	2	4
Tospo	1	5
Tymo	3	4
	67	163

2. Bakteriensammlung/Bacteria Collection

Betreuer/Curator: Richter, K.

Bakteriengattung Bacteria Genus	-art Species	-unterart Subspecies	Pathovarietät Pathovariety	Isolate Isolates
<i>Agrobacterium</i>	2			14
<i>Arthrobacter</i>	10			11
<i>Azospirillum</i>	1			1
<i>Azotobacter</i>	1			1
<i>Bacillus</i>	12			16
<i>Brevibacterium</i>	4			4
<i>Burkholderia</i>	3			25
<i>Cellulomonas</i>	3			3
<i>Clavibacter</i>	1	4		41
<i>Corynebacterium</i>	2			2
<i>Curtobacterium</i>	1	5		10
<i>Erwinia</i>	6	2	5	96
<i>Escherichia</i>	1			4
<i>Klebsiella</i>	1			2
<i>Microbacterium</i>	1			1
<i>Micrococcus</i>	1			2
<i>Nocardia</i>	1			1
<i>Pantoea</i>	3	3	3	9
<i>Proteus</i>	1			1
<i>Pseudomonas</i>	11		13	113
<i>Rathayibacter</i>	2			3
<i>Rhizobium</i>	1			1
<i>Rhodococcus</i>	1			9
<i>Sarcina</i>	1			1
<i>Serratia</i>	1			2
<i>Spiroplasma</i>	1			1
<i>Staphylococcus</i>	1			3
<i>Xanthomonas</i>	5	2	22	122

3. Pilzstammsammlung/Fungi Collection fakultative Pilze/facultative fungi

Betreuer/Curator: Kopahnke, D.

Pilzgattung/ Fungi Genus	Isolate/ Isolates	Pilzgattung/ Fungi Genus	Isolate/ Isolates
<i>Alternaria</i>	2	<i>Fusarium</i>	300
<i>Ascochyta</i>	25	<i>Laetisaria</i>	168
<i>Botrytis</i>	1	<i>Limonomyces</i>	9
<i>Chalara</i>	1	<i>Mastigosporium</i>	12
<i>Cladosporium</i>	2	<i>Mikrodochium</i>	2
<i>Colletotrichum</i>	1	<i>Mycosphaerella</i>	9
<i>Cytospora</i>	1	<i>Phoma</i>	20
<i>Drechslera</i>	205	<i>Phomopsis</i>	1
		<i>Phytophthora</i>	6
		<i>Pseudocercospora</i>	2
		<i>Pythium</i>	1
		<i>Rhizoctonia</i>	1
		<i>Rhynchosporium</i>	86

obligate Pilze/obligate fungi

Betreuer/Curator: Walther, U.

Pilzgattung/ Fungi Genus	Rassen/ Races	Isolate/ Isolates
<i>Puccinia</i>	50	187
<i>Polymyxa</i>		30

4. Aphidenartensammlung/Collection of Aphid Species

Betreuer/Curator: Schliephake, E.

Aphidenart/ Aphid Species	Aphidenart/ Aphid Species
<i>Acyrtosiphum pisum</i> (rote Rasse)	<i>Macrosiphoniella sanborni</i>
<i>Acyrtosiphum pisum</i> (grüne Rasse)	<i>Macrosiphum albifrons</i>
<i>Aphis craccivora</i>	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>
<i>Aphis fabae</i>	<i>Megoura viciae</i>
<i>Aphis frangulae</i>	<i>Metopolophium dirhodum</i>
<i>Aphis nasturtii</i>	<i>Myzus nicotianae</i>
<i>Aphis pomi</i>	<i>Myzus persicae</i>
<i>Aulacorthum solani</i>	<i>Pentatrichopus fragaefolii</i>
<i>Brachycorynella asparagi</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Rhopalosiphum padi</i>
<i>Cavariella aegopodii</i>	<i>Sitobion avenae</i>

VIII. Serumbank

Collection of Antisera

Übersicht über die in der BAZ, Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik, Aschersleben, vorhandenen monoklonalen Antikörper und polyklonalen Antisera. Die vorhandenen Seren stehen für Arbeiten in der BAZ und für andere Forschungseinrichtungen zur Verfügung.

The BAZ Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics, Aschersleben, maintains a collection of monoclonal antibodies and polyclonal antisera. The sera are used for BAZ research projects, but they are made available to other research institutions, too.

1. Monoklonale Antikörper

(Hybridomzelllinien)

Monoclonal Antibodies

(Hybridoma cell lines)

1.1. Viren

Viruses

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.

beet necrotic yellow vein virus
beet yellows virus
cucumber mosaic virus
potato virus A
potato virus M
potato virus X
potato virus Y
ryegrass mosaic virus
turnip yellows virus

1.2. Bakterien

Bacteria

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.

Clavibacter michiganensis
subsp. *michiganensis*
Clavibacter michiganensis
subsp. *sepedonicus*
Xanthomonas hortorum pv. *pelargonii*
Xanthomonas campestris pv. *campestris*
Isolat 2Rot2 und 1Wi2

1.3. Pilze

Fungi

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.

Drechslera teres
Fusarium culmorum

1.4. Synthetische Peptide

Synthetic peptides

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.

NIb Region von Potyviren
Thaumatococcus-like Protein (TL8)

2. Polyklonale Antisera (für ELISA)

Polyclonal Antisera (for ELISA)

2.1. Viren

Viruses

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.; Proll, E.

Genus *Alfavirus*
alfalfa mosaic virus
Genus *Alphacryptovirus*
beet cryptic virus 1
beet cryptic virus 2
Genus *Bromovirus*
brome mosaic virus
Genus *Bymovirus*
barley mild mosaic virus
barley mild mosaic virus (P1-protein)
barley mild mosaic virus (P2-protein)
barley yellow mosaic virus
Genus *Carlavirus*
chrysanthemum virus B
poplar mosaic virus
potato virus M
potato virus S
Genus *Carmovirus*
carnation mottle virus
cucumber leaf spot virus
pelargonium flower break virus
Genus *Closterovirus*
beet yellows virus
Genus *Comovirus*
broad bean stain virus
red clover mottle virus
Genus *Cucumovirus*
cucumber mosaic virus
Serotype ToRS
Serotype DTL
peanut stunt virus
robinia mosaic virus
tomato aspermy virus
Genus *Dianthovirus*
carnation ringspot virus
Genus *Enamovirus*
pea enation mosaic virus

Genus *Fabavirus*
broad bean wilt virus 1

Genus *Furovirus*
beet necrotic yellow vein virus
soil-borne wheat mosaic virus

Genus *Hordeivirus*
barley stripe mosaic virus

Genus *Ilarvirus*
apple mosaic virus
prune dwarf virus
prunus necrotic ringspot virus

Genus *Luteovirus*
barley yellow dwarf virus
beet mild yellowing virus
potato leafroll virus
turnip yellows virus

Genus *Necrovirus*
tobacco necrosis virus

Genus *Nepovirus*
Arabis mosaic virus
cherry leafroll virus
grapevine fanleaf virus
raspberry ringspot virus
strawberry latent ringspot virus
tomato black ring virus

Genus *Potexvirus*
hydrangea ringspot virus
potato aucuba mosaic virus
potato virus X

Genus *Potyvirus*
asparagus virus 1
bean common mosaic virus
bean yellow mosaic virus
beet mosaic virus
celery mosaic virus
clover yellow vein virus
henbane mosaic virus
lettuce mosaic virus
maize dwarf mosaic virus
onion yellow dwarf virus
papaya ringspot virus
pea seed-borne mosaic virus
plum pox virus
potato virus A
potato virus A (rekombinates CP)
potato virus A (HC-Pro)
potato virus V
potato virus Y
potato virus Y (NIb-Protein)
soybean mosaic virus
turnip mosaic virus
watermelon mosaic virus 2

Genus *Rymovirus*
Agropyron mosaic virus
brome streak mosaic virus
Hordeum mosaic virus
oat necrotic mottle virus
ryegrass mosaic virus
wheat streak mosaic virus

Genus *Ipomovirus*
sweet potato mild mottle virus

Genus *Sobemovirus*
ryegrass mottle virus

Genus *Tobamovirus*
tobacco mosaic virus
tomato mosaic virus

Genus *Tobravirus*
tobacco rattle virus

Genus *Tombusvirus*
petunia asteroid mosaic virus
tomato bushy stunt virus

Genus *Trichovirus*
apple chlorotic leafspot virus

Genus *Tymovirus*
Erysimum latent virus
turnip yellow mosaic virus

2.2. Bakterien

Bacteria

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.; Zielke, R.

Burkholderia solanacearum
Clavibacter michiganensis
subsp. *michiganensis*
Clavibacter michiganensis
subsp. *sepedonicus*
Erwinia amylovora
Erwinia carotovora
subsp. *atroseptica*
Erwinia carotovora
subsp. *carotovora*
Erwinia chrysanthemi
Erwinia herbicola
Pseudomonas savastanoi pv. *phaseolicola*
Pseudomonas savastanoi pv. *glycinea*
Pseudomonas syringae pv. *tomato*
Xanthomonas axonopodis pv. *begoniae*
Xanthomonas axonopodis pv. *manihotis*
Xanthomonas axonopodis pv. *vignicola*
Xanthomonas campestris pv. *campestris*
Xanthomonas hortorum pv. *pelargonii*
Xanthomonas translucens pv. *translucens*
Xanthomonas translucens pv. *undulosa*

2.3. Pilze

Fungi

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.; Gabler, J.

Drechslera teres
Fusarium oxysporum f. sp. *pisi*
F. culmorum
F. graminearum
Mastigosporium muticum
Laetisaria fuciformis
Limonomyces roseipellis
Rhynchosporium secalis
Phoma lingam
Phoma betae
Plasmodiophora brassicae

Phytophthora nicotianae
Verticillium dahliae

2.4. Enzyme

Enzymes

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.

Glucuronidase

Lävansucrase

T4-Lysozym

IX. Sondenbank

Probe Bank

In der BAZ wird im Institut für Resistenzgenetik am Standort Grünbach eine DNA-Sondenbank geführt, die an diesem und anderen Instituten aus verschiedenen Gramineenarten entwickelt worden ist. Eigene Sonden stehen anderen Forschungseinrichtungen kostenlos, Privatunternehmen gegen eine Lizenzgebühr zur Nutzung zur Verfügung.

The BAZ Institute for Resistance Genetics, Grünbach, maintains a DNA probe repository. The probes are developed from different *Gramineae* species at this and other institutes. BAZ-owned probes are made available to other research institutions free of charge, private enterprises have to pay a license fee.

1. RFLP-Sonden/RFLP-Probes

Betreuer/Curator: R.-M. Schönfeld

Art	Sondentyp	eigene Sonden	fremde Sonden
Gerste	genomisch	743	ca. 200
	cDNA	141	ca. 200
Weizen	genomisch		100
Hafer	cDNA		80
Reis	genomisch		30
	cDNA		80

Davon zugeordnet/Thereof assigned to:

Gen	Spezifität	Chromosom	Marker	Abstand in cM
<i>ym4</i>	BaMMV	3HL	MWG010	0,9
<i>ym5</i>	BaMMV, BaYMV-I, BaYMV-II	3HL	MWG010	1,1
<i>ym7</i>	BaMMV	1HS	RWTHAT13	0,0
<i>ym8</i>	BaMMV	4HL	MWG2307	2,2
<i>ym9</i>	BaMMV	4HL	MWG517	0,4
<i>ym10</i>	BaYMV-I, BaYMV-II	3HL	MWG010	7,5
<i>ym11</i>	BaMMV	4HL	MWG2159	0,0
<i>Rh</i>	<i>Rhynchosporium secalis</i>	3HL	cMWG680	0,0
<i>Pt</i>	<i>Pyrenophora teres</i>	3HL	MWG2138	0,4
<i>Ti</i>	<i>Typhula incarnata</i>	1HS	MWG983	1,5
<i>Mlhb</i>	<i>Erysiphe graminis</i>	2HS	cMWG682	6,8

2. Mikrosatelliten

Betreuer/Curator: R.-M. Schönfeld

Art	eigene Sonden	fremde Sonden
Gerste	4	175

Davon zugeordnet/Thereof assigned to:

Gen	Spezifität	Chromosom	Marker	Abstand in cM
<i>ym11</i>	BaMMV	4HL	HVM3	5,2

3. STS-Marker

Betreuer/Curator: R.-M. Schönfeld

Art	eigene Primer	fremde Primer
Gerste	5	24

Davon zugeordnet/There of assigned to:

Gen	Spezifität	Chromosom	Marker	Abstand in cM
<i>ym4</i>	BaMMV	3HL	STS-MWG838	1,2
<i>Rh</i>	<i>Rhynchosporium secalis</i>	3HL	STS-cMWG680	0,0
<i>Pt</i>	<i>Pyrenophora teres</i>	3HL	STS-cMWG680	0,8

X. Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Scientific Cooperation

Inland/Inland

Aachen:

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
Dr. M. Frentzen
Aufgabe: Informations- und Materialaustausch
Forschungsprojekt: BAZ-5132

Ahrweiler:

Zentralinstitut für Arzneimittelforschung der Forschungsgemeinschaft der Arzneimittelhersteller e.V.
F. Ahuis
Aufgabe: Untersuchung von Johanniskrautproben auf den Gehalt an pharmakologisch wichtigen Inhaltsstoffen.
Forschungsprojekt: FNR - 97NR135-F
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau
M. Dehe
Aufgabe: Feldversuchsstandort einer Versuchsserie zur Evaluierung von Johanniskrautakzessionen
Forschungsprojekt: FNR - 97NR135-F Lehr- und Versuchsanstalt
Herr Baab, Herr Balmer, Herr Zimmer
Aufgabe: Prüfung von Apfel- und Süßkirschklonen auf Sorteneigenschaften

Alt-Möln:

Spargelhof Gast, Deutsche Spargelhochzuchtstation
Herr D. Gast; Herr A. Rosen
Aufgabe: Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender Inhaltsstoffe des Spargels
Forschungsprojekt: BAZ-1222

Alzey:

Landesanstalt für Rebenzüchtung
Dr. W. Hofäcker
Aufgabe: Austausch von Zuchtmaterial und Ergebnissen
Forschungsprojekt: BAZ-5101

Andernach:

Fa. Weissheimer Malz
Dr. F. Rath
Aufgabe: Verbesserung der Qualität der europ. Gerste
Forschungsprojekt: BAZ-7140

Artern:

Pharmaplant GmbH
Dr. A. Plescher
Aufgabe: Analytische Charakterisierung von Gewürzpflanzen mit citronenartigem Aroma

Aschersleben:

Majoranwerk Aschersleben GmbH
Dr. W. Junghanns.
Aufgabe: Humansensorische Bewertung von Genotypen aus dem Programm zur Entwicklung von Linien für ein Hybridsortensystem des Majorans
Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914

J. Overcamp

Aufgabe: Anbaueignungsprüfung von Populationen des einjährigen Kümmels

Forschungsprojekt: BAZ - 1134

GHG Saaten GmbH, Aschersleben

Frau E. Siebecke

Aufgabe: Entwicklung neuer Dill- und Majoransorten mit *Fusarium*- und *Alternaria*resistenz

Forschungsprojekt: BAZ-2144, FUEGO 0036901L8

Bad Schönborn:

HYBRO GbR

Dr. H. Wortmann

Aufgabe: Entwicklung züchtungsrelevanter analytischer Methoden zur Verbesserung der Roggenqualität

Forschungsprojekt: BAZ-3317

Bad Schwartau:

Pflanzenzucht Dr. h.c. Carsten

Dr. A. Jacobi

Aufgabe: Gezielte Beeinflussung der industriellen Applikationseigenschaften von low input-Getreide; Teilvorhaben 1: Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Züchtung von low input-Getreide für die Stärkeindustrie - Weizen

Forschungsprojekt: BAZ-3329

Pflanzenzucht Dr. h.c. Carsten - Inh. Erhardt Eger KG

Dr. A. Jacobi

Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen

Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306

Bergen-Wohlde:

Lochow-Petkus GmbH, Pflanzenzucht

Dr. Ebmeyer, Dr. von Brock

Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion

Forschungsprojekt: BAZ-7126

Bergholz-Rehbrücke:

Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V.

G. Koball

Aufgabe: Untersuchung von Johanniskrautproben auf Kontamination mit Cadmium

Forschungsprojekt: FNR - 97NR 135-F Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V.

K. Goldmann

Aufgabe: Untersuchung der Emulgier- und Verschäumungseigenschaften der wasserlöslichen Roggeninhaltsstofffraktion, die zur Herstellung ernährungsphysiologisch vorteilhafter

Lebensmittel verwendet wird und der thermischen Instabilität aus ihr hergestellter Schäume

Forschungsprojekt: BAZ-3317

Dr. E. Gebhardt

Aufgabe: Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung gesundheitsfördernder Produkte auf der Basis neuer Gerstenformen

Forschungsprojekt: BAZ-3328

Deutsches Institut für Ernährungsforschung

Dr. G. Dongowski; M. Huth

Aufgabe: Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung gesundheitsfördernder Produkte auf der Basis neuer Gerstenformen - Physiologische Wirkungen der β -Glucane und der resistenten Stärke

Forschungsprojekt: BAZ-3328

Dr. A. Täufel

Aufgabe: Alpha-Amylase-Inhibitoren in Getreide

Forschungsprojekt: BAZ-3329

Prof. Dr. G. Jacobasch

Aufgabe: Funktionelle Lebensmittel auf der Basis von Kohlenhydratpolymeren mit prä- und probiotischer Wirkung

Forschungsprojekt: BAZ-3328

Berlin:

Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei, Berlin

Dr. Schildbach

Aufgabe: Verbesserung der Qualität der europ. Gerste

Forschungsprojekt: BAZ-7140

DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Normenausschuß „Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte“

Aufgabe: Normung analytischer Methoden im Gewürzbereich

Freie Universität, Institut für Angewandte Genetik

Dr. E. Huancaruna-Perales

Aufgabe: Transformation und somatische Hybridisierung bei Apfel

Forschungsprojekt: DFG Ha-1877/2-3

Bernburg:

Fachhochschule Anhalt

Prof. G. Kratzsch

Aufgabe: Gezielte Beeinflussung der industriellen Applikationseigenschaften von low input-Getreide; Optimierung der Rohstoffherzeugung (Anbau von Stärkegetreide und -mais)

Forschungsprojekt: BAZ-3329

Prof. W. Schnäkel

Aufgabe: Konzeption zur farblichen Bewertung von Majorandrogen im Rahmen einer Diplomandenbetreuung

Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914

Prof. D. Hanrieder, Dr. M. Hirschfelder, Dr. F. Lauer

Aufgabe: Untersuchung von Material aus dem Programm zur Entwicklung von Linien für ein Hybridsortensystem des Majorans auf flüchtige Inhaltsstoffe mit Hilfe von Chemosensoren im Rahmen einer Diplomandenbetreuung

Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914

Fachbereich Landwirtschaft, Ökotoxikologie, Landespflege

Prof. Dr. D. Hanrieder, Dr. M. Hirschfelder, Prof. Dr. F. Schellenberger

Aufgabe: Entwicklung von Schnellmethoden für die Aromaanalytik bei Erdbeeren - Aromaanalytik bei Kartoffeln

Forschungsprojekte: BAZ-1219 und BAZ-1213

Bocksee:

Saatzucht Steinach GmbH, Station Bornhof

S. Schulze

Aufgabe: Erarbeitung von Methoden zur Selektion auf Resistenz gegenüber der Rotspeizigkeit an Rasengräsern

Forschungsprojekt: BAZ-9390, AiF-10906 B

Bönnshausen:

Nordsaat Saatzeitgesellschaft mbH, Saatzeit Langenstein

Dr. E. Laubach, Dr. O. Unger, Dipl.-Landwirtin E. Richter

Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen

Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306

Dr. R. Schachschneider

Aufgabe: Prüfung der Resistenz gegen Rostkrankheiten von Genbankherkünften bei Triticale

Forschungsprojekt: BAZ-3119

Nordsaat Zuchtstation Granskevitz

Dr. G. Stiewe

Aufgabe: Prüfung der Resistenz und agronomischen Leistungsfähigkeit von Haferzuchtstämmen

Forschungsprojekt: BAZ-3118

Bonn:

- Zentralstelle für Agrardokumentation und -information
Dr. S. Harrer
Aufgabe: Aufbau eines Informationssystems für Evaluierungsdaten pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland
Forschungsprojekt: BAZ-2332 (gefördert durch BML)
- Zentralverband Gartenbau e. V. (ZVG), Azerca-Züchtungsausschuß
Aufgabe: Züchtungsforschung an *Erica gracilis*
- Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP)
Prof. Dr. G. Röbbelen
Aufgabe: Evaluierung transgener Rapsölqualitäten auf Verarbeitungs- und nutritive Eigenschaften
Forschungsprojekt: BAZ-3121
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität,
Institut für Pharmazeutische Biologie
Dr. M. Keusgen
Aufgabe: Analytische Charakterisierung von *Allium*-Genotypen
Institut für Landwirtschaftliche Botanik
Dr. B.M. Möser; Frau J. Forwick
Aufgabe: Aufklärung der Doldenbräune beim einjährigen Kümmel
Forschungsprojekt: BAZ-2136

Braunschweig:

- Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland
Dr. U. Heimbach
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie
Dr. H.-L. Weidemann
Aufgabe: Virustestung
Forschungsprojekt: BAZ-3128
- Dr. B. Schöber-Butin
Aufgabe: Bereitstellung definierter *Phytophthora*-Pathotypen, Prüfung von Zuchtklonen auf R-Gene, Prüfung älterer Klone auf Braunfäuleresistenz
Forschungsprojekt: BAZ-3114
- Aufgabe: Bereitstellung definierter *Phytophthora*-Pathotypen
Forschungsprojekt: BAZ-3125
- Aufgabe: Bereitstellung definierter *Phytophthora*-Pathotypen
Forschungsprojekt: BAZ 3131
- Dr. F. Niepold
Aufgabe: Prüfung auf Resistenz der Knollen gegenüber *Erwinia* und *Fusarium*
Forschungsprojekt: BAZ-3130
- Prof. Dr. G. Bartels
Dr. K. Flath (Außenstelle Kleinmachnow)
Aufgabe: Prüfung von Gerste und Weizen auf Braunrostresistenz für das Bundessortenamt
Forschungsprojekt: BAZ-2319
- Dr. E. Sachs (Außenstelle Kleinmachnow)
Aufgabe: Charakterisierung von Pilzisolaten
Forschungsprojekt: BAZ-2304
- Technische Universität,
Institut für Lebensmittelchemie
Prof. Dr. P. Winterhalter, Prof. Dr. H. G. Maier, PD Dr. U. E. Engelhardt
Aufgabe: Analytische Charakterisierung von *Allium*-Genotypen - Bestimmung von Polyphenolen im Grünen Tee
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie
Dr. W. Huth
Aufgabe: Resistenz/Toleranz von Gerste gegen Viren
Forschungsprojekte: BAZ-2301; BAZ-2339

Dr. J. Schiemann, Dr. G. Laucke
Aufgabe: Gentechnischer Ansatz zur Erzeugung von virusresistentem Raps
Forschungsprojekt: BAZ-2340 (gefördert durch FNR)
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau
Dr. U. Brielmeier-Liebetanz
Aufgabe: *Xanthomonas* an Pelargonie
Forschungsprojekt: BAZ-2328
Zentrale EDV-Gruppe (Außenstelle Kleinmachnow)
Dr. E. Moll
Aufgabe: Prüfung von Gerste und Weizen auf Braunrostresistenz für das Bundessortenamt
Forschungsprojekt: BAZ-2319

Bruckmühl/Mangfall:

Salus-Haus Natur-Arzneimittel
Dr. E. Schneider
Aufgabe: Feldversuchsstandort einer Versuchsserie zur Evaluierung von
Johanniskrautakzessionen
Forschungsprojekt: FNR - 97NR135-F

Dresden:

Elsner pac Jungpflanzen
Dr. H. Franke, Dr. K. Olbricht
Aufgabe: Resistenz von *Pelargonium* gegen *Xanthomonas*
Forschungsprojekt: BAZ-2328 (gefördert vom Freistaat Sachsen)
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft,
Fachbereich Gartenbau u. Landespflege
Dr. W.-D. Wackwitz, Dr. C. Wilcke, Dr. M. Handschack
Aufgabe: Sortenprüfung beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4101
G. Großmann
Aufgabe: Sortenprüfungen bei Kirschen
Forschungsprojekt: BAZ-4102, BAZ- 4108, BAZ 4121
Fachbereich Integrierter Pflanzenschutz
Dr. C. Gebhart, Dr. W. Wiedemann
Aufgabe: Virustestung beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ 4101
Dr. W. Wiedemann
Aufgabe: Virustestung - Virusfreimachung bei Kirschen
Forschungsprojekt: BAZ-4102, 4108, 4121
Hochschule für Technik und Wirtschaft, Abt. Botanik/Ökologie
Prof. Dr. Drewes-Alvarez
Aufgabe: In-vitro-Regeneration von Rosen

Einbeck:

Kleinwanzlebener Saatzucht AG Einbeck
Dr. W. Mechelke
Aufgabe: Erarbeitung eines Testsystems für die Charakterisierung der Rizomaniaresistenz
Forschungsprojekt: BAZ-9450, KWS
Dr. H. Baukloh, Frau D. Borchardt
Aufgabe: Prüfung von Rapsformanten mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung
neuer Ölqualitäten
Forschungsprojekt: BAZ-3123

Erfurt:

N. L. Chrestensen Samenzucht und Produktion GmbH
Dr. W. D. Blüthner
Aufgabe: Feldversuchsstandort einer Versuchsserie zur Evaluierung von
Johanniskrautakzessionen, Resistenztests zur Johanniskrautwelke im Freiland
Forschungsprojekt: FNR - 97NR135-F

Dr. W. D. Blüthner
Aufgabe: Herstellung von Experimentalkreuzungen und Durchführung eines
Kombinationseignungstestes im Rahmen der Entwicklung eines Hybridsortensystems für
Majoran
Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914

Erfurt-Kühnhausen:

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenproduktion
Frau Dr. A. Luthardt, Frau. Dr. D. Grote (Großbeeren)
Aufgabe: Nachweis von *Fusarium oxysporum*
Forschungsprojekt: BAZ-2134
Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren, Abt. Pflanzenvermehrung
Dr. H.-G. Schwenkel, Dr. T. Winkelmann
Aufgabe: Erstellung von resistentem Basismaterial von Cyclamen

Freiburg:

Staatliches Weinbauinstitut
Dr. N. Becker
Aufgabe: Austausch von Zuchtmaterial und Ergebnissen
Forschungsprojekt: BAZ-5101

Freising:

Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau
Dr. M. Müller
Aufgabe: Gentechnische Erzeugung virusresistenter Kartoffeln

Freising-Weihenstephan:

EpiLogic Ltd & Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Dr. F. G. Felsenstein
Aufgabe: Charakterisierung von Pilzisolaten
Forschungsprojekt: BAZ-2304
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306
Fa EpiLogic GmbH, Agrarbiologische Forschung und Beratung
Dr. F. Felsenstein
Aufgabe: Evaluierung von Pilzisolaten, Bereitstellung von Infektionsmaterial
Forschungsprojekt: BAZ-7124
Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Abteilung Pflanzenbau und
Pflanzenzüchtung
Dr. L. Hartl, Dr. G. Schweizer, Dr. Zimmermann
Aufgabe: .Marker-gestützte Selektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekt: BAZ-7126, 7141
Technische Universität, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Prof. G. Wenzel, Dr. V. Mohler
Aufgabe: Marker-gestützte Selektion bei Weizen
Forschungsprojekt: BAZ-7126
Aufgabe: Einsatz molekularer Marker bei Gerste
Forschungsprojekt: BAZ-7141
Dr. U. Frei, Dr. A. Lössl, Prof. G. Wenzel
Aufgabe: Somatische Hybridisierung bei Kartoffel
Forschungsprojekt: BAZ-7112
Prof. F. Zeller
Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion
Forschungsprojekt: BAZ-7126

Gatersleben:

- Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben; Genbank Gatersleben
Dr. H. Knüpfper
Aufgabe: „International Network on Wheat Genetic Resources“
Aufgabe: Aufbau eines Informationssystems für die Evaluierungsdaten
Forschungsprojekt: BAZ-2332 (gefördert durch BML)
Prof. Dr. K. Hammer
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306
Aufgabe: Variabilität von Inhaltsstoffen in Petersilie, Sellerie und Möhre
Forschungsprojekt: BAZ-1216
Prof. Dr. K. Hammer, M. Grau
Aufgabe: Resistenz/Toleranz von Gerste gegen Viren
Forschungsprojekt: BAZ-2301
Prof. Dr. K. Hammer, Dr. H. Knüpfper
Aufgabe: Resistenz eines Brassicaceen-Sortimentes gegen *Xanthomonas*
Forschungsprojekt: BAZ-2329 (gefördert durch GFP)
Dr. J. Keller
Aufgabe: Resistenz von *Allium*-Arten gegen Nematoden
Forschungsprojekt: BAZ-2309
- Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben; Genbank Obst Dresden-Pillnitz
Prof. Dr. M. Fischer, Dr. M. Geibel
Aufgabe: Resistenz des Obstes gegen Bakterien
Forschungsprojekt: BAZ-2323
Aufgabe: Evaluierung Kultur- und Wildsortimente, Ausgangsmaterial für Züchtung und Resistenzgenetik beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ 4101
Dr. M. Geibel
Aufgabe: Bereitstellung und Charakterisierung von Genotypen für cytologische, sowie resistenzgenetische Untersuchungen bei Obst
Forschungsprojekt: BAZ-4130, BAZ-4131
- Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Genbank Malchow,
Frau E. Willner
Aufgabe: Evaluierung von Sämlingsmaterial der Genbank
Forschungsprojekt: BAZ-3214
Dr. F. Matzk
Aufgabe: Vererbungsanalyse der Kronenrostresistenz bei Gräserbastarden
Forschungsprojekt: BAZ-3214
- Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Genbank Außenstelle Nord, Groß Lüsewitz
Dr. K. Schüler
Aufgabe: Abgabe von untersuchtem Genbankmaterial
Forschungsprojekt: BAZ-3114, 3125, 3130
- Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung
Dr. U. Conrad
Aufgabe: Antikörperproduktion in transgenen Pflanzen
Forschungsprojekt: BAZ-1322
Prof. K. Hammer
Aufgabe: Morphologische und genetische Evaluierung des Getreides
Forschungsprojekt: BAZ-3329
J. Hofemeister, H. Bäumlein, A. Farouk
Aufgabe: Synthese antibiotischer Wirkstoffe aus Bakterien. Mitarbeit, Übernahme und Transfer von Genkassetten in *Brassicaceae*
Forschungsprojekt: BAABF 0311137
Frau Dr. U. Heim; Dr. C. Horstmann
Aufgabe: Proteinsequenzierung; cDNA-Banken infizierter Gerste
Forschungsprojekt: BAZ-2138

Abt. Zytogenetik,
Dr. A. Graner
Aufgabe: EU-Projekt FAIR CT 95-0003
Forschungsprojekt: BAZ-7140
Aufgabe: Resistenzgenetik bei Gerste
Forschungsprojekte: BAZ-2304; BAZ-2338
Abteilung Molekulare Genetik
Dr. J. Hofemeister, Dr. H. Bäumlein, Dr. B. Conrad, Dr. A. Farouk, Dr. G. Steinborn
Aufgabe: Wirkspektrum von *Bacillus A 1/3* gegen Pflanzenpathogene
Forschungsprojekt: BAZ-2399 (gefördert durch BMBF)
Dr. K. Hammer
Aufgabe: Evaluierung von *Brassica*-Gemüseformen hinsichtlich TuMV - Resistenz
Forschungsprojekt: BAZ 1136
Aufgabe: Evaluierung von Fenchelwildformen auf Ätherischöl-Gehalt
Forschungsprojekt: BAZ 1134
Aufgabe: Evaluierung von Kümmelwildpopulationen auf qualitätsbestimmende Merkmale
Forschungsprojekt: BAZ 1135

Geisenheim:

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Botanik
Dr. Geier, Prof. Dr. Schröder
Aufgabe: Steuerung der somatischen Embryogenese
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Rebenzüchtung und Rebenveredlung
Prof. E. H. Rühl
Aufgabe: Austausch von Zuchtmaterial und Ergebnissen
Forschungsprojekt: BAZ-5101
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Obstbau
Prof. H. Jacob
Aufgabe: Resistenzprüfung auf Triebsucht beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ 4101
Frau Dr. E. Krüger
Aufgabe: Evaluierung von decaploiden *Fragaria*-Linien sowie Wildformen
Forschungsprojekt: BAZ-1217
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau
Prof. Dr. P.-J. Paschold, Frau H. Herrmann, Frau Artelt
Aufgabe: Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender
Inhaltsstoffe des Spargels
Forschungsprojekt: BAZ-1222
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Weinanalytik und Getränkeforschung
Prof. Dr. A. Dietrich, Frau E. Schöp plein
Aufgabe: Aromaanalytik bei resistenten Apfelsorten
Forschungsprojekt: BAZ-1225

Gießen:

Justus-Liebig-Universität, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Prof. W. Friedt, Dr. W. Lühs
Aufgabe: Informations- und Materialaustausch
Forschungsprojekt: BAZ-5138
Prof. W. Friedt, Dr. F. Ordon
Aufgabe: Einsatz molekularer Marker bei Gerste
Forschungsprojekt: BAZ-7141
Aufgabe: Genetische Analyse der Vererbung der BYDV-Toleranz
Forschungsprojekt: BAZ-2339 (gefördert durch GFP)

Göttingen:

Georg-August-Universität Göttingen
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Prof. Dr. G. Röbbelen
Aufgabe: Evaluierung transgener Rapsölqualitäten auf Verarbeitungs- und nutritive Eigenschaften
Forschungsprojekt: BAZ-3121
Dr. W. Ecke
Aufgabe: Molekulare Marker für Virusresistenz von Winterraps
Forschungsprojekt: BAZ-2341 (gefördert durch GFP)

Grabau:

Pflanzenzucht SAKA G.b.R.
Dr. G. Wahle
Aufgabe: Prüfung relevanter Merkmale von Genbankherkünften bei Triticale
Forschungsprojekt: BAZ-3119

Großbeeren:

Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau, Bereich Obstbau, Versuchsstation Müncheberg
H. Schwärzel
Aufgabe: Sortenprüfung Kirsche, Apfel, Unterlagen
Forschungsprojekt: BAZ-4101, 4102, 4108
Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau
Frau Dr. M. Schreiner, Frau Dr. A. Krumbein
Aufgabe: Entwicklung von Schnellmethoden für die Qualitätsanalyse bei Obst und Gemüse
Forschungsprojekt: BAZ-1219

Gütersloh:

Fa. Noack's Rosen
Herr Noack
Aufgabe: Entwicklung resistenter Rosengenotypen

Hadmersleben:

Saatzucht Hadmersleben GmbH
Dr. K. Richter, Dr. F. Heinrichs
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306
Frau Dr. A. Thiele
Aufgabe: Übertragung von Resistenz aus *Aegilops kotschy* in Kulturweizen
Forschungsprojekt: BAZ-7146
Dr. Richter
Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion
Forschungsprojekt: BAZ-7126

Halle:

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz
Prof. E. Fuchs
Aufgabe: Sequenzanalyse von Potyviren
Prof. Dr. E. Fuchs
Aufgabe: Übertragung von Gramineenviren durch Aphiden
Forschungsprojekt: BAZ-2330
Prof. W. E. Weber
Aufgabe: Konzeption zur Entwicklung von Bestäuberlinien des Majorans im Rahmen einer Doktorandenbetreuung
Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914
Frau Dr. E. Schumann, Prof. W. E. Weber
Aufgabe: Übertragung von Resistenz aus *Aegilops kotschy* in Kulturweizen
Forschungsprojekt: BAZ-7146

Prof. W. E. Weber
Aufgabe: Molekulare Charakterisierung von Hanfgenotypen
Dr. U. Sperling
Aufgabe: Bereitstellung von Einpustel-Isolaten des Roggenbraunrostes
Forschungsprojekt: BAZ-3204, 3218

Hamburg:

Fa. Kaders GmbH
Herr D. Protzen
Aufgaben: Analytik wertgebender Inhaltsstoffe in Arznei- und Gewürzpflanzen mittels NIRS
Forschungsprojekte: BAZ-1216 und BAZ-1220
Universität Hamburg
Institut für Allgemeine Botanik
Prof. K. Dörffling, Dr. H. Tantau
Aufgabe: Frostresistenz und Winterhärte von *in vitro* selektierten Wintergerstenlinien
Forschungsprojekt: BAZ-3337
Prof. H. Lörz, Frau Dr. Leckband
Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion
Forschungsprojekt: BAZ-7126 PD Dr. F.-P. Wolter
Aufgabe: Informations- und Materialaustausch
Forschungsprojekt: BAZ-5132 Prof. M. Frentzen, Frau A. Gräfin zu Münster, Dr. F.P. Wolter, Prof. E. Heinz, Dr. P. Sperling, Herr J. Han
Aufgabe: Rapstransformation mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten Forschungsprojekt: BAZ-3123
Institut für Angewandte Botanik
Prof. Lieberei
Aufgabe: Weiterentwicklung von Transformationssystemen

Hannover:

Bundessortenamt
Dr. J. Steinberger, Dipl.-Agraring. D. Rentel
Aufgabe: Prüfung von Gerste und Weizen auf Braunrostresistenz für das Bundessortenamt
Forschungsprojekt: BAZ-2319
Dipl.-Agraring. D. Rentel
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306
Dr. Rentel, Dr. Steinberger
Aufgabe: Sortenprüfung
Prüfstelle Wurzen
Aufgabe: Sortenschutzprüfungen beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4101
Dr. Rentel, Dr. Spellerberg; Dr. Steinberger;
Aufgabe: Bedeutung von "finger prints" in der Sortenbeschreibung
Universität Hannover,
Institut für Angewandte Genetik
Dr. L. Westphal, Prof. Dr. G. Wricke
Aufgabe: Molekulargenetische Aspekte der Pflanzenzüchtung
Prof. Dr. G. Wricke, Dr. L. Westphal
Aufgabe: Entwicklung und Kartierung molekularer Marker für Möhre
Forschungsprojekt: BAZ-1329
Institut für Zierpflanzenbau, Baumschule und Pflanzenzüchtung
Prof. Spethmann, Prof. K. Zimmer
Aufgabe: Charakterisierung neuer Zierpflanzen und Resistenz in Rosenarten

Hann. Münden:

Firma Ernst Benary Samenzucht GmbH
Dr. M. Mehring-Lemper, Frau M. Kadolsky
Aufgabe: Erstellung von homozygotem Basismaterial

Herzogenaurach:

Saatzucht Josef Breun GdbR

Herr Breun, Herr Kempe

Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion

Forschungsprojekt: BAZ-7126

Dr. J. Breun

Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen

Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306

Hohenlieth:

Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG

Dr. D. Brauer, Dr. M. Frauen

Aufgabe: Prüfung transgener Rapspflanzen mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten

Forschungsprojekt: BAZ-3123 Dr. M. Frauen

Aufgabe: Erarbeitung von Methoden zur Selektion auf Resistenz gegenüber der Rotspitzigkeit an Rasengräsern

Forschungsprojekt: BAZ-9390, AiF-10906 B

Holzminden:

Dragoco Gerberding & Co. AG

Dr. W. Neugebauer, Dr. F. J. Hammerschmidt, Herr G. Lösing

Aufgabe: Aromaanalytik bei Kartoffeln, Analytische Charakterisierung von *Allium*-Genotypen

Forschungsprojekt: BAZ-1213

Hoyerhagen:

Vereinigung der Spargelanbauer Niedersachsen e. V.

Herr D. Paul

Aufgabe: Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender Inhaltsstoffe des Spargels

Forschungsprojekt: BAZ-1222

Irlbach:

Dr. J. Ackermann & Co., Saatzucht

Dr. V. Lein

Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen

Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306

Dr. Lein

Aufgabe: Prüfung von Zuchtstämmen

Jena:

Friedrich Schiller Universität Jena

Institut für Ernährung und Umwelt

Prof. Dr. H. Bergmann

Aufgabe: Evaluierung von decaploiden *Fragaria*-Linien sowie Wildformen

Forschungsprojekt: BAZ-1217

Institut für allgemeine Botanik

Dr. Jungnickel

Aufgabe: Cytogenetische Charakterisierung eines pentaploiden Erdbeerbastardes, sowie von F₁-Nachkommen aus Kreuzungen mit diesem Bastard

Forschungsprojekt: BAZ-4131

Institut für Mikrobiologie

P. Müller, Dr. B. Völksch

Aufgabe: Resistenzinduktion bei Tomate gegen *Clavibacter*

Forschungsprojekt: BAZ-2399 (gefördert durch BMBF)

Jork:

Lehr- und Versuchsanstalt
Herr Stehr
Aufgabe: Prüfung von Apfel- und Süßkirschklonen auf Sorteneigenschaften

Kiel:

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Prof. C. Jung, Dr. M. Kleine, Frau Richter
Aufgabe: Optimierung biotechnologischer Methoden in der Pflanzenzüchtung
Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde
Prof. Dr. W. Feldheim
Aufgabe: Pharmazeutische Nutzbarkeit ätherischer *Allium*- und Petersilienöle
BAZ-1216

Kleinmachnow:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für integrierten Pflanzenschutz
Dr. M. Jahn
Aufgabe: Nutzung antagonistischer *Bacillus subtilis*
Forschungsprojekt: BAZ-2399 (gefördert durch BMBF)
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau
Dr. U. Gärber
Aufgabe: Austausch zur Pathogenese der Johanniskrautwelke
Forschungsprojekt: FNR - 97NR135-F
Dr. H. Stachewicz
Aufgabe: Prüfung von Zuchtmaterial auf Krebsresistenz
Forschungsprojekt: BAZ-3130

Köln:

MBP Cologne GmbH
Dr. K. Düring, P. Prosch
Aufgabe: Gentransfer bei Apfel mit dem T4-Lysozymgen
Forschungsprojekt: BAZ-4129
Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung
Dr. C. Gebhardt, Dr. Jach
Aufgabe: Optimierung molekularer Markertechniken
Prof. J. Schell
Aufgabe: Informations- und Materialaustausch
Forschungsprojekt: BAZ-5132
Dr. N. Martini, Prof. J. Schell
Aufgabe: Bereitstellung von selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten
Forschungsprojekt: BAZ-3123
Dr. Ch. Gebhardt
Aufgabe: Anlegen einer QTL-Bibliothek für *Phytophthora*-Resistenz
Forschungsprojekt: BAZ-3131
Dr. N. Martini
Aufgabe: Evaluierung transgener Rapsölqualitäten auf industrielle Verwertbarkeit
Forschungsprojekt: BAZ-3121
Aufgabe: Entwicklung transgenspezifischer PCR-Assays
Forschungsprojekt: BAZ-3223

Kulmbach:

Fa. Raps & Co
Herr Dr. B. Weinreich
Aufgabe: Bestimmung polyphenolischer Inhaltsstoffe in diversen Teedrogen
Forschungsprojekt: BAZ-1226

Lehrte-Arpke:

Nickerson Pflanzenzucht GmbH
Dr. Taylor, Dr. R. Hemker
Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion
Forschungsprojekt: BAZ-7126
Dr. R. Habgood
Aufgabe: Verbesserung der Qualität europ. Gerste
Forschungsprojekt: BAZ-7140

Lippstadt:

Deutsche Saatveredelung Lippstadt-Bremen GmbH (DSV)
Zuchtstion Thüle-Salzkotten
Herrn H. Busch, Dr. B. Flake, Dr. F. Eickmeyer
Aufgabe: Prüfung transgener Rapspflanzen mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten
Forschungsprojekt: BAZ-3123
Zuchtstation Leutewitz
Dr. M. Herrmann
Aufgabe: Resistenz/Toleranz von Gerste gegen Viren
Forschungsprojekt: BAZ-2301
Aufgabe: Prüfung von Gerste und Weizen auf Braunrostresistenz für das Bundessortenamt
Forschungsprojekt: BAZ-2319
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306
Zuchtstation Asendorf
Dr. U. Feuerstein, Schumann, C.
Aufgabe: Erarbeitung von Methoden zur Selektion auf Resistenz gegenüber der Rotspitzigkeit an Rasengräsern
Forschungsprojekt: BAZ-9390, AiF-10906 B

Lüneburg:

Prof. M. Otto
Aufgabe: Erstellung von Ausgangsmaterial für die Dahlienzüchtung

Magdeburg:

Landespflanzenschutzamt Sachsen-Anhalt
Dr. D. Beyme
Aufgabe: Virusfreier Reiserschnittgarten beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4101
Aufgabe: Virustestung - Virusfreimachung bei Kirschen
Forschungsprojekt: BAZ-4102, BAZ 4121

Malchow:

Norddeutsche Pflanzenzucht, Hans-Georg Lembke KG
Dr. W. Paulmann
Aufgabe: Prüfung transgener Rapspflanzen mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten
Forschungsprojekt: BAZ-3123

Marne:

Marnier GZG Saaten AG
Dr. H. Löptien
Aufgabe: Resistenz von Kopfkohl gegen *Xanthomonas*
Forschungsprojekt: BAZ-2329 (gefördert durch GFP)

Merzhausen:

Prof. Dr. Staudt
Aufgabe: Cytogenetische Untersuchungen von diploiden und tetraploiden Erdbeerwildarten.
Forschungsprojekt: BAZ-4131

Monheim:

Bayer AG, Landwirtschaftszentrum Monheim
R. Hain
Aufgabe: Synthese antibiotischer Wirkstoffe aus Bakterien in Kulturpflanzen
Forschungsprojekt: BMBF 0311137

Möhringen:

Zuchtstation Südwestdeutsche Saatzeit
Dr. J. Gottwald
Aufgabe: Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender
Inhaltsstoffe des Spargels
Forschungsprojekt: BAZ-1222

Moosburg:

Saatzeit Hans Schweiger & Co. OHG
Dr. H. Kempf
Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion
Forschungsprojekt: BAZ-7126
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306

München:

Technische Universität;
Institut für Landwirtschaftlichen und Gärtnnerischen Pflanzenbau,
Prof. W. Feucht, Dr. M. Gutmann, Dr. D. Treutter
Aufgabe: Entwicklung von In-vitro-Selektionsverfahren bei Schorf
Forschungsprojekt: BAZ-4129
Lehrstuhl für Obstbau
Prof. Dr. W. Feucht, Dr. M. Gutmann, Dr. D. Treutter
Aufgabe: Resistenzinduktion der Tomate gegen *Clavibacter*
Forschungsprojekt: BAZ-2399 (gefördert durch BMBF)
Herr H. Schimmelpfeng, Dr. D. Treutter
Aufgabe: Evaluierung von decaploiden *Fragaria*-Linien sowie Wildformen
Forschungsprojekt: BAZ-1217

Neuhof:

Prüfstelle des Bundessortenamtes
Herr Maschmeier
Aufgabe: Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender
Inhaltsstoffe des Spargels
Forschungsprojekt: BAZ-1222

Niedertraubling:

Saatzeit Bauer
Dr. Ramgraber
Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion
Forschungsprojekt: BAZ-7126
Dr. U. Stephan
Aufgabe: Prüfung der Resistenz und agronomischen Leistungsfähigkeit von
Haferzuchtstämmen
Forschungsprojekt: BAZ-3118

Orthofen:

Fa. Kistler & Co GmbH
Herr S. Kistler
Aufgabe: Analytische Charakterisierung von neuen Kamillesorten

Potsdam:

Universität Potsdam, BUFZ Altruppin,
Dr. H. Mittelstädt
Aufgabe: Winterfrosttestungen beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4101

Quedlinburg:

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau und Technik
Dr. E. Roth
Aufgabe: Sortenprüfung beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4101

Rastatt:

Südwestdeutsche Saatzucht
Herr A. Köhler
Aufgabe: Erarbeitung von analytischen Methoden zur Ermittlung geschmacksbildender
Inhaltsstoffe des Spargels
Forschungsprojekt: BAZ-1222

Rheinberg:

Firma Dümmler
Aufgabe: Züchterische Verbesserung von Euphorbia-Arten durch Anwendung
biotechnologischer Methoden

Rieste:

Pflanzenzucht Dr. h.c. Carsten
Dr. E. Knopf
Aufgabe: Gezielte Beeinflussung der industriellen Applikationseigenschaften von low input-
Getreide; Teilvorhaben 1: Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Züchtung von low
input-Getreide für die Stärkeindustrie - Roggen
Forschungsprojekt: BAZ-3329

Rostock:

Universität Rostock,
Lehr- und Versuchsanstalt für Obst- und Gemüsebau
Dr. F. Höhne
Aufgabe: Sortenprüfung beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4101
Fachbereich Biologie, Lehrstuhl für Zellphysiologie
Dr. I. Broer
Aufgabe: Bereitstellung von Genkonstrukten zur Induktion männlicher Sterilität bei Raps
Forschungsprojekt: BAZ-3123

Sagerheide:

BTL Bio-Test Labor
Dr. T. Thieme
Aufgabe: Virusübertragung durch Blattläuse
Forschungsprojekt: BAZ-3128

Sangerhausen:

Europarosarium
Frau Brumme
Aufgabe: Evaluierung von Rosenkollektionen

Söllingen:

Saatzucht Strube
Dr. A. Spanakakis
Aufgabe: Resistenz gegen *P. herpotrichoides* bei Weizen
Forschungsprojekt: BAZ-7127

Sparrieshoop:

Firma W. Kordes' Söhne
Herr Kordes, Herr Klitscher
Aufgabe: Entwicklung resistenter Rosengenotypen

Steinach:

Saatzucht Steinach GmbH
Ph. Berner
Aufgabe: Erarbeitung von Methoden zur Selektion auf Resistenz gegenüber der Rotspitzigkeit an Rasengräsern
Forschungsprojekt: BAZ-9390, AiF-10906 B

Strullendorf:

Gartenbau Robert Mayer
Dr. U. Mayer
Aufgabe: In-vitro-Regeneration von Rosen

Stuttgart:

Universität Hohenheim
Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik
Prof. Dr. H. H. Geiger
Aufgabe: Rekurrente Selektionsprogramme zur Verbesserung der Perennierungsfähigkeit bei Roggen
Forschungsprojekt: BAZ-3129
Institut für Obst-, Gemüse- und Weinbau, Lehrstuhl für Weinbau
Prof. R. Blaich
Aufgabe: Untersuchungen der Interaktion von *Plasmopara viticola* mit toleranten und anfälligen Rebsorten
Forschungsprojekt: BAZ-5130
Dr. W. Hartmann
Versuchsstation Bavendorf - Dr. U. Mayr, Dr. J. Streiff
Aufgabe: Sortenprüfungen, Lagereignung beim Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4101
Institut für Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen
Dr. T. Hilgert
Aufgabe: Geschlechtsbestimmung von Papayapflanzen mittels molekularer Marker

Universität Stuttgart

Prof. Dr. H. Jeske
Aufgabe: Molekulare Charakterisierung des Poinsettia Mosaic Virus

Landessaatzuchtanstalt Stuttgart

Dr. T. Miedaner
Aufgabe: Rekurrente Selektionsprogramme zur Verbesserung der Perennierungsfähigkeit bei Roggen
Forschungsprojekt: BAZ-3129
Aufgabe: Ährenfusariose bei Gerste
BAZ-7149
Dr. G. Oettler
Aufgabe: Prüfung der Resistenz gegen Ähren-Fusarium von Genbankherkünften bei Triticale
Forschungsprojekt: BAZ-3119
Dr. E. Bauer
Aufgabe: EU-Projekt FAIR CT 95-0003
BAZ-7140

Landesanstalt für Pflanzenschutz

Dr. E. Moltmann
Aufgabe: Virulenzanalyse bei *Erwinia amylovora*-Stämmen
Forschungsprojekt: BAZ-2323

Tübingen:

Universität Tübingen, Institut für Chemische Pflanzenphysiologie
Prof. Dr. L. Schilde-Rentschler
Aufgabe: Protoplastenfusion und -regeneration
Forschungsprojekt: BAZ-3125
Dr. B. Oberwalder
Aufgabe: Rückkreuzung, molekulare Analyse
Forschungsprojekt: BAZ-3125
Lehrstuhl für Allgemeine Genetik
Prof. Dr. V. Hemleben
Aufgabe: Genomanalyse, DNA-Sonden
Forschungsprojekt: BAZ-3125

Uetersen:

Firma Rosen Tantau
Herr Evers
Aufgabe: Entwicklung resistenter Rosengenotypen

Uffenheim:

Saatzuchtgesellschaft Streng's Erben & Co. KG
Herr Geisendörfer
Aufgabe: „Gesundes Getreide“, Markerselektion
Forschungsprojekt: BAZ-7126
Saatzuchtgesellschaft Streng's Erben GmbH & Co. KG, Aspachhof
Dr. P. Greif, Dr. H. Geißendörfer
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306

Vestenbergsreuth:

Fa. Martin Bauer GmbH & Co KG
Dr. H.-J. Hannig
Aufgabe: Entwicklung von NIRS-Methoden zur Charakterisierung diverser Heil- und Gewürzpflanzen

Weinsberg:

Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau
Dr. B. Hill
Aufgabe: Austausch von Zuchtmaterial und Ergebnissen
Forschungsprojekt: BAZ-5101
Dr. Hill, Rueß, Möller
Aufgabe: Prüfung von Apfel- und Süßkirschklonen auf Sorteneigenschaften

Wernigerode:

Nationalpark Hochharz
Dr. V. Kison
Aufgabe: Recherchen nach Donoren mit Resistenz gegen Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*)
Forschungsprojekt: BAZ 1131

Westerstede:

Firma Böhlje Baumschulen
Herr Böhlje
Aufgabe: Erstellung von kalktolerantem Basismaterial von *Ericaceae*

Würzburg:

Bayrische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
Dr. A. Becker
Aufgabe: Austausch von Zuchtmaterial und Ergebnissen
Forschungsprojekt: BAZ-5101

Ausland/Abroad

Ägypten/Egypt:

National Research Centre, Cairo

Dr. M. Saker

Aufgabe: RAPD-Marker zur Kartierung von Pilzresistenzgenen in Gerste

Forschungsprojekt: BAZ-2342

Dr. M. Saker

Aufgabe: RAPD-Marker zur Kartierung von Pilzresistenzgenen in Gerste

Forschungsprojekt: BAZ-2342

Australien/Australia:

Adelaide University, Adelaide

Dr. A. Houben

Aufgabe: Karyotypanalyse von *Lentil* ssp. und *Brachycome dichromosomatica*

Forschungsprojekt: BAZ-1326

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Division of Horticulture, Adelaide

Dr. B. R. Loveys

Aufgabe: Erforschung der Trockenresistenz und Weinqualität bei Rebsorten

Forschungsprojekt: BAZ-5108

Waite University, Faculty of Agricultural and Natural Research Sciences, Department of Horticulture, Viticulture and Oenology, Adelaide

Dr. P. Dry

Aufgabe: Erforschung der Trockenresistenz bei Rebsorten mittels neuartiger

Bewässerungsverfahren

Forschungsprojekt: BAZ-5108

Belgien/Belgium:

Universite' Catholique de Louvain, Fruitteeltcentrum

Dr. J. Keulemans

Aufgabe: Haploidenerzeugung bei Apfel

Forschungsprojekt: BAZ-4124, 4125

CRA, Gembloux

Ing. M. Lateur

Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel

EU-Projekt PL 97-3898

Department of Biology, Universiteit Instelling Antwerpen

Wilrijk, Dr. van Onckelen

Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Station des Cultures Fruiteières et Maraichaires, Gembloux

Dr. Watillon

Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Bulgarien/Bulgaria:

Institute of Genetics Sofia

Dr. V. Sotirova, Dr. N. Bogazevska

Aufgabe: Resistenz von Gemüse gegen bakterielle Erreger

Forschungsprojekt: BAZ-2329

Institute of Plant Protection, Konstinbrod

Dr. N. Bakardjieva

Aufgabe: Toleranz von Getreide gegenüber barley yellow dwarf virus

Forschungsprojekt: BAZ-2301

Institute of Viticulture and Enology, Pleven

Prof. P. Abracheva

Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81

Forschungsprojekt: BAZ-5126

Institute of Genetics, Bulgarian Academy of Science, Sofia
Frau Prof. Zagorska, Frau Dr. R. Todorova
Aufgabe: Untersuchungen an *Ustilago* bei Gerste

China/China:

Institute of Vegetables and Flowers of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing
Prof. Fang Zhiyuan, Prof. Liu Guangshu
Forschungsprojekt: BAZ-1130, BAZ-1136

Institute of Oil Crops of Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Jinzhuzhen, Guiyang
Prof. Li Guilian
Forschungsprojekt: BAZ-1130

Beijing Vegetable Research Centre of Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing
Prof. Chen Hang
Forschungsprojekt: BAZ-1130, BAZ-1129

Institute of Pomology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Xingcheng, Liaoning
Prof. G.R. Xue
Aufgabe: Haploidenerzeugung bei Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4124, 4125

Costa Rica/Costa Rica:

Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza (CATIE)
Aufgabe: Somatische Hybridisierung bei Banane (Protoplastenfusion)
Forschungsprojekt. BAZ-7150

Dänemark/Denmark:

Planteforaedling, Pajbjergfonden
Dr. H. Jaiser
Riso National Laboratory, Dpt. Plant Biology and Biochemistry, Roskilde
Dr. H. Ostergar
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817

Dominikanische Republik/Dominican Republic:

Fundacion de Desarrollo Agropecuario (FDA)
Aufgabe: Somatische Hybridisierung bei Banane (Protoplastenfusion)
Forschungsprojekt. BAZ-7150

Finnland/Finland:

Agricultural Research Centre of Finland, Ruukki
Herr A. Aflatuni
Aufgabe: Analytische Charakterisierung diverser Pfefferminz- und Krauseminzgenotypen
Forst Research Institut, Metia Punkaharju Research Station, Punkaharju
Dr. Haggman
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Frankreich/France:

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA),
Station d'Amelioration des Plantes, Clermont-Ferrand
Dr. Jestin
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817
INRA, Angers, Institut für Obst- und Zierpflanzenzüchtung
Dr. Y. Lespinasse, Dr. E. Chevreau
Aufgabe: Untersuchung von Wirt-Pathogen-Interaktionen beim Apfel, Apfeligenomkartierung.
Dr. Y. Lespinasse, Dr. E. Chevreau
Aufgabe: Haploidenerzeugung bei Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4124, 4125
Aufgabe: *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei Obst
Forschungsprojekt: 4129

- Dr. Y. Lespinasse, F. Laurens, Ch.-E. Durel
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel
EU-Projekt PL 97-3898
- INRA, Angers, Institut für Phytopathologie und Phytobakteriologie
Dr. J. Paulin, Dr. L. Parisi
Aufgabe: Virulenzanalyse und Resistenzprüfung bei Kernobst
Forschungsprojekt: 4101
- INRA, LeRheu, Station de Pathologie Végétale
Frau Dr. N. Cavelier
Aufgabe: Austausch von Isolaten bei *P. herpotrichoides* und *Fusarium*
Forschungsprojekt: BAZ-7127, -7136, -7149
- INRA, Le Rheu, Laboratoire de Zoologie,
Dr. M. Hullé
Aufgabe: Registrierung der Flugaktivität von Aphiden
Forschungsprojekt: BAZ-2330
- INRA, Antibes, Station de Botanique et Pathologie Végétale
Dr. Aloisi
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germplasm.
Paris: Bois de Bologne, Service des espace verts
Mr. Mando
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germplasm.
- Sophia Antipolis: GEVES
Dr. Gandelin
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germplasm.
- Université de Picardie Jules Verne, Lab. Androgenese & Biotechnology
Dr. Sangwan
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
- Université de Picardie Jules Verne, Lab. A.E.B., Faculté des Sciences
Dr. Sangwan-Norrell
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
- Université d'Orsay-Paris XI Sud
Dr. R. Haïcour
Aufgabe: Somatische Hybridisierung bei Banane (Protoplastenfusion)
Forschungsprojekt. BAZ-7150
- UFR Viticulture, ENSAM.N, Montpellier
Dr. J.-M. Boursiquot
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126
- Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD-FLOHR),
Fruit and Horticultural Crops Department, Montpellier Cedex
Aufgabe: Somatische Hybridisierung bei Banane (Protoplastenfusion)
Forschungsprojekt. BAZ-7150
- Fa. Agrogene, Moissy-Cramayel, Dr. Isaac
Aufgabe: Verbesserung der Qualität europ. Gerste
Forschungsprojekt: BAZ-7140

Georgien/Georgia:

- Wissenschaftliches Forschungsinstitut für gartenbauliche Pflanzenzüchtung und Weinbau, Tiflis
Dr. R. Sanikidse, Prof. N. Tschchartischwili
Aufgabe: Evaluierung genetischer Ressourcen der Rebe; Vergleichende ampelographische Studien bei Reben
Forschungsprojekt: BAZ-5105, BAZ-5126

Griechenland/Greece:

- National Agricultural Research Foundation, Agricultural Research Center of Makedonia and Thrake
Greek
Gene Bank, Thermi of Thessaloniki
Dr. A. Mattheou
- NAGREF Vine Institute, Lykovrissi
Dora Pitsoli
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126
- NAGREF, Naoussa
Dr. A. Manganaris
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel
EU-Projekt PL 97-3898
Dr. A. Manganaris
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel.
- Mediterranean Agronomic Institute of Chania
Dr. S. Lionakis
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Großbritannien/Great Britain:

- Horticulture Research International, Wellesbourne
Dr. Grant, Dr. Hammatt
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
C. Jenner
Aufgabe: Austausch von TuVM-Virusisolaten
Forschungsprojekt: BAZ-1136
Dr. C. Jenner
Aufgabe: Genomanalyse des turnip mosaic virus
- Dept. of Propagation, East Malling, West Malling
Dr. James
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
- HRI East Malling
Dr. K. Evans, Dr. K. Tobutt, Dr. P. Roche
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel.
Dr. K. Evans
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel
EU-Projekt PL 97-3898
Dr. K. Tobutt, Dr. R. Boskovic
Aufgabe: S-Allele bei Süß- und Sauerkirschen
Forschungsprojekt: BAZ-4102, 4121
- London: University of East London, Dept. of Life Science
Prof. Roberts
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germplasm.
- University of the West of England, Dept of Biological Sciences, Bristol
Dr. Hunter
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
- Wye: University of London, Wye College
Dr. Beynon
Aufgabe: Molekulare und genetische Charakterisierung von Resistenzgenen aus *Arabidopsis*.
- Scottish Agricultural College, Auchincruive
Dr. S. Deans
Aufgabe: Untersuchung wesentlicher Inhaltsstoffe und der antioxidativen Aktivität an Material aus dem Programm zur Entwicklung von Linien für ein Hybridsortensystem des Majorans
Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914

Agrifusion Ltd, Agricultural Research Station, Chelmsford
 Dr. E. R. L. Jones
 National Institute of Agricultural Botany, Cambridge
 Dr. R. Bayles
 Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
 Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817

Institute of Grassland and Environmental Research, Aberystwyth, UK
 H. Roderick
 Aufgabe: Identifizierung von physiologischen Rassen des Kronenrostes
 Forschungsprojekt: BAZ-3205

Cereal Research Department, John Innes Centre, Norwich
 Dr. J. K. M. Braun
 Aufgabe: European Septoria trial COST 817 WG1-MG

Nickerson Seeds Ltd., Rothwell,
 Dr. R. Habgood
 Aufgabe: Verbesserung der Qualität europ. Gerste
 Forschungsprojekt: BAZ-7140

Scottish Crop Research Institute, Invergowry
 Dr. R. Waugh
 Aufgabe: Verbesserung der Qualität europ. Gerste
 Forschungsprojekt: BAZ-7140

Irland/Ireland:

Dept of Crop Science, Horticulture and Forestry, University of Dublin
 Dr. Hennerty
 Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.

Newbridge Research Centre, Newbridge Lodge Celbridge, Co. Kildare
 Dr. O'Riordain
 Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.

The National University of Ireland, Department of Botany, University College Dublin
 Dr. Gallagher
 Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Israel/Israel:

The Volcani Centre, Institute for Technology and Storage of Agricultural Products, Department of Postharvest Science of Fresh Produce, Bet Dagan
 Dr. E. Fallik
 Aufgabe: Einfluß von Nachernte-Behandlungsmethoden auf das Aromaprofil verschiedener Erdbeersorten

University Tel-Aviv, Institute of Cereal Crops Improvement, Tel-Aviv
 Prof. Dr. Y. Anikster
 Aufgabe: Genetik der Rassen von *Puccinia hordei* an Gerste
 Forschungsprojekte: BAZ-2338; DFG Wa 795/3-2, Kooperationsvereinbarung 10/94

Italien/Italy:

Inst. Sperim. per Lássest. forsest. e per Lálpicoltura. Villazzano di Trento.
 Dr. C. Vender.
 Aufgabe: Analytik des Ätherischöl-Gehaltes an Material aus dem Programm zur Entwicklung von Linien für ein Hybridsortensystem des Majorans
 Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914

ENEA-C.R. Casaccia, Rom
 A. Spagnoli
 Aufgabe: Untersuchung des Amylose/Amylopektinverhältnisses in Kartoffelstärke unter Einbeziehung von Wild- und Kulturkartoffeln und Mutanten
 Forschungsprojekt: BAZ-3319

Universität Bologna

Dr. S. Tartarini, Prof. S. Sansavini
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel
EU-Projekt PL 97-3898

Dr. S. Tartarini, Prof. S. Sansavini
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel.

Dept. Colture Arboree, Università di Bologna

Dr. Berardi
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.

Istituto Sperimentale per la Viticoltura, Sez. Ampelografia e Miglioramento Genetico, Susegana

Dr. A. Costacurta

Centro Miglioramento Genetico e Biologica delle Vite, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Grugliasco

Dr. Anna Schneider

Istituto Agrario di San Michele all' Adige

Dr. Stella Grando

Istituto Agrario Provinciale, San Michele

Dr. G. Versini

Aufgabe: Aufklärung sortencharakteristischer Aromastoffe sowie unerwünschter Aromanoten
Forschungsprojekt: BAZ-5122, BAZ-5123

Fruit Tree Research Institute, Ciampino Airport

Dr. Caboni, Dr. Damiano, Dr. Monticelli

Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Istituto Sperimentale Floricoltura, Sanremo

Dr. Ruffoni

Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.

Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Produzione Vegetale e Technologie Agrarie, Udine

Dr. E. Peterlunger

Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81

Forschungsprojekt: BAZ-5126

Universität Udine, Udine

Dr. M. Morgante

Aufgabe: Verbesserung der Qualität europ. Gerste

Forschungsprojekt: BAZ-7140

Jugoslawien/Yugoslavia:

ARI Serbia Fruit and Grape Research Centre Cacak

R. Cerovic

Aufgabe: Sauerkirschzüchtung

Forschungsprojekt: BAZ-4102

Kamerun/Cameroon:

Centre de Recherche Regionale sur les Bananiers et Plantains (CRBP)

Aufgabe: Somatische Hybridisierung bei Banane (Protoplastenfusion)

Forschungsprojekt. BAZ-7150

Kanada/Canada:

Agriculture and Agri-Food Canada, Winnipeg

Dr. A. Tekauz, Dr. St. Haber

Aufgabe: Netzflecken- und Virusresistenz bei Gerste

Forschungsprojekte: BAZ-2304; BAZ-2301; Kooperationsvereinbarung 14 (8/93)

Agriculture and Agrifood Canada, Vineland Station Ontario

Dr. D. Hunter

Aufgabe: *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei Obst

Forschungsprojekt: BAZ-4129

Kroatien/Croatia:

University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb
Dr. I. Pejic
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126

Litauen/Lithuania:

Lithuanian University, Institute of Botany, Vilnius
Frau Dr. R. Mackinaite
Aufgabe: Entwicklung von Methoden zum *Fusarium*-Nachweis in der Pflanze
Forschungsprojekt: BAZ-2134

Moldawien/Moldavia:

National Institute for Grape and Wine, Kishinev
Dr. N. Ciutac
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126

Neuseeland/New Zealand:

Institute for Crop & Food Research, Christchurch
Dr. R. Pickering
Aufgabe: Resistenz von Gerste gegen Pilze und Viren
Forschungsprojekte: BAZ-2304; BAZ-2302; BAZ 2301; Kooperationsvereinbarung 95.01Dr.
R. Pickering
Aufgabe: Charakterisierung von Virusresistenzgenen gegenüber dem
Gelbmosaikviruskomplex mit Hilfe von molekularen Markern
Forschungsprojekt: BAZ-3219
Dr. R. Pickering
Aufgabe: Die Übertragung von Resistenzen gegen den Gelbverzwergungsvirus aus
H. bulbosum in die Kulturgerste und die Identifikation von Introgressionen durch molekulare
Marker
Forschungsprojekt: BAZ-3225

Niederlande/The Netherlands:

Zelder plant breeders and seedmen, Gennep
Dr. L. Wolters
Aufgabe: Erarbeitung von Methoden zur Selektion auf Resistenz gegenüber der Rotsplizigkeit
an Rasengräsem
Forschungsprojekt: BAZ-9390, AiF-10906 B
Agricultural University Wageningen, Dpt. of Phytopathology
Dr. R. Niks
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817
FPO-PFW Proefstation voor de Fruitteelt Wilhelimadorp
Dr. H. Kemp
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz
EU-Projekt PL 97-3898
COWT Plant Tissue Culture Research, Lisse
Dr. Bouman
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
CPRO-DLO, Department of Cell Biology, Wageningen
Dr. Krens
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und
Transformation.
L. Dubois, S. Derks, Dr. Florack, Dr. de Jong, Dr. van Holsteijn
Aufgabe: Expression antimikrobiell wirkender Gene in Rosen
H.J. Schouten
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel
EU-Projekt PL 97-3898

CPRO-DLO Wageningen,
Dr. de Nijs, A.P.M.
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel.
IPO-DLO, Wageningen
Dr. G. H. J. Kema
Aufgabe: European Septoria trial COST 817 WG1-MG
Agricultural University, Wageningen,
Dr. Dourleijn, Dr. Chaslow
Aufgabe: Verbesserung der Qualität europ. Gerste
Forschungsprojekt: BAZ-7140

Norwegen/Norway:

Agricultural University of Norway, Aas
Dr. Hvoslef-Eide
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.

Österreich/Austria:

Veterinärmedizinische Universität Wien, Institut für Botanik und Lebensmittelkunde
Prof. C. Franz, Dr. J. Novak
Aufgabe: Entwicklung von cms-Linien und Analytik der Inhaltsstoffe an Material aus dem
Programm zur Entwicklung von Linien für ein Hybridsortensystem des Majorans
Forschungsprojekt: EU - FAIR3-CT96-1914
Probstdorfer Saatzucht Gesellschaft mbH, Probstdorf
F. Löschenberger
Pflanzenschutzamt, Wien
Dr. B. Zwatz
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817
Universität Wien, Biozentrum, Institut für Mikrobiologie und Genetik
Prof. E. Heberle-Bors
Aufgabe: Mikrosporenkultur bei Apfel
Forschungsprojekt: BAZ-4125
Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Klosterneuburg
Dr. H. Kaserer
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126
Institute of Applied Microbiology, University of Agriculture, Vienna, Dr. M. Laimer da Camara
Machado
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und
Transformation.

Peru/Peru:

International Potato Center (CIP), Lima
Prof. Dr. M. Bonierbale, Dr. M. Ghislain, Dr. J. Landeo, Dr. R. Nelson, Dr. B. Trognitz
Aufgabe: Weiterentwicklung und Erprobung der Selektion von Kartoffelzuchtmaterial auf
relative Krautfäulerresistenz mit Hilfe von molekularen Markern
Forschungsprojekt: BAZ-3131

Polen/Poland:

IHAR, Experimental Plant Breeding Station, Bakow
Dr. E. Gacek
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817

Portugal/Portugal:

Estação Vitivinícola Nacional, Dois Portos
Dr. J. Eiras Dias
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126

Dept. Biologia Vegetal, Fac. Ciencias de Lisboa, Lisboa

Dr. Oliveira

Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Faculdade de Ciencias de Lisboa, Lisboa

Dr. Pais

Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Rumänien/Romania:

Research Institute for Cereal and Industrial Crops, Fundulea

Dr. M. Terbea

Aufgabe: Evaluierung von Wintergerstenlinien auf Frosttoleranz
Forschungsprojekt: BAZ-3337

Rußland/Russia:

N.I. Vavilov All Union-Institute of Plant Industry, St. Petersburg

Dr. A. Filatenko

Aufgabe: Morphologische und genetische Evaluierung des Getreides
Forschungsprojekt: BAZ-3329

N.I. Vavilov All Union Institute of Plant Industry (VIR), St. Petersburg

Dr. T. Gavrilenko

Aufgabe: Zytogenetische Analysen an somatischen Hybriden der Kartoffel
Forschungsprojekt: BAZ-3128

Dr. O. V. Solodukhina

Aufgabe: Genetische Analyse von Braunrostresistenz bei Roggen
Forschungsprojekt: BAZ-3218

N. I. Vavilov All Union-Institute of Plant Industry (VIR), Department of Genetics, St. Petersburg, Pushkin

Dr. E. Radchenko

Aufgabe: Resistenz von Gerste und Weizen gegen Aphiden
Forschungsprojekt: BAZ-2331; Kooperationsvereinbarung 88/96

Shemyakin Institute for Bioorganic Chemistry, Moskau

Frau Dr. E. Sukhacheva, Frau Dr. T. Erokhina

Aufgabe: Erzeugung monoklonaler Antikörper gegen virale Nichtstrukturproteine
Forschungsprojekt: BAZ-2125

All-Russian Institute of Plant Protection (VIZR), St. Petersburg

Dr. O. Afanassenko, Dr. L. Michailowa

Aufgabe: Resistenz der Gerste gegen Netzfleckenkrankheit und des Weizens gegen Blattdürre

Forschungsprojekte: BAZ-2304; BAZ-2336; Kooperationsvereinbarung 87/96

All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection, St. Petersburg (Pushkin)

Dr. A. Dmitriev

Aufgabe: Erstellung von Einpustelisolaten bei Roggenbraunrost
Forschungsprojekt: BAZ-3218

St. Petersburg State University, Dept. of Genetics, St. Petersburg

Dr. A. Voylovok

Aufgabe: Analyse und Erschließung neuer Quellen genetischer Variabilität des Roggens (*Secale cereale* L.)

Forschungsprojekt: BAZ-3218

Dr. A. V. Voylovok

Aufgabe: Genetische Analyse der gametophytischen 2-Faktor-Inkompabilität bei Roggen
Forschungsprojekt: BAZ-3217, 3224

Forschungsinstitut für Weinbau und Weinbereitung, Novocheerkassk

Dr. B. Muzichenko

Aufgabe: Austausch von genetischem Material und gemeinsames Zuchtprogramm
Forschungsprojekt: BAZ-5101

Schweden/Sweden:

The Swedish University of Agricultural Sciences, Departm. of Horticulture, Alnarp
Dr. Sedira, Dr. Welander
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Schweiz/Switzerland:

Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil
Dr. Theiler
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
Dr. M. Kellerhals
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel.
Dr. M. Kellerhals
Aufgabe: Resistenzzüchtung bei Kernobst
Forschungsprojekt: BAZ-4101
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel
EU-Projekt PL 97-3898
Dr. E. Bosshard
Aufgabe: ELISA bei Pilzkrankungen der Erdbeere und Himbeere
Forschungsprojekt: 4103
Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture, FAL-Reckenholz, Zürich
Dr. M. Winzeler, Dr. B. Schachermayr
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Dr. C. Gessler
Aufgabe: Dauerhafte Krankheitsresistenz beim Apfel
EU-Projekt PL 97-3898
Station Fédérale de Recherches en Production Végétale de Changins, Pully
Dr. D. Maigre
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126

Slowenien/Slovenia:

Biotehniska fakulteta, Ljubljana
Dr. Zora Korosec-Koruza
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126

Spanien/Spain:

Centro de Investigacion Forestal, Madrid
Dr. M. A. Bueno
Aufgabe: Haploidenerzeugung bei Apfel
Forschungsprojekt: BAZ- 4125
Junta de Andalucia, Consejeria de Agricultura y Pesca, C.I.F.A. Rancho de la Merced, Jerez de la Frontera
Prof. A. Garcia de Lujan
Departamento de Biologia Vegetal, Universidad Politecnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros Agrónomos
Prof. J. Ortiz
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126
Cordoba: ETSIAM, Departamento Genetica
Prof. Cubero
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germplasm.

Süd-Afrika/South Africa:

ARC-Fruit, Vine and Wine Research Institute, Stellenbosch
Frau Dr. E. Joubert
Aufgabe: Bestimmung von polyphenolischen Inhaltsstoffen in Teedrogen

Tschechische Republik/Czech Republic:

- Institute for Plant Molecular Biology, Ceske Budejovice
Dr. J. Matousek
Aufgabe: Transgene Kartoffelpflanzen mit Virusresistenz
Forschungsprojekt: BAZ-2142
- Research Institute for Crop Production (RICP), Prag
Frau Dr. B. Pekarova
Aufgabe: Serologische Erfassung von *Phytophthora*-Arten in Pflanzenmaterial
Forschungsprojekt: BAZ-2134
- Research Institute for Crop Production (RICP), Prague-Ruzyně
Ing. J. Vacke, Ing. J. Sip,
Aufgabe: Resistenz von Getreide gegen Viren
Forschungsprojekt: BAZ-2301; Kooperationsvereinbarung 10
Dr. B. Kokoskova
Aufgabe: Virulenzanalyse bei *Erwinia amylovora*-Stämmen
Forschungsprojekt: BAZ-2323; Kooperationsvereinbarung 8
Dr. P. Bartos
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; EU-Project COST 817
- Research Institute of Crop Production
Dr. J. Prášil
Aufgabe: Evaluierung von Wintergerstenlinien auf Frosttoleranz
Forschungsprojekt: BAZ-3337
- Research Institute for Fruit Breeding, Holovousy
Dr. J. Blazek, Dr. J. Blazkova
Aufgabe: Züchtung neuer Sorten bei Kern- und Steinobst
Forschungsprojekt: BAZ-4101, 4121
- Institute of Experimental Botany, Czech Academy of Sciences, Praha
Dr. Vágner
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
- Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Czech Academy of Sciences, Praha
Dr. Vanek
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
- Research Station for Viticulture, Karlstein
Dr. Marta Hubáčková
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126

Ukraine/Ukraine:

- Wiss. Forschungsanstalt für Reben und ihre Verarbeitungsprodukte, Magarach
Dr. L. Troshin
Aufgabe: Vergleichende ampelographische Studien, Austausch von genetischem Material und gemeinsames Zuchtprogramm
Forschungsprojekt: BAZ-5101, BAZ-5126

Ungarn/Hungary:

- FM Zsölézeti és Borászati Kutató, Intézet allomása, Pécs
Dr. L. Diofasi
Aufgabe: EU-Projekt GENRES CT96 No81
Forschungsprojekt: BAZ-5126
- Biological Research Center of Hungarian Academy of Sciences, Institute of Plant Biology
Frau Dr. N. Lukács
Aufgabe: Epitopenalyse des barley mild mosaic virus Hüllproteins

USA/USA:

- Colorado State University, Dpt. of Agrigultural Sciences and Pest Management, Fort Collins, Colorado
Prof. Dr. W. Brown
- Montana State University, Dpt. of Plant Pathology Bozeman, Montana
Prof. Dr. M. Johnston
Aufgabe: Virulenz von *Puccinia* spp. und Resistenzselektion bei Gerste und Weizen
Forschungsprojekte: BAZ-2302; BAZ-2306; Kooperationsvereinbarung 7/93
- Cornell University, Geneva NY
Prof. Dr. H. Aldwinckle, Dr. J. Norelli
Aufgabe: Virulenzanalyse bei *Erwinia amylovora*-Stämmen,
Prof. Dr. H.S. Aldwinckle, Prof. Dr. S.K. Brown, Dr. T. Burr
Aufgabe: Züchtung von schorf- und feuerbrandresistenten Apfelsorten
Forschungsprojekt: BAZ-4101
- Appalachian Fruit Research Station, Kearneysville WV
Dr. T. van der Zwet, Dr. R. Bell
Aufgabe: Virulenzanalyse bei *Erwinia amylovora*-Stämmen,
Resistenzprüfung von Zuchtmaterial gegen Feuerbrand
Forschungsprojekt: BAZ-2323; Kooperationsvereinbarung 4/97
- Cornell-University, New York State Agricult. Exp. Stat. Geneva, Dept. of Plant Pathology,
Prof. H.S. Aldwinckle, Dr. J.L. Norelli
Aufgabe: *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei Obst
Forschungsprojekt: BAZ-4129
- Michigan State University, Dept. Horticulture, Lansing
Prof. Dr. A. Iezzoni, D. Wang
Aufgabe: Cytogenetische Untersuchungen zur Klärung der Genomzusammensetzung der
Sauerkirsche
Forschungsprojekt: BAZ-4131
- Chapel Hill, University of North Carolina
Prof. Dangl
Aufgabe: Molekulare und genetische Charakterisierung von Resistenzgenen aus *Arabidopsis*.
- Washington State University, Prosser
Dr. G. Lang
Aufgabe: Süßkirschenzüchtung

XI. Veröffentlichungen

Publications

Wissenschaftliche Beiträge Scientific Publications

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

- Debener, T.; Drewes-Alvarez, R.; Rockstroh, K.: Identification of five physiological races of blackspot (*Diplocarpon rosae* Wolf) on roses. *Plant Breeding* **117**, 1998, 267-270
- Debener, T.; Mattiesch, L.: Effective pairwise combination of long primers for RAPD analyses in roses. *Plant Breeding* **117**, 1998, 147-151
- Dohm, A.; Malek, v. B.; Debener, T.: Auf drei Wegen zur Resistenz gegen Sternrußtau an Rosen. *TASPO-Magazin* **2**, 1998, 28-30
- Dohm, A.; Moosmüller, A.; Debener, T.: Transformation von Rosen mit antimikrobiell wirkenden Genen. *Vortr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 198-200
- Dunemann, F.; Markussen, T.: Molekulare Genomdiagnose - eine neue Technik zur Unterstützung der Sortenzüchtung beim Apfel. *Obstbau* **23**, 333-334
- Dunemann, F.: Powdery mildew - are there physiological races in *Podosphaera leucotricha*? *Newsletter of the European Project D.A.R.E. (Durable Apple Resistance in Europe)*, No. 1, p. 8
- Dunemann, F.; Stange, I.; Winkelmann, T.; Schwenkel, H.-G.: *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei *Cyclamen*. *Vortr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 201-203
- Dunemann, F.; Kahnau, R.: Genetische Fingerabdrücke zur molekularen Identifizierung und Verwandtschaftsanalyse bei Rhododendron. *Deutsche Rhododendrongesellschaft, Jahrbuch 1997*, 1998, 8-20
- King, G. J.; Alston, F. H.; Brown, L. M.; Chevreau, E.; Evans, K. M.; Dunemann, F.; Janse, J.; Laurens, F.; Lynn, J. R.; Maliepaard, C.; Manganaris, A. G.; Roche, P.; Schmidt, H.; Tartarini, S.; Verhaegh, J.; Vrieling, R.: Multiple field and glasshouse assessments increase the reliability of linkage mapping of the V_f source of scab resistance in apple. *Theor. Appl. Genet.* **96**, 1998, 699-708
- Krüger, J.: Der Sternrußtau an Rosen. *Rosenbogen* **2**, 1998, 26-29
- Malek, v. B.; Debener, T.: Genetic analysis of resistance to blackspot (*Diplocarpon rosae*) in tetraploid roses. *Theor. Appl. Genet.* **96**, 1998, 228-231
- Malek, v. B.; Debener, T.: Markergestützte Selektion auf Sternrußtauresistenz bei Rosen. *Vortr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 207-209
- Maliepaard, C.; Alston, F. H.; Arkel van, G.; Brown, L. M.; Chevreau, E.; Dunemann, F.; Evans, K. M.; Gardiner, S.; Guilford, P.; Heusden van, A. W.; Janse, J.; Laurens, F.; Lynn, J. R.; Manganaris, A. G.; Nijs den, A. P. M.; P e r r i a m, N.; Rikkerink, E.; Roche, P.; Ryder, C.; Sansavini, S.; Schmidt, H.; Tartarini, S.; Verhaegh, J. J.; Vrieling-van Ginkel, M.; King, G. J.: Integrating male and female linkage maps of apple (*Malus x domestica* Borkh) using multi-allelic markers. *Theor. Appl. Genet.* **97**, 1998, 60-73
- Preil, W.; Ebbinghaus, R.: *Euphorbia fulgens* als neue Topfpflanze: erste Kultursergebnisse. *Deut. Gartenbau* **52** (4), 1998, 22-23
- Preil, W.: Bedrohen Agrobakterien die Rhododendren? *Deut. Gartenbau* **52** (20), 1998, 12-14
- Preil, W.; Ebbinghaus, R.: Erika-Kreuzungen mit Wildformen. *Deut. Gartenbau* **52** (42), 1998, 16-18
- Preil, W.; Krause, I.; Schneidereit, M.: Effects of CO₂ and O₂ on growth of embryogenic *Cyclamen persicum* bioreactor cultures. *COST 822, Working Group 2 Meeting, Erfurt, 11.09.1998, Book of Abstracts*, 1998, 16-17

- Preil, W.; Ebbinghaus, R.: Züchtung kalktoleranter Rhododendron - eine vorläufige Bilanz. Deutsche Rhododendrongesellschaft, Jahrbuch 1997, 1998, 79-87
- Sauer, A.: Populationsdynamik von Thysanopteren und Befallsunterschiede bei Rosen im Gewächshaus. Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Entomologie 11, 1997, 337-340
- Sauer, A.: Ringelblumen statt Blautafeln. Gärtnerbörse 12, 1998, 10-11
- Sauer, A.: Thripsbefall bei Gewächshausrosen. Deut. Gartenbau 52 (36), 1998, 41-43
- Schmidt, H.: On the Genetics of Fruit Colour in Sweet Cherries. Proc. Third. Int. Cherry Symp., Acta Hort. 468, 1998, 77-81
- Schmidt, H.; Schulze, M.: On the Inheritance of Incompatibility and Self Fertility in the Sweet Cherry. Acta Hort. 468, 1998, 83-86
- Schum, A.; Preil, W.: Induced mutations in ornamental plants. In: Jain, S. M.; Brar, D. S.; Ahloowalia, B. S. (Eds.): Somaclonal variation and induced mutations in crop improvement, Dordrecht, Kluwer, 1998, 333-366
- Schwenkel, H.-G.; F. Dunemann: Biotechnologie für die Praxis - Neue Wege in der Jungpflanzenproduktion von Cyclamen. Gärtnerbörse, Heft 23, 1998, 16-17

Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics Aschersleben

- Anonymous: Detection and biodiversity of cucumber mosaic cucumovirus. Conclusions from a ringtest of European Union COST 823 (New Technologies to Improve Phytodiagnosis). J. Plant Pathology 80, 1998, 133-149
- Barchend, G.: Ergebnisse der PVY-Resistenztestung von transgenen Kartoffelgenotypen nach Anbau im Freiland. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 113
- Barchend, G.: Field testing of transgenic potatoes for resistance to PVY. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 12-13
- Bocker, H.; Prokop, A.; Hillger, M.; Müller, P.-J.; Naumann, K.; Nachtigall, M.; Richter, K.; Bergmann, H.: Nourseothricin- a new agent for control of fire blight. Abstracts 8th International Workshop on Fireblight, 12.-15.10.1998 Kusadasi, Türkei, S. 111
- Gabler, J.: Assessment of resistance to fungi by ELISA. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, S. 47
- Kegler, H.; Ehrig, F.; Rabenstein, F.: Evidence of a plant virus in Iceland. Arch. Phytopath. Pflanzenschutz 31, 1998, 241-246
- Lesemann, D.-E.; Huth, W.; Rabenstein, F.; Proll, E.: Comparison of serological and cytopathological properties of Rymoviruses and additional not yet clearly classified Potyviruses infecting Gramineae. VIIIth Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe, Goslar, Deutschland, 25.-28.05.1998. Book of Abstracts, 1998
- Liu, F.; Sukhacheva, E.; Erokhina, T.; Schubert, J.: Einsatz von Peptiden für die Herstellung monoklonaler Antikörper gegen virale Proteine. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 254
- Nachtigall, M.; Kopahnke, D.: Mikroskopische Untersuchungen des Infektionsvorganges bei *Pyrenophora teres f. teres* Shoem. an resistenten und anfälligen Gerstengenotypen. Arch. Phytopath. Pflanzenschutz 32 (1) 1998, 29-40
- Nachtigall, M.; Proll, E.; Rabenstein, F.: Vergleich immunologischer Verfahren zum qualitativen Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in *Brassica* spec. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, 256-257
- Owolabi, T. A.; Taiwo, M. A.; Thottappilly, G. A.; Shoyinka, S. A.; Proll, E.; Rabenstein, F.: Properties of a virus causing mosaic and leaf curl disease of *Celosia argentea* L. in Nigeria. Acta virologica 42, 1998, 133-139
- Rabenstein, F.; Ehrig, F.: Untersuchungen zur Resistenz gegen das Ryegrass mosaic virus. 39. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“, Tagungsband, Vorträge der Fachtagung vom 03.-04.12.1997, Fulda, Deutschland, 37-48

- Rabenstein, F.; Huth, W.; Lesemann, D.-E.; Ehrig, F.: Raygrasscheckungs-Virus (ryegrass mottle virus) - ein neues Virus an Weidelgras-Zuchtklonen. 40. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“, Tagungsband, Vorträge der Fachtagung vom 02.-03.12.1998, Fulda, Deutschland, 85-89
- Rabenstein, F.; Huth, W.; Lesemann, D.-E.; Ehrig, F.; Toriyama, S.: First detection of ryegrass mottle virus in *Lolium* breeding lines and in *Bromus* spec. in Germany. VIIIth Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe, Goslar, Deutschland, 25.-28.05.1998. Book of Abstracts, 1998
- Rabenstein, F.; Proll, E.; Zielke, R.: Development of serological methods for detection of *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) Yabuuchi et al. 1995 (syn. *Pseudomonas solanacearum* (Smith 1896) Smith 1914). Beitr. Züchtungsforsch. **4** (2), 1998, 143-145
- Rabenstein, F.; Gabler, J.; Kastirr, U.; Kopahnke, D.: Production and characterization of monoclonal antibodies against *Drechslera teres*. Beitr. Züchtungsforsch. **4** (1), 1998, 10-12
- Rajamäki, M.; Merits, A.; Rabenstein, F.; Andrejeva, J.; Paulin, L.; Kekarainen, T.; Kreuze, J. F.; Forster, R. L. S.; Valkonen, J. P. T.: Biological, serological, and molecular differences among isolates of potato a potyvirus. Phytopathology **88**, 1998, 311-321
- Reiss, E.: Biochemische und molekularbiologische Charakterisierung einiger PR ('pathogenesis-related') - Proteine der Gerste. Phytomedizin, **28** (31), 1998, S. 21
- Rothe, G. M.; Welschbillig, N.; Reiss, E.: Molecular size and net charge of pathogenesis-related enzymes from barley (*Hordeum vulgare* L., v. Karat) infected with *Drechslera teres* f. *teres* (Sacch.) Shoem. Electrophoresis **19**, 1998, 745-751
- Saker, M. M.; Kühne, T.: Production of transgenic kidney bean shoots by electroporation of intact cells. Biologia Plantarum **40**, 1998, 507-514
- Schubert, J.; Fauquet, M.; Merits, A.; Rabenstein, F.: The complete nucleotide sequence of ryegrass mosaic virus indicates that it is a recombinant between members of two different genera in the family *Potyviridae*. VIIIth Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe, Goslar, Deutschland, 25.-28.05.1998. Book of Abstracts, 1998
- Schubert, J.; Matousek, J.; Dedic, P.: Variabilität viraler Nukleinsäuresequenzen am Beispiel tschechischer und deutscher Isolate des potato carlavirus S (PVS). Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 289
- Schubert, J.; Rabenstein, F.; Graichen, K.; Richter, K.: Comparison of the 5'-end nucleotide sequences of luteoviruses from oilseed rape and sugar beet. Arch. Phytopath. Pflanzenschutz **31**, 1998, 519-530
- Schubert, J.; Rabenstein, F.; Graichen, K.; Richter, K.: Comparison of the 5'-end nucleotide sequences of turnip yellows luteoviruses isolates. Ninth Conference of the I.S.H.S. Vegetable Virus Working Group, Recent Advances in Vegetable Virus Research, 22.-27.08.1998, Torino, Italien, Book of Abstracts, 1998, 16-18
- Zielke, R.; Tiemann, H.; Nachtigall, M.: Studies on resistance of potato tubers and stems to *Erwinia carotovora* subsp. atroseptica. Beitr. Züchtungsforsch. **4** (2), 1998, 215-216

Institut für Epidemiologie und Resistenz Institute for Epidemiology and Resistance Aschersleben

- Bakardjieva, N.; Habekuß, A.: Incidence of cereal viruses in Bulgaria. VIII. Conf. Virus Diseases of Gramineae in Europe. Goslar, 25.-28.05.1998, Abstr.
- Graichen, K.: Le colza d'automne n'est pas une source de contamination pour le virus de la jaunisse modérée de la betterave. Revue Suisse d'Agriculture **30** (1), 1998, 17-19
- Graichen, K.: Resistenzzüchtung bei Winterraps zur Verhinderung von virusbedingten Ertragsminderungen. Phytomedizin **28** (4), 1998, 20-21
- Graichen, K.: Einfluß von Umweltbedingungen auf die Symptom- und Resistenzausprägung von Winterraps nach Inokulation mit dem turnip yellows luteovirus. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 291

- Graichen, K.; Peterka, H.; Ecke, W.: Einlagerung und Kartierung von Virusresistenz in Winterraps als Voraussetzung zur Entwicklung von molekularen Selektionsmarkern. Vortr. Pflanzenzüchtung **42**, 1998, 99-101
- Graichen, K.; Schubert, J.; Richter, K.; Rabenstein, F.: Sensitivitätsvergleich von Nachweismethoden für das turnip yellows luteovirus. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 292
- Graichen, K.; Spaar, D.: Das Wasserrübenvergilbungsvirus (turnip yellows luteovirus) an Raps. Proceedings der 2. Internationalen Konferenz - Bioressourcen und Viren, Kiew, 07.-10.09.1998, Abstract S. 190
- Habekuß, A.; Leistner, H.-U.; Schliephake, E.: Characterization of *Rhopalosiphum padi* differing in the geographical origin by transmission efficiency of barley yellow dwarf viruses and molecular markers. VIIIth Conf. Virus Diseases of Gramineae in Europe. Goslar, 25.-28.05.1998, Abstr.
- Ivandic, V.; Walther, U.; Graner, A.: Molecular mapping of a new gene in wild barley conferring complete resistance to leaf rust (*Puccinia hordei* Otth). Theor. Appl. Genet. **97**, 1998, 1235-1239
- Kicherer, S.; Walther, U.; Graner, A.: Untersuchungen von Nachkommenschaften von *Hordeum spontaneum* im Hinblick auf neue Resistenzgene gegen den Zwergrost der Gerste (*Puccinia hordei*). Vortr. Pflanzenzüchtung **42**, 1998, 34-35
- Kicherer, S.; Walther, U.; Graner, A.: Investigations of progeny of *Hordeum spontaneum* with regard to new genes causing resistance against barley leaf rust *Puccinia hordei*. 7th International Congress of Plant Pathology, Edinburgh, 09.-16.08.1998, 1.1.9
- Kopahnke, D.; Walther, U.; Kicherer, S.; Graner, A.; Afanassenko, O.: Resistance evaluation of barley to *Puccinia hordei* and *Pyrenophora teres* and characterization of genes by means of classical and molecular methods. 7th International Congress of Plant Pathology, Edinburgh, 09.-16.08.1998, 1.1.3
- Krämer, I.; Schubert, J.; Griesbach, E.: Nutzung eines RAPD-Markers zum Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 258
- Münnich, C.; Leithold, B.; Weber, W. E.; Kopahnke, D.; Walther, U.: Fluoreszenzmikroskopie - ein Weg zur Differenzierung der Resistenzmechanismen gelbrostresistenter Sommergersten. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 257
- Proeseler, G.; Habekuß, A.; Kastirr, U.; Graner, A.; Hammer, K.: Resistance evaluation of winter barley to the barley mosaic virus complex and other pathogens - experiences of 15 years. VIIIth Conf. Virus Diseases of Gramineae in Europe, Goslar, 25.-28.05.1998, Abstr.
- Proeseler, G.; Schliephake, E.; Rücker, P.; Hartleb, H.: Changes in the occurrence of sugar beet viruses in middle Germany in the last decades. 7th International Congress of Plant Pathology, Edinburgh, 09.-16.08.1998, 2.2.14
- Richter, K.: A simple method for extracting sap from woody shoots and stems to detect plant pathogens invaded. Z. Pflanzenkr. Pflanzensch. **105**, 1998, 434-436
- Richter, K.: Ermittlung latent vorkommender Bakterien in verholzten Trieben und Stengeln am Beispiel des Feuerbrandes *Erwinia amylovora*. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 209
- Scheurer, K. S.; Huth, W.; Habekuß, A.; Friedt, W.; Ordon, F.: Züchtung auf Toleranz der Gerste gegen barley yellow dwarf virus. Vortr. Pflanzenzüchtung **42**, 1998, 51-53
- Schiemann, J.; Lauke, G.; Graichen, K.; Maiss, E.; Casper, R.: Das Westliche Rübenvergilbungsvirus beim Winterraps - Nachweis, Epidemiologie, Klonierung sowie Ansätze zur züchterischen und gentechnischen Erzeugung von Virusresistenz. 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 340, 1998, 35-61
- Schliephake, E.; Basky, S.; Hullé, M.; Ruskowska, M.: Das gegenwärtige Vorkommen der Russischen Weizenblattlaus *Diuraphis noxia* in Europa. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 296
- Schliephake, E.; Proeseler, G.; Habekuß, A.; Kecke, S.: Establishment of a database with the evaluation results for resistance to viruses and aphids of barley and wheat from the German plant genetic resources. VIIIth Conf. Virus Diseases of Gramineae in Europe, Goslar, 25.-28.05.1998, Abstr.
- Thieme, T.; Schliephake, E.: Einfluß der Wirtseignung von Pflanzen auf das Verhalten von Aphiden. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. H. 357, 1998, S. 295
- Walther, U.; Kopahnke, D.: A selection method for quantitative resistance to wheat and barley leaf rust and net blotch disease of barley. Joint COST 817 and Nordic meeting in Denmark, 25.-27.11.1998, Abstr. S. 24

Genbank
Gene Bank
Braunschweig

- Bücken, S.; Frese, L.: The role of plant genetic resources information systems for sustainable agriculture. Proc. Intern. Conf., Braunschweig, 22.-28.06.1997. Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry. Strategies towards achievement, 1998, 1202-1205
- Bücken, S.: Das "Core Collection" Konzept – Eine Methode zur zielgerichteten Nutzung verfügbarer genetischer Diversität in der Herbologie ? Z. Pflanzenkr. Pflanzensch., S.H. XVI, 1998, 113-118
- Bücken, S.; Nafe, M. M.: *Avena fatua* – Unkraut oder genetische Ressource ? Z. Pflanzenkr. Pflanzensch., S.H. XVI, 1998, 183-185
- Frese, L.; Panella, L.; Srivastava, H. M.; Lange, W. (Eds.): International *Beta* Genetic Resources Network. A Report on the 4th International *Beta* Genetic Resources Workshop and World *Beta* Network Conference held at the Aegean Agricultural Research Institute, Izmir, Türkei, 28.02.-03.03.1996. International Crop Network Series. 12, IPGRI, Rome, 1998
- Frese, L.: Praktisches Genpoolmanagement bei einem Fremdbefruchter - Zuckerrüben und verwandte Wildarten. In: Begemann, F. (Hrsg.): Schriften zu Genetischen Ressourcen, Band 8, Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen - Ergebnisse und Forschungsbedarf. Tagungsband eines Symposiums vom 29.09.-01.10.1997 in Gatersleben, 1998, 26-37

Institut für Obstzüchtung
Institute for Fruit Breeding
Dresden

- Büttner, R.; Geibel, M.; Fischer, C.: Resistenzpotential im *Malus*-Wildartensortiment der Genbank Obst. Vortr. Pflanzenzüchtung 43, 1998, 119-123
- Büttner, R.; Fischer, C.; Geibel, M.: The genetic potential of scab and mildew resistance in *Malus* species. Beitr. Züchtungsforsch. 4, 1998, 53-55
- Dathe, B.: Erdbeer-Resistenzzüchtung unter Berücksichtigung der Fruchtqualität. Obstbau 23, 1998, 504-505
- Fischer, C.: Development of apple fruit quality within the resistant breeding program. Acta Hort. 466, 1998, 139-142
- Fischer, C.: Definitionen von Resistenzbegriffen und ihre Anwendung in Forschung und Züchtung. Erwerbsobstbau 40, (4), 1998, 117-118
- Fischer, C.: Obstzüchtung in Deutschland - Apfelzüchtung. Obstbau 23, 1998, 500-501
- Fischer, C.: Stand der Apfelzüchtung in Dresden und neue Sorten für den Anbau. Deut. Baumschule 50, 1998, 10, 22-25
- Fischer, C.: Qualität und Resistenz in der Apfelzüchtung. DGQ, 23.-24.04.98, Dresden, Proceedings S. 7
- Fischer, C.: Apple Breeding in the Federal Centre of Breeding Research, Institute for Fruit Breeding, Dresden-Pillnitz, Germany. First Horticulture Scientific Conference, Nitra, Slowakei, 23.-24.09.1998, Acta Hort. et Regiotecturae 1, 1998, 121-122
- Fischer, C.: New apple cultivars of the Institute for Fruit Breeding, Dresden-Pillnitz, Germany. First Horticulture Scientific Conference, Nitra, Slowakei 23.-24.09.1998. Acta Hort. et Regiotecturae 1, 1998, 123-124
- Fischer, C.: Development of apple fruit quality within the resistance breeding program. First Horticulture Scientific Conference, Nitra, Slowakei 23.-24.09.1998. Acta Hort. et Regiotecturae 1, 1998, 125-126
- Fischer, C.; Richter, K.: Results of fire blight resistance within the Pillnitz Apple Breeding Program. 8. International Workshop to Fire Blight, Kusadasi, Türkei, 12.-15.10.1998. Proceedings, Abstracts, 8. IWFB 98, S. 56
- Fischer, C.; Büttner, R.; Fischer, M.: Untersuchungen zur Stabilität der Schorfresistenz neuer resistenter Apfelsorten. Erwerbsobstbau 40 (5), 1998, 130-135

- Fischer, C.; Büttner, R.; Fischer, M.; Schreiber, H.: Results of scab resistance durability of new resistant cultivars within the apple breeding programmes. *Beitr. Züchtungsforsch.* **4** (1), 1998, 50-52
- Fischer, M.; Geibel, M.; Fischer, C.; Hohlfeldt, B.; Richter, K.: Sortenempfehlungen für Kern- und Steinobstsorten auf der Grundlage von Resistenzprüfungen in der Genbank Obst Dresden-Pillnitz. *Gesunde Pflanzen* **50**, 1998, 165-171
- Fischer, M.; Fischer, C.: Results of apple breeding in Dresden-Pillnitz in special view to the resistance breeding. First Horticulture Scientific Conference, Nitra, Slovakia 23.-24.09.1998. *Acta Hort. et Regioteurariae* **1**, 1998, Anhang, 1-2
- Fischer, M.; Fischer, C.: Using genetic resources of *Malus* for the Pillnitz Apple Breeding Programme. First Horticulture Scientific Conference, Nitra, Slovakia 23.-24. 09. 98. *Acta Hort. et Regioteurariae* **1**, 1998, Anhang, 3-4
- Fischer, M.; Fischer, C.; Büttner, R.: Testing for resistance in apples at the Fruit Genebank and the Fruit Breeding Institute at Dresden-Pillnitz. Report of Working Group on *Malus/Pyrus*, ECP/GR, IPGRI, 1998, 68-74
- Fischer, M.; Fischer, C.; Mittelstädt, H.: Beitrag der Resistenzzüchtung zur Erhöhung der Bestandssicherheit bei integrierter Apfelerzeugung. *Mitt. OVR* **53**, 1998, H. 7, 243-250
- Fischer, M.; Fischer, C.; Richter, K.; Schaefer, H.-J.: Apfel-Olympiade. *Gartenzeitung* **4/98**, 62-65
- Fischer, M.; Geibel, M.; Fischer, C.; Hohlfeldt, B.; Richter, K.: Resistenzprüfungen an Kern- und Steinobstsorten in der Genbank Obst Dresden-Pillnitz als Grundlage für die Sortenempfehlung. *DGQ*, 23.-24.03.1998, Dresden, Proceedings S. 8
- Grafe, C.; Wricke, G.: Increase of in vitro regeneration in *Malus domestica* by the application of phosphatase inhibitors. *Plant Breed.* **117**, 1998, 563-566
- Hanke, V.: Gentechnik - ein Quantensprung in der Züchtung. Kursbuch Umwelt, J. d. Sächs. Staatsministeriums für Umwelt u. Landwirtschaft, 2. Ausgabe, 1998, S. 10
- Hanke, V.; Norelli, J. L.; Düring, K.; Aldwinckle, H. S.: *Agrobacterium*-vermittelte Transformation bei Apfel zur Verbesserung der Resistenz gegenüber *Erwinia amylovora* (Feuerbrand). *Vortr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 167-170
- Mittelstädt, H.; Fischer, C.: Analyse der Winterfrostresistenz neuer Apfelsorten. *Erwerbsobstbau* **40**, 1998, 107-111
- Schuster, M.; Ahne, R.: Karyological studies of *Prunus avium* L. In: Lelley, T. (Ed.): Current topics in plant cytogenetics related to plant improvement '97, WUV Universitätsverlag, Wien, 1998, 129-132
- Schuster, M.; Schreiber, H.: Untersuchungen zur Genomzusammensetzung der Sauerkirsche, *Prunus cerasus* L. *Vortr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 164-166
- Wolfram, B.: Obstzüchtung in Deutschland, Züchtung von Kirschen. *Obstbau* **23**, 1998, 502-503

Institut für landwirtschaftliche Kulturen Institute of Agricultural Crops Groß Lüsewitz

- Darsow, U.: Strategies in assessment of relative late blight resistance. *Beitr. Züchtungsforsch.* **4** (1) 1998, 42-44
- Darsow, U.; Röber, K.-C.: Assessment of resistance to storage diseases of potato breeding material in combined tests. *Röbäcksdalen meddelar, SLU, Umea, Sweden, Rapport 1*, 1998, 24
- Darsow, U.: Progress in breeding for late blight resistance at Groß Lüsewitz. *Beitr. Züchtungsforsch.* **4** (2), 1998, 24-30
- Darsow, U.; Schüler, K.: *Solanum demissum* in potato breeding. *Beitr. Züchtungsforsch.* **4** (2), 1998, 31-33
- Gavrilenko, T.; Thieme, R.: Cytogenetic and flow cytometric analysis of somatic hybrids between species in the genus *Solanum*. In: Lelley, T. (Ed.): International Symposium on "Current Topics in Plant Cytogenetics Related to Plant Improvement", Tulln, Österreich, 21.-22.02.1997, WUV-Universitätsverlag 1998, 282-289

- Gavrilenko, T.; Thieme, T.: Cytogenetic and phenotypic variation in *Solanum* somatic hybrids. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 51-56
- Hackauf, B.; Thieme, R., Wehling, P.: Use of molecular markers for the identification of somatic potato hybrids. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 59-60
- Heimbach, U.; Thieme, T.; Weidemann, H.-L.; Thieme, R.: Transmission of potato virus by aphid species which do not colonise potatoes. In: Nieto Nafria, J. M.; Dixon, A. F. G. (Eds.): Aphids in natural and managed ecosystems, Universidad de Leon, Spanien, 1998, 555-559
- Linz, A., Wehling, P.: Identification and mapping of major leaf rust resistance genes in rye. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (1), 1998, 23-24
- Müller, J.; Sonntag, K.: Protoplasten-Isolation und Regeneration bei *Crambe* für Fusionsexperimente. Vortr. Pflanzenzüchtg 42, 1998, 140-142
- Müller, J.; Sonntag, K.: Assessment of in vitro regeneration and differentiation for somatic hybridisation of some *Brassicaceae*. IX International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Jerusalem, Israel, 14.-19.06.1998. Book of Abstracts, 1998, S. 109
- Roux, S. R.: Prüfung genetischer Ressourcen zur Erschließung neuer Resistenzquellen bei Roggen (*Secale cereale* L.). Schriften zu genetischen Ressourcen, Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen - Ergebnisse und Forschungsbedarf, Band 8. 1998, 251-253
- Roux, S. R.; Herrmann, M.: Nutzung genetischer Ressourcen zur Verbesserung der Krankheitsresistenz bei Roggen und Hafer. In: Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angew. Wiss., Heft 465, 1997, 359-360
- Rudloff, E.; Wehling, P.: Release of transgenic oilseed rape (*Brassica napus* L.) with altered fatty acids Acta Hort. 459, 1998, 379-385
- Ruge, B.; Rudloff, E.; Sonntag, K.; Wehling, P.: Entwicklung molekularer Nachweisverfahren für Transgene im Raps. Vortr. Pflanzenzüchtung 43, 1998, 194-201
- Scholz, M.; Hackauf, B.; Wehling, P.: Entwicklung molekularer Marker für Braunrostresistenzgene im Roggen. Vortr. Pflanzenzüchtung 42, 1998, 84-86
- Sonntag, K.: Transformation von *B. napus* mit verschiedenen Gen-Konstrukten. 3. Treffen der Partner des Verbundprojektes „Bioengineering für Rapsorten nach Maß“, 17.03.-18.03.1998, Saatuchtstation Thüle
- Sonntag, K.; Frauen, M.: *Agrobacterium tumefaciens* mediated gene transfer in different *Brassica napus* winter cultivars. IX. International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Jerusalem, Israel, 14.-19.06.1998., Book of Abstracts, 1998, S. 178
- Thieme, R.; Darsow, U.; Gavrilenko, T.; Thieme, T.: Production of potato genotypes with combined resistances to PVY and late blight. IX. International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Jerusalem, Israel, 14.-19.06.1998, S. 20
- Thieme, T.; Thieme, R.: Evaluation of plant resistance to Potato Virus Y (PVY) in a wild species and accessions of the genus *Solanum*. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 192-193
- Thieme, R.; Hackauf, B.: Nutzung von Mikrosatellitenloci zur Identifizierung somatischer Kartoffelhybriden. Vortr. Pflanzenzüchtung 42, 1998, 149-151
- Thieme, T.; Heimbach, U.; Thieme, R.; Weidemann, H.-L.: Introduction of a method for preventing transmission of potato virus Y (PVY) in Northern Germany. Aspects of Appl. Biol. 52, 1998, 25-29
- Thieme, T.; Heimbach, U.; Weidemann, H.-L.; Thieme, R.: Untersuchungen über die Vektoren des Kartoffelvirus Y (PVY) in Mecklenburg-Vorpommern und in Niedersachsen. Tagungsbericht der AG für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der GPZ, Göttingen, 19.-20.11.1998, 5 S.
- Thieme, T.; Thieme, R. : Evaluation of resistance to potato virus Y (PVY) in wild species and potato breeding clones of the genus *Solanum*. Aspects of Appl. Biol. 52, 1998, 355-359
- Tiemann, H.: Production and use of dihaploid genotypes in a potato breeding programme via meiotic tetraploidisation. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 194-201
- Tiemann, H.; Sonntag, K.; Thieme, R.: Potato hybrids through protoplast fusion and their field performance. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 202-203

Wehling, P.: Nutzbarmachung biochemischer und molekularer Markermethoden für die praktische Züchtung. In: Begemann, F. (Ed.): Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen. Ergebnisse und Forschungsbedarf. Schriften zu Genetischen Ressourcen, 8, 1998, 81-92

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials Groß Lüsewitz

- Balko, C.; Seddig, S.: Changes in contents and chlorophyll fluorescence in relation to yield stability under drought stress in potato. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 9-11
- Balko, C.; Seddig, S.; Stelling, D.; Jürgens, H.-U.: Evaluierung genetischer Ressourcen der Ackerbohne (*Vicia faba* L.) auf Trockentoleranz. In: Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angew. Wiss. 465, 1997, 308-310
- Flamme, W.; André, S.; Jansen, G.; Jacobi, A.; Huth, M.; Dongowski, G.: Quality investigation on new spring and winter barley strains with high content of amylose and β -glucan. 16th ICC Conference, Wien, Österreich 09.-12.05.1998. Proceedings, 1998, S. 132
- Flamme, W.; André, S.; Jansen, G.; Jacobi, A.; Huth, M.; Dongowski, G.: New winter barley breeding lines with changed content of amylopectin, amylose and β -glucan. International Conference „Cereals for human health and preventive nutrition“, Brno, Tschechien, 07.-11.07.1998. Proceedings, 1998, 145-150
- Flamme, W.; Jansen, G.: Evaluierung und Nutzung der genetischen Ressourcen einheimischer Stärkepflanzen. In: Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung, Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angew. Wiss. 465, 1997, 317-318
- Gerath, H.; Balko, C.: Möglichkeiten zur komplexen Steigerung der abiotischen Streßtoleranz bei Winterraps. Arch. Acker- Pflanzenbau Bodenkd. 43, 1998, 109-121
- Huth, M.; Dongowski, G.; Gebhardt, E.; Webers, V.; Flamme, W.: Preparation and properties of dietary fiber products from barley. 16th ICC Conference 1998, Wien, Österreich 09.-12.05.1998. Proceedings, 1998, S. 98
- Jansen, G.; Flamme, W.; Schüler, K.; Rothacker, D.: Quality of raw material and starch of genetic resources - wild potatoes in comparison with cultivated potatoes. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 83-84
- Rudloff, E.; Sonntag, K.; Jürgens, H.-U.: Evaluierung der Samenölqualität im *Brassica*-Genpool. In: Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angew. Wiss. 465, 1997, 363-364
- Seddig, S.: Breeding Research on Potatoes. Landestheorieanzeiger 3, 1998, S. 20
- Seddig, S.; Balko, C.: N-metabolism in potatoes under drought stress - conditions and consequences. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 175-176
- Wegener, C.: Induction of plant defence mechanisms in potatoes expressing an *Erwinia* pectate lyase. Beitr. Züchtungsforsch. 4 (2), 1998, 210-214
- Wegener, C.; Bartling, S.; Olsen, O.; Weber, J.; von Wettstein, D.: Pectate lyase in transgenic potatoes and its effect on *Erwinia* soft rot. In: El Bassam, N.; Behl, R. K.; Prochnow, B. (Eds.): Sustainable agriculture for food, energy and industry. strategies towards achievement, London, James & James 1, 1998, 123-126
- Wegener, C.; Weber, J.: Expression of an *Erwinia carotovora* pectate lyase in transgenic potatoes, a way to enhance soft rot resistance of tuber tissue. 7th International Congress of Plant Pathology (ICPP 98), Edinburgh, Großbritannien, Abstracts, 1998, 5.3.26

Institut für Resistenzgenetik
Institute for Resistance Genetics
Grünbach

- Bauer, E.: Molekulare Kartierung von Resistenzgenen gegen das Barley Mild Mosaic Virus (BaMMV) bei Gerste. Vortr. Pflanzenzüchtung **43**, 1998, 237-240
- Coff, C.; Poupard, P.; Xiao, Q.; Graner, A.; Lind, V.: Sequence of a plastocyanin cDNA from wheat and the use of the gene product to determine serologically tissue degradation after infection with *Pseudocercospora herpotrichoides*, J. Phytopathol. **146**, 1998, 11-17
- Foroughi-Wehr, B.: Probleme bei der mechanischen Inokulation der Wintergerste mit BaYMV-2. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**, 1998, 161-163
- Foroughi-Wehr, B.: Züchtung auf Resistenz- und Ertragsmerkmale mit Hilfe von Haploidschritten. Vortr. Pflanzenzüchtung **43**, 1998, 68-76
- Graner, A.; Streng, S.; Schiemann, A.; Bauer, E.; Waugh, R.; Ordon, F.: Mining for genes conferring resistance to soil-borne viruses in barley. Plant & Animal Genome VI, San Diego, USA, 1998, Nr P 33, (Poster-Abstrakt)
- Ordon, F.; Schiemann, A.; Scheurer, K.; Pelliö, B.; Dauck, V.; Bauer, E.; Weyen, J.; Friedt, W.; Graner, A.: Einsatz molekularer Marker in der Virusresistenzzüchtung bei der Gerste. Vortr. Pflanzenzüchtung **43**, 1998, 49-62
- Schönfeld, R.-M.: Genetische Kartierung von Resistenzgenen der Gerste gegen BaMMV und *Rhynchosporium secalis*. Vortr. Pflanzenzüchtung **42**, 1998, 57-59, (Postertext)
- Simon, M.: Attempts to transform barley microspores. Proc. COST 824 WG 1 „Gametic embryogenesis of monocots“, Zürich, Schweiz, 1998, Book of Abstracts, S.4
- Walther, H.: Applied selection for resistances to *Fusarium*- and *Septoria* diseases in wheat breeding programs. Beitr. Züchtungsforsch. **4** (1), 1998, 18-20
- Wenzel, G.; Graner, A.; Foroughi-Wehr, B.; Hatz, B.; Lössl, A.; Jahoor, A.: Plant breeding for resistances using biotechnology. In: Richter, J.; Huber, J.; Schuler, B. (Eds.): Biotechnology for crop protection - its potential for developing countries, DSE/ZEL, Feldafing, 1998, 67-75
- Wenzel, G.; Foroughi-Wehr, B.; Lössl, A.; Jahoor, A.: Züchterische Nutzung monogenisch bestimmter Eigenschaften. In: Begemann, F. (Ed.): Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen, ZADI, Bonn, 1998, 145-153
- Wenzel, G.; Frei, U.; Graner, A.; Jahoor, A.; Lössl, A.; Mohler, V.; Schönfeld, R.-M.: Markergestützte Selektion bei Kulturpflanzen als Beitrag anwendungsorientierter Genomanalyse. DECHEMA Jahrestagung, Wiesbaden, 1998, S. 224 (Abstrakt)

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung
Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants
Quedlinburg

- Hoppe, B.; Pank, F.: Production of aromatic and medicinal plants in Germany. In: Verlet, N.; Leclercq, G.: Towards a model of technical and economic optimization of specialist minor crops. Volume II: Economic data base. Concerted action AIR3-CT-94-2076 1995 - 1996. Final Report, 1998, 117-144
- Korkhovoy, V. I.; Radchuk, V. V.; Bartish, I. V.; Levenko, B. A.: Genetic transformation of apple cv. 'Florina'. Abstracts of IX International Congress on Plant Tissue and Cell Culture. Jerusalem, Israel 1998, S.170
- Krämer, R.; Leistner, H.-U.; Schliephake, E.; Ehrig, F.: Reaktion von *Brassica*-Genotypen gegen Turnip mosaic potyvirus (TuMV) nach mechanischer Inokulation und nach Vektorübertragung. Mitt. d. Deutschen Phytomed. G e sell., **28** (1), 1998, 20-21
- Krämer, R.; Marthe, F.; Klocke, E.; Ryschka, U.; Schumann, G.; Clauss, E.: Radish (*Raphanus sativus* L.) as a resistance resource to turnip mosaic virus. Ninth Conference of the I.S.H.S. Vegetable Virus Working Group: Recent Advances in vegetable virus research; Turin, Italien, 22.-27.08.1998. Book of Abstracts, 1998, 43-46

- Krämer, R.; Schliephake, E.; Leistner, H.-U.; Ehrig, F.; Schütze, W.: Turnip mosaic virus-Übertragung auf Gemüse-*Brassica* zur Resistenzdifferenzierung. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. H. **357**, 1998, 290-291
- Lauer, F.; Hirschfelder, M.; Langbehn, J.; Pank, F.; Novak, J.; Hanrieder, D.: Using an „Electronic Nose“ to distinguish different marjoram samples. Euroensors XII, Southampton, UK 13.-16.09.1998. Proceedings, 1998, 552-555
- Pank, F.: Der Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in den Ländern der Europäischen Union und Maßnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Produktion. Z. Arznei- und Gewürzpflanzen, **3** (2), 1998, 77-81
- Pank, F.: Produktion und Forschung auf dem Gebiet der Arznei- und Gewürzpflanzen in der EU: Bestandaufnahme und Schlußfolgerungen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Gemüse 6, 1998, 365-366
- Pank, F.: Survey in the organization of medicinal and aromatic plant research and involved institutions: Germany. In: Verlet, N.; Leclercq, G.: Towards a model of technical and economic optimization of specialist minor crops. Volume III: Research & Development Data Base. Concerted Action AIR3-CT-94-2076 1995 - 1996. Final Report, 1998, 29-36
- Pank, F.: Zur Situation der Arzneipflanzenzüchtung - Ziele, Methoden, Institutionen und Objekte. Gülzower Fachgespräche "Evaluierung des FuE-Bedarfs von Arznei- und Gewürzpflanzen", 09.-10.10.1997. Fachagentur Nachhaltig wachsende Rohstoffe e.V., 1998, 59-76
- Pank, F.; Heine, H.: Ziele und Methoden der Arznei- und Gewürzpflanzenzüchtung und verfügbare Sorten in Deutschland. Z. Arznei- und Gewürzpflanzen, **3** (3/4), 1998, 125-138
- Pank, F.; Wettich, K.: The factors of economic development for fennel in Germany. In: Verlet, N.; Leclercq, G.: Towards a model of technical and economic optimization of specialist minor crops. Volume IV: Case Studies. Concerted Action AIR3-CT-94-2076 1995 - 1996. Final Report, 1998, 126-146
- Pank, F.; Wettich, K.; Prkno, I.: Identification of the bottlenecks in research for the development of the caraway production in Europe. In: Verlet, N.; Leclercq, G.: Towards a model of technical and economic optimization of specialist minor crops. Volume IV: Case Studies. Concerted Action AIR3-CT-94-2076 1995 - 1996. Final Report, 1998, 224-238
- Pank, F.; Wettich, K.; Rust, H.: The production of camomile in Germany. In: Verlet, N.; Leclercq, G.: Towards a model of technical and economic optimization of specialist minor crops. Volume IV: Case Studies. Concerted Action AIR3-CT-94-2076 1995 - 1996. Final Report, 1998, 106-125
- Radchuk, V. V.; Klocke, E.; Neumann, M.: Factors affecting *Agrobacterium* mediated gene transfer in oil-seed rape (*Brassica napus*). Abstracts of IInd International Symposium on Plant Biotechnology. Kiev, Ukraine. 1998, S.105
- Radchuk, V. V.; Klocke, E.; Ryschka, U.; Neumann, M.: Optimierung des *Agrobacterium*-vermittelten Gentransfers bei verschiedenen *Brassicaceae*. Vortr. Pflanzenzüchtung, **42**, 1998, 107-109
- Radchuk, V. V.; Klocke, E.; Ryschka, U.; Schumann, G.; Neumann, M.: Direct DNA uptake into cauliflower protoplasts and recovery of transgenic plants. Abstracts of IX International Congress on Plant Tissue and Cell Culture. Jerusalem, Israel 1998, S. 157
- Rubtsova, M. A.; Radchuk, R.; Levenko, B. A.: Transfer of herbicide phosphinothricin resistance gene into grape plants. Abstracts of IInd International Symposium on Plant Biotechnology. Kiev, Ukraine. 1998, S.75
- Scholze, P.; Hammer, K.: Evaluation of resistance to *Plasmodiophora brassicae*, *Alternaria* and *Phoma* in *Brassicaceae*. Acta Hort. **459**, 1998, 363-369
- Scholze, P.; Kerns, G.: Einsatz von *Trichogramma* gegen Dauersporen der Kohlhernie. Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. **357**, 1998, S. 347
- Scholze, P.; Krämer, R.; Ryschka, U.; Klocke, E.; Schumann, G.: Transfer of resistance to fungous diseases and turnip mosaic virus by somatic hybridization. 11. Crucifer Genetics Workshop, Montréal, Kanada, 03.-07.10.1998. Book of Abstracts, S. 49
- Schumann, G.; Klocke, E.; Neumann, M.: Gentechnik in der Pflanzenzüchtung - Stand und Perspektiven. In: Lebensmittel, Nahrungskette, Gentechnologie, VDLUFA-Schriftenreihe 48, 1998, 49-70
- Titova, I. V.; Schumann, G.; Ryschka, U.; Klocke, E.: Use of flow cytometry for determination of ploidy level of interspecific hybrids in the genus *Allium* L. (russ.). Agr. Biology, **3**, 1998, 76-81

Vetter, A.; Biertümpfel, A.; Wurl, G.; Pank, F.: An industrial specialist crop: woad (*Isatis tinctoria* L.). In: Verlet, N.; Leclercq, G.: Towards a model of technical and economic optimization of specialist minor crops. Volume IV: Case Studies. Concerted Action AIR3-CT-94-2076 1995 - 1996. Final Report, 1998, 350-361

Institut für Qualitätsanalytik Institute for Quality Analysis Quedlinburg

- Hoberg, E.: Internationales Spargelsymposium in Washington. Monatsschrift - Magazin für den Gartenbau-Profi **3**, 1998, 238-239
- Hoberg, E.; Ulrich, D.; Schütze, W.; Schulz, H.: Evaluierung qualitätsbestimmender Inhaltsstoffe unterschiedlicher Genotypen von Obst und Gemüse. In: Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angew. Wissenschaft, Heft 465, 1997, 321-324
- Hoberg, E.; Ulrich, D.; Standhardt, D.; Paschold, P.: Sensorische Analyse bei Spargel - Grundlage für die Züchtung. Gemüse - Spezialblatt für den Feld- und Intensivgemüsebau **8**, 1998, 474-476
- Hoberg, E.; Ulrich, D.; Tiemann, H.: Sensory method for potato evaluation in breeding research. Beitr. Züchtung s-forsch. **4** (2), 1998, 67-69
- Krüger, H.; Zeiger, B.: Evaluation of a fennel collection by classical extraction and solid phase microextraction headspace analysis, 27th International Symposium on Essential Oils, Wien, 08.-11.09.1996, Proceedings of the Conference, S. 160-163
- Krüger, H.; Zeiger, B.; Schulz, H.: Comparison of tea tree oil and marjoram oil, 29th International Symposium on Essential Oils, Frankfurt/Main, 06.-09.09.1998, Book of Abstracts P3-19
- Krüger, H.: Purge and trap of essential oils by water steam in SPE-Cartridges and by SPME, 3rd International Symposium on Extraction for Sample Preparation - SFE - (X)SE - SPME, Siegen, 24.-25.09.1998, Book of Abstracts, S. 84-86
- Krüger, H.; Zeiger, B.; Hammer, K.; Schulz, H.: Evaluierung aromabestimmender Terpene in Umbelliferen-Kollektionen. In: Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angew. Wissenschaft, Heft 465, 1997, 330-331
- Mikus, B.; Krüger, H.; Zeiger, B.; Ebert, M.: Chemische und aromatische Extreme in Gattungen etablierter und neuartiger Arznei-, Duft- und Gewürzpflanzen. Drogenreport, **10** (18), 1997, 68-73
- Quilitzsch, R.: Die Bestimmung von züchtungsrelevanten Qualitätsparametern an gartenbaulichen Kulturarten mittels Farbmeterik und Reflexionsspektroskopie. Bornimer Agrartechnische Ber. **18**, 1998, 182-192
- Quilitzsch, R.; Hoberg, E.: Die Variabilität des Carotingehaltes von einzelnen Möhren (*Daucus carota* L.) bestimmt mit verschiedenen Methoden. Bornimer Agrartechnische Ber. **18**, 1998, 244-250
- Quilitzsch, R.; Hoberg, E.: Spectroscopic estimation of carotenoid content and its variability in different varieties of *daucus carota*. In: Stepniewski, A. W. (Ed.): Physics of agro and food products, Publikation der ICPAFP, Lublin, Polen 1998, S. 19
- Schulz, H.: Improving the quality of essential oil plants through cultivating. Euro Cosmetics **6** (1), 1998, 39-50
- Schulz, H.: Bestimmung wertgebender Minorbestandteile in Aromapflanzen mittels Nah-Infrarotspektroskopie (NIRS). SÖFW-Journal **124** (9), 1998, 544-550
- Schulz, H.: Einfluß der Nacherntebehandlung auf den Geschmack von Obst und Gemüse. ForschungsReport **1**, 1998, 22-24
- Schulz, H.; Steuer, B.; Krüger, H.; Drews, H.-H.: Bestimmung der ätherischen Ölinhaltsstoffe bei Arznei- und Gewürzpflanzen mittels NIRS. Lebensmittelchemie **52**, 1998, 156-158
- Schulz, H.; Krüger, H.; Liebmann, J.; Peterka, H.: Distribution of volatile sulfur compounds in an interspecific hybrid between onion (*Allium cepa* L.) and leek (*Allium porrum* L.). J. Agric. Food Chem. **46**, 1998, 5220-5224

- Schulz, H.; Drews, H.-H.; Quilitzsch, R.; Krüger, H.: Application of near infrared spektroskopie for the quantification of quality parameters in selected vegetables and essential oil plants. *J. Near Infrared Spectrosc.* **6**, 1998, A125-A130
- Ulrich, D.; Hoberg, E.; Tiemann, H.: The aroma of cooked potatoes. *Beitr. Züchtungsforsch.* **4** (2), 1998, 204-209
- Ulrich, D.; Hoberg, E.; Tiemann, H.: Determination of aroma impact compounds in extracts of cooked potatoes by GC-sniffing experiments. In: P. Schreier, P. (Ed.): *Natural product analysis*. Braunschweig, Vieweg, 1998, S. 63-65
- Ulrich, D.; Krumbein, A.; Schonhof, I.; Hoberg, E.: Comparison of two sample preparation techniques for sniffing experiments with broccoli (*Brassica oleracea var. italica* Plenck). *Nahrung* **42** (6), 1998, 392-394
- Ulrich, D.; Hoberg, E.; Rapp, A.; Sandke, G.: Flavour analysis in plant breeding - solid phase micro extraction of strawberry aroma compounds. In: Kruse, H.-P.; Rothe, M. (Eds.): *Flavour perception, aroma evaluation*. Proceedings of the 5th Wartburg Aroma Symposium, Potsdam, Universität, 1997, 283-293

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse Institute for Breeding Methods in Vegetables Quedlinburg

- Ahne, R.; Leclerc, N.; Franke, J.; Houben, A.: Image Analysis and Chromosome Dissection. In: Lelley, T. (Ed.): *Current topics in plant cytogenetics related to plant improvement*, WUV Universitätsverlag Wien, 1998, 103-108
- Artsaenko, O.; Kettig, B.; Fiedler, U.; Conrad, U.; Düring, K.: Potato tubers as a biofactory for recombinant antibodies. *Mol. Breeding* **4**, 1998, 313-319
- Budahn, H.; Peterka, H.; Kühne, T.: SCAR-Marker für ein Virusresistenzgen bei der Erbse. *Votr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 170-172
- Hanke, V.; Norelli, J. L.; Düring, K.; Aldwinckle, H. S.: *Agrobacterium*-mediated transformation of apple for increased resistance to *Erwinia amylovora* (fire blight). *Votr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 167-169
- Jahnke, A.; Lörz, H.; Düring, K.: A repression system for genes encoding proteins toxic to bacteria in *Agrobacterium tumefaciens*-mediated plant transformation. *J. Biotechnol.* **62**, 1998, 153-157
- Peterka, H.; Budahn, H.; Schrader, O.: Analyse der Meiose von Zwiebel-Porree-Bastarden mittels genomischer In situ-Hybridisierung. *Votr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 173-175
- Porsch, P.; Jahnke, A.; Düring, K.: A plant transformation vector with a minimal T-DNA-II: Irregular integration patterns of the T-DNA in the plant genome. *Plant Mol. Biol.* **37**, 1998, 581-585
- Schrader, O.; Ahne, R.; Fuchs, J.: Computer-aided analysis of *Helianthus annuus* chromosomes after differential staining and FISH. In: Lelley, T. (Ed.): *Current topics in plant cytogenetics related to plant improvement*, WUV Universitätsverlag Wien, 1998, 122-128

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof Siebeldingen

- Böhm, A.; Zyprian, E.: RAPD product in grapevine (*Vitis* spp.) similar to plant retrotransposons. *Plant Cell Rep.* **17**, 1998, 415-421
- Bornhoff, B.-A.; Harst, M.; Iannini, C.; Zyprian, E.; Töpfer, R.: Gentransfer in wichtige Rebsorten des deutschen Weinbaus. *Geilweilerhof aktuell* **26** (1), 1998, 31-34
- Bornhoff, B.-A.; Harst, M.; Zyprian, E.; Töpfer, R.; Iannini, C.: Gentransfer in wichtige Rebsorten des deutschen Weinbaus. *Votr. Pflanzenzüchtung* **42**, 1998, 158-160

- Düring, H.: Photochemical and non-photochemical responses of glasshouse-grown grape to combined light and water stress. *Vitis* **37**, 1998, 1-4
- Harst, M.: Gentechnisch veränderte Riesling-Reben. Zukunft oder Realität? Geilweilerhof aktuell **26** (3), 1998, 15-19
- Kortekamp, A.: Untersuchungen zur Resistenz gegen *Plasmopara viticola*, dem Falschen Mehltau der Weinrebe. Vortr. Pflanzenzüchtung **43**, 1998, 261-264
- Kortekamp, A.: *Epicoccum nigrum* LINK: A biological control agent of *Plasmopara viticola* (BERK. et CURT.) BERL. et DE TONI? *Vitis* **36** (4), 1997, 215-216
- Kortekamp, A.; Wind, R.; Zyprian, E.: Investigation of the interaction of *Plasmopara viticola* with susceptible and resistant grapevine varieties. *Z. Pflanzenkr. Pflanzensch.* **105** (5), 1998, 475-488
- Rapp, A.: Flüchtige Inhaltsstoffe von Wein. In: Kluthe, R.; Kasper, H.: Alkoholische Getränke und Ernährungsmedizin, Stuttgart, Thieme, 1998, 70-88
- Rapp, A.; Versini, C.; Engel, L.; Ullemeyer, H.: Fremde und unerwünschte Aromastoffe des Weines: Die untypische Alterungsnote. Proceedings Internat. Symposium „Innovationen in der Kellerwirtschaft“, Intervitis-Interfructa, Stuttgart, 1998, 270-289
- Töpfer, R.; Martini, N.: Engineering of crop plants for industrial traits. In: Altman, A. (Ed.): Agricultural Biotechnology, New York, Marcel Dekker, 1998, 161-181

Vorträge / Poster Oral Papers / Posters

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

- Behr, H.; Grunewaldt, J.: Zweites Seminar zur Züchtungsforschung und Züchtung bei *Dahlia*. Deutsche Dahlien Fuchsien und Gladiolengesellschaft, 30.07.1998, Hückeswagen, Vortrag
- Bradel, B.; Preil, W.; Jeske, H.: Characterization of infection agents in *Euphorbia pulcherrima* in relation to the branching phenotype. Joint meeting of Arbeitskreis Virologie and Nederlandse Kring voor Plantevirologie, 12.-13.11.1998, Wageningen, Poster
- Debener, T.: Genetische Untersuchung der Interaktion Rose/Sternrußtau. 09.12.98, Institut für Biologie III der RWTH Aachen, Vortrag
- Debener, T.: Molekulargenetische und gentechnische Ansätze zur Resistenzzüchtung bei Rosen. 14.01.1998, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen, Vortrag
- Debener, T.; Malek, B. v.: Breeding for resistance to blackspot in roses. 7th International congress of plant pathology vom 17.-21.08.1998 in Edinburgh, Schottland, Poster
- Dohm, A.: Biotechnologische Methoden zur Resistenzzüchtung bei Rosen. Universität Halle, Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz, 06.05.1998, Vortrag
- Dunemann, F.: Eine neue Technik zur Unterstützung der Sortenzüchtung beim Apfel -Molekulare Genomdiagnose. Intern. Grüne Woche, Jan. 1998, Berlin, Poster
- Dunemann, F.: Genetic characterization of powdery mildew resistance genes – presentation of the project. First coordination meeting, European Project "Durable Resistance in Apple", 22.-24.01.1998, Angers, Frankreich, Vortrag
- Dunemann, F.; Stange, I.; Winkelmann, T.; Schwenkel, H. G.: *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei *Cyclamen*. 4. Tagung der GPZ, 03.-05.03.1998, Gießen, Poster
- Malek, B. v.; Debener, T.: Ansätze zur markergestützten Selektion auf Sternrußtauresistenz bei Rosen. Tagung der AG Molekulare Marker der GPZ, 14.-15.09.1998, Köln, Vortrag

- Malek, B. v.; Debener, T.: Markergestützte Selektion auf Sternrußtauresistenz bei Rosen. Jahrestagung der GPZ, 03.-05.03.1998, Gießen, Poster
- Malek, B. v.; Debener, T.: Nutzung neuer Resistenzquellen für die Rosenzüchtung. Tagung der AG Zierpflanzen der GPZ, 18.-19.05.1998, Ahrensburg, Vortrag
- Preil, W. Herstellung von Ausgangsmaterial für die Züchtung von *Euphorbia fulgens*, *Tibouchina urvilleana* und *Clerodendrum ugandense*, Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, AG Gehölze und AG Zierpflanzen, 19.05.1998, Ahrensburg, Vortrag
- Preil, W. „Neue Zierpflanzen“ - Methodische Ansätze und Erwartungen des Gartenbaus, 02.12.1998, Quedlinburg Vortrag
- Saare-Surminski, K.; Preil, W.; Knox, I. P.; Lieberei, R.: Arabinogalactan proteins in embryogenic and non-embryogenic callus cultures and adult plants of *Euphorbia pulcherrima*. COST 822 Working Group 5 Meeting, 09.12.1998, Melle, Belgien, Vortrag
- Schmidt, H.: Moderne Techniken verkürzen den Weg von der Kreuzung bis zur neuen Sorte. Grüne Woche, 15.-22.01.1998, Berlin, Poster
- Schmidt, H.: Intensivierung der Kirschzüchtung durch Einsatz neuer Techniken, 11.03.1998, Pillnitz, Vortrag
- Schmidt, H.: Nutzung neuer Techniken in der Obstzüchtung in Ahrensburg, Tagung der AG Zierpflanzen und AG Gehölze der GPZ, 18.-19.05.1998, Ahrensburg, Vortrag
- Schmidt, H.: 22 Jahre Obstzüchtung in Ahrensburg: Rückblick - Ausblick, Sitzung AK Leistungsprüfung im Obstbau, 23.06.1998, Ahrensburg, Vortrag
- Schmidt, H.: Neuere Techniken in der Obstzüchtung, 02.07.1998, Hannover, Vortrag
- Schmidt, H.: Neue Apfelsorten und ihre Züchtung, Öffentlicher Vortrag im IZZ, 12.11.1998, Ahrensburg, Vortrag
- Schum, A.: Protoplastenkulturen bei Rosen. Tagung der AG Zierpflanzen und der AG Gehölze der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 18.-19.05.1998, Ahrensburg, Vortrag

Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics Aschersleben

- Barchend, G.: Ergebnisse der PVY-Resistenztestung von transgenen Kartoffelgenotypen nach Anbau im Freiland. 51. Deutsche Pflanzenschutztagung, 05.-08.10.1998, Halle, Vortrag
- Barchend, G.: Field testing of transgenic potatoes for resistance to PVY., Int. Symp. Breeding Res. on Potatoes, 23.-26.06.1998, Groß Lüsewitz, Poster
- Barchend, G.: Freilandtestung transgener Kartoffelpflanzen auf PVY-Resistenz - erste Erfahrungen des Anbaus 1997. Tagung der Deutschen Phytopathologischen Gesellschaft - AK Agrar-Biotechnologie, 20.-21.04.1998, BBA Braunschweig, Vortrag
- Barchend, G.: Transgene Kartoffelpflanzen mit Resistenz gegen das potato virus Y (PVY) 2. Innovationsmesse, 03.-06.11.1998, Leipzig, Poster
- Bocker, H.; Prokop, A.; Hillger, M.; Müller, P.-J.; Naumann, K.; Nachtigall, M.; Richter, K.; Bergmann, H.: Nourseothricin-a new agent for control of fire blight. Fireblight Workshop; 12.-15.10.1998 Kusadasi, Türkei, Vortrag
- Ehrig, F.: Erfahrungen beim Einsatz des Philips XL 30 ESEM in der Züchtungsforschung. ESEM-Workshop Philips, Bergakademie Freiberg, 12.06.1998, Freiberg, Vortrag
- Fomitcheva, V. W.; Ehrig, F.; Kühne, T.: Production of antisera against two non-structural proteins encoded by RNA2 of barley mild mosaic virus. VIIIth Conference on Virus Diseases of *Gramineae* in Europe, 25.-28.05.1998, Goslar, Vortrag
- Fomitcheva, V. W.; Kühne, T.: Evidence for a proteolytic activity encoded by RNA2 of barley mild mosaic virus. Gemeinsame Deutsch-Niederländische Jahrestagung AK Virologie der DPG, 12.-13.11.1998, Wageningen, Niederlande, Vortrag

- Fomitchewa, V. W.; Subr, Z.; Ehrig, F.; Proll, E.; Kühne, T.: Investigations on P1, P2, and P3 non structural proteins of barley mild mosaic virus (BaMMV) in infected barley plants. 7th Int. Congr. Plant Pathology, Edinburgh 1998, Schottland, Poster
- Gabler, J.: Assessment of resistance to fungi by ELISA. Int. Symp. Breeding Res. on Potatoes, 23.-26.06.1998, Groß Lüsewitz, Poster
- Kastirr, U.: Bedeutung von Fusariosen an Gräsern. Sommertagung der Abteilung Futterpflanzen der GFP, 13.-14.05.1998, Thüle, Vortrag
- Kastirr, U.: Bedeutung von Fusariosen an Gräsern. Tagung der AG „Resistenz gegen biotische Schaderreger“ und „Genetische Ressourcen“, 02.-03.04.1998, FAL Braunschweig, Vortrag
- Kastirr, U.: Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener *Beta*-Herkünfte gegenüber dem pilzlichen Virusvektor *Polymyxa betae* Keskin. *Beta* Arbeitstagung der BAZ Genbank, 16.07.1998, Braunschweig, Vortrag
- Kastirr, U.: Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener *Beta*-Herkünfte gegenüber *Polymyxa betae*. GFP-Jahrestagung, Abteilung *Beta* Rübe 05.11.1998, Bonn, Vortrag
- Kastirr, U.; Fleischer, C.: Differenzierung von *Laetisaria*-Isolaten durch Isoenzyme und Untersuchungen zum Einsatz der ELISA-Technik für den Pilznachweis in der Pflanze für die Entwicklung einer Resistenzselektionsmethode. GFP-Jahrestagung, Abteilung Futterpflanzen, 05.11.1998, Bonn, Vortrag
- Kastirr, U.; Schubert, J.; Kühne, T.: Results about the detection of fungal pathogens on grasses with PCR-Technology. COST 823 Meeting Mass Scale Diagnosis of Plant Pathogens, 09.-10.07.1998, Faro, Portugal, Vortrag
- Kühne, T.: Development of genetically modified crops by the private and public sectors as well as the universities in Germany. 2. Workshop „Developmental strategies in Biotechnology“, 11.03.1998, Tsukuba, Japan, Vortrag
- Kühne, T.: Gentechnik im Lebensmittelbereich. Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten. Fachhochschule Anhalt, Bernburg 07.01.1998, Vortrag
- Lesemann, D.-E.; Huth, W.; Rabenstein, F.; Proll, E.: Comparison of serological and cytological properties of Rymoviruses and additional not yet clearly classified *Potyvirus*es infecting *Gramineae*. VIIIth Conference on Virus Diseases of *Gramineae* in Europe, 25.-28.05.1998, Goslar, Vortrag
- Liu, F.; Schubert, J.: A sensitive immunoassay for detection of potato virus Y infection by a monoclonal antibody and scFv against viral RNA dependent RNA polymerase. Gemeinsame Deutsch-Niederländische Jahrestagung AK Virologie der DPG, 12.-13.11.1998, Wageningen, Niederlande, Poster
- Liu, F.; Sukhacheva, E.; Erokhina, T.; Schubert, J.: Einsatz von Peptiden für die Herstellung monoklonaler Antikörper gegen virale Proteine. 51. Deutsche Pflanzenschutztagung, 05.-08.10.1998, Halle, Vortrag
- Matousek, J.; Schubert, J.; Dedic, P.; Ptacek, J.; Junker, V.; Kuchar, M.; Lichtenstein, C. P.: RNaseIII-anti-PVS antisense system for induced cross protection. Int. Symp. Breeding Res. on Potatoes, 23.-26.06.1998, Groß Lüsewitz, Poster
- Matousek, J.; Schubert, J.; Dedic, P.; Ptacek, J.: Natural sequence variability of potato virus S (PVS). European Association for Potato Research (EAPR), 10th Virology Section Meeting, 05.-10.07.1998, Baden, Österreich, Poster
- Nachtigall, M.: Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* mittels PCR. Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, Tagung des Arbeitskreises Phytobakteriologie, 03.-04.09.1998, Jena, Vortrag
- Nachtigall, M.; Proll, E.; Rabenstein, F.: Vergleich immunologischer Verfahren zum qualitativen Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in *Brassica* spec. 51. Deutsche Pflanzenschutztagung, 05.-08.10.1998, Halle, Poster
- Proll, E.: Erfahrungen mit dem direct tissue blotting immuno-assay (DTBIA) zum qualitativen Nachweis von *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum*. Arbeitskreis „Bakterielle Quarantänekrankheiten an Kartoffeln“ 27.-28.01.1998, Braunschweig, Vortrag
- Proll, E.: Nachweis von *Ralstonia solanacearum* und *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* mit dem direct tissue blotting immuno assay. Workshop Diagnose von *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Cms) und *Ralstonia solanacearum* (Rs), 18.-20.05.98 BBA Braunschweig, Demonstration
- Rabenstein F.: Erste Ergebnisse zur Entwicklung serologischer Nachweismethoden für *Fusarium* spp. an Gerste und Weizen. GFP Jahrestagung, Abteilung Getreide, 05.11.1998, Bonn, Vortrag

- Rabenstein, F.; Nachtigall, M.; Proll, E.: Production and characterization of monoclonal antibodies against *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. 6th Symposium on „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“, 18.-19.11.1998, Aschersleben, Vortrag
- Rabenstein, F.; Huth, W.; Lesemann, D.-E.; Ehrig, F.: Raygrasscheckungs-Virus (ryegrass mottle virus) - ein neues Virus an Weidelgras-Zuchtclonen. 40. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“, 02.-03.12.1998, Fulda, Vortrag
- Rabenstein, F.; Proll, E.; Zielke, R.: Development of serological methods for detection of *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) Yabuuchi et al. 1995 (syn. *Pseudomonas solanacearum* (Smith 1896) Smith 1914). Int. Symp. Breeding Res. on Potatoes, 23.-26.06.1998, Groß Lüsewitz, Poster
- Rabenstein, F.; Huth, W.; Lesemann, D.-E.; Ehrig, F.; Toriyama, S.: First detection of ryegrass mottle virus in *Lolium* breeding lines and in *Bromus* spec. in Germany. VIIIth Conference on Virus Diseases of *Gramineae* in Europe, 25.-28.05.1998, Goslar, Vortrag
- Reiss, E.; Horstmann, C.; Heim, U.; Kühne, T.: PR-5-type proteins and other putative pathogenesis-related proteins in barley plants. 5th International Workshop on Pathogenesis-Related Proteins in Plants - Signalling Pathways and Biological Activities. 29.03.-02.04.1998 Aussois, Frankreich, Poster
- Schubert, J.; Matousek, J.; Dedic, P.: Variabilität viraler Nukleinsäuresequenzen am Beispiel tschechischer und deutscher Isolate des potato carlavirus S (PVS). 51. Deutsche Pflanzenschutztagung, 05.-08.10.1998, Halle, Poster
- Schubert, J.; Fauquet, M.; Rabenstein, F.; Merits, A.: The complete genomic sequence of RGMV and phylogenetic relationships with other potyviruses. VIIIth Conference on Virus Diseases of *Gramineae* in Europe, 25.-28.05.1998, Goslar, Vortrag
- Schubert, J.; Richter, K.; Graichen, K.; Rabenstein, F.: Comparison of the 5'-end nucleotide sequences of turnip yellows luteoviruses isolates. Gemeinsame Tagung des Arbeitskreises Virologie und Nederlandse Kring voor Plantevirologie, 12.-13.11.1998, Wageningen, Poster
- Subr, Z.; Kühne, T.: Behaviour of the P3 gene encoded by the RNA1 of barley mild mosaic virus in an *in vitro* expression system. VIIIth Conference on Virus Diseases of *Gramineae* in Europe, 25.-28.05.1998, Goslar, Vortrag
- Veliceasa, D.; Tauscher, G.; Kós, P. B.; Likó, I.; Uray, K.; Proll, E.; Ehrig, F.; Surányi, G.; Kühne, T.; Hudecz, F.; Lukács, N.: Epitope mapping of barley mild mosaic virus coat protein using multipin peptide synthesis method. Proc. 25th Eur. Peptide Symp. Budapest 1998, Ungarn, Poster
- Zielke, R.: Nachweis der Kolonien von *Ralstonia solanacearum* auf dem SMSA-Medium mit Hilfe des Agglutinationstestes. Beratung und Anwenderseminar zu Fragen der Quarantänebakteriosen in der Bundesrepublik Deutschland, 18.-20.05.1998, Braunschweig, Vortrag
- Zielke, R.; Nachtigall, M.: Methoden und Ergebnisse zur *Erwinia*-Resistenzprüfung. Wintertagung der Arbeitsgemeinschaft für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung am 18.-19.11.1998, Göttingen, Vortrag
- Zielke, R.; Proll, E.: Untersuchungen zum Nachweis von *Ralstonia solanacearum* in Trieben und in der Rhizosphäre von Kartoffelpflanzen. 19. Arbeitstagung des Arbeitskreises 'Phytopathologie' der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft, 03.-04.09.1998 Jena, Vortrag
- Zielke, R.; Tiemann, H.; Nachtigall, M.: Studies on resistance of potato tubers and stems to *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*. Int. Symp. Breeding Res. on Potatoes, 23.-26.06.1998, Groß Lüsewitz, Poster

Institut für Epidemiologie und Resistenz Institute for Epidemiology and Resistance Aschersleben

- Farouk, A.; Habekuß, A.; Bäumlein, H.; Hofmeister, J.: Pilz- und virusresistente Pflanzen durch gentechnische Veränderungen. Innovationsmesse, Leipzig, 02.-06.11.98, Poster
- Ganal, M.; Griesbach, E.; Sotirova, V.: Quantitative resistance at the host/pathogen system tomato/*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. 6. Symposium „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“, BAZ Aschersleben, 18.-19.11.98, Vortrag

- Graichen, K.: Epidemiologie des turnip yellows virus an Winterraps und Ergebnisse der Resistenzzüchtung. Landwirtschaftliche Fakultät der MLU Halle-Wittenberg, Kolloquium Pflanzenzüchtung, 08.07.1998, Vortrag
- Graichen, K.: Erstellung von Basismaterial bei Winterraps mit Resistenz gegenüber dem Wasserrübenvergilbungsvirus (TuYV) mit verschiedenen gentechnischen und konventionellen Ansätzen. Jahrestagung der GFP, Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen, Bonn, 05.11.1998, Vortrag
- Graichen, K.: Studies to epidemiology and economic importance of turnip yellows virus on oilseed rape in Germany. Ausbildungstage „Die Insektenwelt-Beziehungen: Insekten, Viren und Insektizide“, Bayer France S. A. Paris, 23.11.1998, Vortrag
- Griesbach, E.; Löptien, H.; Hammer, K.; Scholze, P.; Krämer, R.: Evaluation of resistance to *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* at *Brassica*. 6. Symposium „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“, BAZ Aschersleben, 18.-19.11.1998, Poster
- Griesbach, E.; Thyrach, A.: Evaluation of resistance to *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* at *Pelargonium*. 6. Symposium „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“, BAZ Aschersleben, 18.-19.11.1998, Poster
- Habeck, A.: Screening eines Alliumsortimentes der Genbank Gatersleben auf Resistenz gegenüber *Ditylenchus dipsaci*. GPZ-Tagung „Pflanzen genetische Ressourcen“. Quedlinburg/Gatersleben, 29.-30.06.1998, Poster
- Habeck, A.; Leistner, H.-U.; Schliephake, E.: Characterization of *Rhopalosiphum padi* differing in the geographical origin by transmission efficiency of barley yellow dwarf viruses and molecular markers. GPZ-Tagung „Pflanzen genetische Ressourcen“, Quedlinburg/Gatersleben, 29.-30.06.1998, Poster
- Habeck, A.; Leistner, H.-U.; Schliephake, E.: Comparison of BYDV-transmission efficiency of *Rhopalosiphum padi* genotypes with results from RAPD-marker analyses. DPG, Arbeitskreis Viruskrankheiten der Pflanzen, Wangen, 12.-13.11.1998, Poster
- Hofmeister, J.; Conrad, B.; Stein, T.; Vater, J.; Borchert, S.; Enzian, K.-D.; Steinborn, G.; Griesbach, E.: Antibiotic strategies of *Bacillus subtilis* A 1/3. 6. Symposium „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“, BAZ Aschersleben, 18.-19.11.1998, Vortrag
- Kopahnke, D.; Nachtigall, M.; Wolf, G. A.: Untersuchungen der Enzymaktivität von *Drechslera teres* - Methode zur Bestimmung der Resistenz von Gerstengenotypen. GPZ-Tagung „Pflanzen genetische Ressourcen“, Quedlinburg/Gatersleben, 29.-30.06.1998, Poster
- Krämer, I.: Entwicklung von molekularen Markern für die Züchtungsforschung und Pflanzenzüchtung am Institut für Epidemiologie und Resistenz der BAZ in Aschersleben. 49. Tagung der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter, Gumpenstein, Österreich, 24.-26.11.1998, Vortrag
- Münnich, C.; Leithold, B.; Weber, W. E.; Kopahnke, D.; Walther, U.: Bestimmung der Resistenzgrundlagen gelbrostresistenter Sommergersten durch klassische Analyse und Fluoreszenzmikroskopie. 49. Tagung der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter, Gumpenstein, Österreich, 24.-26.11.1998, Vortrag
- Proeseler, G.: The main tasks of the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants, specially of the two institutes at Aschersleben. Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyne, Tschechien, 24.06.1998, Vortrag
- Richter, K.: Feuerbrandresistenz bei Apfel. Internationale Grüne Woche, Berlin, 16.-25.01.1998, Poster
- Richter, K.: Bewertung der Feuerbrandresistenz von Apfelzuchtmaterial. Tagung des Arbeitskreises Phytobakteriologie der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft, Jena, 03.-04.09.1998, Vortrag
- Richter, K.: Detection of *Erwinia amylovora* cells in apple shoots. 8th Int. Workshop Fire Blight, Kusadasi, Türkei, 12.-15.10.1998, Vortrag
- Richter, K.; Fischer, C.: Evaluation of the resistance of apple breeding material to fire blight (*Erwinia amylovora*). 6. Symposium „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“, Aschersleben 18.-19.11.1998, Vortrag
- Walther, U.: Nationales Programm zur Erschließung genetischer Ressourcen in Gerste und Weizen für die Resistenzzüchtung und zur Überwachung der Populationen bedeutender Getreidepathogene in Deutschland. Jahrestagung der GFP, Abteilung Getreide, Bonn, 05.11.1998, Vortrag
- Walther, U.; Habeck, A.; Kopahnke, D.; Proeseler, G.; Schliephake, E.: Evaluierung und Nutzung genetischer Ressourcen als Voraussetzung für eine effektive Resistenzzüchtung. Workshop zur Verabschiedung von Prof. Dr. K. Hammer. IPK Gatersleben, 16.12.1998, Vortrag

- Walther, U.; Kopahnke, D.: Resistenzevaluierung und Resistenzzüchtung bei Gerste gegen Zwergrost und Netzfleckenkrankheit. Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen, 06.05.1998, Vortrag
- Walther, U.; Kopahnke, D.; Habekuß, A.: Getreidekrankheiten - Roste, Netzflecken, Viren: Auftreten - Resistenzzüchtung - Resistenzbewertung. 3. GPZ-Seminar für Saatzuchttechniker, Quedlinburg, 26.-27.02.1998, Vortrag
- Walther, U.; Kopahnke, D.; Habekuß, A.; Schliephake, E.; Proeseler, G.: Evaluierung der Gerste gegenüber Pilzen, Viren und Aphiden. DLG-Feldtage, Neuss, 16.-18.06.1998, Poster
- Walther, U.; Kopahnke, D.; Habekuß, A.; Schliephake, E.; Proeseler, G.: Evaluierung von Getreide auf Resistenz gegenüber ausgewählten Pilzen, Viren und Aphiden. GPZ-Tagung „Pflanzengenetische Ressourcen“, Quedlinburg/Gatersleben, 29.-30.06.1998, Poster

Genbank Gene Bank Braunschweig

- Bücken, S.; Nafe, M. M.: *Avena fatua* – Unkraut oder genetische Ressource ? 19. Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie, 10. – 12.03.1998, Stuttgart-Hohenheim, Poster
- Bücken, S.; Baars-Hibbe, O.; Frese, L.: Die Gattung *Avena* – Vom Ungras bis zur genetischen Ressource. DLG Feldtage, Neuß, 1998, Poster
- Bücken, S.: GENSTORE – The BAZ Gene Bank's information system. European Symposium on PGRFA, Braunschweig, 30.06.-03.07.1998, Poster
- Bücken, S.: Die Informationssituation in Bezug auf die europäischen *Avena*-Sammlungen mit besonderem Schwerpunkt auf den deutschen Genbanken. *Avena*-Arbeitstagung an der BAZ Genbank, 14.01.1998, Vortrag
- Bücken, S.: Das Informationsangebot der BAZ-Genbank. Dokumentation pflanzengenetischer Ressourcen, PGRDOC 1998, ZADI-IGR, Bonn 29.-30.01.1998, Vortrag
- Bücken, S.; Knüpffer, H.: Status of the national *Avena* collections in Germany. 5th ECP/GR *Avena* working group meeting, Vilnius, Litauen, 07.-09.05.1998, Vortrag
- Bücken, S.; Frese, L.: The European *Avena* Database (EADB) – state of the art. 5th ECP/GR *Avena* working group meeting, Vilnius, Litauen, 07.-09.05.1998, Vortrag
- Bücken, S.; Frese, L.: Differential and hierarchical seed stock management – a new alternative for the management of large sized genebank holdings. European Symposium on PGRFA, Braunschweig, 30.06.-03.07.1998, Vortrag
- Frese, L.: Utilisation of *Beta* Genetic Resources. European Symposium on PGRFA, Braunschweig, 30.06.-03.07.1998, Vortrag
- Frese, L.: Ressourcen- und Informationsmanagement bei *Beta*. *Beta*-Arbeitstagung an der BAZ Genbank, Braunschweig, 16.07.1998, Vortrag
- Frese, L.: Strategy for collecting and preserving plant genetic resources *in situ*, *ex-situ* and on farm. Seminar für die Kurzzeitstipendiaten der Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung (DSE), Zschortau, 16.09.1998, Vortrag
- Frese, L.: Probleme der Genbankarbeit aus Sicht der BAZ-Genbank. Abschlußseminar für die Langzeitstipendiaten der Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung, Zschortau, 20.11.1998, Vortrag

Institut für Obstzüchtung Institute for Fruit Breeding Dresden

- Biller, S.; Gutmann, M.; Feucht, W.; Hanke, V.: Untersuchungen zum Infektionsverhalten des Apfelschorferregers *Venturia inaequalis* unter *in vitro* Bedingungen. 57. Dtsch. Pflanzenschutztagung, Halle, 1998, Vortrag

- Büttner, R.; Geibel, M.; Fischer, C.: Resistenzpotential im *Malus*-Wildartensortiment der Genbank Obst. Jahrestagung, Gesellschaft f. Pflanzenzüchtung, 03.-05.03.1998, Gießen, Vortrag
- Dathe, B.: Resistenzzüchtung bei Erdbeeren. Internat. Grüne Woche 1998, 17.-25.01.1998, Berlin, Poster
- Dathe, B.: Resistenzzüchtung und Fruchtqualität bei Erdbeeren. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung, 23.-24.03.1998, Dresden, Vortrag
- Dathe, B.: Stand der Resistenzzüchtung bei Erdbeeren im Institut für Obstzüchtung Dresden-Pillnitz, Tagung des Arbeitskreises Züchtung der Fachgruppe Obstbau im Bundesausschuß Obst und Gemüse, 04.-05.06.1998, Freising-Weihenstephan, Vortrag
- Dathe, B.: Strawberry breeding programme at Institute for Fruit Breeding Pillnitz/Germany. COST-Action 836 - European Commission, W.G. I Genetic Resources and Genes Improvement, 1st meeting, 11.-13.06.1998, University of Ancona, Italien, Vortrag
- Fischer, C.: Apfelsortenzüchtung in Dresden-Pillnitz. Grüne Woche 1998, 17.-25.01.1998, Berlin, Poster
- Fischer, C.: Neue Apfelsorten aus Dresden-Pillnitz. Grüne Woche 1998, 17.-25.01.1998, Berlin, Poster
- Fischer, C.: Apfelsortenzüchtung und Vorstellung neuer Pillnitzer Apfelsorten. Grüne Woche 1998, 18.01.1998, Berlin, Vortrag
- Fischer, C.: Aktueller Stand des internationalen Sortimentes mehrfach resistenter Apfelsorten. 8. Werdersche Obstbautage, 28.01.1998, Großbeeren, Vortrag
- Fischer, C.: Qualität und Resistenz in der Apfelzüchtung. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung e.V. XXXIII. Tagung, Krankheitsresistenz und Pflanzenschutz, 23.-24.03.1998, Dresden, Vortrag
- Fischer, C.: Development of apple fruit quality within the resistance breeding program. DLQ-Tagung, 23.-24.03.1998, Dresden, Poster
- Fischer, C.: Neue Apfelsorten aus Dresden-Pillnitz. Arge-Poldi-Symposium, 01.-03.05.1998, Pulkau, Österreich, Poster
- Fischer, C.: Stand der Apfelzüchtung im Institut für Obstzüchtung Dresden-Pillnitz. Tagung des Arbeitskreises Obstzüchtung der Fachgruppe Obstbau im Bundesausschuß Obst und Gemüse, 04.-05.06.1998, Freising-Weihenstephan, Vortrag
- Fischer, C.: Forschungs- und Züchtungsergebnisse aus dem Fachbereich Obstbau Dresden-Pillnitz. Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e.V., Jahrestagung 03.-05.07.1998, Dresden, Vortrag
- Fischer, C.: Development of apple fruit quality within the resistance breeding program. First Horticulture Scientific Conference, 23.-24.09.1998, Nitra, Slowakei, Poster
- Fischer, C.: Apple breeding in the Federal Centre of Breeding Research, Institute for Fruit Breeding, Dresden-Pillnitz, Germany. First Horticulture Scientific Conference, 23.-24.09.1998, Nitra, Slowakei, Poster
- Fischer, C.: New apple cultivars of the Institute for Fruit Breeding, Dresden-Pillnitz, Germany. First Horticulture Scientific Conference, 23.-24.09.1998, Nitra, Slowakei, Poster
- Fischer, C.; Richter, K.: Results on fire blight resistance in the Pillnitz apple breeding programme. ISHS 8th Internat. Workshop on Fire Blight, 12.-15.10.1998, Kusadasi, Türkei, Vortrag
- Fischer, M.; Fischer, C.; Büttner, R.: Evaluation of the *Malus* Genebank Dresden-Pillnitz and using the results in apple resistance breeding. Arge-Poldi-Symposium, 01.-03.05.1998, Pulkau, Österreich, Poster
- Fischer, M.; Fischer, C.: Results of apple breeding in Dresden-Pillnitz in special view to the resistance Breeding. First Horticulture scientific Conference, 23.-24.09.1998, Nitra, Slowakei
- Fischer, M.; Geibel, M.; Fischer, C.; Hohlfeld, B.; Richter, K.: Resistenzprüfungen an Kern- und Steinobstsorten in der Genbank Obst Dresden-Pillnitz als Grundlage für die Sortenempfehlung. DLQ, 23.03.1998, Dresden, Vortrag
- Gutmann, M.; Feucht, W.; Hanke, V.: Entwicklung einer Methode zur Frühselektion von Apfelsprossen auf Schorfresistenz in vitro. 57. Dtsch. Pflanzenschutztagung Halle, 1998, Poster
- Hanke, V.: Biotechnologie in der Obstzüchtung. Grüne Woche 1998, 17.-25.01.1998, Berlin, Vortrag
- Hanke, V.: Einsatz biotechnologischer Methoden in der Pflanzenzüchtung. Kolloquium Institut für Genetik, Fachber. Biologie, Technische Universität Dresden, 16.12.1998, Dresden, Vortrag

- Hanke, V.: Gentechnisch erzeugte Krankheitsresistenz beim Apfel. Biologentag, 23.-27.10.1998, Dresden, Poster + Moderation eines Vortrages zum Thema 'Grüne Gentechnik'
- Hanke, V.; Norelli, J. L.; Düring, K.; Aldwinckle, H. S.: *Agrobacterium*-vermittelte Transformation beim Apfel zur Verbesserung der Resistenz gegenüber dem Feuerbrand (*Erwinia amylovora*). Tagung der GPZ, 03.-05.03.1998, Gießen, Poster
- Hanke, V.; Gutmann, M.; Feucht, W.: Frühselektion auf Schorfresistenz bei Apfel in vitro. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung e.V. XXXIII. Tagung, Krankheitsresistenz und Pflanzenschutz, 23.-24.03.1998, Dresden, Poster
- Hanke, V.; Norelli, J. L.; Aldwinckle, H. S.; Huancaruna-Perales, E.; Schieder, O.: Protoplast technology used for study of chimeras in transgenic 'Royal Gala' apple plants. Congress on Plant Tissue and Cell Culture, 13.-21.06.1998, Jerusalem, Israel, Poster
- Hanke, V.; Norelli, J. L.; Aldwinckle, H. S.; Düring, K.: Transformation of 'Pinova' apple with T4-Lysozymegene. Congress on Plant Tissue and Cell Culture, 13.-21.06.1998, Jerusalem, Israel, Poster
- Hanke, V.; Norelli, J. L.; Aldwinckle, H. S.; Düring, K.: Transformation of apple cultivars with T4-Isozymegene to increase fire blight resistance. ISHS 8th Internat. Workshop on Fire Blight, 12.-15.10.1998, Kusadasi, Türkei, Poster
- Höfer, M.: Haploid induction in apple. Kolloquiumsvortrag anlässlich eines Studienaufenthaltes, 25.05.-02.06.1998, Xingcheng, China, Vortrag
- Höfer, M.: Erzeugung von Hapliden bei Apfel. Kolloquium, TU Dresden, Biologische Fakultät, Inst. für Botanik, 10.12.1998, Dresden, Vortrag
- Höfer, M.; Touraev, A.; Heberle-Bors, E.: Induktion of embryogenesis from isolated apple microspores: First results. XVth International Congress on Sexual Plant Reproduction, 16.-21.08.1998, Wageningen, Niederlande, Poster
- Huancaruna-Perales, E.; Hoja, A.; Norelli, J. L.; Aldwinckle, H. S.; Hanke, V.: Protoplast-derived shoots from transgenic apple genotypes. Congress on Plant Tissue and Cell Culture, 13.-21.06.1998, Jerusalem, Israel, Poster
- Norelli, J. L.; Ko, K.; Borejsza-Wysocka, E.; Abdul-Kader, A. M.; Momol, M. T.; Mills, J. Z.; Grethel, A.; Hanke, V.; Beer, S. V.; Brown, S. K.; Aldwinckle, H. S.: Genetic transformation for fire blight resistance in apple. ISHS 8th Internat. Workshop on Fire Blight, 12.-15.10.1998, Kusadasi, Türkei, Poster
- Schuster, M.: Cytogenetical studies in cherry species. Kolloquium, Michigan State University, Dep. of Horticulture, 15.09.1998, Michigan, USA, Vortrag
- Schuster, M.: Cytologische Untersuchungen bei Kirschen. Kolloquium, Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz der Landwirtschaftl. Fakultät der MLU, 09.12.1998, Halle, Vortrag
- Schuster, M.; Schreiber, H.: Untersuchungen zur Genomzusammensetzung der Sauerkirsche, *Prunus cerasus* L. GPZ-Jahrestagung, 03.-05.03.1998, Gießen, Poster
- Schuster, M.; Schreiber, H.: Cytogenetical investigations in sour cherry, *Prunus cerasus* L. Anniversary Conference of the Hungarian Sweet Cherry Breeding, 17.-19.06.1998, Budapest, Ungarn, Poster
- Wolfram, B.: Stand der Kirschenzüchtung im Institut für Obstzüchtung Dresden-Pillnitz. Tagung des Arbeitskreises Obstzüchtung der Fachgruppe Obstbau im Bundesausschuß Obst und Gemüse, 04.-05.06.1998, Freising-Weihenstephan, Vortrag
- Wolfram, B.: Observations on the susceptibility to Brown rot (*Monilinia* spp.) in cultivars and progenies of sour cherry. Anniversary Conference of the Hungarian Sweet Cherry Breeding, 17.-19.06.1998, Budapest, Ungarn, Vortrag
- Wolfram, B.: Steinobst unter besonderer Berücksichtigung für den Kleingarten. Jahrestagung des Bundesverbandes dt. Gartenfreunde e.V., 03.07.1998, Dresden, Vortrag
- Wolfram, B.: Befruchtungsverhältnisse bei Kirschen. Steinobstseminar, 09.07.1998, Dresden, Vortrag

Institut für landwirtschaftliche Kulturen
Institute of Agricultural Crops
Groß Lüsewitz

- Darsow, U.; Röber, K.-Chr.: Assessment of resistance to storage diseases of potato breeding material in combined tests. EAPR Pathology Section Meeting, 31.03.-04.04.1998, Umea, Schweden, Vortrag
- Darsow, U.: Rückkreuzungen von Fusionaten mit *S. bulbocastanum*. GFP-Jahrestagung 05.11.1998, Bonn, Vortrag
- Darsow, U.: Progress in breeding for late blight resistance at Groß Lüsewitz. Paper International Symposium „Breeding Research on potatoes“, 23.-26.06.1998 Groß Lüsewitz (Rostock), Vortrag
- Darsow, U.: Selektion von Basismaterial auf *Erwinia*-Resistenz. Wintertagung der AG für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der GFP, 19.11.1998, Göttingen, Vortrag
- Darsow, U.: Ergebnisse der Züchtung auf horizontale Resistenz der Kartoffel gegenüber *Phytophthora infestans*. Univ. Rostock, FB Agrarökologie, FG Phytomedizin, 25.11.98, Vortrag
- Han, J.; Lühs, W.; Sonntag, K.; Borchardt, D. S.; Frentzen, M.; Wolter, F.-P.: A *Brassica napus* cDNA restores the deficiency of canola fatty acid elongation at a high level. 13th International Symposium on Plant Lipids, 05.-10.07.1998, Sevilla, Spanien, B 56
- Hackauf, B.; Thieme, R.; Wehling, P.: Use of molecular markers for the identification of somatic potato hybrids. International Symposium Breeding Research on Potatoes, 23-26.06.1998, Groß Lüsewitz (Rostock), Poster
- Herrmann, M.: Stand und Probleme der Resistenzzüchtung bei *Avena* in Europa. Arbeitstagung in der Genbank der BAZ, 14.01.1998, Braunschweig, Vortrag
- Roux, S. R.; Scholz, M.; Linz, A.; Wehling, P.: Resistenz gegen Braunrost. DLG-Tage, 16.-18.06.1998, Neuss, Poster
- Roux, S. R.: Nutzung genetischer Ressourcen bei Roggen. Tagung der GPZ-AG Genetische Ressourcen, Pflanzgenetische Ressourcen - Angebot, Wünsche der Nutzer und Evaluierungsergebnisse, 29.-30.6.1998 in Quedlinburg und Gatersleben, Poster
- Roux, S. R.: Erschließung neuer Resistenzquellen gegen Braunrost bei Roggen. GFP-Jahrestagung, 05.-06.11.1998, Bonn, Vortrag
- Rudloff, E.: Transgener Raps als Quelle neuer Ölqualität, DLG-Feldtage, 16.-18.06.1998, Neuss, Poster
- Rudloff, E.; Wehling, P.: Nutzung der Gentechnik für die Veränderung der Ölqualität bei Raps (*Brassica napus* L.) Fachausstellung "Nachwachsende Rohstoffe", 05.11.1998, Leipzig, Vortrag
- Ruge, B.; Rudloff, E.; Sonntag, K.; Wehling, P.: Entwicklung molekularer Nachweisverfahren für Transgene im Raps. 4. GPZ-Tagung, 03.-05.03.1998, Gießen, Vortrag
- Ruge, B.; Proeseler, G.; Wehling, P.: Introgression of resistance to Barley Yellow Mosaic Virus complex. VIIth Conference on Virus Diseases of *Gramineae* in Europe, 25.-28.05.1998, Goslar, Poster
- Ruge, B.; Rudloff, E.; Sonntag, K.; Wehling, P.: Genetic transformation of oilseed rape and the development of transgene-specific PCR assays. 11th International Crucifer Genetics Workshop, 03.-07.10.1998, Montreal, Kanada, Poster
- Ruge, B.; Rudloff, E.; Sonntag, K.: Grüne Gentechnik. Produktion maßgeschneiderter Öle beim Raps. Innovationsmesse, 03.-06.11.1998, Leipzig, Poster
- Scholz, M.; Hackauf, B.; Wehling, P.: Entwicklung molekularer Marker für Braunrostresistenzgene im Roggen. 4. GPZ-Tagung, 03.-05.03.1998, Giessen, Poster
- Scholz, M.: Resistenz von Roggen gegen Braunrost. DLG-Feldtage, 16.-18.06.1998, Neuss, Poster
- Thieme, R.; Gavrilenko, T.; Thieme, T.; Heimbach, U.: Production of potato genotypes with resistance to Potato Virus Y (PVY) by biotechnological methods. IX. International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, 14.-19.06.1998 Jerusalem, Israel, Vortrag
- Thieme, T.; Heimbach, U.; Thieme, R.; Weidemann, H.-L.: Introduction of a method for preventing transmission of potato virus Y (PVY) in Northern Germany. International Symposium on „Protection and Production of Sugar Beet and Potatoes“, Churchill College, Cambridge, 14.-16.12.1998, Cambridge, Großbritannien Vortrag

- Wehling, P.: Anwendung von Biotechnologie und Gentechnik in der Land- und Ernährungswirtschaft - Für und Wider -. Tag der Agrarwissenschaften auf der Mela 98, 12.09.1998, Mühlengiez, Vortrag
- Wehling, P.: Schaffung von Basismaterial mit erhöhtem Gehalt an Präbiotika und Ballaststoffen mit Hilfe moderner Züchtungsmethoden. Information- und Präsentationsveranstaltung zur Vorstellung des Forschungsprojektes "Funktionelle Lebensmittel auf der Basis von Kohlenhydratpolymeren - Präbiotika und Ballaststoffe -", 17.12.98, Universitäts-Club Bonn, Vortrag

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials Groß Lüsewitz

- Balko, C.; Seddig, S.; Jürgens, H.-U.: Beziehungen zwischen morphologisch-anatomischen sowie biochemischen Parametern unter Trockenstreß in verschiedenen Entwicklungsphasen der Kartoffel. Statusseminar des Arbeitskreises „Klimaänderungen“, 05.-07.05.1998, Braunschweig, Poster
- Dongowski, G.; Huth, M.; Gebhardt, E.; Flamme, W.: Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung gesundheitsfördernder Produkte - Physiologische Wirkungen der β -Glucane und der resistenten Stärke. Innovationsmesse, 03.-06.11.1998, Leipzig, Poster
- Flamme, W.: Getreidestärken für die industrielle Verwertung. Tag der offenen Tür, 24.10.1998, Groß Lüsewitz, Vortrag
- Flamme, W.: Stand der modernen Kartoffelforschung. Facharbeitskreissitzung "Lebensmitteltechnologie", 27.10.1998, Stavenhagen, Vortrag
- Flamme, W.: Getreide, Mehl und Brot. Vortragsveranstaltung des Kulturhistorischen Vereins, 19.11.1998, Groß Lüsewitz, Vortrag
- Flamme, W.; Jansen, G.; Dill, P.; Wortmann, H.; Täufel, A.: Results in breeding of sprouting resistant rye, breeding relevant analytical methods, possible industrial applications. International Symposium Pre-Harvest Sprouting in Cereals, 02.-06.06.1998, Detmold, Vortrag
- Huth, M.; Dongowski, G.; Gebhardt, E.; Webers, V.; Flamme, W.: Herstellung und Eigenschaften von Produkten mit hohem Gehalten an β -Glucan und resistenter Stärke aus Gerste unter Einsatz der Extrusion. 56. Diskussionstagung der FEI, 17.-18.03.1998, Dresden, Poster
- Huth, M.; Dongowski, G.; Gebhardt, E.; Webers, V.; Flamme, W.: Anwendung hydrothermischer Prozesse zur Gewinnung von β -Glucan und resistente Stärke enthaltenden Produkten aus Gerste. XXXV. Wissenschaftlicher Kongreß der DGE, 19.-20.03.1998, Kiel, Poster
- Jansen, G.; Flamme, W.: Rheological methods to characterize sprouting damages on cereal starches and cell wall substances. International Symposium Pre-Harvest Sprouting in Cereals, 02.-06.06.1998, Detmold, Poster
- Seddig, S.; Balko, C.: Änderungen in den Elektrophoresemustern der löslichen Proteine in Kartoffelgenotypen als Reaktion auf Trockenstreß. Statusseminar des Arbeitskreises „Klimaänderungen“, 05.-07.05.1998, Braunschweig, Poster
- Wegener, C.: Verbesserung der Krankheitsresistenz durch Aktivierung von natürlichen Abwehrmechanismen der Pflanze. Vortragstagung der DGQ, 23.-24.03.1998, Dresden, Vortrag
- Wegener, C.: Aktivierung natürlicher Abwehrmechanismen der Pflanze durch Expression von *Erwinia* Pathoenzym-Genen. Tagung der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft, 20.-21.04.1998, Braunschweig, Vortrag
- Wegener, C.: *Erwinia* pectate lyases and their role in the induction of plant defence. 6th Ascherslebener Symposium - New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants, 18.-19.11.1998, Aschersleben, Vortrag

Institut für Resistenzgenetik
Institute for Resistance Genetics
Grünbach

- Assani, A.; Foroughi-Wehr, B.: Züchtung von Bananen. Grüne Woche, 15.-24.01.1998, Berlin, Poster
- Brüning, H.: Gene, Genom, Gentechnik. Seminar des Instituts für Weiterbildung, München, 13.-14.03.1998, Zangberg b. Mühldorf, Seminarvorträge
- Schönfeld, R.-M.: Entwicklung molekularer Marker für Resistenzgene der Gerste gegen Gelbmosaikviren und *Rhynchosporium secalis*. 6. Arbeitstagung der AG Molekulare Marker der GPZ, 14.-15.09.1998, MPI für Züchtungsforschung, Köln, Vortrag
- Schönfeld, R.-M.: Identifizierung und molekulare Lokalisierung neuer Resistenzgenloci der Wildgerste (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*) gegen Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*). Institutstag im Institut für Pflanzen-genetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), 28.09.1998, Gatersleben, Vortrag
- Schönfeld, R.-M.: Utilization of dihaploid lines and molecular markers for mapping and identification of resistance genes (to Scald and BaYM-Viruses) in barley. Institut für Genetik der Akademie der Bulgarischen Wissenschaften, 21.10.1998, Sofia, Bulgarien, Vortrag
- Schönfeld, R.-M.; Foroughi-Wehr, B.: DH-Linien und Gen-Marker in der Gerstenzüchtung. DLG-Feldtage, 16.-18.06.1998, Schloß Dyck/Nikolauskloster, Jüchen-Damm (Neuss), Poster
- Schönfeld, R.-M.: Einsatz von Gen-Markern bei der Resistenzzüchtung gegen die Gelbmosaikvirose der Gerste. Innovationsmesse Leipzig, 03.-07.11.1998, Leipzig, Poster
- Schönfeld, R.-M.: Fortschritte bei der Marker-Entwicklung für Resistenzgene der Gerste. 2. Statusseminar zum Verbundprojekt „Gesundes Getreide durch Nutzung biotechnologischer Züchtungskonzepte“, Teilprojekt Gerste, 12.11.1998, Bergen-Wohlde, Vortrag
- Schönfeld, R.-M.: Identifizierung und Lokalisierung von Resistenzgenen gegen BaMMV und *Rhynchosporium secalis* f. sp. *hordei*. Verbundprojekt „Gesundes Getreide durch Nutzung biotechnologischer Züchtungskonzepte“, Teilprojekt Gerste. GFP-Statusseminar, 16-17.02.1998, BAZ Inst. f. Resistenzgenetik, Grünbach, Vortrag
- Simon, M.: Attempts to transform barley microspores. Tagung der COST-Action 824 „Gametische Embryogenese-Arbeitsgruppe 1 (Monokotyledonen)“, 17.-19.09.1998, Zürich, Schweiz, Vortrag
- Thiele, A.; Schumann, E.; Lind, V.; Peil, A.; Weber, W. E.: Resistenzprüfungen mit *Pseudocercospora herpotrichoides* an Linien aus *Triticum aestivum* / *Aegilops kotschy*. Arbeitstagung der Vereinigung österr. Pflanzenzüchter, 24.-26.11.1998, Gumpenstein, Österreich, Poster
- Walther H.: Selektionsprogramm für Fusariosen bei Weizen im Rahmen einer multiplen Resistenzanalyse. Arbeitstagung der AG Resistenz gegen biotische Schaderreger und der AG Genetische Ressourcen, 02.-03.04.1998, FAL, Braunschweig-Völkenrode, Vortrag
- Walther, H.: Züchtungsmethodische Grundlagen zum Verbundprojekt „Gesundes Getreide durch Nutzung biotechnologischer Züchtungskonzepte“, Teilprojekt Weizen. GFP-Statusseminar, 16.-17.02.1998, BAZ Inst. f. Resistenzgenetik, Grünbach, Vortrag
- Walther H.: Resistenzzüchtung bei Weizen gegen Ährenfusariose, Blatt- und Ährenseptoria. Entwicklungen und Ergebnisse aus dem Institut für Resistenzgenetik Grünbach. GFP-Jahrestagung, 05.-06.11.1998, Bonn, Vortrag
- Walther, H.: Fortschritte im Züchtungsteil des Verbundprojektes „Gesundes Getreide durch Nutzung biotechnologischer Züchtungskonzepte“, Teilprojekt Weizen. 2. Statusseminar zum Verbundprojekt, 12.11.1998, Bergen-Wohlde, Vortrag
- Walther, H.; Lind, V.; Foroughi-Wehr, B.: „Strategien der Resistenzzüchtung bei Getreide“. DLG-Feldtage 16.-18.06.1998, Schloß Dyck/Nikolauskloster, Jüchen-Damm (Neuss), Poster

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung

Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants

Quedlinburg

- Klocke, E.; Neumann, M.; Schumann, G.: Molecular approaches to study resistance characters in somatic hybrids. Beijing Vegetable Research Centre of the Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, 05.10.1998, Peking, China, Vortrag
- Klocke, E.; Pank, F.; Langbehn, J.: Evaluierung verschiedener Accessionen des Majorans mittels RAPD-Technik. GPZ, 6. Tagung AG Molekulare Marker, 14.-15.09.1998, Köln, Poster
- Klocke, E.; Ryschka, U.; Schumann, G.: Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung. Internationale Grüne Woche, 16.-25.01.1998, Berlin, Poster
- Klocke, E.; Ryschka, U.; Schumann, G.: Use of protoplast fusion technique for development of basic material from white cabbage. Allrussisches Institut für Gemüsezüchtung und Saatgutproduktion, Odinzovo, Moskauer Region, 21.05.1998, Vortrag
- Klocke, E.; Schumann, G.: Modern varietal identification methods in plant breeding. Seminar der Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung. "Seed Technology - Organization and Management of Seed Programmes", 21.07.1998, Quedlinburg, Vortrag
- Klocke, E.; Schumann, G.; Neumann, M.: Methods in plant molecular biology. Research Institute of Pomology of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 25.09.1998, Xingcheng, China, Vortrag
- Klocke, E.; Schumann, G.; Neumann, M.: Molecular analysis of somatic hybrids and transgenic plants. Guizhou Academy of Agricultural Sciences, 03.10.1998, Guiyang, China, Vortrag
- Klocke, E.; Schumann, G.; Ryschka, U.: Gentechnik in der Pflanzenzüchtung. Internationale Grüne Woche, 16.-25.01.1998, Berlin, Poster
- Klocke, E.; Schumann, G.; Ryschka, U.: Transfer of new resistances in *Brassica oleracea* with biotechnological methods. Allrussisches Institut für Phytopathologie, Golitsino, Moskauer Region, 20.05.1998, Vortrag
- Krämer, R.: Anwendung des ELISA im Vorfeld der Resistenzzüchtung. Öffentliche Sitzung der GFP, Abt. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen, Quedlinburg, 30.06.1998, Vortrag
- Krämer, R.; Klocke, E.; Marthe, F.; Ryschka, U.; Scholze, P.; Schumann, G.: Resistance resources to turnip mosaic virus (TuMV) in *Brassicaceae*. Allrussisches Institut für Gemüsezüchtung und Saatgutproduktion, Odinzovo, Moskauer Region, 21.05.1998, Vortrag
- Krämer, R.; Marthe, F.; Klocke, E.; Ryschka, U.; Schumann, G.; Clauss, E.: Radish (*Raphanus sativus* L.) as a resistance resource to turnip mosaic virus. I.S.H.S. Vegetable Virus Working Group, Turin, Italien, 22.-27.08.1998, Vortrag
- Krämer, R.; Scholze, P.; Griesbach, E.; Ehrig, F.: Evaluierung von Kohlgemüse auf Resistenz gegenüber Bakterien, Pilzen und Viren. DLG-Feldtage, Neuss, Rheinland, 16.-18.06.1998, Poster
- Krämer, R.; Ryschka, U.; Schumann, G.; Klocke, E.; Marthe, F.: Screening for resistance to turnip mosaic virus (TuMV) in *Brassicaceae*. Allrussisches Institut für Phytopathologie, Golitsino, Moskauer Region, 20.05.1998, Vortrag
- Langbehn, J.; Pank, F.: Entwicklung eines Hybridsortensystems bei Majoran. Internationale Grüne Woche 16.-25.01.1998, Berlin, Poster
- Marthe, F.; Scholze, P.; Krämer, R.; Krüger, H.: Evaluierung von Petersilie - Resistenzen und Inhaltsstoffe. GPZ-Tagung AG 'Genetische Ressourcen', Quedlinburg und Gatersleben, 29.-30.06.1998, Poster
- Neumann, M.: Research and modern breeding strategies in the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants. Research Institute of Pomology of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 25.09.1998, Xingcheng, China, Vortrag
- Neumann, M.: The present development and future of breeding research in the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants. Guizhou Academy of Agricultural Sciences, 03.10.1998, Guiyang, China, Vortrag

- Neumann, M.: Aims and strategies of the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants as part of the research sector of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry. Beijing Vegetable Research Centre of the Beijing Academy of Agriculture and Forest Sciences, 05.10.1998, Peking, China, Vortrag
- Neumann, M.; Schumann, G.; Klocke, E.: Plant breeding research and plant breeding - its basis and organization in Germany. Vegetable Research Institute of the Tibetan Academy of Agricultural and Animal Sciences, 29.10.1998, Lhasa, Tibet, Vortrag
- Novak, J.; Bitsch, C.; Langbehn, J.; Pank, F.; Skoula, M.; Franz, C.: Biosynthesis of sabinene hydrate in *Origanum* sp. International Symposium on Essential Oils, Frankfurt, 06.-09.09.1998, Vortrag
- Pank, F.: Überblick zum Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in den Ländern der Europäischen Union. 8. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen, Bernburg, 11.-12.02.1998, Vortrag
- Pank, F.: Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) auf dem Wege zur Kulturpflanze: Wirtschaftliche Grundlagen und Aufgaben für Forschung und Entwicklung. Expertengespräch, Bad Godesberg, 01.04.1998 Veranstalter: Zentralinstitut für Arzneimittelforschung der Forschungsgemeinschaft der Arzneimittelhersteller und Arbeitsgruppe 17 Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, Vortrag
- Pank, F.: Entwicklung des Arznei- und Gewürzpflanzenmarktes in den Ländern der Europäischen Union und Voraussetzungen für die Sicherung des potentiellen Marktanteils unter besonderer Berücksichtigung der Produktqualität. Vortrag am 07.05.1998 vor Mitarbeitern der Preofstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad und der Verenigde Nederlandse Kruidencoöperatie Elburg, Niederlanden
- Pank, F.: Objectives and methods of medicinal plant breeding. 46. Kongreß der Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung, Wien, Österreich, 31.08.-04.09.1998, Vortrag
- Pank, F.: Arznei- und Gewürzpflanzenzüchtung in Deutschland. Tagung "Arznei- und Gewürzpflanzen", 01.-02.10.1998, Gießen, Vortrag
- Pank, F.; Langbehn, J.; Novak, J.; Hoffmann, M.; Junghanns, W.; Franke, J.; Quilitzsch, R.; Franz, C.: Beobachtungen zur Abhängigkeit wesentlicher Merkmale des Majorans von ökologischen, morphologischen und physiologischen Faktoren. Tagung "Arznei- und Gewürzpflanzen" Gießen, 01.-02.10.1998, Poster
- Pank, F.; Schnäkel, W.; Schröder, A.; Langbehn, J.; Junghanns, W.: Eignung spektrometrischer Messungen zur Unterstützung der visuellen Beurteilung der Majoranfarbe als qualitätsbestimmendes Merkmal. Internationale wissenschaftliche Konferenz anlässlich des 100. Geburtstages von Professor Dr. Fritz Oberdorf. Bernburg, 04.-05.06.1998, Vortrag
- Scholze, P.: Ergebnisse von Untersuchungen zu Pathogenese und Wirtsanfälligkeit bei der Johanniskrautwelke. Johanniskraut-Workshop 01.12.1998, Walporzheim, Vortrag
- Scholze, P.; Hammer, K.: Results of resistance evaluations in *Brassicaceae* with *Alternaria*, *Phoma lingam*, and *Plasmidiophora brassicae*. XV. EUCARPIA General Congr. 20.-25.09.1998, Viterbo, Italien, Vortrag
- Scholze, P.; Kerns, G.: Einsatz von Trichogramma gegen Dauersporen der Kohlhernie. 51. Dt. Pflanzenschutztagung 05.-08.10.1998, Halle/Saale, Vortrag
- Scholze, P.; Krämer, R.; Griesbach, E.: Evaluierung und Transfer von Resistenzen gegen Schaderreger bei Brassicaceen. Tagung AG 'Resistenz' und 'Genetische Ressourcen' 02.-03.04.1998, Braunschweig, Vortrag
- Scholze, P.; Krämer, R.; Marthe, F.; Griesbach, E.; Ehrig, F.: Züchtung auf Krankheitsresistenz bei Kreuzblütlern. GPZ-Tagung 'Genetische Ressourcen', Quedlinburg und Gatersleben, 29.-30.06.1998, Poster
- Scholze, P.; Krämer, R.; Ryschka, U.; Klocke, E.; Schumann, G.: Transfer of resistance to fungous diseases and turnip mosaic virus by somatic hybridization. 11. Crucifer Genetics Workshop 03.-07.10.1998, Montréal, Kanada, Poster
- Scholze, P.; Willner, E.: Wildformen von Brassicaceen - potentielles Reservoir für Resistenzdonoren. GPZ-Tagung 'Genetische Ressourcen' 29.-30.06.1998, Quedlinburg und Gatersleben, Poster
- Schumann, G.: Biotechnologie in der Gemüsezüchtung. Internationale Grüne Woche, 16.-25.01.1998, Berlin, Vortrag
- Schumann, G.; Klocke, E.; Neumann, M.: Aspekte zum horizontalen Gentransfer bei Pflanzen. 110. VDLUF-Kongreß, Workshop "Horizontaler Gentransfer in Böden und Nahrungskette", 14.-16.09.1998, Gießen, Vortrag
- Schumann, G.; Klocke, E.; Neumann, M.: Plant cell, tissue and organ culture and its agricultural applications. Vegetable Research Institute of the Tibetan Academy of Agricultural and Animal Sciences, 29.10.1998, Lhasa, Tibet, Vortrag

- Schumann, G.; Klocke, E.; Ryschka, U.: Biotechnology and its application to plant breeding. Seminar der Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung. "Seed Technology - Organization and Management of Seed Programmes", 21.07.1998, Quedlinburg, Vortrag
- Schumann, G.; Klocke, E.; Ryschka, U.; Krämer, R.; Scholze, P.; Neumann, M.: An overview of progress on development of new *Brassica* genotypes by somatic hybridization with combined resistance. Guizhou Academy of Agricultural Sciences, 03.10.1998, Guiyang, China, Vortrag
- Schumann, G.; Klocke, E.; Ryschka, U.; Krämer, R.; Scholze, P.; Neumann, M.: Asymmetric protoplast fusion for the development of new plant genotypes. Beijing vegetable Research Centre of the Beijing Academy of Agriculture and Forest Sciences, 05.10.1998, Peking, China, Vortrag
- Schumann, G.; Ryschka, U.; Klocke, E.; Krämer, R.; Scholze, P.; Marthe, F.: Resistente *Brassica*-Gemüseformen durch Protoplastenfusion. Öffentliche Sitzung der GFP, Abt. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen, Quedlinburg, 30.06.1998, Vortrag
- Schumann, G.; Ryschka, U.; Klocke, E.; Neumann, M.: The use of somatic hybridization for development of new basic plant material. Research Institute of Pomology of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 25.09.1998, Xingcheng, China, Vortrag
- Schumann, G.; Ryschka, U.; Klocke, E.; Scholze, P.; Krämer, R.: Somatic cell hybridization for transfer of disease resistance in *Brassica*. IX International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, 14.-19.06.1998, Jerusalem, Israel, Vortrag

Institut für Qualitätsanalytik

Institute for Quality Analysis

Quedlinburg

- Hoberg, E.; Ulrich, D.; Standhardt, D.: Sensorische Qualitätsbestimmung bei Spargel (*Asparagus officinalis* L.). XXXIII. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., Thema: Krankheitsresistenz und Pflanzenschutz, 23.-24.03.1998, Dresden, Vortrag
- Hoberg, E., Ulrich, D.: Bewertung der Kartoffelqualität in der Züchtungsforschung. Internationale wissenschaftliche Konferenz zum Thema: Züchtung, Pflanzenbau, Produktqualität, Innovation für und in der Landwirtschaft, 04.-05.06.1998, Bernburg, Fachhochschule Anhalt, Vortrag
- Hoberg, E.: Sensorik - Eine Methode für die Pflanzenzüchtung. Internationale Grüne Woche, 15.-25.01.1998, Berlin, Vortrag
- Hoberg, E.; Elstner, H.; Krüger, H.; Schulz, H.: Minze und Citralpflanzen für Teezubereitungen. Internationale Grüne Woche, 15.-25.01.1998, Berlin, Vortrag
- Hoberg, E.; Ulrich, D.; Hammer, K.: Flavouruntersuchungen an Wilderdbeeren. Tagung der GPZ-AG Genetische Ressourcen zum Thema: Pflanzengenetische Ressourcen - Angebot, Wünsche der Nutzer und Evaluierungsergebnisse, 29.-30.06.1998, Gatersleben, Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Poster
- Hoberg, E.; Ulrich, D.; Tiemann, H.: Sensory method for potato evaluation in breeding research. Internationales Symposium: Breeding Research on Potatoes, Groß Lüsewitz, 23.-26.06.1998, Poster
- Krüger, H.; Schulz, H.; Drews, H.-H.; Zeiger, B.: Die Nutzung von Genbankbeständen zur Kalibrierung analytischer Methoden, Tagung der AG Genetische Ressourcen der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., Gatersleben, 29.-30.06.1998, Poster
- Krüger, H.; Zeiger, B.; Schulz, H.: Comparison of tea tree oil and marjoram oil. 29th International Symposium on Essential Oils, Frankfurt, 06.-09.1998, Poster
- Krüger, H.; Schulz, H.; Steuer, B.; Zeiger, B.: Analytische Schnellmethoden zur Evaluierung ätherischer Öle in Genbankmaterial, Fachtagung „Arznei- und Gewürzpflanzen“, Gießen, 01.-02.10.1998, Poster
- Quilitzsch, R.; Hoberg, E.: Spectroscopic estimation of carotenoid content and its variability in different varieties of *daucus carota*. 3rd International Conference on Physics of Agro and Food Products, Lublin, Polen, 26.-28.04.1998, Poster

- Schulz, H.: Qualitätsbewertung von Arzneidrogen und ätherischen Ölen mittels Nahinfrarot-Spektroskopie. Sitzung der FAH-Arbeitsgruppe „Arzneipflanzenanbau“, Bonn-Bad Godesberg, 22.01.1998, Vortrag
- Schulz, H.; Drews, H.-H.; Krüger, H.: Bestimmung wertgebender Minorbestandteile in Aromapflanzen mittels NIRS. - Salbei, Majoran, Pfefferminze -. Analytica Conference '98, München, 21.-24.04.1998, Poster
- Schulz, H.: Qualitätsbewertung von Arzneidrogen und ätherischen Ölen mittels Nahinfrarot-Spektroskopie. Seminar des Zentralinstitutes Arzneimittelforschung GmbH, Bonn-Bad Godesberg, 30.04.1998, Vortrag
- Schulz, H.; Steuer, B.; Krüger, H.; Drews, H.-H.: Bestimmung der ätherischen Ölinhaltsstoffe bei Arznei- und Gewürzpflanzen mittels NIRS. Deutscher Lebensmittelchemikertag 1998, München, 14.-16.09.1998, Vortrag
- Schulz, H.; Quilitzsch, R.; Drews, H.-H.; Krüger, H.: Estimation of quality parameters in selected species of *Umbelliferae* by NIRS - Comparison of dispersive and fourier-transform measurements. 3rd. International Conference on Physics of Agro and Food Products, Lublin, Polen, 26.-28.04.1998, Poster
- Schulz, H.; Krüger, H.; Liebmann, J.; Peterka, H.: Vorkommen flüchtiger Schwefelverbindungen in verschiedenen Zwiebel- und Porreesorten sowie in Allium-Bastarden. Deutscher Lebensmittelchemikertag 1998, München, 14.-16.09.1998, Poster
- Schulz, H.; Hoberg, E.; Schütze, W.: Evaluierung von *Brassicaceen* auf verbesserte Qualität. DLG Feldtage, Jüchen-Damm, 16.-18.06.1998, Poster
- Schulz, H.; Steuer, B.; Krüger, H.; Schütze, W.: Möglichkeiten und Grenzen der NIR-Spektroskopie bei der Bestimmung sekundärer Inhaltsstoffe in ausgewählten Tee- und Gewürzpflanzen. Vortragsveranstaltung der Adalbert-Raps-Stiftung, Kulmbach/Schloß Thurnau, 19.-20.11.1998, Vortrag
- Ulrich, D.; Hoberg, E.; Sandke, G.; Hirschfelder, M.; Hanrieder, D.: Rapid methods for aroma analysis of strawberries. XXXIII. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., Thema: Krankheitsresistenz und Pflanzenschutz, Dresden, 23.-24.03.1998, Poster
- Ulrich, D.; Hoberg, E.; Standhardt, D.: Investigation of *Asparagus officinalis* L. flavour by sensory methods and gas chromatography. 2nd International Conference: Quality Management of Fruits and Vegetables - from Field to Table, Turku, Finnland, 22.-25.04.1998, Poster
- Ulrich, D.: Was Gerüche verraten. Internationale Grüne Woche 1998 vom 12.-25.01.1998 in Berlin, Vortrag
- Ulrich, D.; Hoberg, E.; Tiemann, H.: The aroma of cooked potatoes. International Symposium of Breeding Research on Potatoes, 23.-26.06.1998, Groß Lüsewitz, Vortrag

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse

Institute for Breeding methods in Vegetables

Quedlinburg

- Artsaenko, O.; Kettig, B.; Fiedler, U.; Conrad, U.; Düring, K.: High-level production of recombinant scFv antibody in transgenic potato tubers. 5th International Symposium on the Molecular Biology of the Potato, 02.-05.08.1998, Bogensee, Poster
- Budahn, H.; Peterka, H.; Kühne, T.: Flankierende SCAR-Marker für ein Virusresistenzgen der Erbse. 4. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 03.-05.03.1998, Giessen, Poster
- Düring, K.: Lysozym als Resistenzfaktor in der Pflanzengentechnik. *Planta / KWS*, 17.03.1998, Einbeck, Vortrag
- Düring, K.: Neuer antimikrobieller Wirkmechanismus von T4 Lysozym: Perspektiven für die Entwicklung transgener Pflanzen. Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, Arbeitskreis Agrar-Biotechnologie, 20.-21.04.1998, Braunschweig, Vortrag
- Düring, K.: Freisetzung und Resistenzprüfung transgener Lysozym-Kartoffeln. BMBF-Workshop „Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung mit gentechnisch veränderten Pflanzen und Mikroorganismen“, 25.-26.05.1998, Braunschweig, Vortrag
- Düring, K.: Application of T4 lysozyme in plant resistance breeding. 27.05.1998, MPI Köln, Vortrag

- Düring, K.: Produktion von therapeutischen Proteinen in transgenen Pflanzen . 24.06.1998, Universität Osnabrück, Vortrag
- Düring, K.: Potato tubers as a promising production tool for foreign proteins. Cambridge Healthtech Institute's Conference on „Transgenic Production of Human Therapeutics“, 29.-30.06.1998, Waltham / Boston, US, Vortrag
- Düring, K.; Porsch, P.; Brinkmann, O.; Gieffers, W.: An amphipathic helix of T4 lysozyme mediates its bactericidal and fungistatic activity - implications for potato genetic engineering . 5th International Symposium on the Molecular Biology of the Potato, 02.-05.08.1998, Bogensee, Poster
- Düring, K.; Winkler, Th.; Schots, A.; Lörz, H.: Development of inhibiting IgG and scFv antibodies directed against secreted pectolytic enzymes of *Erwinia carotovora* as new resistance factors for genetic engineering. 5th International Symposium on the Molecular Biology of the Potato, 02.-05.08.1998, Bogensee, Vortrag
- Mahn, A.; Porsch, P.; Brinkmann, O.; Gieffers, W.; Düring, K.: T4 lysozyme as a tool for resistance engineering in potato. 5th International Symposium The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms, 07.-11.09.1998, Braunschweig, Poster
- Mahn, A.: Biosafety research in Germany: T4 lysozyme potatoes and their implications on the microbial community as a case study. Workshop CIP „Development and utilization of transgenic potatoes resistant to bacterial diseases“, 24.-26.11.1998, Lima, Peru, Vortrag
- Nothnagel, T.; Straka, P.: Mapping of agronomic traits of carrot. 27th International Carrot Conference, 24.-25.08.1998, Madison / Wisconsin (USA), Poster
- Nothnagel, T.; Straka, P.: Kartierung agronomischer Merkmale der Möhre (*Daucus carota sativus* Hoffm.). 6. Tagung der AG Molekulare Marker 14.-15.09.1998, MPI Köln, Poster
- Nothnagel, T.; Straka, P.: Kartierung agronomischer Merkmale der Möhre *Daucus carota* L. ssp. sativus (Hoffm.). Innovationsmesse 03.-06.11.1998, Leipzig, Poster
- Nothnagel, T.; Straka, P.; Scholze, P.: Ergebnisse der Kartierung agronomischer Merkmale bei *Daucus* sowie der Untersuchung zur Resistenz gegen *Alternaria dauci* bei Möhren. Arbeitsbericht zum Projekt: Kartierung wirtschaftlich wichtiger Eigenschaften bei *Daucus carota sativus*. GFP-Fachausschuss, 30.06.1998, Quedlinburg, Vortrag
- Nothnagel, T.; Straka, P.; Scholze, P.: Ergebnisse zur Untersuchung von Resistenz gegen *Alternaria dauci* bei Möhren. Arbeitsbericht zum Projekt: Kartierung wirtschaftlich wichtiger Eigenschaften bei *Daucus carota sativus*. GFP-Tagung, 06.11.1998, Bonn, Vortrag
- Peterka, H.; Budahn, H.: Entwicklung eines Hybridsystems bei Porree (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) auf der Grundlage cytoplasmatischer männlicher Sterilität. GFP Abteilung Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen, 30.06.1998, Quedlinburg, Vortrag
- Peterka, H.; Budahn, H.: Stand der Arbeiten zur Entwicklung von alloplasmatischem Porree. Jahrestagung der Gemeinschaft zur Förderung der Privaten Deutschen Pflanzenzüchtung e. V., Abt. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung. 06.11.1998, Bonn, Vortrag
- Peterka, H.; Budahn, H.; Schrader, O.: Meiose-Analyse von Zwiebel-Porree-Bastarden mittels genomischer In-situ-Hybridisierung. 4. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 03.-05.03.1998, Giessen, Poster
- Peterka, H.; Budahn, H.; Schrader, O.; Ahne, R.: Interspecific hybrids between cultivated *Allium* species and their cytogenetic and molecular characterization. XVIIIth International Congress of Genetics, 10.-15.08.1998, Beijing, China, Poster
- Porsch, P.; Mahn, A.; Bülow, L.; Düring, K.: A T4 lysozyme toolkit for resistance engineering in potatoes towards *Erwinia carotovora*. 5th International Symposium on the Molecular Biology of the Potato, 02.-05.08.1998, Bogensee, Poster
- Porsch, P.; Bülow, L.: Development of genetic engineering strategies for resistance to phytopathogenic bacteria. Workshop CIP „Development and utilization of transgenic potatoes resistant to bacterial diseases“, 24.-26.11.1998, Lima, Peru, Vortrag
- Schrader, O.; Ahne, R.; Budahn, H.; Nothnagel, T.; Peterka, H.: FISH von rRNA-genspezifischen und repetitiven DNA-Sequenzen in interspezifischen *Brassica*-Bastarden. 6. Tagung der AG Molekulare Marker 14.-15.09.1998, MPI Köln, Poster

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof
Siebeldingen

- Böhm, A.; Zyprian, E.: Entwicklung spezifischer Sonden zur Kartierung des Genoms der Rebe. 37. Arbeitstagung des Forschungsrings des Deutschen Weinbaues bei der DLG, 25.-26.03.1998, Veitshöchheim, Vortrag
- Böhm, A.; Zyprian, E.: First steps to physical mapping of the grapevine genome by pulsed field gel electrophoresis 7th International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding, 06.-10.07.1998, Montpellier, Frankreich, Poster
- Böhm, A.; Zyprian, E.: On the way to physical mapping of the grapevine genome by pulsed field gel electrophoresis. 6. Tagung der AG Molekulare Marker der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 14.-15.09.1998, Köln, Poster
- Bornhoff, B.-A.; Harst, M.; Zyprian, E.; Töpfer, R.: Transformation studies on *Vitis vinifera* spp via *Agrobacterium tumefaciens*. 7th International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding, Montpellier, Frankreich, 06.-10.07.1998, Poster
- Bornhoff, B.-A.; Harst, M.; Zyprian, E.; Töpfer, R.; Iannini, C.: Gentransfer in wichtige Rebsorten des deutschen Weinbaus. 4. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 03.-05.03.1998, Gießen, Poster
- Düring, H.: Wege zur züchterischen Verbesserung der Trockentoleranz bei Reben. Statusseminar des Arbeitskreises „Klimaänderungen“ der Senatsarbeitsgruppe „Ökosysteme/Ressourcen“, 05.-07.05.1998, Braunschweig, Vortrag
- Düring, H.: High light and water stress in grapevines: Photoinhibition and photoprotection. ISHS-Workshop Water relations of grapevines, Stuttgart, 11.-13.05.1998, Vortrag
- Eibach, R.: Stand und Entwicklung der Resistenzzüchtung. Weinbauverband Württemberg e.V., AG Zaber-Gäu-Leintal, 12.01.1998, Vortrag
- Eibach, R.: Entstehung einer Rebsorte - Neue Rebsorten. Volkshochschule, 27.02.1998, Neustadt, Vortrag
- Eibach, R.: Untersuchungen zur Vererbung von Mehltaresistenzigenschaften. 42. Rebenzüchertagung, Intervitis-Interfructa '98, 16.05.1998, Vortrag
- Eibach, R.: Investigations on the inheritance of resistance features to mildew diseases. 7th International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding, 06.-10.07.1998, Montpellier, Frankreich, Poster
- Harst, M.; Bornhoff, B.-A.; Zyprian, E.; Töpfer, R.: Regeneration and transformation of different explants of *Vitis vinifera* spp. 7th International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding, Montpellier, Frankreich, 06.-10.07.1998, Vortrag
- Kortekamp, A.: Rebresistenz bei Falschem Mehltau. XXIII. Hambacher Weinseminar, 13.02.1998, Neustadt-Hambach, Vortrag
- Kortekamp, A.: Biologie und Abwehr durch die Rebe. 42. Rebenzüchertagung, 16.05.1998, Stuttgart, Vortrag
- Kortekamp, A.; Zyprian, E.: Untersuchungen zur Resistenz gegen *Plasmopara viticola*, dem Falschen Mehltau der Weinrebe. 4. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 03.-05.03.1998, Gießen, Vortrag
- Rapp, A.: Aromastoffe des Weines. Universität Hohenheim, 02.02.1998, Stuttgart-Hohenheim, Vortrag
- Rapp, A.: Aromastoffe des Weines. Volkshochschule Neustadt, 13.03.1998, Neustadt, Vortrag
- Töpfer, R.: Perspektiven der Gentechnologie für die Klonzüchtung. Klonen-Seminar der Zentralstelle für Klonens-ektion, Landesanstalt für Rebenzüchtung, 22.01.1998, Alzey, Vortrag
- Töpfer, R.: Gentechnik im Weinbau - Chancen und Risiken. Bauern- und Winzerverband Rheinland-Pfalz Süd e.V., 26.01.1998, Albersweiler, Vortrag
- Töpfer, R.: Gentechnologie - Bedeutung für Rebenzüchtung und Weinbau. AG Zierpflanzen und AG Gehölze, GPZ, 18.03.1998, Ahrensburg, Vortrag
- Töpfer, R.: Genübertragung bei der Weinrebe: Transgener 'Dornfelder'. Arbeitstagung Forschungsrings des Deutschen Weinbaus, AK Rebenzüchtung, 26.03.1998, Veitshöchheim, Vortrag
- Töpfer, R.: Perspektiven der Rebenzüchtung. Symposium Rebenzüchtung: 1000 Jahre Weinbau an Saale-Unstrut, 03.04.1998, Naumburg, Vortrag

- Töpfer, R.: Gentechnologie - Bedeutung für Rebenzüchtung und Weinbau. Forschungsring des Deutschen Weinbaus (FDW) zum Thema „Perspektiven des Weinbaus an der Schwelle zum 21. Jahrhundert“, Intervitis-Interfructa '98, 15.05.1998, Stuttgart, Vortrag
- Töpfer, R.: Abwehrstrategien von Pflanzen gegen pilzliche Schaderreger: Optionen für die Rebenzüchtung. 42. Rebenzüchertagung zum Thema „Pilzkrankungen der Rebe im Kontext der Züchtung“, 16.05.1998, Stuttgart, Vortrag
- Töpfer, R.: Gentechnologie - Bedeutung für Rebenzüchtung und Weinbau. GPZ, 18.05.1998, Ahrensburg, Vortrag
- Töpfer, R.: Gentechnisch veränderte Pflanzen - Chancen und Risiken. Volkshochschule, 08.10.1998, Landau, Vortrag
- Töpfer, R.: Biosynthese von Pflanzenölen und Möglichkeiten für deren züchterische Veränderung. Symposium zum Thema „Qualitätsentwicklung bei Raps“, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, 17.11.1998, Göttingen, Vortrag
- Töpfer, R.: Beständigkeit und Wandel im Weinbau. Fachtagung des Naturparkes „Saale-Unstrut-Triasland“, 30.11.1998, Nebra, Vortrag
- Weihl, T.; Dettweiler, E.: Differentiation and identification of 500 grapevine (*Vitis* spp. L.) cultivars using notations and measured leaf parameters. 7th International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding, Montpellier, Frankreich, 06.-10.07.1998, Vortrag
- Weihl, T.; Zyprian, E.; Eibach, R.; Töpfer, R.; Dettweiler, E.: Ampelographic, ampelometric and molecular identification of grapevine varieties. XXIII. Weltkongress Rebe und Wein des Internationalen Weinbauamtes (OIV), 22.-27.06.1998, Portugal, Lissabon, Poster
- Zyprian, E.: Kartierung der Weinrebe zur Identifizierung von Resistenzgenen. 42. Rebenzüchertagung 16.05.1998, Stuttgart, Vortrag
- Zyprian, E.: Molecular markers for grapevine fingerprinting and genetic mapping. 7th International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding, 06.-10.07.1998, Montpellier, Frankreich, Vortrag

XII. Lehrtätigkeit Academic Teaching

Institut für Obstzüchtung Institute for Fruit Breeding Dresden

Universität Hamburg	Dr. T. Debener	„Genetisches Grundpraktikum für Biochemiker“
Universität Hannover	Prof. Dr. habil. J.Grunewaldt	„Gartenbauliche Pflanzenzüchtung“

Institut für landwirtschaftliche Kulturen Institute of Agricultural Crops Groß Lüsewitz

Ernst-Moritz Arndt Universität Greifswald	Dr. K. Sonntag	"Pflanzliche Zell- und Gewebekultur"
--	----------------	--------------------------------------

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials Groß Lüsewitz

Universität Rostock	Prof. Dr. sc. W. Flamme	"Biotechnologie bei Pflanzen - Überblick und analytische Methoden, Gentechnikgesetz, Freisetzung, GVO"
Universität Rostock	G. Jansen	"Biotechnologie bei Pflanzen - Biochemische, physikalische und chemische Analysenmethoden"
Universität Rostock	Dr. H.-U. Jürgens	"Biotechnologie bei Pflanzen - Biochemische, physikalische und chemische Analysenmethoden"
Universität Rostock	Dr. S. Seddig	"Biotechnologie bei Pflanzen - Markergestützte Selektion"
Universität Rostock	Dr. C. Balko	"Biotechnologie bei Pflanzen - In-vitro-Techniken"
Universität Rostock	Dr. C. Wegener	"Biotechnologie bei Pflanzen - Genisolation und -transformation"

Institut für Qualitätsanalytik Institute for Quality Analysis Quedlinburg

Technische Universität Braunschweig	Dr. H. Schulz	„Technologie von Obst und Gemüse“
Institut für Lebensmittelchemie		(Vorlesungsveranstaltung)

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof
Siebeldingen

Universität Hohenheim	Dr. H. Düring	„Weinbau in den Tropen und Subtropen“ Praktikum „Wasserhaushalt und Gaswechsel der Rebe“
Universität Karlsruhe	Prof. Dr. A. Rapp	„Technologie, Analytik, Aromastoffzusammensetzung und gesetzliche Bestimmungen von Wein, Schaum wein, weinähnlichen Getränken, Frucht- und Gemüsesäften“
Universität Gießen	Dr. R. Töpfer	„Gentechnik in der Pflanzenzüchtung“
Universität Karlsruhe	Dr. E. Zyprian	„Biologie einheimischer und tropischer Nutzpflanzen“

XIII. Gastwissenschaftler Guest Scientists

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

M. Kadler	Fachhochschule Osnabrück, 10-12/1998
A. Lübke	Universität Hannover, 08-09/1998
Dr. A. Chaanin	Firma G.D. Böhlje Baumschulen, Westerstede, bis 03/1998
A. Moosmüller	Firma Dümmer, Rheinberg, bis 12/1998
Dr. A. Dohm	Firma Rosen Tantau, Uetersen, bis 12/1998
B. v. Malek	Firma Rosen Tantau, Uetersen, bis 12/1998
R. Barbón-Rodríguez	Instituto de Bioenología de las Plantas, Santa Clara, Cuba, bis 12/1998
Dr. E. Jimenez Gonzalez	Instituto de Bioenología de las Plantas, Santa Clara, Cuba, 06-08/1998

Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics Aschersleben

Dr. Mahmoud M. Saker	Plant Cell and Tissue Culture Department, National Research Center Cairo, Ägypten, 06-07/1998
Dr. Manuel Filotet	Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar Ciudad de La Habana, Cuba 10-12/1998
Dr. Elena Sukhacheva	Shemyakin-Institut für Bioorganische Chemie Moskau, Rußland, 02-03/1998
Dr. Jaroslav Matousek	Institut für Pflanzliche Molekularbiologie, Ceske Budejovice, Tschechische Republik, 04/1998 und 06/1998

Institut für Epidemiologie und Resistenz Institute for Epidemiology and Resistance Aschersleben

Dr. Olga Afanasenko	All-Russia Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia, 12/1998
Dr. Nonka Bakardjieva	Institute of Plant Protection, Kostinbrod, Bulgaria, 12/1998
Prof. Dr. William Brown	Department of Bioagricultural Sciences and Pest Management, Fort Collins, Colorado, USA, 04-07/1998
Dr. Eugene Radchenko	N. I. Vavilov All Union Institute of Plant Industry, St. Petersburg, Russia, 12/1998
Dr. Violetta Sotirova	Institute of Genetics, Sofia, Bulgaria, 11-12/1998

**Genbank
Gene Bank
Braunschweig**

- Prof. Sun Yichu Institute of Sugar Beet Research (CAAS), Hulan county, Heilongjiang province,
P.R. of China, 2/98
- Assist. Prof. Ma Yahuai Institute of Sugar Beet Research (CAAS), Hulan county, Heilongjiang province,
P.R. of China, 2/98 – 6/98
- I. Fahmy Ägyptische Genbank, Kairo, Ägypten, 4/98 – 1/99

**Institut für Obstzüchtung
Institute for Fruit Breeding
Dresden-Pillnitz**

- Dr. Maria A. Bueno Centro de Investigacion Forestal, Madrid, Spain, 07/1998

**Institut für landwirtschaftliche Kulturen
Institute of Agricultural Crops
Groß Lüsewitz**

- Dr. Tatjana Gavrilenko N. I. Vavilov All-Union Institute of Plant Industry (VIR), St. Petersburg, Rußland,
04-07/1998

**Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität
Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials
Groß Lüsewitz**

- Dr. Shigeru Suzuki Agriculture, Forestry and Fisheries, Technical Information Society, Tsukuba, Ja-
pan, 02/1998
- Dr. Sandor Horváth Pannon University of Agricultural Sciences Georgicon Faculty, Department for
Potato Research, Keszthely, Hungary, 06/1998
- Dr. Janos Lazanyi Agricultural Research Institute of Debrecen, Agricultural University, Nyiregyhaza,
Hungary, 06/1998
- Alessandra Spagnoli ENEA- C.R. Casaccia, Rome, Italy, 11/1998
- Dr. A. Alexandrowna Filatenko Vavilow-Institut, St. Petersburg, Russia, 12/1998

**Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung
Institute for Breeding of Vegetable, Medicinal and Aromatic Plants
Quedlinburg**

- Ewa Nowak Agricultural University of Cracow, Dept. of Genetics, Plant Breeding and Seed
Production, Krakau, Polen, bis 07/1998
- Xiao Yang Institute of Oil Crops, Guizhou, China, 01-12/1998
- Kairong Lei Research Institute of Crop, Chongqing, China, 02-11/1998
- Dr. Le Huy Ham Institute of Agricultural Genetics, Hanoi, Vietnam, 01-02/1998

Institut für Qualitätsanalytik
Institute for Quality Analysis
Quedlinburg

Dr. Eli Fallik	ARO, Institute for Technology and Storage of Agricultural Products, Department of Postharvest Science of Fresh Produce, Bet Dagan, Israel, 10-11/1998
Corinna Held	Fachhochschule Anhalt Bernburg, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie u. Landespflege, Bernburg, Deutschland, 05-06/1998
Sabine Langhoff	Universität Münster, Institut für Lebensmittelchemie, Münster, Deutschland, 01-03/1998
Katrin Mailchen	Fachhochschule Anhalt Bernburg, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie u. Landespflege, Bernburg, Deutschland, 08-09/1998
Katja Otte	Fachhochschule Anhalt Bernburg, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie u. Landespflege Bernburg, Deutschland, 04-12/1998
Andrea Wegent	Technische Universität Braunschweig, Institut für Lebensmittelchemie, Braunschweig, Deutschland bis 04/1998

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse
Institute for Breeding Methods in Vegetables
Quedlinburg

P. C. Binsfeld	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für landwirtschaftliche Botanik, Deutschland, 07-08/1998
----------------	---

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof
Siebeldingen

Stefan Buck	Universität Hohenheim, Institut für Obst-, Gemüse und Weinbau, Stuttgart-Hohenheim, Deutschland, 01-12/1998
Vladimir Cornea	Institut National de la Vigne et du Vin, Kishinev, Moldawien, 08/1998
Dr. Caterina Iannini	Università degli Studi di Napoli, Palermo, Italy, 04-05/1998
Ilkhom Salakhutdinov	Institut für Genetik, Akademie der Wissenschaften, Taskent, Usbekistan, 10/1998-07/1999
Shizue Wada	Institut für Weinbau der Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland, 08-09/1998

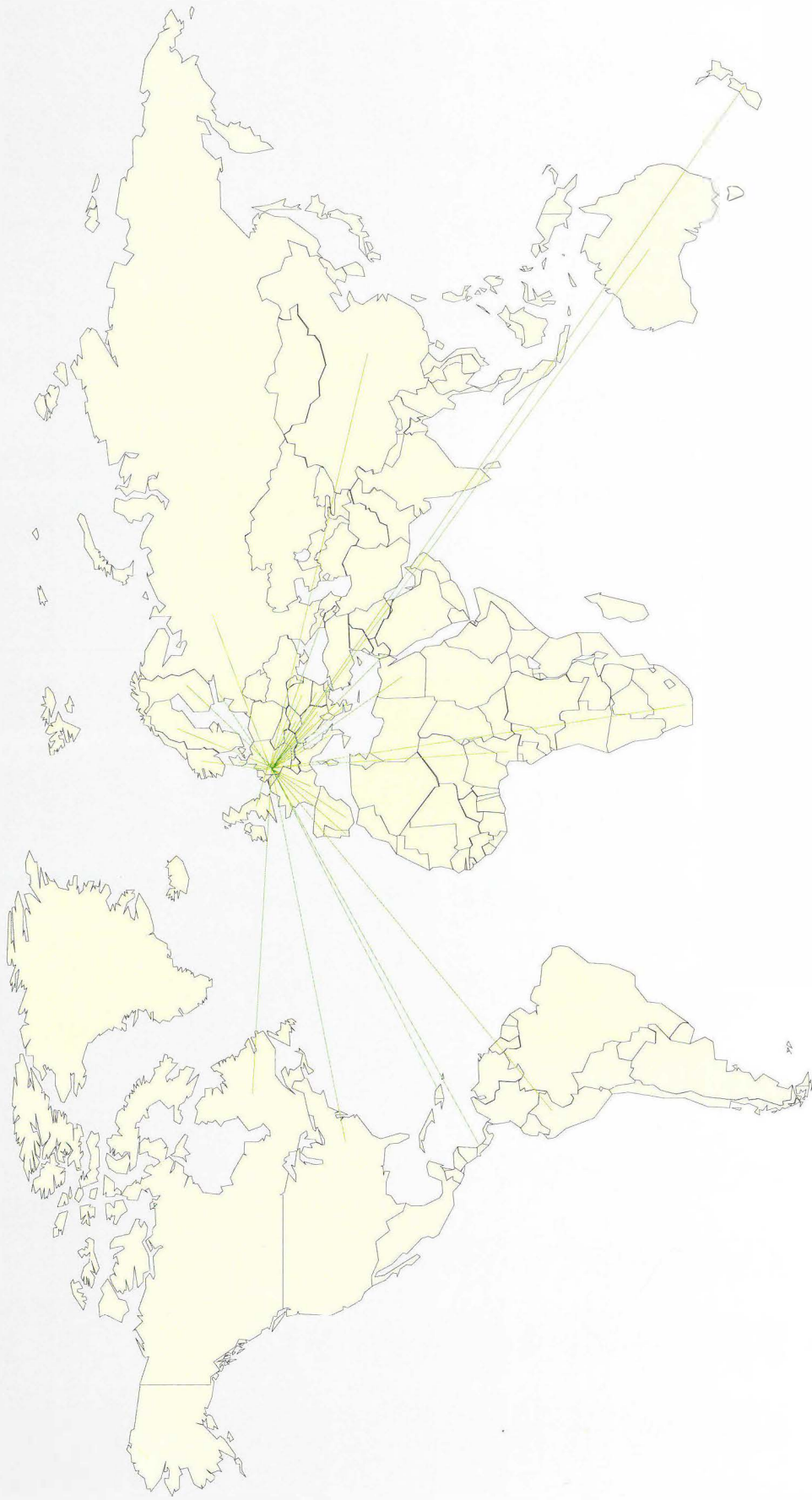
Notizen

Notizen

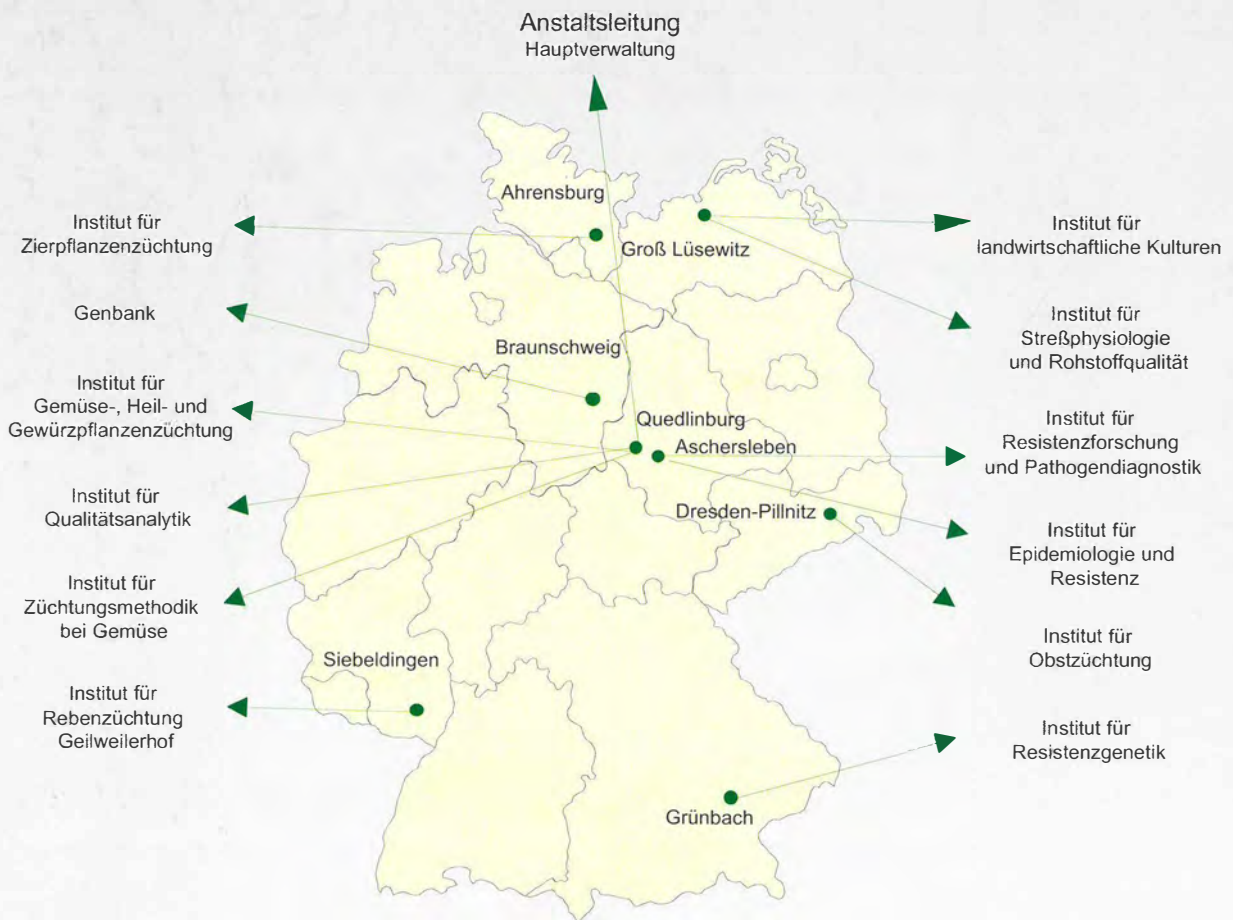
**Internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit der Bundesanstalt für
Züchtungsforschung an Kulturpflanzen**

**International scientific cooperation of the
Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants**

- Australien
- Ägypten
- Belgien
- Bulgarien
- China
- Costa Rica
- Dänemark
- Dominikanische Republik
- Estland
- Finnland
- Frankreich
- Georgien
- Griechenland
- Großbritannien
- Irland
- Israel
- Italien
- Jugoslawien
- Kamerun
- Kanada
- Kroatien
- Litauen
- Moldawien
- Neuseeland
- Niederlande
- Norwegen
- Österreich
- Peru
- Polen
- Portugal
- Rumänien
- Rußland
- Schweden
- Schweiz
- Slowenien
- Spanien
- Südafrika
- Tschechien
- Ungarn
- Ukraine
- USA



Geographische Verteilung der Standorte



Geographic Location of BAZ Institutes

