



Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen

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



Ahrensburg • Aschersleben • Braunschweig • Dresden-Pillnitz

Groß Lüsewitz • Grünbach • Quedlinburg • Siebeldingen

**Jahresbericht 1997
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 1998

Druck: Halberstädter Druckhaus GmbH

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 1997
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	17
IV.	Forschung	
	Research	20
	Institut für Zierpflanzenzüchtung	20
	Institute für Resistenzforschung und Pathodiagnostik	44
	Institut für Epidemiologie und Resistenz	67
	Institut für Obstzüchtung	81
	Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen	92
	Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen	109
	Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität	118
	Institut für Resistenzgenetik	126
	Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung	141
	Institut für Qualitätsanalytik	153
	Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse	167
	Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof	176
V.	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	
	Scientific Cooperation	196
VI.	Veröffentlichungen	
	Publications	209
VII.	Lehrtätigkeit	
	Academic Teaching	231
VIII.	Gastwissenschaftler	
	Guest Scientists	233
IX.	Sammlung Pflanzengenetischer Ressourcen (BGRC)	
	Collection of plant genetic resources (BGRC)	236
X.	Sammlung von Schaderregern	
	Collection of Pathogens and Aphids	240

XI. Serumbank	
Serum Bank	243
XII. Sondenbank	
Probe Bank	245
XIII. Forschungsprojekte	
Research Projects	247
Institut für Zierpflanzenzüchtung	247
Institute für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik	250
Institut für Epidemiologie und Resistenz	255
Genbank	256
Institut für Obstzüchtung	256
Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen	258
Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen	261
Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität	262
Institut für Resistenzgenetik	264
Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung	267
Institut für Qualitätsanalytik	268
Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse	270
Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof	272
XIV. Sachwortverzeichnis	
Index	275
XV. Namensverzeichnis	
List of names	280

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 Nährstoffeignungsvermögens;
- 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 13 Institute eingerichtet. Von den rund 445 planmäßig Beschäftigten sind 94 als Wissenschaftler tätig; dazu kommen in allen personellen Bereichen 62 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. Thirteen institutes have been established in 8 locations in Germany (Ahrensburg, Aschersleben, Braunschweig, Dresden-Pillnitz, Groß Lüsewitz, Grünbach, Quedlinburg, and Siebeldingen). 94 scientists are employed among a permanent staff of approximately 445. 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 Tel.: (03946) 47-208 Fax: 47-202
06484 Quedlinburg E-Mail: bafz-al@bafz.de

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

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

Hauptverwaltung / Administration

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

Leiter/Head: Regierungsdirektor Harro **Vogt** (bis 31.12.1997)

Institute / Institutes

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding

Anschrift/Address: Bornkampsweg 31 Tel.: (04102) 802-10 Fax: 5 11 24
22926 Ahrensburg 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
Wissenschaftlicher Oberrat 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
Hilke **Behr**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin)
Edda **Fahl**, Dipl.-Biologin (Doktorandin)
Bernadette v. **Malek-Podjaski**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin)

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

Anschrift/Address: Theodor-Roemer-Weg 4 Tel : (03473) 879-163 Fax: 879-200
06449 Aschersleben 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.-Agraringenieurin
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 Oberrat Dr. rer. nat. habil. Jörg **Schubert**, Dipl.-Biologe
Dr. agr. Rudi **Zielke**, Dipl.-Landwirt

Dr. rer. nat. Viktoria **Fomitcheva**, Dipl.-Biologin (seit 01.02.97)
Fangbing **Liu**, Dipl.-Biologe (Doktorand)
Cornelia **Schluffer**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin, MLU Halle)
Dr. rer. nat. Angelika **Senula**, Dipl.-Biologin (bis 28.02.97)
Dr. rer. nat. Zdeno **Subr**, Dipl.-Biochemiker

Institut für Epidemiologie und Resistenz Institute for Epidemiology and Resistance

Anschrift/Address: Theodor-Roemer-Weg 4 Tel.: (03473) 879-171 Fax: 27 09
06449 Aschersleben 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 **Habeck**, 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 z. A. Dr. rer. nat. Edgar **Schliephake**, Dipl.-Biologe
Dr. agr. Ursula **Walther**, Dipl.-Landwirtin

Anke **Drescher**, Dipl.-Biologin (Doktorandin)
Jörg **Feesche**, Dipl.-Biologe (Doktorand, IPK Gatersleben)
Dr. agr. Klaus **Graichen**, Dipl.-Agraringenieur (seit 01.08.1997)
Dr. agr. Sonja **Kicherer**, Dipl.-Agraringenieurin
Cora **Münnich**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin, MLU-Halle)

Institut für Obstzüchtung Institute for Fruit Breeding

Anschrift/Address: Pillnitzer Platz 2 Tel.: (0351) 2 61 62-14 Fax: 2 61 62-13
01326 Dresden 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 Oberrätin Dr. rer. nat. habil. Viola **Hanke**, Dipl.-Biologin
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Monika **Höfer**, Dipl.-Biologin
Dr. rer. nat. Günter **Sandke**, Dipl.-Chemiker
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Hartmut **Schreiber**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Mirko **Schuster**, Dipl.-Agraringenieur
Dr. agr. Brigitte **Wolfram**, Dipl.-Gärtnerin

Institut für Resistenzgenetik Institute for Resistance Genetics

Anschrift/Address: Graf-Seinsheim-Str. 23 Tel.: (08122) 97 57-10 Fax: 97 57-97
85461 Grünbach E-Mail: bafz-rg@bafz.de

(komm.) Leiter/Head: Direktorin und Professorin Dr. agr. Bärbel **Foroughi-Wehr**, Dipl.-Gärtnerin

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Heinrich **Brüning**, Dipl.-Biologe
Dr. Andreas **Graner**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.03.97)
Lissy **Kuntze**, Dipl.-Agraringenieur (seit 01.07.97)
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Volker **Lind**, Dipl.-Agraringenieur
Manuela **Simon**, Dipl.-Biologin (seit 02.06.97–31.12.97)
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Hansjörg **Walther**, Dipl.-Agraringenieur
Siegfried **Züchner**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.05.97)

Akym **Assani**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand, TU München, bis 31.07.97)
Dr. rer. nat. Eva **Bauer**, Dipl.-Biologin
Ali **Ltifi**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand, Universität Gent, Belgien, bis 28.02.97)
Dr. agr. Ralf-Michael **Schönfeld**, Dipl.-Agraringenieur (seit 01.02.97)
Elke **Talaber** (Diplomandin, TU München, seit 15.12.97)

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

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23 Tel.: (03946) 47-577 Fax: 47-579
06484 Quedlinburg E-Mail: bafz-gz@bafz.de

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

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftliche Oberrätin 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

Tomma **Barth**, Dipl.-Biologe
Jan **Langbehn**, Dipl.-Agraringenieur
Ingo **Prkno**, (Diplomand MLU Halle)
Volodja **Radschuk**, Dipl.-Biologe

Institut für Qualitätsanalytik Institute for Quality Analysis

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

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

Wiss. Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Wissenschaftliche Oberrätin 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 Rat Dr. rer. nat. Detlef **Ulrich**, Dipl.-Chemiker
Doris **Standhardt**, Lebensmittelchemikerin
Dr. Hans-Hermann **Drews**, Dipl.-Chemiker

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse Institute for Breeding Methods in Vegetables

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23 Tel.: (03946) 47-213 Fax: 47-255
03946 Quedlinburg E-Mail: bafz-zg@bafz.de

Leiter/Head: PD Dr. rer. nat. habil. Klaus **Düring**, Dipl.-Chemiker

Wiss. Mitarbeiter/inner/Co-workers:

Dr. rer. nat. Richard **Ahne**, Dipl.-Ingenieur
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Holger **Budahn**, Dipl.-Biologe
Prof. Dr. rer. nat.habil. Eberhard **Clauß**, Dipl.-Biologe (bis 31.07.97)
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Thomas **Nothnagel**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. habil. Herbert **Peterka**, Dipl.-Gartenbauingenieur
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Otto **Schrader**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Petra **Straka**, Dipl.-Biologin
Lorenz **Bülow**, Dipl.-Biotechnologe (Doktorand)
Dr. rer. nat. Andreas **Mahn**, Dipl.-Agraringenieur
Dr. rer. nat. Petra **Porsch**, Dipl.-Biologin
Thomas **Winkler**, Dipl.-Biologe (Doktorand, bis 31.12.97)

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof

Anschrift/Address: Geilweilerhof Tel.: (06345) 41-114 Fax: 41-91 90 50
76833 Siebeldingen 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 Rätin Dr. agr. Erika **Dettweiler-Münch**, Dipl.-Agrarbiologin
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. habil. Hellmut **Düring**, Dipl.-Agraringenieur
Wissenschaftlicher Direktor 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
Dr. rer. nat. habil. Eva **Zyprian**, Dipl.-Biologin
Beatrix-Axinja **Bornhof**, (Dipl.-Biologin)
Stefan **Buck**, cand. biol. (Doktorand, bis 30.06.98)
Andreas **Ehemann**, Dipl.-Biologe (Doktorand, DFG, bis 31.07.97)
Dr. rer. nat. Ludger **Hausmann**, Dipl.-Biologe (Postdoc, BMBF)
Thomas **Weihl**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand)
Alexandra **Syring**, Dipl.-Biologin (Doktorandin)
Andreas **Kortekamp**, Dipl.-Biologe (DFG)

Genbank / Gene Bank

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

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

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

Wiss.Mitarbeiter/innen/Co-workers:

Stefan **Bücken**, Dipl.-Agraringenieur
Dr. agr. Katrin **Jakob**, Dipl.-Agraringenieur
Dorothea **Ziegler**, Dipl.-Agraringenieur

Gemeinschaftliche Einrichtungen / General Services

Hauptbibliothek Main Library

Anschrift/Address: Neuer Weg 22/23
06484 Quedlinburg Tel.: (03946) 47-409 Fax: 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: 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: NN

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: Institutsplatz 1
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: Eberhard **Dietzmann**, Saatzuchttechniker (bis 31.3.96)

Quedlinburg

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

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

Sieboldingen

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

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

Personalvertretungen
Representations of the Personnel

Hauptpersonalrat
Representative on the BML staff council

Quedlinburg Rosalinde **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. Rat z. A. Eicke **Rudloff** Institutsplatz
18190 Groß Lüsewitz
Tel.: (038209) 45-314
Fax: (038209) 45-120

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) 47-246
Fax: (03946) 47-255

Siebeldingen Petra **Stritzinger** Geilweilerhof
76833 Siebeldingen
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
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	Institute 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. Oberrat 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 Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen und Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Zugewählte Mitglieder

Elected Members

Wiss. Rätin Frau Dr. C. Balko	Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität
Wiss. Dir. Dr. R. Eibach	Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Wiss. Oberrat Dr. H. Junge	Institut für Zierpflanzenzüchtung
Wiss. Oberärztin Frau Dr. E. Klocke	Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung
Wiss. Rat Dr. E. Schliephake	Institut für Epidemiologie und Resistenz
S. Züchner (bis 31.05.97)	Institut für Resistenzgenetik
Wiss. Oberärztin Dr. Viola Hanke (ab 31.05.97)	Institut für Obstzüchtung

Ständig beratendes Mitglied

Permanent Advisory Member

Reg. Dir. H. Vogt (bis 31.12.1997)	Hauptverwaltung
---	-----------------

Ständige Teilnehmer

Permanent Participants:

Wiss. Rat z. A. Dr. L. Frese	Genbank Sammlung Pflanzengenetischer Ressourcen
Wiss. Oberrat Dr. K. Peter	Anstaltsleitung

* Stand 31. 12. 1997

Mitglieder des wissenschaftlichen Beirates Members of the Scientific Advisory Board

Vorsitzender Chairman

Prof. Dr. G. **Wricke**

Universität Hannover, Fachbereich Gartenbau,
Institut für Angewandte Genetik

Mitglieder Members

Prof. Dr. T. **Börner**
Herr N. L. **Chrestensen**
Dr. P. **Franck**
Prof. Dr. W. **Friedt**

Humboldt Universität Berlin, Institut für Biologie
Fa. N. L. Chrestensen, Erfurt
Pflanzenzucht Oberlimburg, Schwäbisch-Hall
Justus-Liebig-Universität Gießen,
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Universität Hohenheim, Stuttgart, Institut für
Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik

Prof. Dr. Dr. H. **Geiger**

Gärtnerei Hespeler, Wannweil

Herr O. **Hespeler**
Prof. Dr. F. **Lenz**

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn,
Institut für Obstbau und Gemüsebau

Prof. Dr. K. **Mendgen**
Prof. Dr. K. **Schaller**
Prof. Dr. H. **Schröder**
Dr. H. **Strube**
Prof. Dr. L. **Willmitzer**
Prof. Dr. U. **Wobus**

Universität Konstanz, Fakultät für Biologie
Forschungsanstalt Geisenheim

Agrargenossenschaft Calbe

Fa. Strube Saatzucht KG, Söllingen

MPI Molekulare Pflanzenphysiologie, Golm

Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung,
Gatersleben

Prof. Dr. K. **Zimmer**

Universität Hannover, Institut für Zierpflanzenbau

Ständige Teilnehmer Permanent Participators

Präs. R. **Elsner** (bis 30.06.97)
Dr. R. **Jörders** (ab 01.07.1997)
Präs. u. Prof. Prof. Dr. F. **Klingauf**

Bundessortenamt, Hannover

Prof. Dr. A. **Munack**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Braunschweig

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-
Völkenrode, Braunschweig

Dir. u. Prof. Dr. M. **Neumann**

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,
Quedlinburg

Vertreter des

Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und
Forsten, Bonn

Organisationseinheit / Institut	Wissenschaftler			techn. Angestellte			Arbeiter (ohne Aushilfskräfte)	Verwaltungs- Angestellte	Gesamt
	a)	b)	c)	a)	b)	c)			
Zentrale Quedlinburg									
Anstaltsleitung und Hauptverwaltung	3,0			1,0	2,8		7,0	21,5	35,3
übergreifende Gemeinschaftl. Einrichtungen	2,0	2,0	1,0	5,5	1,0		4,3		15,8
Standort Ahrensburg									
Verwaltung							3,0	2,5	5,5
Inst. f. Zierpflanzenzüchtung	9,0		2,0	16,5		3,0	13,5	1,0	45,0
Standort Aschersleben									
Verwaltung u. Gemeinschaftl. Einrichtungen				3,0			11,0	2,0	16,0
Institute f. Resistenzforschung und Pathogendiagnostik	11,0	2,0	1,0	15,0	2,0		1,0	1,0	33,0
Inst. f. Epidemiologie und Resistenz	9,0	2,5	1,5	13,0	5,5	1,0		1,0	33,5
Standort Dresden									
Verwaltung u. Gemeinschaftl. Einrichtungen				5,0			12,0	2,0	19,0
Inst. f. Obstzüchtung	9,5		1,0	13,0			4,0	1,0	28,5
Standort Groß Lüsewitz									
Verwaltung u. Gemeinschaftl. Einrichtungen				6,0			13,0	2,0	21,0
Inst. f. Züchtung landw. Kulturpflanzen	6,0	2,0		8,0	4,0		3,0	1,0	24,0
Inst. f. Züchtungsmeth. landw. Kulturpflanzen	5,0		1,0	8,0		1,0	1,0	1,0	17,0
Inst. f. Streßphysiol. u. Rohstoffqualität	6,0	0,5		8,0				1,0	15,5
Standort Grünbach									
Verwaltung u. Gemeinschaftl. Einrichtungen							1,5	1,0	2,5
Inst. f. Resistenzgenetik	4,0	2,0		3,0	5,0		7,0		21,0
Standort Quedlinburg									
Gemeinschaftliche Einrichtungen				3,0			10,5		13,5
Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen	7,0	1,5	2,0	13,0	2,0		1,0	0,5	27,0
Inst. f. Qualitätsanalytik	7,0	1,0	0,5	9,0				1,0	18,5
Inst. f. Züchtungsmethodik bei Gemüse	7,0	2,0	1,0	10,0	4,0			1,0	25,0
Standort Siebeldingen									
Verwaltung				2,0			6,0	5,0	13,0
Inst. f. Rebenzüchtung Geilweilerhof	9,0	2,0	0,5	33,0	2,0		30,0	1,0	77,5
Gesamt BAZ	94,5	17,5	11,5	175,0	28,3	5,0	128,8	46,5	507,1

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

III. Bericht des Anstaltleiters Director's Report

Das Jahr 1997 war für die Entwicklung der Bundesanstalt ein erfolgreiches Jahr; 220 Forschungsprojekte wurden im Berichtsjahr bearbeitet, wobei Resistenz bzw. Toleranz sowie Qualität Schwerpunkte bildeten. Die Ergebnisse wurden in 35 Forschungsberichten zusammengefaßt und an die Kooperationspartner weitergeleitet. Gleichzeitig waren sie Grundlage für 119 Publikationen in Fachzeitschriften sowie für 254 Vorträge bzw. Poster.

Nähere Informationen über die einzelnen Forschungsergebnisse aus dem Jahr 1997 beinhalten die im Abschnitt IV zusammengestellten Berichte.

Eine erfreuliche Entwicklung der Institute der BAZ ist auch bei der Bearbeitung von 47 Drittmittelprojekten im Jahr 1997 zu verzeichnen.



Die Durchführung der Freisetzungsversuche mit gentechnisch verändertem Pflanzenmaterial stand wiederum im Blickpunkt der Öffentlichkeit. Zu insgesamt vier Forschungsthemen wurden Freisetzungsversuche beantragt und durchgeführt. Es handelte sich dabei um die Themen - Lysozym-Kartoffel (Bakterien- und Pilzresistenz), transgene PL3-Kartoffel (Pektatlyase), virusresistente Kartoffel (PVY-Resistenz) und um die Arbeiten zu transgenem Raps (Ölqualität - Fettsäurezusammensetzung). In Quedlinburg zerstörten im Juni Gentechnikgegner den für die gemeinsame Probennahme zur Begleitforschung eingerichteten Freilandversuch. Durch Neuanpflanzung konnte zumindest ein Teil des Schadens kompensiert werden. Daneben gelang es, durch sehr gute Kooperation der Projektteilnehmer und Ausweichen auf den Standort Groß Lüsewitz die Durchführung des experimentellen Programms sicherzustellen.



Auf dem Gebiet der Wissenschaftskooperation hat sich die Bundesanstalt zu einem geschätzten Partner entwickelt. In 35 Ländern gibt es mit 141 Institutionen wissenschaftliche Kooperationsbeziehungen; bemerkenswert ist der hohe Anteil mit Einrichtungen aus Osteuropa. Im Inland erstreckte sich die Zusammenarbeit auf 51 Partner aus Praxisbetrieben, 27 Universitäten bzw. Fachhochschulen und 25 sonstige Forschungseinrichtungen einschließlich Lehr- und Versuchsanstalten.

Der Anteil der Gastwissenschaftler aus dem Ausland ist im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren weiter angestiegen. 29 ausländische Wissenschaftler konnten in den Instituten der BAZ ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Züchtungsforschung erweitern.



Auch die Lehrtätigkeit der BAZ-Wissenschaftler an Universitäten oder Fachhochschulen ist zu einem festen Bestandteil der Verpflichtungen im Rahmen der wissenschaftlichen Ausbildung geworden. Im Berichtsjahr waren es 12 Wissenschaftler, die im direkten Lehramt entsprechende Aufgaben wahrnahmen, daneben entwickelten sich die Institute der Bundesanstalt zu gefragten Ausbildungsstätten für Diplomanden und Praktikanten.

Im Jahr 1997 fand die Phase I des Rahmenkonzeptes ihren Abschluß. Die Entscheidung für den Verbleib des Instituts für Obstzüchtung am Standort Dresden-Pillnitz wurde durch eine Vereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Freistaat Sachsen möglich.

Auf dieser Basis wurden Umbau- und Neubauvorhaben am Standort Dresden-Pillnitz sehr intensiv geplant und für die im Jahr 1998 beginnende Realisierung vorbereitet.



Desgleichen wurden die Planungen für die Neugestaltung des Standortes Quedlinburg zügig aufgenommen. Die Neugestaltung wird sich in drei Etappen vollziehen, die 1. Phase, Errichtung des Wirtschaftshofes Moorberg, konnte nach fünfmonatiger Vorbereitung bereits mit einem Bauvolumen von etwa 900.000 DM bis zum Dezember 1997 entscheidend gestaltet werden.

Durch bauliche Veränderungen konnten auch an den Standorten Aschersleben (Neubau Heizwerk) und Groß Lüsewitz (Beginn Rekonstruktion Gewächshausanlage) die Arbeitsbedingungen verbessert werden.

Es gilt, diese erfreuliche Entwicklung in den nächsten Jahren intensiv fortzuführen, um den durch das Rahmenkonzept gesetzten personellen Einsparungen durch verbesserte Arbeitsbedingungen in entsprechend gestalteten Arbeitsstätten begegnen zu können.

The year 1997 was a successful one for the development of the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ). In the year under report, it was engaged in altogether 220 research projects, in which the main foci were on resistance, tolerance and quality. The research results were compiled in 35 final reports and passed on to the partners of cooperation. Moreover, they provided the basis for 119 publications in scientific journals and 254 lectures and posters, respectively.

More detailed information on the research results in 1997 are given in the reports under chapter IV.

It is also pleasant to note the development of projects financed by a third party, in 1997 the BAZ institutes attracted funding for 47 projects.

It appeared that field releases of genetically modified plants were again in the focus of public attention. BAZ tested genetically engineered plants in four field trials. The respective research topics were: lysozyme producing potato (resistance to bacteria and fungi), transgenic PL3-potato (pectate lyase), virus-resistant potato (PVY resistance) and transgenic rape (oil quality – fatty acid composition). At Quedlinburg, opponents to genetic engineering destroyed in June the field designed for the collective sampling of the project partners for risk assessment studies. However, planting new plants could at least partly compensate for the damage inflicted. And it was thanks to the very good cooperation of the project partners who partly moved to the plots of Groß Lüsewitz that the experiments could be continued as scheduled.

In the field of scientific cooperation, the Federal Centre became a partner of good reputation. It maintains scientific relations with 141 institutions in 35 countries, among which is a remarkably high share of institutions in East Europe. At home the scientists cooperate with 51 partners in the private sector, 27 universities and colleges as well as 25 other research institutions, experimental and training stations included.

The share of guest scientists from abroad has substantially increased compared with last years figures. BAZ institutes hosted 29 foreign scientists, who extended their knowledge in the field of breeding research.



Lectures held by BAZ scientists at universities and colleges have become an integral part of the BAZ engagement in academic teaching and training. In the year under report, 12 scientists were guest lecturers. Besides that, the institutes of the Federal Centre developed into a favourite place for students' and diploma training.

The year 1997 marked the end of phase I of the „Rahmenkonzept“, a skeleton concept of the Federal Ministry for the organizational restructuring of agricultural research in the years ahead. Part of it is the decision that the Institute for Fruit Breeding remains at the location of Dresden-Pillnitz, which was made possible by the agreement signed between the Federal Republic of Germany and the Free State of Saxony. On this basis, the rebuilding and new building schemes at Dresden-Pillnitz were intensively planned, and their realization in 1998 has been prepared.

Simultaneously, increased efforts were devoted to the planning of the new site at Quedlinburg. The construction of the new site is scheduled in three stages. Stage I is the rebuilding of the workshop and farm buildings, which was, after a previous 5-month phase of intensive preparation and building expenses of about 900.000 DM, in December 1997 already in its final stage.



Building activities also improved the working conditions at the locations of Aschersleben (a new heating station) and Groß Lüsewitz, where the rebuilding of the greenhouse complex had started.

It is important to intensively continue this encouraging development in the years to come in order to respond with improved working conditions and appropriate facilities to personnel reductions laid down in the Restructuring Concept of Agricultural Research.

IV. Forschung Research

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

Das Institut für Zierpflanzenzüchtung 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 die Bundesanstalt für Züchtungsforschung verlegt. Das Institut für Zierpflanzenzüchtung befaßt sich als einzige, aus öffentlichen Mitteln unterhaltene Einrichtung der Bundesrepublik Deutschland ausschließlich mit Züchtungsforschung an Zierpflanzen und Baumschulgewächsen. Es hat 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*, *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, vornehmlich 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: An *Cyclamen* die Entwicklung eines Transformationssystemes unter Verwendung somatischer Embryonen. An *Rhododendron* die Selektion weiterer, kalktoleranter Genotypen im Genhintergrund von *R. caucasicum*, *R. fortunei* und *R. ponticum*. Ferner wurde die Chromosomenkarte weiter vervollständigt und ein Transformationssystem für *Rhododendron*-Hybriden etabliert. An *Rosa* die Regeneration von Pflanzen aus Protoplasten, die Selektion und Charakterisierung neuer Resistenzquellen für Sternrußtau und Mehltau. Weiterhin wurde die Genkarte erweitert, das Chloroplastengenom charakterisiert und AFLP-Marker für Sternrußtauresistenz und Blütenfüllung entwickelt. Bei *Erica* die Selektion von toleranten Genotypen gegen die Stengelgrundfäule. An *Süßkirsche* grundlegende Informationen zur Vererbung der Fruchtfarbe des Fruchtfleisches und des Fruchtsaftes. Von *Euphorbia fulgens* wurde ein breites Sortiment mit dem Verzweigungsphytoplasma aus *Euphorbia pulcherrima* erstellt.

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 Topfgerbera (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 Mehltairesistenz, geringerem Nitratgehalt und/oder Schossfestigkeit bereitgestellt (1992, 1994). Eine im Winteranbau nitratarme Radieslinie und sechs Eissalatlinien mit halbaufrechter Blatthaltung wurden 1992 bzw. 1993 veräußert. Eine Grünspargellinie mit geringem Faseranteil konnte 1995 abgegeben werden. Die Forschungsvorhaben an **Baumobst** führten bei Apfel zur Herausgabe und Anmeldung bzw. Erteilung des Sortenschutzes für die Apfelgenotypen ‘Ahrina’ (1993), ‘Ahrista’ und ‘Gerlinde’ (1995) mit Mehltau- und Schorfresistenz und ‘Ahra’ (1995) mit Mehltau- und Schorfresistenz und Krebsfestigkeit. Die Schwachwuchs induzierende Süßkirschenunterlage ‘Gisela 4’ wurde zum Sortenschutz angemeldet.

The Institute for Ornamental Plant Breeding originates from the v. Sengbusch Research Station founded in 1948, and was 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. The breeding research in vegetables is ceased, those in fruit species will be completed and partly transferred to the Institute for Fruit Breeding at Pillnitz. The Institute for Ornamental Plant Breeding is the only institution financed by public resources which is exclusively engaged in breeding research on ornamental shrubs, perennials, and greenhouse grown crops. The institute does not breed varieties, and is not owning breeders rights. The institute is in charge to develop breeding methods 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 glass house crops are considered. Under these prerequisites *Cyclamen*, *Erica*, *Euphorbia*, *Dahlia*, *Begonia*, *Rhododendron*, and *Rosa* are investigated. *Tibouchina*, *Ruellia*, and *Clerodendrum* are basic materials 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 labeling 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: In *Cyclamen*, the development of a transformation system using somatic embryos. In *Rhododendron*, the selection of new "lime tolerant" genotypes within the genetic background of *R. caucasicum*, *R. fortunei* and *R. ponticum*. In addition, the chromosome map has been completed, and a transformation system for *Rhododendron* hybrids was established. In *Rosa*, the regeneration of plants out of protoplasts, the selection and characterization of new resistances against mildew and black spot. The rose genome map has been completed, and AFLP markers for blackspot have been developed. In *Erica*, the selection of highly tolerant genotypes against *Cylindrocladium scoparium*. In **sweet cherry**, basic information on the inheritance of fruit color, flesh and scap. In *Euphorbia fulgens*, the transfer of the branching inducing phytoplasma from *E. pulcherrima* into a broad collection of varieties.

The production of basic material documents the realization 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 colors (1996). Out of 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' (1993), 'Ahrista' and 'Gerlinde' (1995) with mildew and scab resistance, and 'Ahra' (1995) with additional canker tolerance. A **sweet cherry** rootstock, inducing dwarfing, will be released as 'Gisela 4'.

1. Gentechnologie Gentechnology

1.1. Genetische und molekularbiologische Charakterisierung der Sternrußtauresistenz aus *Rosa multiflora* Genetic and molecular characterization of blackspot resistance from *Rosa multiflora*

Malek, B. v.; Debener, T.

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 z. B. bezüglich der Blüte 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.

Voraussetzung für die Suche nach molekularen Markern mit Kopplung an die aus der Wildart *R. multiflora* eingekreuzten Sternrußtauresistenz ist die genetische Analyse dieser Resistenz. Durch die Untersuchung von spaltenden Nachkommenschaften aus Kreuzungen der resistenten Zuchtlinie 91/100-5 mit unterschiedlichen, anfälligen Rosensorten und verschiedenen Selbstungsnachkommenschaften resistenter Linien konnte die Hypothese der monogenen Vererbung bestätigt und weiter abgesichert werden.

In der Nachkommenschaft 95/3 wird mit Hilfe der „bulked segregant analysis“ nach molekularen Markern gesucht, die in ausreichend enger Kopplung mit dem Resistenzgen vorliegen. Von 868 getesteten RAPD-Primern bzw. -Primerkombinationen wiesen 24 reproduzierbare Polymorphismen zwischen den DNA-Pools der resistenten bzw. anfälligen Pflanzen auf, zeigten jedoch bei Analyse der Einzelpflanzen keine Kopp-

lung zur Sternrußtauresistenz. Bei Untersuchung von 114 AFLP-Primerkombinationen traten bei 53 Primerkombinationen zwischen den DNA-Pools polymorphe Fragmente auf. Bei fünf der bisher näher untersuchten Primerkombinationen zeigte sich eine teilweise enge Kopplung zur Resistenz. Um den Abstand dieser Marker zum Resistenzgen bestimmen und die Region um das Resistenzgen kartieren zu können, sollen größere Nachkommenschaften untersucht werden. Darüber hinaus sollen weitere Primerkombinationen getestet werden, um weitere eng gekoppelte Marker zu identifizieren, die zur markergestützten Selektion eingesetzt werden können. Zusätzlich wurden mit Hilfe der AFLP-Technik aus der Nachkommenschaft 95/3 Pflanzen mit einem geringeren Anteil des Wildart-Genoms für weitere Kreuzungen selektiert. Dadurch sollen die mit der Resistenz aus der Wildart *R. multiflora* eingekreuzten unerwünschten morphologischen Merkmale effektiver zurückgedrängt werden, wozu sonst zahlreiche Rückkreuzungen mit Kulturosen erforderlich sind.

Abstract:

As a prerequisite for the analysis of molecular markers tightly linked to blackspot resistance, this character has to be analyzed genetically. Inoculation experiments of tetraploid segregating populations (progenies of a resistant breeding line, and different susceptible rose cultivars and progenies of different self pollinated resistant breeding lines) showed segregation ratios consistent with the presence of a single locus. One of these progenies is used for the screening of molecular markers. None of the 868 RAPD-primer or primer combinations tested showed any linkage to the resistance gene. By testing 114 AFLP-primer combinations, 5 fragments have been identified so far, which are tightly linked to the blackspot resistance gene. More AFLP-primer combinations will be tested to detect more tightly linked molecular markers for marker-assisted selection procedures. In this segregating progeny the AFLP-technique was also applied to select genotypes with a smaller genome proportion of the wild species.

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

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 produc-

tion 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.

Die Arbeiten an der Chromosomenkarte der Rose wurden mit der Analyse weiterer 102 AFLP-Marker vorläufig abgeschlossen. Damit wurden in der Population 94/1 insgesamt 157 RAPD, 140 AFLP und 2 morphologische Marker ausgewertet, von denen aber ein Teil aufgrund abweichender Spaltungsverhältnisse nicht in die Kartenberechnung einbezogen wurde. Die getrennte Verrechnung der Datensätze für beide Eltern ergab neun Kopplungsgruppen für den Elter 93/1-117 und sieben Kopplungsgruppen für den Elter 93/1-119 (Chromosomenzahl der Rose $x=7$). Es wurden außerdem weitere, an die Blütenfarbe gekoppelte Marker detektiert. Da neben Resistenzeigenschaften das Merkmal gefüllte Blüte für die Selektion von Edelrosen von großer Bedeutung ist, wurde mit einer Feinkartierung mit Hilfe der sogenannten „Bulked Segregant Analyse“ begonnen. Hierzu wurden hauptsächlich AFLP's eingesetzt, die auf einem automatischen Sequenziersystem (LICOR) nichtradioaktiv detektiert wurden. Nach der Auswertung von 180 Primerkombinationen konnten 32 Polymorphismen detektiert und drei davon mit Kopplung an das Gen für die Blütenfüllung gefunden werden.

Die Arbeit zur Analyse von Resistenzgenanalogen wurde weitergeführt, indem zusätzliche Sequenzen mit degenerierten PCR-Primern amplifiziert und kloniert wurden. Eine erste Gruppe von 30 Klonen wird zur Zeit durch Sequenzierung und genomische Hybridisierung charakterisiert.

An der Herstellung einer BAC-Genbank aus *Rosa rugosa* wurde, mit dem Ziel größere Inserts im Bereich von 100 bis 150 kb zu erreichen, weitergearbeitet. Dabei wurde ein neuer Vektor (pBeloBAC 11) mit einer EcoRI Schnittstelle verwendet. Nachdem Versuche zur Isolierung hochmolekularer DNA nach Methylierung und Partialverdau mit EcoRI erfolgreich waren, wurde mit Klonierungsexperimenten begonnen. Aus der bestehenden Bank von ca. 8800 Klonen wurden fünfzehn Klone, welche Chloroplasten-DNA tragen, isoliert. Erste Kartierungsdaten zeigen an, daß das gesamte Rosenchloroplastengenom auf diesen Klonen vorliegt. Nach Berichten aus der Literatur, in denen Polymorphismen in der Chloroplasten-DNA verschiedener Rosenarten nachgewiesen werden konnten, wären solche Klone interessante Werkzeuge für eine Charakterisierung von Rosensorten- und -arten.

Abstract:

Further work on the construction of a molecular marker map of roses has been conducted, leading to the analysis of 299 markers in the diploid mapping population. The work is now concentrated on the fine mapping of a gene for filled flowers and the analysis of resistance gene analogues. In addition, clones probably representing the whole chloroplast genome have been isolated and will be used in studies of DNA polymorphisms in Rose germplasm.

In Zusammenarbeit mit: Gebhardt, Max-Planck-Institut f. Züchtungsforschung, Köln; Jung, Univ. Kiel (BAZ-6114)

1.3. 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.; Debener, T.

*In der Rosenzüchtung gewinnen aufgrund eines verstärkten 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 rassenun-spezifische Resistenzgene aus anderen Pflanzenarten oder Organismen eingebracht werden können, die vermutlich zu dauerhaften Resistenzen führen. Als potentielle, nicht rassen-spezifische Resistenzgene gegen Sternrußtau und Mehltau wurden verschiedene Gene für Ribosomen inhibierende Proteine und Chitinasen aus Gerste vom MPI Köln zur Verfügung gestellt. Es konnte gezeigt werden, daß diese Genprodukte das Wachstum von *Diplocarpon rosae*, dem Erreger des Sternruß-taus, *in vitro* hemmen.*

*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 and chitinases from barley, which were kindly provided by the MPI, Cologne. It could be shown that these gene products inhibit the *in vitro* growth of the fungus *Diplocarpon rosae* that causes blackspot.*

Mit Hilfe des im Jahre 1996 etablierten Transformationssystems wurden die oben beschriebenen rassenun-spezifischen Resistenzgene für ein Ribosomen inhibierendes Protein und eine Chitinase aus Gerste als Kombinationskonstrukt in die Rosensorten 'Heckenzauber' und 'Pariser Charme' transformiert. Die Gene sind kombiniert mit nptII für Kanamycinresistenz als Selektionsmarker und einer Leadersequenz für die Sekretion der Proteine im extrazellulären Raum. Alle Gene befinden sich unter Kontrolle des konstitutiv exprimierten 35S-Promotors. Die transgenen Pflanzen werden zur Zeit in Erde überführt, um mit dem von v. Malek und Debener etablierten Testsystem hinsichtlich ihrer Resistenz gegenüber

Sternrußtau überprüft zu werden. Es sollen sich weitere Inokulationsversuche mit Mehltau und Braunrost anschließen. Es ist keine 100%ige Resistenz der transgenen Pflanzen zu erwarten. Deshalb sollen weitere transgene Pflanzen mit anderen zur Verfügung stehenden Kombinationen rassenun-spezifischer Resistenzgene, z. B. für Chitinasen und Glucanasen, hergestellt werden, um zu prüfen, ob die Anfälligkeit gegenüber Sternrußtau dadurch weiter vermindert werden kann. Die Stabilität der Genexpression der ersten erfolgreich mit den Markergenen GUS(Int) und nptII transformierten Pflanzen werden zur Zeit in Kreuzungsprogrammen getestet.

Als Ausgangsmaterial für die Transformationsversuche werden somatische Embryonen eingesetzt, bei denen anschließend Adventivsproßbildung induziert wird. Daraus ergibt sich die Anforderung an das Regenerationssystem, die Bildung und weitere Entwicklung von somatischen Embryonen auf den Kalluskulturen termingerech induzieren zu können. Es konnte gezeigt werden, daß eine vierwöchige Subkultur auf hormonfreiem MS-Medium mit erhöhter Saccharosekonzentration von 6–9 % die Bildung von Proembryonen fördert. Die Proembryonen entwickeln sich auf diesem Medium jedoch nur bedingt weiter zu Embryonen. Eine anschließende Absenkung der Saccharosekonzentration auf 3 oder 1,5 % führt zu erneuter Kallusbildung. Zur Zeit wird geprüft, ob eine Absenkung der Zuckerkonzentration bei gleichzeitiger Beibehaltung des osmotischen Wertes durch Zusatz von Sorbitol, Mannit oder Polyethylenglykol die weitere Entwicklung der somatischen Embryonen positiv beeinflusst.

Es erfolgten weitere Untersuchungen zur Stabilität des für die Transformation verwendeten Regenerationssystems. 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. Es wurden keine Veränderungen beobachtet, so daß bei Einsatz dieses Regenerationssystems für die Transformation das Auftreten von somaklonaler Variation in nennenswertem Umfang (> 1 %) nicht zu erwarten ist. Derzeit wird abschließend mit Hilfe von AFLP-Markern geprüft, ob Veränderungen auf DNA-Ebene erfolgt sind.

Die Anzahl gewonnener transgener Sprosse, bezogen auf die Zahl ursprünglich transformierter somatischer Embryonen, beträgt bisher maximal etwa 2 %. Sie schwankt aber sehr stark zwischen den einzelnen Experimenten, aus einigen Transformationsversuchen konnten keine transgenen Regenerate gewonnen werden, so daß die mittlere Transformationsfrequenz kleiner 1 % ist. Im Gegensatz dazu konnten embryogene Kalluslinien reproduzierbar mit GUS(Int) als Markergen transformiert werden. Deshalb soll diese Strategie zusammen mit Versuchen zur Steuerung der somatischen Embryogenese weiterverfolgt werden.

Abstract:

According to the transformation protocol which was developed in 1996, 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. At present the transgenic plants are

transferred into the greenhouse in order to check them for their resistance against blackspot. The stability of gene expression of the first transgenic plants carrying the marker genes GUS(Int) and nptII is proved in crossings. Investigations on the stability of the regeneration system were continued. 500 regenerated plants of the cultivars 'Heckenzauber', 'Pariser Charme' and 'Elina' and the wild species *R. indica* were analysed for changes of different morphological traits and their ploidy levels, but did not show any variation. From these observations, it can be concluded that by use of this regeneration system for transformation no severe somaclonal variation (> 1 %) has to be expected. As starting material for transformation somatic embryos are used. In order to induce the formation of somatic embryos on schedule, embryogenic callus lines were cultivated on different media compositions. It could be shown, that the culture on MS-medium without phytohormones and with enhanced amounts of sucrose (6–9 %) supports the induction of somatic embryos, but inhibits their further development. In running experiments the further subculture of the induced proembryos on media with 3 % sucrose and higher osmolarity through sorbitol, mannitol or PEG is tested. The maximum frequency of transgenic plants referred to the number of initially transformed explants is about 2 %, but varies strongly between different experiments, so that the mean transformation frequency is lower than 1 %. In contrast, embryogenic callus lines can be transformed reproducibly. Therefore further experiments will be done on the transformation of callus and the control of somatic embryogenesis.

In Zusammenarbeit mit: Fa. K. Hetzel, Oberderdingen; Fa. W. Kordes' Söhne Rosenschulen, Klein Offenseth Sparrieshoop; Fa. Noacks' Rosen, Gütersloh; Fa. Rosen Tantau, Uetersen (BAZ-6128)

1.4. Genetische und molekulargenetische Charakterisierung der kalkbedingten Eisenchlorose bei *Rhododendron*

Genetic and molecular genetic characterization of the lime induced iron chlorosis in *Rhododendron*

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

Die wichtigste abiotische Schadursache bei Rhododendron ist die auf eine ausgeprägte Empfindlichkeit gegenüber hohen Bicarbonat-Gehalten im Boden zurückzuführende Eisenmangelchlorose. Das Anbaugelände 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 züchterisch-genetischen Analyse von Kreuzungsnachkommenschaften wird im Rahmen einer Genkartierung versucht, molekulare Marker für die Eigenschaft Kalktoleranz zu finden.

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. As there is little knowledge about the genetics of lime tolerance, crosses between cultivars and wild

*species with an opposite tolerance behaviour have been performed. Besides the classical genetic analysis, a molecular genetic approach is set up to construct a linkage map for *Rhododendron* and to develop molecular markers.*

1. Genetische Untersuchungen

Die Untersuchungen über Heritabilität und Genetik des Merkmals „Kalktoleranz“ wurden fortgesetzt. Dreizehn weitere F₁-Kreuzungsnachkommenschaften mit zusammen etwa 1.200 Individuen wurden im Sommer 1997 einem Kalkstreßtest unterzogen. Im Gegensatz zur Versuchsserie des Vorjahrs wurden Jungpflanzen bereits im 3-5 Blattstadium in ein mit 20 g CaCO₃/l (ca. 1.600 mg HCO₃⁻/l) angereichertes Substrat getopft. Durch die Applikation dieser tödlichen Dosis in einem sehr frühen Entwicklungsstadium konnte die Streßtestung um ein halbes Jahr verkürzt werden. Erste Eisenmangelchlorosen traten bei den empfindlichsten Genotypen bereits nach wenigen Wochen auf. Aufgrund der sehr rasch einsetzenden und oftmals sehr starken Ausprägung der Chlorose war allerdings im Vergleich zum Vorjahr eine nicht so differenzierte phänotypische Charakterisierung möglich. Eine Streßtestung im Jungpflanzenstadium bietet sich trotzdem immer dann an, wenn ein umfangreiches Material innerhalb eines überschaubaren Zeitraums geprüft werden soll. In allen Nachkommenschaften wurde das gesamte Spektrum an möglichen Streßreaktionen beobachtet. Es zeigte sich abermals, daß bestimmte Kreuzungseltern die durchschnittliche Leistung der Nachkommenschaft, gemessen als Grad der Chloroseausprägung, und die Zahl von nahezu chlorosefreien Individuen stärker positiv beeinflussen können als andere Eltern. Insgesamt wurden etwa 40 Elitepflanzen selektiert, die nach einem halben Jahr auf Streßsubstrat noch weitgehend frei von Chlorose waren und teilweise eine gute Wurzel- und Wurzelhaarbildung zeigten. Als „beste“ Nachkommenschaft erwies sich eine Kreuzung von 'Cunninghams White' (*R. caucasicum* x *R. ponticum*-Hybride) mit 'Blue Peter' (*R. ponticum*-Hybride). Überdurchschnittlich empfindlich waren zwei Nachkommenschaften, die auf eine Kreuzung mit der *R. wardii*-Hybride 'Ehregold' zurückgehen. Die Interpretation der Ergebnisse aus den Jahren 1996 und 1997 läßt den Schluß zu, daß Kreuzungsnachkommenschaften mit dem genetischen Hintergrund von *R. ponticum*, *R. caucasicum* und *R. fortunei* offenbar gut geeignet sind, um kalktolerantes Rhododendron-Basismaterial zu selektieren. Dies bestätigt auch ein Experiment, in dem etwa 1.000 Sämlinge der Nachkommenschaft RD 20 (Unterlage 48 x 'Les Progres') in einem noch früheren Stadium direkt in das Streßsubstrat pikiert wurden. Nach etwa fünf Monaten waren nahezu alle Pflanzen abgestorben. Etwa 30 Pflanzen überlebten den Streß nicht nur, sondern waren zum Teil sogar in der Lage, im Streßsubstrat zu wurzeln. Dieses vielversprechende Material wurde in vitro verklont und soll weiteren Prüfungen unterzogen werden.

2. Molekulargenetische Untersuchungen

Es wurde mit einer AFLP-Markeranalyse von Kreuzungseltern und Elitepflanzen unter Beteiligung verschiedener Herkünfte von *R. caucasicum*, *R. ponticum* und *R. fortunei* begonnen, die Aufschluß darüber geben soll, welche der untersuchten Arten den größten Beitrag bei zukünftigen züch-

terischen Ansätzen zur Verbesserung der Kalktoleranz von *Rhododendron* leisten kann.

Die Konstruktion einer ersten Chromosomenkarte für *Rhododendron* wurde nach Kartierung weiterer 46 RAPD-Marker abgeschlossen. Die Karte basiert auf der Nachkommenschaft RD2, die auf eine Kreuzung der relativ kalktoleranten Sorte und langjährig bewährten Veredelungsunterlage 'Cunninghams White' ('CW') mit einem hochempfindlich reagierenden Unterlagenklon (Nr. 16) zurückgeht. Aufgrund der vorliegenden genetischen Struktur der Kartierungspopulation und der schwerpunktmäßigen Anwendung von dominanten RAPD-Markern wurden zwei elternspezifische Kopplungskarten konstruiert. Die aktuelle Karte für den Elter 'CW' umfaßt 182 DNA-Marker (148 RAPD-, 32 RFLP- und zwei Mikrosatellitenmarker) in 13 Kopplungsgruppen, was der Chromosomengrundzahl von 13 entspricht. Beim Elter 16 wurden 168 DNA-Marker (135 RAPD-, 32 RFLP und 1 Mikrosatellitenmarker) in 18 Gruppen angeordnet. Insgesamt wurden für die Kartierung ca. 350 DNA-Marker analysiert, von denen mit Hilfe von JOINMAP 2.0 bei einem LOD-Wert von 4,0 280 Marker kartiert werden konnten. Die Zuordnung der jeweiligen homologen Kopplungsgruppen über „allelische Brücken“ war bei 11 Gruppen mit Hilfe überwiegend codominanter RFLPs möglich. Die Gesamtlänge der Karte beträgt bei einem durchschnittlichen Markerabstand von 3,1 cM 560 cM für 'CW' und für bei einem Abstand von 4,3 cM 720 cM für Elter 16. Etwa ein Viertel aller Marker wies ein gestörtes Spaltungsverhältnis auf, wobei eine Häufung auf bestimmten Chromosomen festzustellen war.

QTL-Analysen des Merkmals 'Chloroseausprägung' wurden für beide Eltern separat mit Hilfe des Programms MapQTL 3.0 durchgeführt. Die Verrechnung von qualitativen Chlorosedaten der Kartierungspopulation, die von 1,0 (nicht chlorotisch) bis 4,5 (extrem chlorotisch) reichten, erfolgte mittels des nichtparametrischen Kruskal-Wallis-Rangsummentests. Innerhalb von je etwa 30 cM umfassenden Intervallen der Kopplungsgruppen 9 und 13 des „guten“ Elters 'CW' wurden hochsignifikante positive QTL-Effekte errechnet, die auf das Vorliegen von entsprechenden Genen in diesen Genomabschnitten hindeuten könnten. Um zu überprüfen, ob die mit den QTLs gekoppelten RAPD-Marker auch in einem anderen genetischen Hintergrund zur Identifizierung der „guten“ Genotypen geeignet sind, wurden 30 selektierte Elitepflanzen und eine annähernd gleiche Zahl von extrem schlechten Genotypen aus drei verschiedenen Nachkommenschaften, die für die entsprechenden Marker ebenfalls aufspalteten, untersucht. Obwohl die Chlorosedaten unter anderen Umweltbedingungen, d. h. zwei Jahre nach Untersuchung der Kartierungspopulation in einem abgewandelten Streßtestverfahren ermittelt worden waren, zeigte sich ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen Markerpräsenz und Chlorosefestigkeit bzw. zwischen Fehlen der Marker und Chloroseanfälligkeit. Eine genauere Kartierung der identifizierten QTLs auf Grundlage von zusätzlichem verklontem Pflanzenmaterial wird zeigen, ob markergestützte Selektionsansätze zur Verbesserung der Kalktoleranz von *Rhododendron* möglich sind. Die molekulare Analyse von „Kandidatengenen“, die an der Eisenaufnahme und -umsetzung beteiligt sind, wurde fortge-

setzt. Mit Hilfe spezifischer PCR-Primer, die auf Grundlage von entsprechenden Proteinsequenzen aus Arabidopsis, Reis und Erbse erstellt wurden, gelang es vermutlich, H⁺-ATPase- und Metallothioninspezifische Sequenzen in *Rhododendron* zu amplifizieren. Dies bestätigten Hybridisierungsexperimente mit den cDNA-Proben AHA1 (H⁺-ATPase) und MT1a (Metallothionein). Mit der Isolierung und Klonierung der entsprechenden DNA-Fragmente wurde begonnen.

Das molekulargenetische Instrumentarium, welches für DNA-Fingerprintingaufgaben bei *Rhododendron* zur Verfügung steht, wurde um die AFLP-Technik erweitert. Auf der Basis gängiger EcoRI- und MseI-Primerkombinationen wurden nichtradioaktiv mittels eines automatischen Sequenziersystems informative DNA-Fingerprints erstellt.

Abstract:

In order to study heritability and genetics of the trait "lime tolerance" and to select superior genotypes for breeding, thirteen further *Rhododendron* progenies were tested in a greenhouse. Young seedlings were planted in a substrate containing 20 g/l CaCO₃, which is a lethal concentration for *Rhododendron*. About 40 individuals could be selected which showed no or only slightly chlorosis symptoms after six month of culture. The results from 1996 and 1997 indicate, that *Rhododendron* breeding populations with the genetic background of *R. ponticum*, *R. caucasicum* and *R. fortunei* obviously are well suited for the selection of better adapted genotypes.

A first linkage map for *Rhododendron* was completed. Two parent specific maps were constructed on the basis of RAPD-, RFLP- and SSR markers. A total of 280 DNA markers was mapped using the JOINMAP 2.0 software. For the „lime tolerant“ parent 'Cunninghams White' 13 linkage groups covering 560 cM, for the lime susceptible parent '16' a number of 18 groups with a total length of 720 cM was calculated. A QTL analysis was performed with MapQTL 3.0 for the trait "chlorosis expression". Highly significant QTL effects could be detected on two linkage groups of the „good“ parent 'Cunninghams White'. Three additional progenies with a different genetic background, which were tested in a modified screening procedure two years later than the mapping population, also showed a correlation between molecular marker presence and the lime stress tolerance. An analysis of candidate genes has been started.

(BAZ-6126)

1.5. Entwicklung eines Transformationssystems für *Rhododendron* und Übertragung von Genen zur Erhöhung der abiotischen und biotischen Streßtoleranz **Development of a transformation system for *Rhododendron* and transfer of genes for raising abiotic and biotic stress tolerance**

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

Ziel des Projekts ist die Etablierung eines Transformationssystems für *Rhododendron*, welches den Transfer von wirtschaftlich und ökologisch wichtigen Genen, z.B. für eine verbesserte Wurzel- und Eisenversorgung oder eine optimierte Eisenversorgung unter Kalkstreßbedingungen, ermöglicht. Hierzu werden

unter Einbeziehung verschiedener Sproßregenerationssysteme auf der Basis von Blatt- und Sproßexplantaten Experimente zum Agrobakterium-vermittelten Gentransfer durchgeführt. Die Analyse und Optimierung einer stabilen Transformation erfolgt auf der Grundlage von selektierbaren Markergenen sowie visualisierbaren Reporter genen wie dem GUS-Gen.

In order to transfer both economically and ecologically important genes, as for example for improving the root system under lime stress conditions, a transformation system for Rhododendron has been developed using several kinds of shoot regeneration systems on the basis of leaf- and shoot explants. Gene transfer is mediated by Agrobacterium tumefaciens. For analyzing and optimizing a stable transformation, experiments are performed using selectable marker genes and the β -glucuronidase gene (GUS) as a reporter gene.

Die Erarbeitung eines effektiven und möglichst wenig von Genotypeinflüssen abhängigen Transformationsprotokolls für *Rhododendron* wurde zunächst auf der Grundlage eines Verfahrens fortgeführt, welches auf der Induktion von Kallus an frisch präparierten Blättern von In-vitro-Pflanzen und einer nachfolgenden Sproßregeneration beruht. Trotz einer sehr starken Sproßregeneration mit Regenerationsraten von 90 - 100 % in den Kontrollvarianten und hoher Transformations-effizienz gemessen am Anteil der Blattexplantate mit transienter GUS-Expression und stabil transformiertem Kallus konnten bislang aus mehr als 3.000 kultivierten Explantaten nur etwa zehn transformierte Sprosse erhalten werden. Allein fünf dieser Sprosse stammten aus dem Teilversuch 9/5, in dem etwa 200 Explantate des Genotyps RD2-2 mit dem Agrobakterienstamm GV2260 (pBIN19 GUS-Intron) inokuliert worden waren. Obwohl sehr leicht größere Mengen von transformiertem Kallus produziert und über mehrere Subkulturen hinweg stabil transformiert erhalten werden konnten, gelang es nicht, aus diesen Kalluslinien Sprosse zu regenerieren. Die weiteren Untersuchungen konzentrierten sich daher auf Verfahren, die eine möglichst schnelle Regeneration beinhalten. Hierzu wurde zunächst das prinzipiell erfolgreiche, aber noch zu ineffiziente Blattexplantatverfahren abgewandelt. Vor der Inokulation mit den Agrobakterien wurden die Blattexplantate ein bis zwei Monate auf Regenerationsmedium solange vorkultiviert, bis erste Anzeichen einer einsetzenden Sproßregeneration erkennbar wurden. Diese Explantate mit hochregenerativem Kallusgewebe wurden mit *Agrobacterium* kokultiviert. Dies führte in den ersten Experimenten nicht nur zu einem sehr hohen Anteil GUS-positiver Explantate (je nach Ansatz zwischen 70 und annähernd 100 %), sondern ergab auch größere, flächenmäßig ausgedehnte transformierte Bereiche mit sehr starker GUS-Expression bereits drei Wochen nach Beendigung der Kokultur. Auch erste GUS-positive Sproßanlagen konnten beobachtet werden. Zur weiteren Optimierung der Sproßregeneration an Blattexplantaten von *Rhododendron* wurden eine Reihe von Nährmedierversuchen durchgeführt. Hierbei stellte sich eine ausgesprochen gute Wirkung des Cytokinins Thidiazuron (TDZ) heraus. Das ursprünglich verwendete Regenerationsmedium 94.2 mit 0,2 mg/l 2,4-D und 2,0 mg/l Zeatin wurde daher

ersetzt durch das TDZ-haltige Medium 97.4 mit 0,2 mg/l 2,4-D, 1,0 mg/l Zeatin und 1,0 mg/l TDZ. Bei dieser Phytohormonkombination setzte die Regeneration bereits nach 3 bis 4 Wochen ein, d. h. etwa 4 Wochen eher als auf dem Medium 94.2. Nicht bestätigt hat sich der ursprüngliche Verdacht, daß das Antibiotikum Cefotaxim, welches bei einigen anderen Arten einen stark negativen Effekt auf das Regenerationsverhalten hat, auch bei *Rhododendron* negativ wirkt. Der direkte Vergleich mit dem alternativen Antibiotikum Ticarcillin/K-Salz der Clavulansäure (Handelsname: Betabactyl) ergab bislang sogar eine leicht bessere Sproßregeneration auf den Cefotaxim haltigen Medien.

Eine denkbare Alternative zum Blatt-Transformationssystem, bei dem der Genotyp der Spenderpflanze eine ganz entscheidende Bedeutung hat, könnte eine Variante des seit längerem bei *Rhododendron* etablierten Sproßregenerationsverfahren darstellen, welches auf einer durch cytokininhaltiges Medium induzierten Adventivsproßbildung an der Basis in vitro kultivierter Sproßspitzen basiert. Etwa 1–2 cm große „shoot cluster“, bestehend aus einer inhomogenen Mischung aus dicht gepackten Sproßprimordien, Sproßanlagen und Kallusgewebe, wurden in vier gleiche Teile zerschnitten und in gleicher Weise wie Blattexplantate mit *Agrobacterium tumefaciens* kokultiviert. Erste Versuche deuten darauf hin, daß nicht nur chimärische transformierte Sprosse, sondern auch Sproßregenerate mit mehr oder weniger einheitlicher GUS-Expression erhalten werden können. Zur weiteren Untersuchung und Optimierung dieses Transformationssystems sollen Konstrukte mit dem „Green Fluorescent Protein (GFP)“-Gen verwendet werden, das eine zerstörungsfreie Analyse des transformierten Materials ermöglicht. Erste Arbeiten mit Zielgenen wurden durchgeführt, indem Blattexplantate mit einem von SCHMÜLLING (Univ. Tübingen) erhaltenen rolC-Genkonstrukt (pPCV002-CaMVC) transformiert wurden. Weitere Experimente zur Transformation von rol-Genen aus *Agrobacterium rhizogenes* („root loci“) werden zur Zeit vorbereitet.

Abstract:

Using leaf explants of in vitro cultured *Rhododendron* shoots, transgenic callus and shoots could be obtained after transformation with *Agrobacterium tumefaciens* GV2260 (pBIN19-GUS intron) as demonstrated by the GUS assay. About ten transformed shoots were obtained so far from a total of more than 3,000 leaf explants. As this transformation efficiency is relatively low, an alternative leaf explant method was investigated, using the strong regeneration capacity of explants precultured one to two month on regeneration medium prior to cocultivation with *Agrobacterium*. In addition, the conventional in vitro micropropagation method, based on shoot tips, and the induction of adventitious shoots, originating from proliferating callus, was investigated for its suitability for *Rhododendron* transformation. After inoculation of shoot clusters with *Agrobacterium*, chimeric but also homogeneously looking shoots were obtained. First transformation experiments with rol gene constructs („root loci“) have been started on the basis of leaf explants.

(BAZ-6130)

1.6. 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.

Die Cyclamenwelke, 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 anderen Wildarten vorhanden, denkbare züchterische Ansätze zur Übertragung dieser Resistenzgene sind aber aufgrund der Schwierigkeiten bei der Artbastardierung von Cyclamen sehr langwierig. 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.

Wiltling 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 characterized resistances seem to exist in wild species of Cyclamen, however; because of the difficulties in interspecific hybridizations the introgression of the respective genes by crossing 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.

Erste Transformationsexperimente wurden auf der Grundlage des von SCHWENKEL und WINKELMANN (Votr. Pflanzenzüchtung 32, 1996, 178-180) für *Cyclamen* etablierten Regenerationssystems der somatischen Embryogenese durchgeführt. Nach Sieben von embryogenen *Cyclamen*-Suspensionskulturen wurden die Siebfraktionen „fein“ und „mittel“ in einer flüssigen Bakterienkultur des Agrobakteriumstamms GV2260 (pBIN19-GUS Intron) resuspendiert. Nach Filtration wurden die proembryogenen Zellaggregate, sogenannte „proembryogenic masses“ (PEMs) auf hormonfreiem Nährboden ausplattiert. Nach einer Kokulturdauer von ein bzw. zwei Tagen wurden die Kulturen mit einer cefotaximhaltigen Lösung gewaschen und erneut auf Regenerationsmedium plattiert. Der GUS-Test nach vier Wochen Kulturdauer zeigte, daß weit mehr als die Hälfte der PEMs transformierte Bereiche aufwies. Nach weiteren vier Wochen wurden zahlreiche transformierte Embryonen mit zum Teil bereits GUS-positiven Wurzeln beobachtet. Da die verwendete Zelllinie vermutlich aufgrund von Überalterung einen erheblichen Teil ihrer Sproßregenerationsfähigkeit eingebüßt hatte, wurden zwar sehr viele deformierte transformierte Embryonen und sehr viel transformierte Wurzeln erhalten, aber nur in Ausnahmefällen transformierte Blattanlagen. Es kann aber bereits nach diesen ersten Versuchen festgestellt werden, daß embryogene

Suspensionen bzw. embryogene Kalluskulturen ein ausgezeichnetes Startmaterial für die Transformation von *Cyclamen* darstellen. Aufgrund der sich abzeichnenden hohen Transformationseffizienz wurden weitere Versuche auf Basis neuer embryogener Zelllinien nicht nur mit dem GUS-Gen als Reportergen durchgeführt, sondern es wurden parallel auch bereits Zielgene für antifungal wirkende Proteine in die Versuche mit einbezogen.

Abstract:

First experiments with the aim to transform *Cyclamen* with the help of *Agrobacterium tumefaciens* on the basis of embryogenic cell suspensions and callus cultured on solid medium indicate a putative high transformation efficiency. Four weeks after an inoculation and coculture of proembryogenic masses (PEMs) with *Agrobacterium* GV2260 (pBIN19-GUS intron), more than the half of the PEMs contained GUS positive cell areas. Many transformed embryos showing an abnormal development and transformed roots could be obtained after three month of culture. However, due to a loss of the shoot regeneration capacity in the relatively old cell line used, up to now only a few transformed shoots were found. Further investigations on the basis of new, highly embryogenic cell cultures have been started not only with the aim to analyze the expression of the GUS reporter gene, but also to introduce some target genes coding for proteins with an antifungal effects.

1.7. 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*

Fahl, E.; Debener, T.

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.

Infektionsversuche verschiedener Genotypen von *Arabidopsis thaliana* mit dem *Peronospora parasitica*-Isolat AHBA1 ergaben, daß dieses Isolat eine bisher nicht analysierte Aviru-

lenzfunktion trägt. Die F₂-Nachkommenschaft der Kreuzung des anfälligen Elters Col-5 mit dem resistenten Elter Nd-0 spaltete für die Resistenz mit 3:1 in monogener Vererbung. In der rekombinanten Inzuchtpopulation (RI) ergab sich eine Spaltung von 1,6:1. Die Abweichung von dem erwarteten Spaltungsverhältnis von 1:1 ist mit einer Verschiebung der Genorte um das Resistenzgen auf dem Chromosom von Nd-0 zu erklären.

Die Aufspaltung molekularer Marker wurde zunächst mit der RAPD-Technik analysiert. Die Ko-Segregation des RAPD-Markers R1/473 zeigte sich auch in der spaltenden Nachkommenschaft. Das verschobene Segregationsverhältnis von 1,8:1 ($c^2=15$) deckt sich mit der genetischen Segregationsanalyse, was ebenfalls ein Hinweis auf die Verschiebung der Genorte auf dem Chromosom des resistenten Elters ist. Der RAPD-Marker wurde kloniert und in einen SCAR-Marker umgewandelt. Die Segregationsanalysen dieses Markers (SCAR1) ergaben erwartungsgemäß eine Kopplung an das Resistenzgen aus Nd-0. Eine Nutzung des RAPD-Markers als RFLP-Sonde (RAH6) zeigte auf einem HindIII-genomischen Southern-Blot ebenfalls eine Ko-Segregation mit dem Resistenzgen. Beide Marker zeigten ebenfalls das gleiche verschobene Spaltungsverhältnis wie der RAPD-Marker. Ein Vergleich der Infektions- mit den Markeranalysen ergab mit R1/473 fünf rekombinante RI-Linien, mit SCAR1 acht Rekombinante und mit RAH6 sieben rekombinante RI-Linien. Es wurden also drei unterschiedliche Marker identifiziert. Somit ergeben sich bei der vorläufigen Kartierung des Resistenzgens RAHBA1 auf dem Chromosom 1 folgende Distanzen: der RAPD-Marker (R1/473) ist 1,3 cM, der RFLP-Marker (RAH6) ist 2,1 cM und der SCAR-Marker (Scar1) ist 2,2 cM vom Resistenzgen entfernt. Diese Marker liegen zwischen RAHBA1 und dem flankierenden Marker nga280, der 3,4 cM vom Resistenzgenlocus entfernt liegt. Der Resistenzgenlocus Rpp7 konnte mit 1,2 cM Abstand zu RAHBA1 kartiert werden. Er liegt zwischen RAHBA1 und dem anderen flankierenden Marker ATHGENEA, der 3,7 cM Distanz zu RAHBA1 hat. Die geringe Distanz der beiden Genorte zueinander bestätigt die Vermutung, daß Resistenzgenloci zur Clustering neigen. Eine Feinkartierung des Resistenzgens mit Hilfe der AFLP-Analyse war mit den bisher 273 getesteten Primerkombinationen nicht möglich; es wurde keine Kopplung neuer Marker gefunden.

Zur Zeit werden Endfragmente von schon im Intervall kartierten YAC-Klonen zur Lokalisierung von RAHBA1 relativ zu bekannten Klonen und Kontigs in der RI getestet. Die bisher mit dem klonierten RAPD-Marker identifizierten BAC-Klone werden nach Zuordnung auf dem Chromosom ebenfalls zur Herstellung von Endfragmenten genutzt. Die Hybridisierung von Phagen-Klonen auf genomischen Southern der RI-Population soll ebenfalls zur Feinkartierung des Resistenzgens führen.

Abstract:

Genetic segregation analyses with F₂-generations and RI lines of the cross Col-5 x Nd-0 demonstrate that the resistance gene in Nd-0 (RAHBA1) segregates as a single gene. Molecular segregation analyses of the RI lines with RAPD-,

SCAR-, and RFLP-markers show also a co-segregation of the resistance gene as a single gene. A comparison with the genetic and the molecular segregation analyses gives five recombinant lines (RAHBA1- R1/473), eight recombinant lines (RAHBA1-SCAR1), and seven recombinant lines (RAHBA1-RAH6), respectively. This demonstrates that three different markers are identified which co-segregate with the resistance gene. A preliminary mapping of the gene RAHBA1 and the markers on chromosome I gives the following distances: 1,3 cM between RAHBA1 and R1/473, 2,2 cM between RAHBA1 and SCAR1, and 2,1 cM between RAHBA1 and RAH6. Flanking markers are nga280 (3,4 cM from RAHBA1) and ATHGENEA (3,7 cM from RAHBA1). The resistance gene locus Rpp7 is in distance of 1,2 cM to RAHBA1 which confirms the thought of the clustering of resistance genes. The use of so far 273 primer combinations in the AFLP analysis gives no co-segregating markers. Fine mapping of the resistance gene is in work with hybridization of genomic Southern blots with YAC- and BAC-endprobes and with phage clones, respectively.

(BAZ-6133)

2. In-vitro-Techniken In-vitro-techniques

2.1. Protoplastenkulturen bei *Rosa sp.* Protoplast culture of *Rosa sp.*

Schum, A.; Hofmann, K.; Ghalib, N.*; Bock, A.

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 utilization 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.

1. Isolierung von Protoplasten

Für die Verwendung von nicht embryogenen Zellsuspensionskulturen als Ausgangsmaterial konnte gezeigt werden, daß die Art des Auxins im Vorkulturmedium von entscheidender Bedeutung für die Protoplastenisolierung ist. In Abhängigkeit vom Genotyp wurden die höchsten und konstantesten Ausbeuten bei Verwendung von 2,4,5-T, Picloram oder Dicamba erzielt. Aufbauend auf diese Ergebnisse wurde untersucht, ob die genannten physiologisch stark wirkenden Auxine auch bei Verwendung von embryogenen Zellsuspensionskulturen die Protoplastenausbeuten unter gleichzeitiger Beibehaltung der

embryogenen Kompetenz der Zellen positiv beeinflussen. Bei zwei überprüften Genotypen erwies sich wiederum 2,4,5-T als dasjenige Auxin, mit dem die konsistentesten Protoplastenausbeuten erzielt werden können. Unabhängig von der Auxinkomponente im Vorkulturmedium regenerierten die aus embryogenen Suspensionskulturen isolierten Protoplasten stets Kallus von embryogem Charakter.

2. Regeneration von Sprossen

Unabhängig von der Art des Ausgangsmaterials und des Genotyps konnte bei allen bislang getesteten Systemen nach Immobilisierung der Protoplasten in Alginat Kallus regeneriert werden. Für die Induktion morphogenetischer Prozesse muß dieser längerfristig auf Auxin-betonten Nährmedien kultiviert werden. Bevorzugt bei Verwendung von embryogenem Ausgangsmaterial kommt es hier zur Regeneration von Wurzeln, proembryogenen und embryogenen Strukturen, welche bei Subkultur auf Cytokinin-haltigen Nährmedien Ausgang für weitere Differenzierungen über Adventivmeristeme sind. Protoplasten, welche aus nicht embryogenen Suspensionskulturen der Hybride *Rosa persica* x *Rosa xanthina* isoliert wurden, konnten auf diese Weise zu Pflanzen regeneriert werden. Bei den Rosensorten 'Heckenzauber' und 'Pariser Charme' wurden ausgehend von Protoplasten embryogenen Ursprungs somatische Embryonen regeneriert, welche zur Zeit Sproßinitialen bilden.

3. Ermittlung grundlegender Parameter für direkte Transformationen und Fusionen

Versuche zur Transformation unter Verwendung eines modifizierten GFP-Gens aus *Aequorea victoria* (G. Jach, MPI Köln) als Reporter führten nach Inkubation in PEG bislang zu maximal 0,2% transient exprimierender Rosenprotoplasten. Dabei zeigte sich, daß sowohl Genotyp als auch die Vorkulturbedingungen des Ausgangsmaterials für die Protoplastenisolierung einen Einfluß auf die erzielbaren Transformationsraten ausüben. Zellteilungen stabil transformierter Protoplasten wurden bislang nur in Einzelfällen beobachtet.

Als Grundlage für somatische Hybridisierungen wurde die Reaktion von Rosenprotoplasten auf Behandlung mit Röntgenstrahlen, Antimetaboliten sowie Vitalfarbstoffen getestet. Erwartungsgemäß nehmen die Teilungsfrequenzen mit steigenden Strahlendosen kontinuierlich ab; sie können jedoch selbst bei 500 Gy nicht vollständig unterbunden werden. Die Protoplasten reagierten sehr sensibel auf Antimetabolite wie Jodacetamid und Jodacetat: Zellteilungen wurden bereits bei geringen Konzentrationen und Einwirkungszeiten nicht mehr beobachtet. Eine Regeneration von Kallus konnte nach Färbung der Protoplasten mit 0,06 mM R 6 G oder 0,01 mM Fluoresceinisothiocyanat gewährleistet werden.

Abstract:

The influence of different kinds of auxins in media of non embryogenic cell suspensions on protoplast yield was confirmed for embryogenic cultures. In both cases, preculture in media containing 2,4,5-T secured consistent yields for all genotypes tested. Regeneration of plants was obtained for *Rosa persica* x *Rosa xanthina* using non embryogenic suspension cultures as protoplast source. For two further genotypes, 'Heckenzauber' and 'Pariser Charme', somatic embryos

were regenerated from protoplasts of embryogenic origin. PEG mediated transformation using GFP-gene as reporter resulted in 0.2% transiently expressing protoplasts. Stable transformation was obtained as well, but up to now such protoplasts divided only sporadically. Sensitivity of protoplasts to treatment with x-rays, antimetabolites and vital stains was evaluated as prerequisite for somatic hybridization.

(BAZ-2124)

* Diplomandin Fachhochschule Osnabrück

2.2. Steuerung der somatischen Embryogenese in Bioreaktoren: Einfluß reduzierter Chlorid-Konzentration auf das Wachstum embryogener Suspensionskulturen von *Cyclamen persicum*

Control of somatic embryogenesis in bioreactors: Effects of reduced chloride concentration on growth of embryogenic *Cyclamen persicum* suspension cultures

Preil, W.; Junge, H.; Schneiderei, M.

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 Kenntnis des Bedarfs an organischen und anorganischen Mediumkomponenten in den verschiedenen Phasen der Entwicklung somatischer Embryonen könnte zukünftig eine gezielte, automatisierte Versorgung der Kulturen ermöglichen.

Analyses of substrate kinetics are essential for an optimum supply of suspension cultures with phytohormones or main nutrients. Analytical data will lead to improved protocols for somatic embryo production in bioreactors to be used in propagation of elite plants and for mutation induction.

Im Rahmen der EU-COST 822 Forschungskooperation wurde die Nährstoffaufnahme embryogener *Cyclamen*-Bioreaktorkulturen untersucht. Als besonders auffälliges Ergebnis war 1996 festgestellt worden, daß nach dreiwöchiger Kulturzeit lediglich 8 % der Ausgangskonzentration an Chlorid von den Zellen aufgenommen worden war. Hieraus konnte auf eine allgemeine Überversorgung der Kulturen mit Chlorid geschlossen werden. Zur Überprüfung dieser Annahme wurden 1997 *Cyclamen* Suspensionskulturen in Standardmedien mit reduzierten Cl⁻-Gehalten kultiviert und der Wachstumsverlauf bestimmt. Folgende drei Medienvarianten gelangten zur Untersuchung: (1) Standardmedium (Kontrolle) mit 220 mg/l CaCl₂, (2) Cl⁻-reduziertes Medium mit 110 mg/l CaCl₂ und 129 mg CaSO₄ als Ca-Äquivalent sowie (3) Null-Medium ohne Cl⁻ und mit zusätzlichen 258 mg/l CaSO₄. Bei semikontinuierlicher Kulturführung wurden jeweils nach drei Wochen die Suspensionskulturen auf 1 % PCV (= packed cell volume) verdünnt. Nach der ersten Kulturperiode waren die Wachstumskurven aller Medienvarianten annähernd gleich. Unterschiede wurden erst im weiteren Verlauf der Kultur sichtbar. So betrug nach der vierten Passage das PCV der Kontrolle 24 %, im Cl⁻-reduzierten Medium 17 % und im Null-Medium 16 %. Eine Verringerung der Cl-Konzentration wirkte sich somit stets nachteilig aus. Obwohl die prozentua-

le Cl-Aufnahme durch die Zellen weit unter der anderer Medienkomponenten liegt, kann daher nicht von einer Cl-Überkonzentration im Standardmedium ausgegangen werden.

Abstract:

Previous investigations on nutrient consumption of embryogenic *Cyclamen* suspension cultures had shown that chloride was taken up very slowly. The high chloride level at the end of three weeks subculture cycles led to the assumption that reduced chloride concentration possibly could have positive effects on growth of *Cyclamen* cells. Therefore, the cultures were grown in the standard medium with calcium chloride at full strength (control), at one half strength, and without calcium chloride. The reduced calcium concentration was balanced by equivalents of calcium sulfate. After four growth cycles of three weeks each, the packed cell volume had reached 24 % in the control medium, 17 % in the half strength medium and 16 % in the chloride-free medium. We conclude from these results that 220 mg/l CaCl₂ present in the standard medium are essential for maximum growth of long term suspension cultures of *Cyclamen*. The slow uptake of chloride and its relatively high remaining concentration at the end of a subculture period do not indicate a hyperoptimal dosage.

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

2.3. 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.; Lietz, C.; Timman, E.-M.

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.

Pflanzen, die aus unbefruchteten Samenanlagen sowie Antheren regeneriert worden waren, wurden auf Klonbasis im Gewächshaus bonitiert. Dabei zeigten sich erhebliche morphologische Abweichungen vom Ausgangsgenotyp. Da mit einer Ausnahme keine der untersuchten Pflanzen ein reduziertes Ploidieniveau aufwies, können die beobachteten Veränderungen durch eine gametophytische Regeneration mit sponta-

ner Aufregulierung oder aber durch somaklonale Variation begründet sein. Zur Charakterisierung der Klone wurde der Einsatz der RAPD-Technik getestet. Weiterhin wurde die morphologische Variation der aus In-vitro-Kulturen stammenden Klone mit der von II-Nachkommenschaften des entsprechenden Ausgangsgenotyps verglichen (Tabelle 1). Übereinstimmungen ergaben sich in Hinblick auf die Art der spaltenden Merkmale, nicht jedoch bei den beobachteten Häufigkeiten. Damit ist zu vermuten, daß neben Regeneraten gametophytischen Ursprungs ein weiterer Teil aus somatischem Gewebe stammt.

Zur Erhöhung des Anteils gametophytischer Regenerate wurde versucht, Samenanlagen, welche eine Zellproliferation im Bereich des Embryosacks zeigten, mit Hilfe eines Mikromanipulators unter dem Mikroskop zu selektieren. Die interessierenden Entwicklungsstadien erwiesen sich jedoch als sehr empfindlich und wuchsen bei isolierter Weiterkultur auch in konditionierten Nährmedien nur in wenigen Fällen weiter. Es wurde weiterhin versucht, den Anteil an Samenanlagen mit Regeneration aus gametophytischen Zellen durch eine Reizbestäubung zu erhöhen. Eine Inaktivierung von Pollen mittels Röntgenstrahlen war nicht praktikabel, da selbst bei einer Dosis von 2000 Gy ein Wachstum der Pollenschläuche durch das Griffelgewebe bis hin zu den Placenten nicht vollständig unterbunden werden konnte. Weitere mikroskopische Untersuchungen ergaben, daß bereits zwei Stunden nach dem Aufbringen unbehandelter Pollenkörner auf das Narbengewebe die ersten Keimschläuche die Samenanlagen erreicht hatten. Daher wurden Versuche zur Kultur von isolierten Samenanlagen nach Reizbestäubung und Unterbrechung der Pollenkeimung nach 90 Minuten angelegt. Zur Regeneration von Pflanzen über eine Androgenese wurde mit Versuchen zur Kultur von isolierten Mikrosporen begonnen.

Abstract:

Clones regenerated from ovule and anther culture exhibited similar morphological variation as inbred progenies of the corresponding genotypes. However, the frequencies observed indicate simultaneous regeneration out of somatic tissue. In order to secure gametophytic regeneration, experiments with ovule culture following pollination with inactivated pollen as well as with culture of isolated microspores were initiated.

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

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.

Um die vom Gesetzgeber geforderte Reduzierung des Einsatzes von Insektiziden erreichen zu können, müssen in Zukunft Genotypen genutzt werden, die gegen Schaderreger resistent

Tab. 1: Morphologische Variation von I₁-Nachkommenschaften und von aus Samenanlagen (SA) and Antheren (AN) regenerierten Klone verschiedener *Begonia semperflorens* Genotypen

Table 1: Morphological variation observed in I₁-progeny and in ovule (SA) and anther (AN) derived clones from different *Begonia semperflorens* genotypes

Ausgangsmaterial			Regenerierte Klone			I ₁
Genotyp	Ploidie-niveau	Eltern	Explantat-art	Ploidie-niveau	Variation	Variation
687	2n = 2x	gracilis Typ x semperflorens Typ	SA	2n = 1x+2x 2n = 2x 2n = 4x	Wuchstyp Blattmerkmale	Wuchstyp Blattmerkmale
			AN	2n = 2x 2n = 4x	Wuchstyp Blattmerkmale	
7117	2n = 4x	Blüte rosa x Blüte rot	SA	n.u.	Blütenfarbe	Blütenfarbe Blütengröße Blattrand
			AN	2n = 4x	Blütenfarbe Blütengröße Blattrand	
7022	2n = 4x	Pedicellus weiß x Pedicellus rosa	SA	n.u.	Wuchstyp Blattmerkmale Pedicellusfarbe	Wuchstyp Blattmerkmale Blütenfarbe
			AN	2n = 4x 2n = 6x 2n = 8x 2n = 4x/8x	Wuchstyp Blattmerkmale	
7081	2n = 4x	Blüte orangerot x Blüte blaurot	SA	n.u.	Wuchstyp Größe Blütenfarbe	Größe Blattrand Blütengröße (Blütenfarbe)
			AN	2n = 4x	Wuchstyp Größe Blütenfarbe Blütengröße Blattrand	
670	2n = 2x	unbekannt	SA	/	/	Größe Blütenfarbe
			AN	2n = 2x 2n = 4x	Wuchstyp Größe Blütenfarbe	

sind. Im Rahmen dieser Untersuchungen sind zunächst Evaluierungen zur Besiedlung von Rosensorten 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.

Im Zeitraum vom 16.04.–29.10.1997 konnten bei 18 Rosensorten die Bonituren des Vorjahres wiederholt werden: Spinnmilben waren erst Anfang September zu finden. Obwohl Zikaden (Familie *Jassidae*; hierbei auch vereinzelt Exemplare von *Typhlocyba rosae*, Rosenzikade) und Weiße Fliege verstärkt auftraten, war an den Laubblättern kein bonitierbarer Schaden zu finden. Durch den Herbstschnitt war der Blüterertrag nicht beeinträchtigt worden. Mit dem wechselhaften Wetter dieses Sommers entwickelte sich ein starker Mehltaubefall (*Sphaerotheca pannosa*) auf Laubblättern, an Trieben und Knospen. Es waren Myzel und Konidienträger auf den Petalen sowie Verfärbungen der Petalenränder zu beobachten. Die an 156 Blüten gefundenen Schäden könnten daher eher durch Mehltau als durch Saugschäden der Thripse verursacht worden sein.

Es konnten 7402 Blüten geerntet werden, von denen 751 auf Thripsbefall und Eiablagen untersucht wurden. Bei 1864 Thysanopteren waren dies: *Thrips tabaci* (38,6%), *Frankliniella occidentalis* (37,1%), *T. fuscipennis* (14,8%), *T. major* (7,7%) und *F. intonsa* (1,8%). In die Basis der äußeren Petalen wurden 2.581 Eier abgelegt, von denen die meisten bei der reinweißen 'Evening Star' gefunden wurden, ohne daß Verfärbungen um die Eiablagen sichtbar waren. In Kelchboden und -blättern waren 682 Eier zu finden.

Die Auswertungen zur Populationsentwicklung der Thripsarten zeigten seit 1995, daß in jedem Jahr zuerst *T. major*, dann *T. fuscipennis*, gefolgt von *T. tabaci* und *F. intonsa* auftraten. *F. occidentalis* vermehrte sich mit zeitlicher Verzögerung parallel zu *T. tabaci* und erreichte unter den gegebenen Bedingungen erst Ende August/Anfang September 50% der beobachteten Population.

Für *F. occidentalis* konnte in Laborversuchen bei 252 Farbvergleichen nachgewiesen werden, daß sich diese Thripsart bevorzugt auf weiße Flächen orientiert. Damit sind Duftkomponenten für eine Besiedlung zwar nicht auszuschließen, aber sie sind von untergeordneter Bedeutung.

Von fünf Thripsarten war – wie 1995 und 1996 – *T. tabaci* am häufigsten zu finden, *F. occidentalis* entwickelte sich zeitlich

verzögert parallel zu *T. tabaci*. Für eine Frühdiagnose des Befalls mit *F. occidentalis* sind Blautafeln in blühenden Rosenbeständen ungeeignet. Verfärbungen der Petalenränder konnten auf Befall mit Echtem Mehltau zurückgeführt werden. Es ist von besonderer Bedeutung, Eiablagen in Petalen zu verhindern, um Verbräunungen um den Ablageort und Saugschäden durch die in der Blüte verbleibenden Larven zu vermeiden. Mit der Entwicklung von Rosensorten, die männlich steril sind, steht der für eine zügige Eientwicklung benötigte Pollen als Nahrungsquelle nicht mehr zur Verfügung.

Abstract:

As in 1995 and 1996, *Thrips major*; *T. fuscipennis*, *T. tabaci*, *Frankliniella intonsa* and *F. occidentalis* have been found in glasshouses. Parallel to *T. tabaci*, *F. occidentalis* has developed with a time delay. Petals with discoloured edges have shown a frequently visible infestation with powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*). The extent to which this damage has been aggravated by infestation with Thrips is to be investigated. As *F. occidentalis* prefers „white“ to „coloured“, the use of sticky blue traps in blossoming rose cultures is not a suitable means of early diagnosis of infestation. The intake of pollen, required for egg ripening, would cease in male sterile plants. It is of great significance that not only *F. occidentalis* but also other Thrips species severely damage rose petals only by oviposition and can lead to a deterioration in quality.

In Zusammenarbeit mit: Fa. W. Kordes' Söhne, Klein Offen-seth-Sparrieshoop.
(BAZ-6117)

3.2. Mehлтаubefall von Rosenarten am Standort Ahrensburg

Mildew incidence of rose species in the fields of Ahrensburg

Krüger, J.; Gasché, B.; Stielau, E.

In der Züchtung von Rosen auf Mehlttauresistenz wurden bisher kaum Rosenwildarten eingesetzt. Um dieses Potential nutzen zu können, sollen Freilandbonituren erste Hinweise auf den Anfälligkeitsgrad der einzelnen Arten für Sphaerotheca pannosa var. rosae geben.

Species of wild roses scarcely were used in rose breeding for mildew resistance. As there is little known about the degree of susceptibility of these wild types to Sphaerotheca pannosa var. rosae field evaluations were done in the last years.

Der natürliche Mehлтаubefall an zahlreichen Rosenarten wurde am Standort Ahrensburg seit 1994 bonitiert und die Ergebnisse in Tabelle 2 zusammengefaßt. Allgemein besteht hier in Ahrensburg für *S. pannosa* var. *rosae* ein schwacher Infektionsdruck, so daß die Befallswerte meist gering sind, und in manchen Jahren nur einzelne Pflanzen befallen werden. Da über die Anfälligkeit von Rosenarten für Mehltau wenige Angaben vorliegen, sollen die bisherigen Ergebnisse als erste Hinweise dienen. Arten, bei denen ein stärkerer Befall festgestellt wurde, können bei uns als anfällig betrachtet werden. Ob dies für andere Gebiete ebenfalls zutrifft, müssen dortige Untersuchungen zeigen, da beim Rosenmehltau Rassen bekannt sind. Arten ohne oder mit vereinzelt leich-

Tab. 1: Natürlicher Mehлтаubefall von Rosenarten am Standort Ahrensburg in den Jahren 1994-1997
Table 1: Natural mildew incidence of rose species in the fields of Ahrensburg in the years 1994-1997

bisher ohne Befall	in einzelnen Jahren leichter Befall	wenigstens in 1 Jahr mittlerer-schwerer Befall
<i>R. acicularis</i>	<i>R. blanda</i>	<i>R. caudata</i>
<i>R. agrestis</i>	<i>R. britzensis</i>	<i>R. davidii</i> var. <i>elongata</i>
<i>R. x alba</i> 'Semiplena'	<i>R. canina</i>	<i>R. multiflora</i>
<i>R. x alba</i> 'Suaveolens'	<i>R. centifolia</i> 'Muscosa'	<i>R. x reversa</i>
<i>R. arvensis</i>	<i>R. corymbifera</i> 'Irmis'	<i>R. sweginzowii</i> 'Macrocarpa'
<i>R. centifolia minor</i>	<i>R. gallica</i>	<i>R. villosa</i>
<i>R. damascena</i>	<i>R. gallica</i> 'Officinalis'	<i>R. virginiana</i>
<i>R. foetida</i>	<i>R. macrophylla</i>	
<i>R. foetida bicolor</i>	<i>R. moyesii</i>	
<i>R. foetida persiana</i>	<i>R. obtusifolia</i>	
<i>R. glutinosa</i>	<i>R. pendulina</i>	
<i>R. hemsleyana</i>	<i>R. roxburghii</i>	
<i>R. jundzillii</i>	<i>R. rubiginosa</i>	
<i>R. kordesii</i>	<i>R. rubrifolia</i>	
<i>R. majalis</i>	<i>R. rugosa</i>	
<i>R. micrantha</i>	<i>R. rugosa alba</i>	
<i>R. multiflora</i> var. <i>cathayensis</i>	<i>R. sherardii</i>	
<i>R. nitida</i>	<i>R. spinosissima</i>	
<i>R. nutkana</i>	<i>R. tomentosa</i>	
<i>R. omeiensis pteracantha</i>	<i>R. villosa</i> 'Duplex'	
<i>R. pisocarpa</i>	<i>R. vosagiaca</i>	
<i>R. x pteragonis cantabrigiensis</i>		
<i>R. rugosa repens alba</i>		
<i>R. stellata</i> var. <i>mirifica</i>		
<i>R. stylosa</i>		
<i>R. wichuraiana</i>		
<i>R. woodsii</i> var. <i>fendleri</i>		

tem Befall müssen weiter beobachtet und geprüft werden, um ihre Eignung für eine Mehлтаuresistenzzüchtung festzustellen.

Abstract:

A lot of different rose species were observed for mildew incidence in the fields at Ahrensburg. Many of these were not attacked but several were considerably infected. The latter should not be used in breeding. For the others further observations must be done as the presence of mildew in Ahrensburg is low and the non-infected species could not be regarded as resistant in principle.

(BAZ-6115)

3.3. Charakterisierung von Resistenzgenen der Rose gegen Rosenmehltau *Sphaerotheca pannosa* **Characterization of rose resistance genes against powdery mildew *Sphaerotheca pannosa*** Markussen, T.; Debener, T.; Dunemann, F.

*Der Rosenmehltau *Sphaerotheca pannosa* zählt in der Freiland- und Gewächshauskultur der Rose weltweit zu einer der bedeutendsten Pilzkrankung. Von besonders nachteiliger Auswirkung ist der Mehлтаubefall im wirtschaftlich relevanten Bereich der Schnitrosenproduktion. Alljährlicher Neubefall zwingt hier zum massiven Fungizideinsatz, um Ertragseinbußen vorzubeugen. Mit der Zielsetzung zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteleinsätzen sind Rosenzüchter gefordert, neue resistente Sorten zu entwickeln. Da weder über Erbgang noch Anzahl der an der Mehлтаuresistenz der Rose beteiligten Gene Konkretes bekannt ist, besteht für den Züchter keine Möglichkeit einer schnellen und effizienten Züchtung neuer, resistenter Sorten. Um gesicherte Informationen zur Genetik der Mehлтаuresistenz zu gewinnen, sollen Einsporlinien des Erregers des Rosenmehltaues erstellt und zur Charakterisierung des Resistenzverhaltens eingesetzt werden.*

Powdery mildew of roses is one of the most important fungal diseases, both in the garden and the greenhouse worldwide. In cut rose production yield would be dramatically decrease in reducing the fungicide applications. However, the demand to reduce fungicide applications force rose breeders to create new resistance varieties. Because very little is known about inheritance and number of genes involved in powdery mildew resistance in roses the creation of new resistant varieties is time consuming and inefficient. To gain information on the genetics of mildew resistance, single spore lines of the rose mildew shall be established and used to characterize the resistance behavior.

Zur Etablierung von Einsporlinien wurden Erregergemische fünf verschiedener Standorte zufällig ausgewählt. Zur Gemischerhaltung wurden zunächst Einzelblätter 15 verschiedener Rosensorten bzw. -arten in Petrischalen auf feuchtem Filterpapier inokuliert und auf Anfälligkeit getestet. Für jedes Erregergemisch wurde ein anfälliger Genotyp ausgewählt und Einzelblätter mit Einzelkonidien inokuliert. Sich hieraus entwickelnden Konidienträgern wurden erneut Einzelkonidien entnommen und auf in vitro kultiviertem Einzelblattmaterial

überführt. Eine dritte Überführung von Einzelkonidien auf in vitro gehaltenen Einzelblättern wurde angeschlossen. Gewonnene Einzelsporlinien wurden zur Dauerkulturhaltung auf junges, identisches In-vitro-Pflanzenmaterial überführt und subkultiviert. Bisher konnten zwei Einsporlinien gewonnen werden. Um umfassende Testungen zur Charakterisierung von Resistenzgenen vornehmen zu können, muß Inokulum in ausreichender Menge verfügbar sein. Zu diesem Zweck wurden Einzelsporlinien auf größeren Topfpflanzen in einem mit Lüftungsbohrungen versehenen Plexiglaszylinder angezogen. Bisher konnte eine Linie in dieser Form vermehrt werden.

Abstract:

The characterization of powdery mildew resistance genes of roses is only efficient if genetically defined lines of the pathogen are available. Therefore, single conidial lines have been isolated out of collections of five different origins. These, as well as isolated single spore lines, were maintained on susceptible rose genotypes. Up to now two single spore lines could be multiplied on larger rose plants in vivo. Mixtures from fifteen different species and varieties of roses were tested in which one susceptible plant for each mixture was identified. The requirement to characterize powdery mildew resistance genes is to get sufficient inoculum. Therefore whole plants were infected and cultivated in special plastic vessels. Up to now only one single conidial isolates was maintained by these methods.

3.4. Erschließung neuer Resistenzquellen gegenüber dem Erreger des Sternrußtaus an Rosen **Evaluation of new sources of resistance against black spot**

Malek, B. v.; Debener, T.

Der Sternrußtau 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 Kulturosen ist gegenüber dem Erreger des Sternrußtaus anfällig, in Wildarten sind jedoch genetisch bedingte Resistenzen vorhanden. Diese sollen erschlossen und in den genetischen Hintergrund der Kulturose 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 resistant 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.

Um neben der aus früheren Arbeiten am Institut für Zierpflanzenzüchtung bekannten Resistenz aus *Rosa multiflora* weitere Quellen für die Einkreuzung der Sternrußtau-Resistenz in Kulturosen aufzufinden, wurde die von Frau Dr. A. Sauer am Standort Ahrensburg aufgebaute Sammlung von

Wildrosen herangezogen. Die 17 der 130 am Institut vorhandenen Genotypen, die im Jahr 1996 bei mehreren künstlichen Inokulationsschritten befallsfrei geblieben waren, wurden weiter untersucht. Zur Inokulation wurden neben Isolaten aus verschiedenen Regionen der Bundesrepublik Isolate aus dem europäischen Ausland verwendet, um ein möglichst breites Rassenspektrum des Erregers abzudecken. Vierzehn Genotypen blieben befallsfrei und werden weiter untersucht. Um Aufschluß über ihre Eignung als mögliche Kreuzungspartner mit den tetraploiden Kulturrosen zu erhalten, wurde ihre Ploidiestufe mit Hilfe der Durchflußzytometrie im Vergleich zu zytologisch charakterisierten Standardlinien bestimmt. Zwischen zwei diploiden Genotypen und anfälligem diploiden Zuchtmaterial wurden Kreuzungen durchgeführt, um die genetische Analyse dieser Resistenzen zu ermöglichen. Einer dieser Genotypen ist bereits in In-vitro-Kultur aufgenommen worden, so daß eine Colchizinierung zur Anhebung auf das tetraploide Niveau der Kulturrosen erfolgen kann. Wegen des hohen Pathogendruckes im Freiland und der Schwierigkeiten, einige Wildrosen-Genotypen durch vegetative Vermehrung in Gewächshauskultur zu überführen, konnten die übrigen interessanten Genotypen noch nicht in vitro aufgenommen werden. Dies soll im Frühjahr 1998 mit Beginn des Austriebs bei dem niedrigem Befallsdruck im Freiland erfolgen.

Um weitere Resistenzquellen erschließen zu können, die möglicherweise ohne eine Veränderung der Ploidiestufe als Kreuzungspartner verwendet werden können, wurden die Untersuchungen auf die Kollektion des Europa-Rosarium Sangerhausen ausgedehnt. Nach der Bonitur des dort vorhandenen Wildrosenbestandes auf natürlichen Befall mit Sternrußtau im Vorjahr wurden die als befallsfrei beurteilten Genotypen künstlich inokuliert. Wegen versuchstechnischer Schwierigkeiten konnte die Zahl befallsfreier Genotypen nur geringfügig eingeschränkt werden, so daß keine zuverlässige Aussage über zusätzliche Resistenzquellen getroffen werden konnte. Die künstliche Inokulation der verbleibenden Genotypen soll im nächsten Jahr wiederholt werden. Zusätzlich sollen die Untersuchungen auf das Deutsche Rosarium in Dortmund ausgedehnt werden, dessen Wildrosenbestand zunächst auf den natürlichen Befall mit Sternrußtau bonitiert wurde.

Abstract:

To find new sources of resistance against blackspot, the collection of wild roses at Ahrensburg was evaluated. Genotypes which were considered to be resistant after several inoculation experiments last year, were further examined by inoculation with a broad range of pathogen races. Fourteen of the 130 rose genotypes under investigation were still resistant. The ploidy level of these genotypes was determined by flow cytometry. Two diploid genotypes with a high level of resistance were chosen for crosses with susceptible diploid breeding lines for the genetic analysis of these resistances. The interesting genotypes will be transferred into *in vitro* culture as soon as possible in order to alter their ploidy level for crosses with the tetraploid cultivated roses. To screen more wild species for their potential use as sources of resistance against blackspot, the collection of wild species at the Rosarium Sangerhausen and Dortmund will be evaluated again in 1998.

In Zusammenarbeit mit: Fa. W. Kordes' Söhne Rosenschulen, Klein Offenseth-Sparrieshoop; Fa. Noacks' Rosen, Gütersloh; Fa. Rosen Tantau, Uetersen; Brumme, Europa-Rosarium Sangerhausen; Lolling, Deutsches Rosarium Dortmund

(BAZ-6132)

3.5. Veränderung des Mehltaresistenzverhaltens nach In-vitro-Mutagenese beim Apfel Different levels of mildew tolerance in apple as result of *in vitro* mutagenesis

Schum, A.; Willers, A.

Das Einkreuzen einzelner zusätzlicher Eigenschaften in bewährte Sorten und selektierte Genotypen ist bei Pflanzenarten mit langer juveniler Phase sehr zeitaufwendig. Dies gilt insbesondere für Hybridisierungen mit Wildarten mit der Notwendigkeit anschließender Rückkreuzungen. Es wurde geprüft, ob mittels in vitro Mutagenese Techniken ein erhöhter Grad an Mehltaresistenz bei einem schorfresistenten Apfelgenotyp induziert werden kann.

Introduction of single traits in cultivars or selected genotypes by cross breeding is very time consuming in species with long juvenile phases. This applies especially, if wild species are involved with the consequence of several necessary backcrosses. In vitro mutagenesis was investigated as a possible tool for inducing increased levels of resistance to powdery mildew in a scab resistant apple genotype.

Nach wiederholter Röntgenstrahlenbehandlung von in vitro Nodien eines schorfresistenten Apfelzuchtklons und mehrfacher Axillarknospenregeneration wurden im Frühjahr 1991 etwa 4000 Pflanzen in das Gewächshaus überführt. Da entgegen allen Erfahrungen und selbst nach Einbringen von Inokulationsmaterial im ersten Jahr fast kein Mehltau auftrat, wurden die Pflanzen zur Überwinterung zurückgeschnitten und im folgenden Jahr nochmals im Gewächshaus auf Mehltaubefall bonitiert. Dabei unterschieden sich die nach mutagener Behandlung regenerierten Pflanzen im mittleren Befallswert nicht signifikant von den Kontrollen. Selektierte Individuen, die trotz der nun starken Mehltauverbreitung im Bestand nur minimale Symptome aufwiesen, wurden zusammen mit solchen von mittlerem Befall sowie Kontrollen auf die Unterlage M9 okuliert. Die Mehltauanfälligkeit der selektierten Pflanzen wurde in den folgenden fünf Jahren nunmehr auf Klonbasis im Freiland beobachtet. Dabei wiesen von 47 weiterverfolgten Klonen bis zum Herbst 1997 drei einen deutlich geringeren Befall im Vergleich zu den mittel bis stark anfälligen Kontrollen auf.

Abstract:

Following repeated X-ray treatment of nodal segments plantlets were regenerated from axillary buds. In comparison to controls no significant differences were found with regard to grading of mildew susceptibility in the greenhouse. From 47 selected individuals clones were transferred to the field. Evaluation for a period of five years indicated different levels of mildew tolerance in clones derived from mutagenically treated material, including three with clearly reduced susceptibility.

(BAZ-Nr. 6110)

3.6. Schorfbefall an resistenten Apfelsorten und -klonen am Standort Ahrensburg

Incidence of scab in resistant apple cultivars and clones at Ahrensburg

Schmidt, H.; Krüger, J.

Seit 1986 tritt auf den Ahrensburger ungespritzten Selektionsquartieren Schorf auch an Trägern von Schorfbesistenzgenen auf (Jahresbericht Krüger et al., 1993). Auf einem Feld mit Sorten und Klonen unterschiedlicher Resistenz werden seit mehr als zehn Jahren Befallsdaten ermittelt.

Since 1986, scab occurs in the Ahrensburg unsprayed selection plots on genotypes carrying scab resistance genes. Incidence of scab is determined over a period of more than 10 years in a collection of cultivars and clones of different resistances.

Es wurden die Befallsdaten der Jahre bis 1997 zusammengestellt. Das Sortiment umfaßt in erster Linie Träger des V_f -Gens. Eine Reihe von Klonen/Sorten geht auf Einkreuzung von *Malus micromalus*, *M. zumi*, den 'Russischen Sämling' und/oder Klone der Sorte Antonowka zurück. Das Material stammt aus Pillnitz (Re-Sorten), den USA (Coop, NY, TSR, HAR, Liberty, Freedom), East Malling/GBR (A), Angers/FRA (P, TNA, Florina) oder wurde aus dem MPI Köln-Vogelsang übernommen (S13-1/30, 72er und 73er). Die Pflanzung erfolgte zu unterschiedlichen Zeiten. Einbezogen wurden nur Genotypen, die mindestens über drei Vegetationsperioden bonitiert wurden. Die Ahrensburger resistenten Sorten wurden erst 1996 in dieses Feld gepflanzt. Es zeigt sich insgesamt eine Zunahme der Befallsstärke sowie ein zunehmender Befall an zu Beginn der Bonitierungen noch gesunden Genotypen.

Es fällt auf, daß der Anteil an bisher schorffrei gebliebenen Genotypen bei den Trägern anderer Resistenzgene als V_f am höchsten ist (Tabelle 1). Zumindest ein Teil des Befalls an resistenten Genotypen dürfte auf die auf den Ahrensburger Feldern seit über 10 Jahren verbreitete Schorfphase 6, die in wenigstens zwei Unterrassen vorkommt, zurückzuführen sein.

Abstract:

The variety collection screened for scab resistance comprises carriers of the V_f gene mainly, however, derivatives of *Malus micromalus*, *M. zumi*, the 'Russian Seedling' and/or clones of Antonowka. An increase in scab incidence over the years can be observed from Tab. 3. The proportion of still scabfree genotypes is lowest among the carriers of V_f . At least part of the infections will be due to race 6, observed at Ahrensburg since more than 10 years with minimal two sub races.

(BAZ-6110)

Tab. 1: Schorfbefall an resistenten Sorten/Klonen im Vergleich der Jahre 1991, 1994, 1997.

Table 1: Incidence of scab in resistant apple cultivars/clones in comparison of the years 1991, 1994, 1997

Sorte/Klon	91	94	97
1) V_f			
Florina	l	l	m
Liberty	g	g	lm
Priam	g	g	ms
Coop2=Prima	m	l	s
Coop2/Prima f.	m		s
Priscilla	l	g	ms
Reana		l	l
Relinda			lm
Rene			lm
Renora		g	m
Retina		l	ms
Rewena			l
Coop6	l	g	lm
Coop7	l	l	ms
Coop8	m	g	s
Coop9	m	l	m
Coop10	l	g	ms
Coop12	g	g	g
Coop13	g	g	g
HAR30T106	l	g	ms
HAR13T57	l	l	s
NY58528-49		g	g
NY62306-10	g	g	l
NY65707-19	g	l	m
NY66300-42	g	g	l
NY74828-12	g	g	m
NY75413-30	g	g	l
NY75414-1	g	g	m
TSR15T3	g	g	m
TSR29T219			g
P6R28-6	g	g	l
P22R17-66	l	m	ms
TNA39-13	g	g	g
5053	g	g	lm
A59/24	g	l	m
A163/42	s		s
73/89-4		g	lm
73/89-7	g	g	l
73/89-10		g	m
73/89-19		g	m
73/89-28		g	m
2) V_f+VA			
Freedom	l	g	ms
3) VA			
Reglindis		g	g
4) VA+Vz			
72/85-2		g	g
72/85-4	l	g	g
73/90-1		g	g
5) Vm			
72/89-17		g	g
72/92-29		l	l
72/93-12	g	g	g
72/93-20		g	g
73/93-9	g	g	
73/93-27	l	l	lm
73/93-46	m		s
73/93-112	g	l	m
6) V_r			
Reka		g	g
Releta			lm
7) Res.quelle unbek.			
TNA 48-9	g	g	g
S13-1/30	l	l	lm

Resistenzquelle: V_f – *M. floribunda*, VA – Antonowka, Vz-*M. zumi*, Vm-*M. micromalus*, V_r -Russ.Sämling
Boniturstufen: g – gesund (healthy), l – leicht (slight), m – mittel (medium), s – stark (heavy)

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.; Timmann, E.-M.

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.

Im Berichtsjahr 1997 wurden *Clerodendrum ugandense* und *Tibouchina urvilleana* schwerpunktmäßig bearbeitet.

1. *Clerodendrum ugandense* (Verbenaceae):

In vitro Kulturen eines oktoploiden Genotyps ($2n = 8x = 184$) wurden bereits 1996 steigenden Colchicinkonzentrationen ausgesetzt. Durch die angestrebte Verdoppelung des Ploidiegrades auf $2n = 16x = 368$ sollte bei dem Ausgangsmaterial, das langgestreckte Internodien aufweist, Kompaktformen induziert werden. Bei acht von 385 *in vitro* regenerierten Pflanzen, die 1997 in das Gewächshaus überführt wurden, bestätigten cytologische Untersuchungen die erfolgreiche Erhöhung der Ploidiestufe. Bei allen acht Pflanzen wurde mixoploides Gewebe mit schwankenden Chromosomenzahlen bis zu 368 und darüber gefunden. In mehreren Fällen enthielten Zellen über 400 Chromosomen. Bei vier Pflanzen stabilisierte sich das Gewebe auf hohem Ploidieniveau mit bis zu



Abb.1: *Clerodendrum ugandense* Jungpflanzen: Oktoploider Ausgangsgenotyp ($2n = 8x = 184$) (links) und durch *In-vitro*-Colchicinbehandlung induzierter, kompaktwachsender Genotyp mit 368 Chromosomen ($2n = 16x = 368$) (rechts).

Fig. 1: Jong plants of *Clerodendrum ugandense*: Original octoploid genotype ($2n = 8x = 184$) (left) and by colchicine treatment *in vitro* induced compact growing genotype with 368 chromosomes ($2n = 16x = 368$).

80 % an $2n = 16x$ -Zellen. Diese Pflanzen besitzen im Vergleich zur Kontrolle kürzere Internodien und kräftigere Sprosse (Abbildung 1). Mit dem Blühbeginn wird ab Mai 1998 gerechnet. Die Verklonung der hochpolyploiden Pflanzen wurde begonnen, insbesondere zur Überprüfung der Stabilität dieser neuen Genotypen, die die höchsten bisher bekannten Chromosomenzahlen bei Zierpflanzen-Arten aufweisen.

2. *Tibouchina urvilleana* (Melastomataceae):

Durch fortgesetzte Röntgenbestrahlungen von *In-vitro*-Kulturen eines tetraploiden Genotyps, der vermutlich den Quadruplex-Typ (AAAA) für lange Internodien darstellt, sollte ermittelt werden, mit welchem experimentellen Aufwand gewünschte Nulliplex-Typen (aaaa) induzierbar sind. Hierzu wurden innerhalb von 18 Monaten *In-vitro*-Kulturen bis zu sechsmal mit fraktionierten Röntgendosen von jeweils 3×15 Gy behandelt und insgesamt ca. 23000 Pflanzen für die Selektion im Gewächshaus bereitgestellt. Nach dem bisherigen Stand der Auswertungen wurden nach der vierten Bestrahlung 0,8 % und nach der fünften und sechsten Röntgenbehandlung etwa 1,1 % kompakt wachsende Formen erzielt. Diese Mutationsraten können für die Kalkulation ähnlicher Züchtungsvorhaben bei anderen Pflanzenarten herangezogen werden.

Keine der ausgelesenen und *in vitro* verklonten Kompaktformen gelangte 1997 zur Blüte. Offenbar übte die lang andauernde *In-vitro*-Kultur einen nachhaltigen Rejuvenilisierungseffekt aus. Es ist daher notwendig, die Mutanten-Klone konventionell über Stecklinge zu vermehren, sobald die Mutterpflanzen die generative Phase erreicht haben. Unter Zugrundelegung der bei der Modellpflanze *Tibouchina urvilleana* gewonnenen Ergebnisse, wurden Versuche begonnen, auch bei *Tibouchina organensis* Kompaktformen zu induzieren. *T. organensis* zeichnet sich durch eine deutlich verlängerte Blühperiode und größere, tiefblaue Blüten aus. In der gartenbaulichen Produktion fand sie bisher wegen ihrer unattraktiven strauchigen Wuchsform keine Beachtung.

Abstract:

Clerodendrum ugandense: *in vitro* cultures of an octoploid genotype ($2n = 8x = 184$) were treated with colchicine in order to reduce the internode length by doubling the ploidy level ($2n = 16x = 368$). Eight of 365 *in vitro* regenerated plants proved to be mixoploid reaching ploidy levels of $16x$. In some cases more than 400 chromosomes were determined in the cells. Four of the mixoploid plants were composed of about 80 % of $16x$ -cells. These plants develop strong shoots with short internodes. Flowering will start in May 1998.

Tibouchina urvilleana: A selection scheme has been developed for a tetraploid sterile genotype which was expected to represent the quadruplex type (AAAA) for plant height. In order to obtain dwarf mutants of hypothetical nulliplex genotype (aaaa) nodal segments of *in vitro* cultivated plants were recurrently X-ray treated by using a split-dose irradiation method (3×15 Gy). After the third to sixth radiation, one part of the regenerated plants was transferred to the greenhouse for mutant screening, while the other part remained under *in vitro* culture conditions to be used for the next mutagenic treatment. Out of 3100 regenerated plants after the third X-ray treatment,

only two dwarfs (0.06 %) were found. After the fourth irradiation, 6200 plants were screened, and 51 dwarfs (0.8 %) were selected. The percentage of dwarfs increased to 1.1 % after the fifth and sixth irradiation. The solid mutant character or chimeral nature of selected dwarfs has not yet been confirmed.

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

4.2. Entwicklung von kalktoleranten Genotypen bei *Rhododendron*

Development of lime tolerant genotypes in *Rhododendron*

Chaani, A.

Hohe Kalk- bzw. Bicarbonatgehalte im Boden hemmen das Wachstum bei vielen wirtschaftlich wichtigen Vertretern der Familie Ericaceae, so auch bei den kleinblättrigen Rhododendron-Formen. Durch die Einführung kalktoleranter Genotypen können die Anbauprobleme in der Baumschulpraxis und bei dem Endverbraucher erheblich verringert werden. Zur Entwicklung kalktoleranter Genotypen bei Rhododendron soll die Variationsbreite des Merkmals „Kalktoleranz“ unter dem Einfluß von Bicarbonat-Stress untersucht und Elitpflanzen ausgelesen werden. Es wird 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 including Rhododendron types with small leaves. Difficulties in cultivation could be reduced by selection of lime tolerant genotypes. The aim of the project is to investigate the variability of the trait "lime tolerance" under bicarbonate stress in Rhododendrons. Selected lime tolerant genotypes will reduce the use of peat in horticulture and will save natural resources.

Zur Übertragung der Eigenschaft „Kalktoleranz“ von *Rh. micranthum* auf andere kleinblättrige *Rhododendron* wurden bereits 1996 zahlreiche Kreuzungen durchgeführt, von denen nur sechs Elternkombinationen erfolgreich waren. Die Anzahl der Nachkommen variierte von nur einer Pflanze, wie z.B. bei *Rh. micranthum* x *Rh.*-Hybride ‘Blaumeise’ bis elf Pflanzen bei der Nachkommenschaft *Rh. micranthum* x *Rh. impeditum*. Eine positive Ausnahme stellte die Kreuzung *Rh. hirsutum* x *Rh. micranthum* mit ca. 40 Sämlingen dar. An den Blättern dieser Nachkommenschaft konnten bereits im Jugendstadium phänotypische Merkmale beider Eltern festgestellt werden. Neben einer Behaarung an den Blatträndern, die für *Rh. hirsutum* charakteristisch ist, weisen die Blätter kleine weiße Punkte, ähnlich wie bei *Rh. micranthum*, auf der Blattoberfläche auf. Nach Verklonung des Materials soll die Testung auf Kalktoleranz erfolgen.

Im Jahre 1997 wurden ca. 2000 Bestäubungen von *Rh. micranthum* mit 53 verschiedenen *Rhododendron*-Arten und Hybriden durchgeführt. Auch in diesem Jahr blieb in vielen Fällen der Samenansatz aus. Neben der Kombination *Rh. hirsutum* x *Rh. micranthum* konnten bei der Kreuzung *Rh. ferru-*

gineum x *Rh. micranthum* einige hundert Samen gewonnen werden. Bei reziproken Kreuzungen war feststellbar, daß der Samenansatz stets höher war, wenn *Rh. micranthum* als Mutter diente. In vielen Fällen zeigten die Sämlinge hier matromorphe Eigenschaften.

Da in den vielen bislang durchgeführten Kreuzungen der Samenansatz zum größten Teil ausgeblieben war, wurde geprüft, ob Pollenunverträglichkeit oder andere Ursachen vorliegen können. Fluoreszenz-mikroskopische Untersuchungen des Pollenschlauchwachstums im Griffel- und Fruchtknotengewebe erfolgten dazu zwei Tage nach der Kreuzung und Anfärbung mit 0,1%iger Anilinblaulösung. Bei den meisten Kombinationen unterblieb die Keimung der Pollen auf der Narbe. In einigen Fällen wurde beobachtet, daß wenige Pollen keimten und in das Fruchtknotengewebe wuchsen, während bei der Selbstung von *Rh. micranthum* und anderen Arten und Sorten eine große Anzahl von Pollenschläuchen die Samenanlagen erreichten. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit denen der Gewächshauskreuzungen.

Als Ergänzung zu den Kreuzungsexperimenten wurde die Eignung von *Rh. micranthum* als Unterlage für die kleinblättrigen *Rhododendron* geprüft. In Vorversuchen war es möglich, Sprosse von *Rh. russatum* auf sechs Monate alte Stecklinge von *Rh. micranthum* zu veredeln. Die Pfropfung erfolgte im Sommer durch Kopulationen, die mit Parafilmstreifen verbunden wurden.

Zur Erzielung kräftigerer Sprosse von *Rh. micranthum*, die als Unterlage möglicherweise besser geeignet sind, sollte versucht werden, die Ploidiestufe durch Colchicinbehandlung von $2n=2x=26$ auf $2n=4x=52$ zu erhöhen. Hierzu wurden je 60 Einzelsprosse in einem flüssigen Nährmedium mit 0,025; 0,05; 0,1; 0,2 und 0,3 % Colchicin geschüttelt. Die Inkubation erfolgte im Dunkeln für 24 oder 48 h. Nach viermonatiger In-vitro-Kultur der colchicinierten Sprosse betrug die Ausfälle bei der Variante 0,05 % Colchicin/48 h etwa 55 %. Eine abschließende Auswertung der Versuche steht noch aus.

Abstract:

In order to transfer the trait "lime tolerance" from *Rh. micranthum* into other *Rhododendrons*, crosses with 53 species or hybrids were carried out. From the interspecific crosses of 1996 six combinations resulted in viable seedlings. The number of plants, however, was restricted to e.g. one seedling from the cross *Rh. micranthum* x cv. 'Blaumeise', 11 from *Rh. micranthum* x *Rh. impeditum* and 40 seedlings from *Rh. hirsutum* x *Rh. micranthum*. In 1997, again most crosses failed to set seed, except *Rh. hirsutum* x *Rh. micranthum* and *Rh. ferrugineum* x *Rh. micranthum* resulting in some hundred seeds. Microscopical investigation of the pollen tube growth was carried out in order to determine incompatibility reactions. In most cases no germination on the stigma could be observed. In some combinations only few pollen tubes reached the ovule. Efforts to use *Rh. micranthum* as rootstock for other lepidotes has been started. Scions of *Rh. russatum* were grafted successfully on *Rh. micranthum*. In order to obtain more strong rootstocks, experiments were started for doubling the chromosome number of *Rh. micranthum*. For this purpose, *in vitro* shoots of *Rh. micranthum* were treated with colchicine

concentrations up to 0.3%. The plantlets arising from the colchicine treatment will be evaluated in 1998.

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

4.3. 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.

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.

21 Nachkommenschaften aus Rückkreuzungen von südafrikanischen Wildformen und Eliteklonen aus „Wildform“ x ('Glasers Rote' x 'Globularis') wurden im Sommer 1997 im Freiland abschließend ausgewertet. Im Vordergrund stand die Ermittlung der unterschiedlichen Empfindlichkeit der Nachkommenschaften gegenüber *Cylindrocladium scoparium*.

Bei hohem Infektionsdruck innerhalb der Versuchspartzellen, der durch künstliche *Cylindrocladium*-Infektionen der Vorjahre im Bereich der Versuchsgärtnerei entstanden war, starben 84 % von 14500 Sämlingen bis Mitte Juli 1997 ab. Bei einzelnen Nachkommenschaften betragen die Ausfälle zwischen 44 und 100 %. Ein bereits 1992 ausgelesener Sämlingsklon aus der Kreuzung *Erica coccinea* x 'Glasers Rote', der sich durch geringere Anfälligkeit gegen *Cylindrocladium* auszeichnete, war auch 1997 deutlich widerstandsfähiger. So blieben bei diesem Klon bis Mai 1997 alle Pflanzen symptomfrei. Auch nach dem Anstieg der Temperaturen und der Erhöhung des Infektionsdruckes, lag die Absterberate unter 10 %. Aufgrund der Ergebnisse des Sommers 1997 und vorangegangener Jahre kann es als sicher angesehen werden, daß Eriken-Klone mit deutlich geringerer Anfälligkeit durch Selektions- und Kombinationszüchtung erzielt werden können. Reichblühende Elitepflanzen, die dem *Cylindrocladium* Infektionsdruck im Freiland widerstanden, wurden ausgelesen und sollen in den nächsten Jahren als Klone erneut geprüft werden.

Zur Abschätzung des Vorkommens *Cylindrocladium*-resistenter Formen innerhalb der Gattung *Erica* wurde begonnen, Sämlingspopulationen verschiedener Arten anzuziehen. Hierzu zählen *Erica bergiana*, *E. cubica*, *E. deliciosa*, *E. gibbosa*, *E. lateralis*, *E. quadrangularis*, *E. scabriuscula*, *E. subulata*, *E. verecunda* und *E. versicolor*.

Abstract:

The final evaluation of susceptibility against *Cylindrocladium scoparium* in 21 progenies from backcrossings of elite clones with South African wild types showed distinct differences bet-

ween seedling populations. From 14500 seedlings tested, 84 % died under the high infection pressure during summer 1997. The number of dead plants varied within the progenies between 44 and 100 %. A previously selected clone from a crossing between *E. gracilis* and *E. coccinea* again proved to be less susceptible. Only nine percent of these plants were lost during the field experiments. In order to evaluate new sources for resistance against *Cylindrocladium scoparium* cultures of the following *Erica* species were started: *E. bergiana*, *E. cubica*, *E. deliciosa*, *E. gibbosa*, *E. lateralis*, *E. quadrangularis*, *E. scabriuscula*, *E. subulata*, *E. verecunda* and *E. versicolor*.

In Zusammenarbeit mit: Sondergruppe AZERCA des Zentralverbandes Gartenbau (ZVG) (BAZ-6106)

4.4. Merkmalsänderungen bei *Euphorbia fulgens* nach Übertragung des Verzweigungsphytoplasmas aus *Euphorbia pulcherrima*.

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

Preil, W.; Ebbinghaus, R.

Der seit ca. fünfzehn Jahren bekannte und durch Pfropfung übertragbare „Verzweigungsfaktor“ bei *Euphorbia pulcherrima* wurde 1997 als ein Phytoplasma identifiziert. Damit eröffnen sich zahlreiche experimentelle Ansätze zur Nutzung der Phytoplasma-induzierbaren positiven Wachstumsänderungen bei Zierpflanzen.

In 1997 the graft-transmissible „branching factor“ of *Euphorbia pulcherrima*, which is known since 15 years, was identified as a phytoplasma. The knowledge of the nature of this endophyte enables experiments for application of phytoplasma-induced beneficial growth alterations in ornamental plants.

Nach der 1996 erfolgreich durchgeführten Übertragung des Phytoplasmas von *Euphorbia pulcherrima* auf 18 *E. fulgens*-Genotypen wurden 1997 erstmals gartenbaulich relevante Wachstumsparameter bestimmt. Hierzu gehörten für *E. fulgens* Topfkulturen insbesondere die Bestimmung der photoperiodischen Reaktionszeit vom Kurztagsbeginn bis zur Vollblüte, die Sproßentwicklung nach dem Stutzen und die Einflüsse der Kulturbedingungen während der Langtagsperiode. Die leichte photoperiodische Steuerbarkeit von *E. fulgens* lassen eine ganzjährige Kultivierung als reichverzweigte Topfpflanze erfolgreich erscheinen (Abbildung 1). Die jeweils angestrebte Pflanzengröße und Verkaufsreife sind durch Variation des Kurztagsbeginns präzise bestimmbar. So gelangten unterschiedliche Vermehrungssätze (Mitte Mai und Mitte Juli) gleichzeitig als große (Höhe ca. 45 cm, Topfgröße 12 cm) und kleine Pflanzen (Höhe ca. 25 cm, Topfgröße 9 cm) nach einer achtwöchigen Kurztagsperiode ab Mitte Oktober zur Blüte. Unterschiede zwischen den Sorten beschränkten sich im wesentlichen auf die Anzahl der Blüten pro Seitensproß. Nach Anwendung konventioneller Züchtungsmethoden ist zukünftig mit raschen und deutlichen Verbesserungen des *E. fulgens*-Sortimentes zu rechnen. Die Übertragungsversuche der Ver-



Abb. 1: *Euphorbia fulgens* als Topfpflanze nach einer Gesamtkulturzeit von 5½ Monaten.

Fig. 1: Pot plant of *Euphorbia fulgens* flowering after a cultivation period of 5 1/2 month.

zweigungsphytoplasmas auf andere Zierpflanzen mit ausgeprägter Apikaldominanz werden fortgesetzt.

Abstract:

The transfer of the „branching-phytoplasma“ from *Euphorbia pulcherrima* into 18 genotypes of *E. fulgens* has been performed in 1996. For the first time, growth characteristics and photoperiodical reaction of *E. fulgens*, cultivated as pot plants, were determined in 1997. Plant height and beginning of flowering can be controlled precisely by variation of the photoperiod. This will ensure the all-year-round production of this new pot plant. Experiments for introduction of the “branching phytoplasma” into other ornamental plants were started.

In Zusammenarbeit mit: H. Jeske, Universität Stuttgart; Fa. Immanuel Kuttler, Möglingen (BAZ-6137)

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

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

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

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, Frostanfälligkeit und fehlende 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 sich vor allem durch eine hohe Ploidiestufe auszeichnet, 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 limi-

ted 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 very limited. It is the aim of this research project to develop this area and to select basic breeding material.

Das laufende Forschungsprojekt gliedert sich in einen Teil, der die klassische Zuchtmethodik enthält und einen molekular-genetischen Teil.

1. Klassische Zuchtmethoden

Im klassischen Teil werden unterschiedliche Bestäubungsstrategien verglichen, gezielte Kreuzungen von kultivierten Genotypen einschließlich Einkreuzung von Wildarten durchgeführt, sowie durch den Aufbau von synthetischen Populationen definiertes Basismaterial für die weitere Züchtung gewonnen. Für genetische Analysen zuchtzielrelevanter Merkmale müssen Kreuzungsnachkommenschaften in größerem Umfang erstellt werden. Ebenso soll die erarbeitete Kreuzungstechnik eine gezielte Einkreuzung von Merkmalen, auch solchen aus Wildarten, ermöglichen. Aufgrund der Selbstfertilität der in diesem Projekt bearbeiteten Genotypen müssen die Blütenstände kastriert werden. Der optimale Entwicklungszustand für die Kastration ist erreicht, wenn die äußeren, den Blütenstand umschließenden Hüllblätter zum Stengel geklappt sind und die inneren Hüllblätter den Blütenstand noch vollständig umschließen. Es werden nur die Blüten der drei äußeren Blütenkränze kastriert, um einen möglichst einheitlichen Bestäubungstermin zu erhalten und die nach der Kastration freistehenden Narben nicht zu beschädigen. Anschließend werden alle nicht kastrierten Blüten entfernt und der Blütenstand isoliert. Nach drei bis fünf Tagen erfolgt die erste Bestäubung, die täglich wiederholt wird, bis die Narben eintrocknen. Die Isolation des Pollenspenders erfolgt ebenfalls wenn die äußeren Hüllblätter des Blütenstandes zum Stengel geklappt sind. Der Pollen kann dann bei +4 °C für ca. 14 Tage gelagert werden. Die Bestäubung erfolgt durch Auftragen des Pollens mit einem feinen Haarpinsel. Ein narbenbedingtes Sterilitätssystem konnte bei Pollenschlauchanfärbungen nicht nachgewiesen werden. Da die notwendige Handkastration äußerst arbeitsintensiv ist, kann diese ausschließlich zur Einkreuzung von bestimmten Merkmalen und zur Erstellung von definierten Nachkommenschaften genutzt werden.

Für die praktische Züchtung der Dahlie ist daher die Populationszüchtung auf ihre Anwendbarkeit zu überprüfen. Zu diesem Zweck wurden 1996 vier Bestäuberpopulationen (BP) zusammengestellt. Eine Population beinhaltete Selektionen aus Zucharbeiten von Prof. M. Otto, eine weitere enthielt eigene Selektionen des Anbaujahres 1995. Beide setzen sich aus Pflanzen unterschiedlicher Wuchshöhen und Blütenfarben (bunt) zusammen. Die beiden anderen Populationen enthielten ausschließlich violett oder gelb-weiß blühende Genotypen. Im Jahr 1996 wurden von den beiden zuerst genannten Populationen Einzelpflanzennachkommenschaften ausgepflanzt. Es handelte sich um freie Abblüten aus dem Jahr 1995 und, soweit vorhanden, um Selbstungsnachkommenschaften.

Anhand der Aufspaltungen sollen die Dominanzverhältnisse zuchtzielrelevanter Merkmale geschätzt werden. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, die Bestäuberpopulationen zu bereinigen und nur solche Genotypen in den Populationen zu belassen, deren Nachkommen bereits weitestgehend den Zuchtzielen entsprechen.

Das im Jahr 1996 in drei isolierten Bestäuberpopulationen mit unterschiedlichen Blütenfarben, violett bzw. gelb-weiß durch freie Abblüte gewonnene F₁-Saatgut wurde 1997 in Form von Einzelpflanzennachkommenschaften angebaut. Da einige Genotypen sowohl in den farblich gemischten als auch in der farblich eingeschränkten Populationen standen, konnte eine erste Bewertung der Dominanzverhältnisse bei Blütenfarben vorgenommen werden. Die Ergebnisse für den Genotyp Nr. 40, der violette Petalen mit schmaler roter Innenzone ausbildet, sind in Abb. 1 zusammengestellt. Erläuterungen zu den verwendeten Farbabbkürzungen sind in Tabelle 1 zu finden.

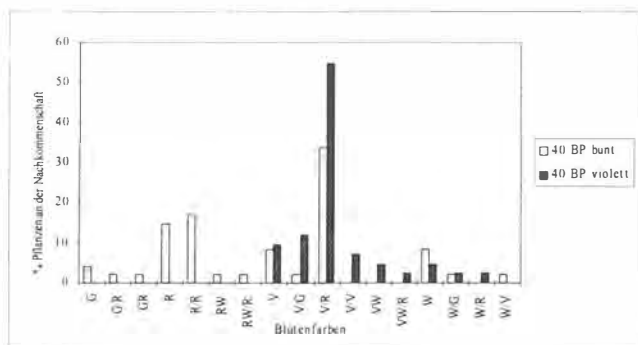


Abb. 1: Prozentualer Anteil auftretender Blütenfarben bei F₁-Nachkommen des Genotyps Nr. 40

Fig. 1: Percentage of flower colours in F₁-progenies from open pollinated genotype 40 in different pollination group

Tab. 1: Farbbeschreibung und deren Abkürzung
Table 1: Colour descriptions and their abbreviation

Abkürzung	Farbbeschreibung
G	gelb
G/R	gelb mit deutlich abgegrenzter roter Innenzone
GR	über die ganze Petale verlaufend außen gelb, innen rot
R	rot
R/R	zwei unterschiedliche Farbintensitäten von rot, deutlich voneinander abgegrenzt, äußerer Petalenbereich immer heller
RW	über die ganze Petale verlaufend außen weiß, innen rot
RW/R	im äußeren Bereich rot-weiß verlaufend, im inneren Petalenbereich rot
V	violett
V/G	violett mit deutlich abgegrenzter, grundsätzlich sehr schmaler gelber Innenzone
V/R	violett mit deutlich abgegrenzter roter Innenzone
V/V	zwei unterschiedliche Farbintensitäten von violett, deutlich voneinander abgegrenzt, äußerer Petalenbereich grundsätzlich heller
VW	über die ganze Petale verlaufend außen weiß, innen rot
VW/R	im äußeren Bereich violett-weiß verlaufend, im inneren Petalenbereich rot
W	weiß
W/G	weiß mit schmaler, gelber Innenzone
W/R	Petalenrand weiß, innerer Bereich rot
W/V	Petalenrand weiß, innerer Bereich violett

Bei zweifarbigen Blüten ist jeweils die Farbe des äußeren Petalenrandes vor dem Schrägstrich zu finden, die des inneren Teiles dahinter.

Aus der Abbildung 1 ist zu ersehen, daß sich die beiden F₁-Populationen in ihrer Farbzusammensetzung deutlich unterscheiden. Bei freier Abblüte in der farblich gemischten Bestäuberpopulation entstehen, außer im Bereich weißer Blütenfarbanteile, fast alle Eltergenotypen mit einem deutlichen Maximum im V/R-Typ. Dieses Maximum steigt auf 55 % an, wenn der V/R-Genotyp in einer rein violett blühenden Bestäubergemeinschaft abblüht. Der Anteil an gelben und roten Blütenfarben nimmt deutlich ab.

Noch eindeutiger Dominanzverhältnisse ergeben sich für einen untersuchten gelb- (G) und einen weiß-gelb- (W/G) blühenden Genotyp. Die F₁-Nachkommenschaften aus freier Abblüte in der farblich gemischten Bestäuberpopulation setzen sich wiederum aus der gesamten Farbpalette zusammen. Das Maximum liegt bei der Farbe des mütterlichen Elters. In den F₁-Nachkommenschaften aus freier Abblüte in der gelb-weiß blühenden Bestäuberpopulation entwickeln sich bis zu 90 % F₁-Pflanzen mit der Blütenfarbe des jeweiligen mütterlichen Elters. Die exemplarisch dargestellten Ergebnisse zur Blütenfarbvererbung zeigen zu erwartende unterschiedliche Dominanzverhältnisse für die einzelnen Blütenfarben auf.

Ein wichtiges Zuchtziel bei Dahlien ist der Aufblühtermin. Da die Blüte durch den ersten Herbstfrost begrenzt und eine Frosttoleranz in den Kulturformen noch nicht gegeben ist, kann die Blühdauer nur durch eine Vorverlegung des Aufblühtermins verlängert werden. Die Ergebnisse einer Selektion auf frühen Aufblühtermin sind in Abb. 4 dargestellt

Die Selektion der Eltergenotypen von Nr. 40 bis Nr. 90 (Abbildung 2) erfolgte nach einem Aufblühtermin, der vor dem 15. August lag. Bei den Genotypen Nr. 2 bis Nr. 22 (Abbildung 2) wurde dieser Selektionsparameter nicht angewendet. Das Aufblühverhalten der jeweiligen Nachkommenschaften zeigt eine scharfe Trennung zwischen den Nachkommenschaften aus selektierten Eltern und den nicht selektierten Eltern. Die stärkste Zunahme an Frühblühenden zeigte sich bei Nachkommen der Eltern Nr. 69 und Nr. 90 (Abb. 2).

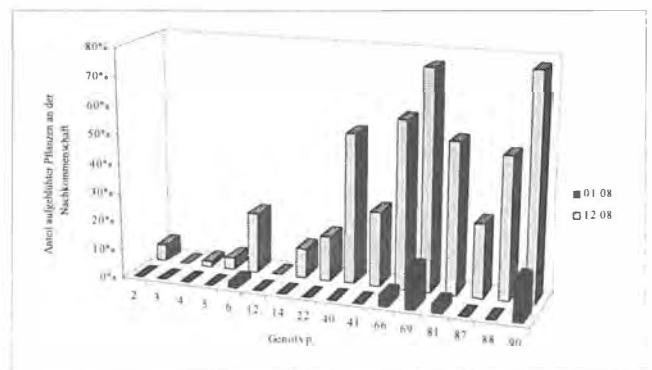


Abb. 2: Prozentualer Anteil aufgeblühter Einzelpflanzen in Einzelpflanzennachkommenschaften aus freier Abblüte

Fig. 2: Percentage of flowering plants in single-plant progenies derived from open pollination, scored at two different dates

Aus den Beispielen der Farbzusammensetzung der Bestäubergemeinschaften und Selektion auf einen frühen Aufblühtermin wird deutlich, daß bei Dahlien durch gezielte Anwendung konventioneller Zuchtmethoden ein schneller Zuchtfortschritt erzielt werden kann. Für weitere Zuchtziele, wie Petalenform und -faltung, Farbzusammensetzung des Blütentellers sowie Belaubung werden entsprechende Selektionen durchgeführt. Diese sollen zum Abschluß des Projektes einen Leitfaden für die Züchtung von *Dahlia*-Hybriden ergeben.

2. Molekulargenetische Untersuchungen

Im molekulargenetischen Teil des Projektes soll mit Hilfe molekularer Marker der Grad der Fremd- und der Selbstbestäubung in Populationen aus offener Abblüte und aus Isolierung überprüft werden. Bisher wurden dazu RAPD-Analysen durchgeführt. In der Nachkommenschaft aus offener Abblüte des Genotyps Nr. 3 konnte bei allen, bei den Nachkommen aus Isolierung bei keiner Pflanze eine Fremdbestäubung nachgewiesen werden. Nachkommen eines anderen Genotypes führten zu gleichen Ergebnissen. Es ist davon auszugehen, daß Dahlien nicht, wie in der Literatur beschrieben, grundsätzlich selbststeril sind. Ob die Selbstfertilität jedoch generell in den Kulturformen etabliert oder ob sie genotypabhängig ist, soll noch untersucht werden.

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 analyzed in F_1 and F_2 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)

4.6. Charakterisierung und Evaluierung genetischer Ressourcen in der Gattung *Rosa* Characterisation and evaluation of genus *Rosa* germplasm

Debener, T.; Malek, B. v.

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.

Im Rahmen des durch die EU geförderten Projekts „European network for characterization and evaluation of genus Rosa

germplasm“ wurde weiter an der Erstellung eines EU-weiten Systems zur Datenaufnahme und -weiterverarbeitung gearbeitet. Die Rosensammlung des IZZ, Ahrensburg, wurde weiter in Bezug auf Passportdaten und wichtige Merkmale charakterisiert und die Daten mit denen der anderen europäischen Partner zusammengefasst. Zusätzlich wurden erste Daten zur Resistenz gegen den Sternrußtau aus den größten deutschen Rosarien in Sangerhausen und Dortmund aufgenommen. Die Arbeiten zur Erfassung der Rosensammlungen soll im Frühjahr 1998 abgeschlossen werden und eine gemeinsame Datenbank allen Projektteilnehmern zugänglich gemacht werden.

Abstract:

In 1997, the characterization of the Ahrensburg rose collection according to the generalized keys developed by the EU project group was continued. In addition resistance data from the rosaries in Sangerhausen and Dortmund were included. The project will end in spring 1998.

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

4.7. Züchtung von Süßkirschen: Vererbung der Frucht-, Fleisch- und Saftfarbe Breeding of sweet cherries: Inheritance of fruit, flesh and juice colour

Schmidt, H.

Die Mehrzahl der Süßkirschsorten ist heterozygot für ein Grundgen, das die Ausprägung von Anthozyan in der Fruchthaut steuert. Die Nachkommenschaften (NKS) spalten daher in Bäume mit mehr oder weniger dunkel gefärbten Früchten und solche mit gelbroten = bunten Früchten. Anthozyan in Fruchthaut und -fleisch sind eng korreliert und gehen meist mit entsprechender Saftfarbe einher. Bäume mit reingelben Früchten spalteten in keiner NKS heraus. Schon 1958 postulierte FOGLE ein Gen A, das für die Fruchtfärbung zuständig ist. MATTHEWS stellte 1973 fest, daß von 42 untersuchten Sorten 39 heterozygot für Saftfarbe sind. Bis 1997 wurden in Ahrensburg 1240 Bäume aus 65 NKS hinsichtlich ihrer Frucht-, Fleisch- und Saftfarbe ausgewertet.

The majority of sweet cherry cultivars is heterozygous for a gene governing the expression of anthocyanin in the fruit skin. Progenies segregate in trees with more or less dark fruit and such with yellow-red fruit. Anthocyanin in fruit skin, flesh and juice are closely correlated. Trees with clear yellow fruit occurred in none of the progenies. Already in 1958 FOGLE postulated a gene A for fruit colour. In 1973 MATTHEWS found 39 cvs. among 42 to be heterozygous for juice colour. At Ahrensburg until 1997 1240 trees from 65 progenies were screened for fruit, flesh and juice colour.

Als Eltern waren an dunklen Sorten beteiligt: 'Alma', 'Annabella', 'Burlat', 'Durone Nero II', 'Erika', 'Hedelfinger',

'Hudson', die selbstfertile Mutante John Innes 2538, 'Kordia', 'Lapins', 'Merchant', 'Mermet', 'Merton Heart', 'Oktavia', 'Regina', 'Rube', 'Sam', 'Stella', 'Sunburst', 'Ulster', 'Valeska', 'Van', 'Viola'. Bunte Eltern waren: 'Büttners Rote Knorpel', die selbstfertilen Mutanten John Innes 2420 und 2434. Da zur Übertragung des Merkmals Selbstfertilität die John Innes-Mutanten 2420 und 2434 sowie die von 2420 abstammenden dunklen Sorten 'Stella', 'Sunburst' und 'Lapins' häufig verwendet wurden, die Mutanten aber auf eine Kreuzung von zwei bunten Sorten, 'Emperor Francis' und 'Napoleon', zurückgehen, konnte ein Herausspalten von Sämlingen mit bunten Früchten erwartet werden.

1. Kreuzung dunkel x bunt

Es wurden 436 Sämlingsbäume evaluiert. Vier NKS spalteten nicht, alle Bäume hatten dunkle Früchte (Tabelle 1).

Aus Tabelle 5 kann abgeleitet werden, daß 'Alma' homozygot für Gen A ist. Für 'Kordia' und 'Sam' ist dies sehr wahrscheinlich.

Tab. 1: Für die Fruchtfarbe nicht spaltende Nachkommenschaften

Table 1: Progenies not segregating for fruit colour

Eltern	dunkle Fr.	bunte Fr.
1) 'dunkel' x 'bunt'		
'Alma' x 'Büttners'	118	0
'Alma' x 'J.I.2420'	22	0
'Kordia' x 'Büttners'	14	0
'Sam' x 'J.I.2420'	19	0
2) 'dunkel' x 'dunkel'		
'Burlat' x 'Alma'	28	0
'Annabella' x 'Sunburst'	87	2
'Kordia' x 'Regina'	7	0
'Rube' x 'Durone Nero II'	72	0

Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, spalten auch 'Annabella'- und 'Rube'-NKS nicht. Sie sind ebenfalls homozygot dominant. Die kleine 'Kordia' x 'Regina'-NKS stützt die Vermutung, daß 'Kordia' AA ist.

Obgleich einige NKS klar von einer erwarteten 1:1-Spaltung abweichen, entspricht das Gesamtergebnis aus 11 Familien der Kombination 'dunkel x bunt' der Erwartung, gestützt durch die χ^2 -Analyse (Tabelle 2).

2. Kreuzung dunkel x dunkel

Alle größeren NKS sowie die Gesamtheit der spaltenden NKS zeigen 3:1-Spaltungen, was auf Heterozygotie beider Eltern hinweist (Tabelle 3). Die Ergebnisse bestätigen Spaltungen für ein monogen dominantes Gen, das die Anthozyanausprägung in der Fruchthaut kontrolliert und zu entweder dunkel (rot bis schwarzrot) gefärbten oder bunten, gelb-roten Früchten führt. Rein gelbe Früchte traten in dem vorliegenden Bestand nicht auf. Der Erbgang wird vermutlich von einem weiteren Gen kontrolliert.

Ein geringer Prozentsatz an Genotypen mit eindeutig rot bis dunkelrot gefärbten Früchten zeigte cremefarbenes bis leicht rosa Fleisch und farblosen bis sehr leicht gefärbten Saft. Ihr Anteil variierte von 3 bis 25 % in verschiedenen NKS. Solche

Tab. 2: Für die Fruchtfarbe spaltende Nachkommenschaften
Table 2: Progenies segregating for fruit colour

Eltern	dunkle Fr.	bunte Fr.
'Büttners' x 'Burlat'	36	41
'Büttners' x 'Lapins'	28	23
'Büttners' x 'Durone Nero II'	38	30
'Büttners' x 'Sunburst'	4	3
'Büttners' x 'Van'	8	18
'Mermet' x 'J.I.2420'	2	2
'Regina' x 'J.I.2420'	2	2
'Regina' x 'J.I.2434'	6	1
'Ulster' x 'J.I.2434'	4	7
'Valeska' x 'J.I.2434'	2	2
'Van' x 'J.I.2434'	5	2
Gesamt	135	133

Tab. 3: Spaltende NKS aus Kreuzungen „dunkel x dunkel“
Table 3: Segregating progenies of crosses „dark x dark“

Eltern	dunkle Fr.	bunte Fr.
'Burlat' x 'Hudson'	2	1
'Burlat' x 'Regina'	20	7
'Erika' x 'Lapins'	34	14
'Erika' x 'Merton Heart'	17	5
'Hedelfinger' x 'Valeska'	6	2
'Oktavia' x 'Lapins'	11	4
'Valeska' x 'Lapins'	4	2
'Merchant' x 'J.I.2538'	3	1
'Mermet' x 'Sunburst'	26	6
'Durone Nero II' x 'Sunburst'	3	2
'Durone Nero II' x 'Valeska'	63	7
'Durone Nero II' x 'Viola'	9	4
'Oktavia' x 'Sunburst'	18	5
'Regina' x 'Sunburst'	14	8
'Stella' selbst	4	1
'Van' x 'Stella'	6	1
'Ulster' x 'Sunburst'	48	13
'Valeska' x 'Sunburst'	39	13
Gesamt	327	102

Pflanzen traten vorwiegend in NKS heterozygoter Genotypen auf.

Der höchste Prozentsatz wurde mit 19,4 % in NKS der bunten Büttners mit dunklen Sorten beobachtet. Der Anteil in 'dunkel x dunkel' NKS heterozygoter Eltern lag bei 12,6 %, während er in den NKS mit einem homozygoten Kreuzungspartner bei nur 5,5 % lag. Bei 37 % der Pflanzen zeigten die Früchte ein klares Rot, das nicht allzu weit von bunt entfernt ist. Die übrigen Pflanzen jedoch hatten eindeutig intensiv rot bis dunkelrot gefärbte Früchte (Tabelle 4). Ein Erbmuster läßt sich aus den vorliegenden Daten noch nicht ablesen.

Tab. 4: Spaltende NKS mit Bäumen mit roten Früchten und weitgehend farblosem Fleisch und Saft

Table 4: Segregating progenies of trees with red fruit and nearly colourless flesh and juice

Eltern	Anz.Pfl.	n Abweicher	% Abweicher
'Alma' x 'Büttners'	66	4	6,1
'Alma' x 'Burlat C1'	6	1	(16,7)
'Annabella' x 'Sunburst'	92	4	4,3
'Büttners' x 'Burlat + rez.'	74	16	21,6
'Büttners' x 'Lapins'	48	11	22,9
'Büttners' x 'Durone Nero II'	71	13	18,3
'Büttners' x 'Van'	26	2	7,7
'Burlat' x 'Regina'	25	3	12,0
'Erika' x 'Lapins'	49	3	6,1
'Kordia' x 'Büttners'	8	2	(25,0)
'Mermat' x 'Sunburst'	36	1	2,8
'Durone Nero II' x 'Stella'	5	1	(20,0)
'Durone Nero II' x 'Valeska'	54	9	16,7
'Durone Nero II' x 'Viola'	13	3	23,1
'Oktavia' x 'Sunburst'	20	1	5,0
'Oktavia' x 'Lapins'	10	1	10,0
'Regina' x 'Sunburst'	15	2	13,3
'Sam' x '2420'	10	1	10,0
'Valeska' x 'Stella'	12	3	25,0
'Van' x 'Stella'	7	2	(28,6)

Abstract:

Involved in crosses were 23 dark-fruited genotypes and 3 yellow-red ones. Cultivars 'Alma', 'Annabella', 'Rube', 'Kordia' and probably 'Sam' are homozygous for the dominant gene A. All other dark-fruited parents are heterozygous. There is a certain percentage of genotypes with red to dark red fruit combined with creme to slightly pinkish flesh and more or less colourless juice. This is highest with 19 % in progenies derived from intercrossing the yellow-red fruited Büttners with dark-fruited genotypes. In 'dark x dark' progenies, derived from heterozygotes, 12.6 % deviated from the correlation between skin and flesh colour and only 5.5 % in progenies where one parent was homozygous for A. No explanation for the genetics can be given so far.

(BAZ-6104)

Institute für Resistenzforschung und Pathogen diagnostik

Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics

Aschersleben

Mit der Gründung der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) am 1. Januar 1992 nahmen in Aschersleben 3 Institute ihre Arbeit auf. Das waren die Institute für Resistenzforschung (IfR), für Pathogen diagnostik (IfP) sowie für Epidemiologie (IfE).

Ihre Forschungsprofile orientieren sich an den allgemeinen Aufgaben der Ressortforschung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) und ergeben sich im speziellen aus den Anforderungen der fruchtartenspezifischen Institute der BAZ und den aktuellen Resistenzproblemen der züchterischen Praxis in Deutschland. In Übereinstimmung mit seiner überwiegend methodischen Ausrichtung wurde für das IfR eine Forschungskonzeption entwickelt, die drei wesentliche Aufgabenfelder vorsieht:

- 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,
- Entwicklung und praxisbezogene Optimierung biologischer, biochemischer und molekularbiologischer Methoden zum Nachweis von Pathogenresistenz in Kulturpflanzen.

Mit Beginn des Jahres 1996 wurde dem IfR eine neue Arbeitsgruppe, die AG Pathogen diagnostik, zugewiesen. Damit hat sich der Aufgabenkreis um folgende Forschungsfelder erweitert:

- 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.

In der Verantwortung des Institutes befinden sich damit auch der Tierstall (Kaninchen, Mäuse) und die Sammlung von Antisera und Hybridomzelllinien. Zur Lösung der Forschungsaufgaben bedienen sich die Mitarbeiter einer breiten Palette von Methoden, die von klassischen biologischen und mikrobiologischen Techniken bis zum aktuellen Spektrum molekularbiologisch-gentechnischer Verfahren reicht und die Immunologie und Elektronenmikroskopie (Transmission und Raster) einschließt.

Von besonderer Bedeutung im zurückliegenden Jahr war die erste Freilandprüfung transgener Kartoffeln, die das Hüllprotein des potato Y potyvirus enthalten. Auf dem Versuchsfeld in Aschersleben wurden auf einer Fläche von ca. 1000 m² insgesamt 1100 Knollen von fünf DH-Linien ausgelegt, die zuvor in der Klimakammer eine verbesserte Virusresistenz aufgewiesen hatten. Erhebliche Anstrengungen wurden darauf gerichtet, neben dem natürlichen, nicht vorhersehbaren Blattlausflug einen hohen Befallsdruck abzusichern. Dazu wurden die Pflanzen sowohl mechanisch inokuliert als auch mit virustragenden Blattläusen besetzt. Trotzdem war der Infektionserfolg in den anfälligen Kontrollen noch nicht befriedigend. Der Augenstecklingstest mit den geernteten Knollen wird weitere Informationen liefern.

Hervorzuheben ist für 1997 auch die erfolgreiche Prüfung transgener *Lolium*-Pflanzen auf Resistenz gegen das ryegrass mosaic potyvirus. Neben dem heute vielfach bewährten Prinzip der Übertragung viraler Hüllproteinogene werden im Institut mit den scFv-Antikörpern inzwischen auch andere Strategien zur gentechnischen Erzeugung von Krankheitsresistenz verfolgt. Mit der Herstellung spezifischer Antisera gegen zwei Nichtstrukturproteine des barley mild mosaic bymovirus wurden die Voraussetzungen für zytopathologische Untersuchungen geschaffen sowie wichtige Hilfsmittel geliefert, die spezifische Interaktion zwischen dem Virus und seinem Pilzvektor in Zukunft näher beleuchten zu können.

Darüber hinaus gibt es, beginnend mit dem Jahr 1997, im Institut eine stärkere Orientierung auch auf Resistenzprobleme bei der Gruppe der Heil- und Gewürzpflanzen, die im Raum Aschersleben/Quedlinburg traditionell beheimatet sind. Der Jahresbericht enthält erste Ergebnisse zum Doldenbrand des einjährigen Kümmels.

With the foundation of the Federal Center for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ) on 1st January 1992 three institutes started to work at Aschersleben. Those were the Institutes for Resistance Research (IfR), for Pathogen Diagnostics (IfP) and for Epidemiology (IfE). Their general research programs are focused on tasks of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML) in agricultural production. The detailed research projects mainly fulfil the demands 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 IfR includes three main fields:

- 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;
- development and practical improvement of biological, biochemical and molecular methods for detection of pathogen resistance in cultivated plants.

Due to rearrangement in organisation a fourth research group, that for pathogen diagnostics was assigned to the IfR in 1996. This led to addition of the following fields of research:

- 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 this context IfR is now responsible for the animal house (rabbits, mice) and the collection of antisera and hybridoma cell lines of the BAZ. The spectrum of experimental methods applied ranges from classical biological and microbiological techniques to the current panel of methods in molecular biology, including immunology and electron microscopy (transmission and scanning).

From the public point of view the prominent event of last year was the first field trial in Aschersleben with transgenic potato plants that carry the coat protein gene of potato Y potyvirus in their genome. A total of 1100 tubers of five doubled haploid lines exhibiting improved virus resistance under controlled conditions were planted in open ground in a plot of 1000 m². Special effort was made to guarantee a high infection pressure independently of the natural non-predictable flight of aphids. To this end young seedlings were inoculated mechanically or viruliferous aphids were placed onto them. Despite these precaution measures the infection rate remained very low, even in the susceptible control plants and we have to wait for the analysis of the harvested tubers before drawing first conclusions concerning resistance. In this context it is noteworthy that transgenic plants of *Lolium perenne* were screened successfully for their resistance to ryegrass mosaic potyvirus.

In addition to the already well established principle of coat protein gene transfer novel strategies for generation of pathogen resistance by genetic engineering as the scFv-antibodies have been adopted.

Diagnostic antisera that have been raised successfully against two non-structural proteins of barley mild mosaic virus represent excellent tools for cytopathological investigations and an essential prerequisite for further experiments to elucidate the specific interaction between the virus and its fungal vector *Polymyxa graminis*.

Finally, more attention will be drawn in future to resistance problems of medicinal and spice plants that traditionally have been grown in the region of Aschersleben/Quedlinburg since a very long time. The current report presents some first data regarding umbel blight in annual caraway.

1. Physiologie und Biochemie der Resistenz Physiology and Biochemistry of Resistance

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

Reiss, E.

Die PR-Proteine werden in verschiedene Familien unterteilt. Die PR-5 Proteine sind dem süß schmeckenden Thaumatin homolog. Ihre biologische Funktion ist noch nicht ausreichend geklärt. In der Gerste wurden bisher nur die Mitglieder einer Gruppe saurer TL-Proteine kloniert und sequenziert. Einige andere TL-Proteine der Gerste sollen nun in dieser Hinsicht näher charakterisiert werden.

The PR proteins are classified into several families. The PR-5 proteins are homologous to the sweet tasting thaumatin. Their biological role is still unknown. In barley only a group of acidic TL proteins has been cloned and sequenced so far. Several other isoforms should be characterized now.

PR-Proteine sind pflanzliche Proteine mit antimikrobiellen Eigenschaften, die in pathologischen Situationen induziert werden. Es wird angenommen, daß sie eine wichtige Rolle in Abwehrreaktionen spielen. In Versuchen zur Charakterisierung von TL (thaumatin-like) Proteinen der Gerste, wurden mittels degenerierter, genspezifischer Primer, abgeleitet von den zuvor ermittelten N-terminalen Aminosäuresequenzen der jeweiligen TL-Proteine, aus der mRNA von mit *Drechslera teres* f. *teres* sp. infizierten Primärblättern der Gerste über

die einzelsträngige cDNA in PCR-Reaktionen verschiedene Amplifikate erhalten. Diese wurden nach Klonierung sequenziert. Neben der dadurch möglichen Zuordnung eines Klonen zu einer Gruppe von sauren TL-Proteinen, erhielten wir auch ein Fragment mit 295 Basenpaaren, dessen Sequenz einem basischen TL-Protein entsprach, von dem bislang nur die N-terminale Aminosäuresequenz bekannt ist. Die Sequenz ist durch Regionen mit hohem GC-Anteil gekennzeichnet, die für Sekundärstrukturen verantwortlich sein können. Nach Markierung wurde dieses Fragment als Hybridisierungssonde eingesetzt, um aus einer cDNA-Bibliothek in Lambda-Phagen, ausgehend von der mRNA aus infizierten Blättern, einen möglichst vollständigen cDNA-Klon zu isolieren. Bisher konnte ein Klon mit 750 bp erhalten werden, der die für den N-Terminus des TL-Proteins erwartete Sequenz aufweist. Nach dem oben beschriebenen 3' RACE – Verfahren konnten darüber hinaus verschiedene andere Fragmente erhalten werden, die zwar nicht den erwarteten TL-Proteinen entsprachen, jedoch hohe Homologien zu bereits bekannten Stress- bzw. PR-Proteinen aus anderen Pflanzenarten aufwiesen. Darüberhinaus sind erste Voraussetzungen geschaffen worden, auf einem anderen Weg mehr Informationen über ein weiteres TL-Protein zu bekommen, dessen bisher bekannte Aminosäuresequenz am N-Terminus nicht die Bereitstellung eines RACE-fähigen, genspezifischen Primers erlaubt. Dazu wurden ein polyklonales Antiserum aus der Maus und erste monoklonale Antikörper gegen ein synthetisches Peptid erstellt, das dem N-terminalen Ende des TL-Proteins entspricht. In Western blots zeigten die Immunreagenzien spezifische Reaktionen mit dem gesuchten TL-Protein.

Abstract:

Coming from the N-terminal microsequencing of several *Drechslera teres* induced leaf proteins and using the 3' RACE technique for the molecularbiological characterization, the first member of a group of basic barley PR-5 proteins (TL proteins) has been cloned and sequenced. A different approach was chosen to isolate the gene of another TL protein. This started with the development of polyclonal and monoclonal antibodies specific for a synthetic peptid representing the N-terminal part of the protein. Apart from that, the 3' RACE cloning yielded various amplification fragments with sequences showing a high degree of homology to stress induced proteins, different to thaumatin like, in other plant species.

In Zusammenarbeit mit: Heim, U., IPK Gatersleben und Erokhina, T., Inst. f. Bioorganische Chemie Moskau (BAZ-2138)

1.2. Die Gelbmosaikvirose der Wintergerste: Herstellung polyklonaler Antiseren gegen zwei Nichtstrukturproteine des BaMMV

The yellow mosaic disease of winter barley: production of polyclonal antisera for two non structural proteins of BaMMV

Fomitcheva, V.; Ehrig, F.; Proll, E.; Kühne, T.

Für detaillierte zytopathologische Untersuchungen an infizierten Gerstenpflanzen werden spezifische Antikörper gegen Nichtstrukturproteine des barley mild mosaic virus benötigt. Hierfür müssen die entsprechenden viralen Gene in geeignete Vektoren kloniert und in E. coli exprimiert werden.

Specific antibodies directed to non-structural proteins of barley mild mosaic virus are necessary for detailed cytopathological investigations of virus infected plants. To this aim the corresponding viral genes have to be cloned in appropriate vectors and expressed in E. coli.

Nach den erstem, nur teilweise erfolgreichen Versuchen zur Expression der beiden putativen Gene auf der RNA2 des BaMMV (s. Jber. BAZ, 1996, 51) wurden die Sequenzbereiche für das P1- und P2-Protein sowie der in einem deletierten Isolat fehlende Abschnitt des P2-Gens in die Expressionsvektoren pThioHis und pTrxFus (Invitrogen) kloniert und in *E. coli* exprimiert. Die Abbildung 1 belegt die Synthese des P1-Fusionsproteins in beiden Systemen, dargestellt als Western blot unter Verwendung eines monoklonalen Antikörpers gegen Thioredoxin.

Da die Affinitätschromatographische Reinigung der Proteine und die enzymatische Abtrennung des Fusionspartners Thioredoxin stets zu erheblichen Verlusten führte, wurden die Fusionsproteine nach elektrophoretischer Auftrennung aus dem Polyacrylamid-Gel isoliert und portionsweise in Kaninchen injiziert. Etwa 3 Monate nach der ersten Serie erfolgte eine Boosterinjektion. Die gewonnenen Antiseren reagierten im Western blot eindeutig mit den homologen Proteinen (Antigenen) aus *E. coli* (Abb. 2 und 3).

In ersten Untersuchungen zeigten sie auch schwache Reaktionen mit virusinfizierten Gerstenpflanzen im Western blot sowie im direct tissue blotting immuno assay (DTBIA). Inten-

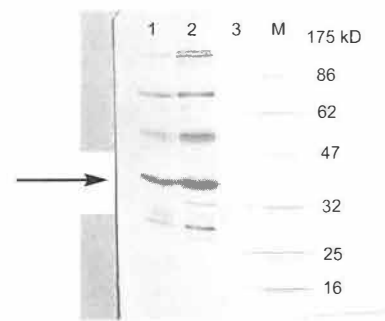


Abb. 1: Western blot des in *E. coli* synthetisierten P1-Proteins des BaMMV unter Verwendung eines monoklonalen Antikörpers gegen Thioredoxin. 1-Expressionsvektor pThioHis; 2-pTrxFus; 3-wie 1, nicht IPTG induziert, M-Marker

Fig. 1: Western blot of in vitro synthesised BaMMV P1-protein using a thioredoxin specific monoclonal antibody. 1-expression vector pThioHis; 2-pTrxFus; 3-as No. 1 without IPTG-induction; M-Marker

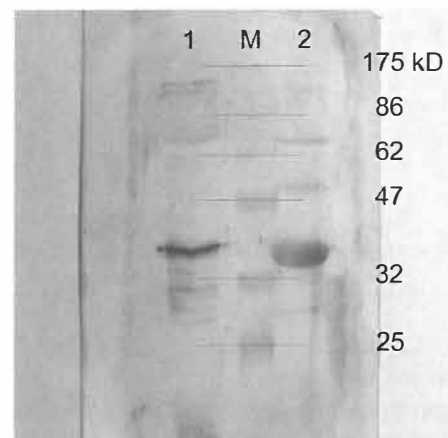


Abb. 2: Nachweis des BaMMV P1-Proteins in einem *E. coli* Extrakt mit dem homologen Antiserum im Western blot. 1-pThioHis; 2-pTrxFus; M-Marker

Fig. 2: Western blot detection of BaMMV P1 protein after overexpression in *E. coli* using the homologe antiserum. 1-pThioHis; 2-pTrxFus; M-Marker

siv untersucht wurde, ob eines der beiden durch die RNA2 codierten Proteine in die Capsidstruktur der Viruspartikeln integriert ist und auf diese Weise einen Rezeptor für die spezifische Übertragung des BaMMV durch seinen Pilzvektor *Polymyxa graminis* liefert. Hierzu wurden, ausgehend von gereinigten Viruspräparaten, Western blots erstellt. Obwohl nach Dissoziation der Viruspartikeln bei hohen Auftragsmengen im Polyacrylamid-Gel immer auch schwache Banden in den entsprechenden Größenbereichen erkennbar waren, gab es niemals eine Reaktion mit den P1- und P2-spezifischen Antikörpern. Ebenfalls negativ verliefen Experimente, die beiden Proteine mittels goldmarkierter Antikörper an den Viruspartikeln im Elektronenmikroskop nachzuweisen, wobei sowohl gereinigte Viruspräparate als auch Tauchpräparationen infizierter Gerstenpflanzen, in denen eine intakte Capsidstruktur erwartet werden konnte, untersucht wurden.

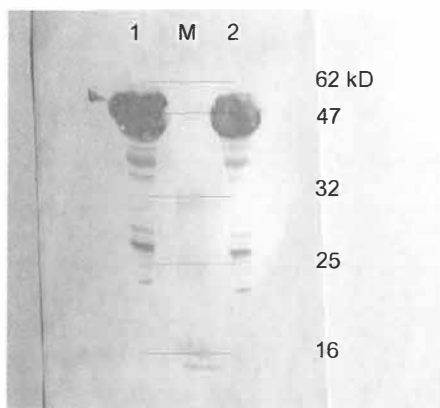


Abb. 3: Nachweis des im BaMMV Isolat ASL1 deletierten P2-Fragmentes (307 Aminosäuren) in einem *E. coli* Extrakt mit dem homologen Antiserum. 1-pThioHis; 2-pTrxFus; M-Marker

Fig. 3: Western blot detection of the 307 amino acid P2 fragment expressed in *E. coli*, that is lacking in the isolate BaMMV-ASL1, using the homologe antiserum. 1-pThioHis; 2-pTrxFus; M-Marker

Abstract:

In order to develop specific antisera as diagnostic tools for cytological investigations of barley plants infected with barley mild mosaic virus (BaMMV) the two putative genes of BaMMV-RNA2 (P1-, P2-gene) and the sequence region (921 nt) that is missing in a deleted virus isolate were cloned into two vector systems. They were successfully expressed as fusion proteins in *E. coli*. The antisera raised reacted specifically with the homologous antigens in Western blots. In first tests weak positive reactions were obtained with infected plants in Western blots and in the direct tissue blotting immuno assay. All attempts failed to detect P1 and/or P2 as putative integrated component of the virus capsid responsible for the specific interaction with the vector fungus *Polymyxa graminis*. Neither any serological reaction was observed after Western blotting of electrophoretically separated purified virus preparations nor particles purified or occurring in crude plant sap were labelled with immunogold.

In Zusammenarbeit mit: Proeseler, G., Inst. f. Epidemiologie und Resistenz, BAZ, Aschersleben, Drittmittelprojekt - DFG. (BAZ-2140)

1.3. Sequenzierung der RNA1 eines Ascherslebener Isolates des barley mild mosaic virus

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

Subr, Z.*; Kühne, T.

Zur Aufklärung der Genomfunktion des barley mild mosaic virus sollen infektiöse Gesamtlängen-Klone der RNA1 und RNA2 entwickelt werden. Hierfür ist die vollständige Sequenzierung beider viraler RNA's erforderlich.

The availability of infectious full length clones of the two viral RNA's is a prerequisite for investigating the genomic functions of barley mild mosaic virus. To this end the complete sequence of RNA1 has to be determined.

Ein „nearly full-length“-c-DNA Klon der RNA1 des barley mild mosaic virus (BaMMV, Isolat ASL-1) wurde sequenziert. Er ist 7246 bp lang und enthält einen großen offenen Leserahmen, der für ein Polyprotein von 2258 Aminosäuren (256 kD) kodiert. Die Aminosäuresequenz dieses putativen Translationsproduktes ist zu 96–97 % homolog mit den publizierten Daten für andere BaMMV-Isolate. Bisher ist es nicht gelungen, die fehlenden 15 Basen am extremen 5'-Ende zu klonieren. Zwei Genomabschnitte, die für das P3 (30 kD) und das Hüllprotein (CP, 35 kD) des Virus codieren, wurden in den Vektor pThioHis (Thioredoxin als Fusionspartner) subkloniert und in *E. coli* exprimiert. Das CP diente als Kontrolle. Es zeigte sich, daß das vollständige P3 nicht oder nur in verschwindend geringen Mengen in den Bakterien produziert wird. Überraschenderweise ließ es sich im Western blot mit einem monoklonalen Antikörper gegen Thioredoxin nur dann nachweisen, wenn eine Übernachtskultur von *E. coli* mit IPTG induziert wurde. Um das rekombinante Protein in einer Menge zu erhalten, die für die Herstellung eines Antiserums ausreicht, wurden verschiedene große Fragmente des P3 Gens subkloniert. Die Abbildung zeigt die Auftrennung eines *E. coli* Extraktes im Polyacrylamid-Gel und belegt die erfolgreiche Überexpression eines N-terminalen 10 kD-Fragmentes des P3. Die exprimierten Fusionsproteine blieben nach Ultraschallaufschluß der Bakterien sowie mehrfachem Einfrieren der Zellen stets an Membranstrukturen gebunden. Das 10 kD-Fragment wurde als Fusionsprotein in Kaninchen injiziert, ein erstes Antiserum liegt vor. Weitere Antiseren gegen größere P3-Fragmente sind in Vorbereitung. Sie sollen in nachfolgenden immunoelektronenmikroskopischen Untersuchungen Aufschluß über die immer noch unbekannt Funktion des Proteins in der infizierten Gerstenpflanze geben.

Abstract:

A nearly full length clone of BaMMV-RNA1 (isolate ASL1) was sequenced. It comprises 7246 bp and contains a single open reading frame coding for a putative 256 kD polyprotein. Two genomic regions corresponding to the coat protein (control) and the P3 were subcloned and expressed in *E. coli* with thioredoxin as the fusion partner. The entire P3 gene appeared

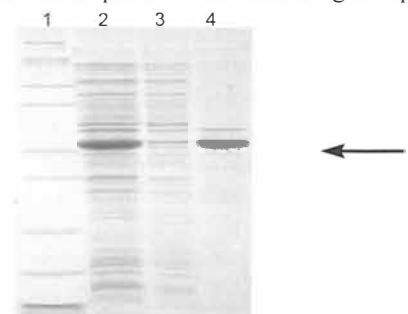


Abb.: Expression des N-terminalen Fragmentes des BaMMV-P3 Gens als Fusionsprotein (24 kD) in *E. coli*. 1-Molekulargewichtstandard; 2-Extrakt aus induzierten Zellen; 3-Extrakt aus nicht induzierten Zellen; 4-P3 Fragment, partiell gereinigt

Fig.: Expression of the N-terminal fragment of BaMMV P3-gene as a fusion protein (24 kD) in *E. coli*. 1-molecular weight marker; 2-extract from induced cells; 3-extract from non induced cells; 4-partially purified P3 fragment

to be toxic for the bacterium but recloned fragments of different size were expressed successfully. A first antiserum against the 10 kD N-terminal part of P3 has been produced.

In Zusammenarbeit mit: Proeseler, G., Inst. f. Epidemiologie und Resistenz, BAZ, Aschersleben; * Gefördert vom DAAD. (BAZ-Nr. 2140)

1.4. Untersuchungen zur Resistenz von *L. perenne* Zuchtmaterial gegen das dem ryegrass mosaic virus Investigations on resistance of *Lolium perenne* breeding material against ryegrass mosaic virus

Rabenstein, F.; Ehrig, F.

Das ryegrass mosaic virus gehört zu den ökonomisch wichtigsten Viren an Lolium-Arten. Infolgedessen wurde mit der Evaluierung von Lolium-Zuchtmaterial aus verschiedenen Sammlungen sowie der Genbank Gatersleben begonnen. Die Resistenzbewertung erfolgte sowohl durch visuelle Bonitur als auch durch serologische Nachweisverfahren.

Ryegrass mosaic virus is one of the economically most important viruses on Lolium species. Consequently, a project has been started to evaluate Lolium breeding material from diverse collections and breeding clones from the genebank in Gatersleben. The resistance assessment was carried out by visual scoring as well as by serological detection methods.

In der Vergangenheit wurde die Prüfung von *Lolium perenne* Zuchtmaterial auf Resistenz gegen das ryegrass mosaic virus (RGMV) durch Symptombonitur nach mechanischer Inokulation mit virulenten Isolaten und Berechnung der Resistenzgrade durchgeführt. Die Prüfung von 20 Zuchtlinien ergab, daß männlich sterile (ms) Herkünfte den höchsten Resistenzgrad aufwiesen, während Artbastarde zwischen *L. multiflorum* x *L. perenne* am anfälligsten waren. Mit diesem Verfahren wurden weiterhin 1776 Pflanzen aus 50 *L. perenne* Zuchtlinien auf Resistenz gegen das Isolat RGMV-21 geprüft. Davon zeigten 170 Pflanzen nach der 1. Inokulation keine Symptome, 45 waren latent infiziert. Nach der 2. Inokulation blieben 42 übrig, die keine Symptome aufwiesen. 12 Genotypen waren nicht infiziert. Diese Pflanzen wurden mit 3 weiteren RGMV-Stämmen inokuliert. Elf der Genotypen wiesen Symptomtoleranz gegenüber anderen RGMV-Stämmen auf, waren jedoch latent infiziert; nur ein Genotyp zeigte extreme Resistenz. Für elektronenmikroskopische Untersuchungen wurden ein symptomtoleranter und ein anfälliger Genotyp ausgewählt. Im Ultradünnschnitt wiesen beide charakteristische Einschlußkörper (pinwheels) auf. In der anfälligen Pflanze waren die Viruspartikeln im Zytoplasma verteilt (Abb. 1). Dagegen zeigte der Genotyp ohne sichtbare Symptome eine sehr große Anzahl von Viruspartikeln, die an den Platten der pinwheels angelagert waren (Abb. 2).

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, daß das in der Vergangenheit verwendete Selektionsverfahren nicht nur resistente, sondern auch virustolerante Genotypen erfaßte.

Um eine bessere quantitative Bewertung vornehmen zu können, wurden verschiedene serologische Nachweisverfahren entwickelt. Dabei zeigte sich, daß ein TAS-ELISA unter Verwendung des monoklonalen Antikörpers (MAb) RGMV-4G12 die höchste Nachweisempfindlichkeit besaß. Mit die-

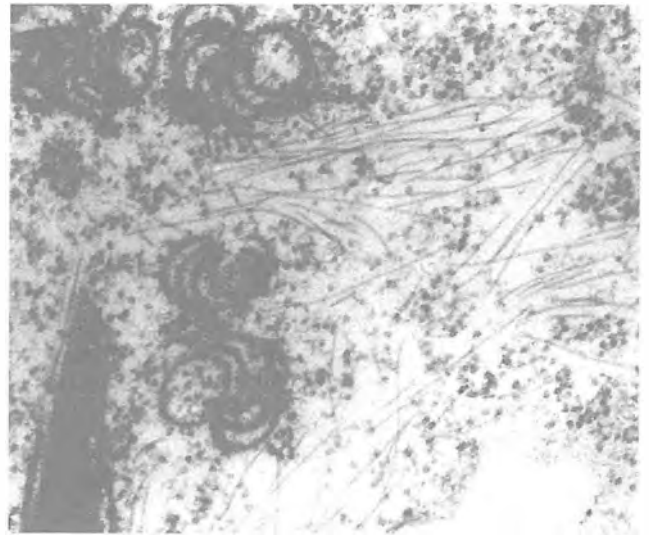


Abb. 1: Ultradünnschnitt eines Genotyps von *L. perenne* mit geringer Resistenz gegen Isolat RGMV-21, 15dpi

Fig. 1: Ultrathin section of a *L. perenne* genotype with low resistance against isolate RGMV-21, 15dpi



Abb. 2: Ultradünnschnitt eines Genotyps von *L. perenne* ohne sichtbare Symptome 15 dpi mit Isolat RGMV-21

Fig. 2: Ultrathin section of a *L. perenne* genotype infected with isolate RGMV-21 without visible symptoms

sem Test wurden alle bisher geprüften RGMV-Isolate erfaßt, während der MAb RGMV-4E6 Serotypen unterscheiden kann.

Mit dem serologischen Prüfverfahren wird gegenwärtig Material einer Europäischen *L. perenne* Core Collection bzw. einer rumänischen Sammlung auf Resistenz gegen das RGMV-Isolat DK getestet. Nach zweimaliger Inokulation konnte in 9 von 157 Akzessionen aus 18 europäischen Ländern kein Virus nachgewiesen werden. Nach einer dritten Inokulation blieb jedoch nur die Akzession CC 109 aus Bulgarien resistent. Diese Resistenz wurde jedoch durch den Serotyp RGMV-CS, der nicht mit MAB RGMV-4E6 reagiert, überwunden.

Die Resistenzprüfung der rumänischen Sammlung von *L. perenne*-Klonen mit RGMV-DK ergab 87 Pflanzen mit ELISA-Werten über 1,0; 52 im Bereich von 0,11 bis 0,99 und 138 Pflanzen mit Werten unter 0,10. Weitere 275 Klone einer Europäischen Core Collection befinden sich im Test, wobei von jedem Klon 6 Einzelpflanzen evaluiert werden.

Von den Sorten zeigten sich die diploiden 'Argona' und 'Arno' sowie die tetraploide 'Meltra' weniger anfällig, was durch längere Inkubationszeiten, verminderte Infektionsraten und geringere relative Viruskonzentrationen dokumentiert wurde. Dagegen waren aus der Genbank Gatersleben *L. multiflorum* ssp. *italicum* 'Lembkes Malchower' (GRA 572) und 'Mottewitzer' (GRA 490), *L. multiflorum* ssp. *multiflorum* (GRA 434), *L. perenne* (GRA 518, GRA 1005), *L. temulentum* var. *machrochaeton* (GRA 413, GRA 422) stark anfällig.

Von fünf geprüften Bastarden konnte lediglich 1 Gb 1/1 x Mb (*F. arundinacea* var. *glaucescens* (4x) x *L. multiflorum* (4x) - F1) als wenig anfällig eingestuft werden.

Abstract:

The evaluation of *L. perenne* breeding material by visual scoring as it has been done in the past cannot exclude virus tolerant plants. Consequently, more precise immunological detection methods were developed and applied for resistance screening. The most sensitive assay was a TAS-ELISA utilising a RGMV specific monoclonal antibody. By application of TAS-ELISA also latent infections were detectable. The highly virulent isolate RGMV-DK was propagated in *L. multiflorum* and used as an inoculum source for the assessment of an European *L. perenne* core collection. Of a total of 157 tested *L. perenne* accessions only number CC 109 from Bulgaria remained uninfected even after the third inoculation. However, the resistance against RGMV-DK in CC 109 was overcome following inoculation with isolate RGMV-CS, representing another serotype. No resistance was detected in *L. multiflorum* plant material or *Lolium* interspecies bastards from the gene bank Gatersleben. Only one intergeneric hybrid (*F. arundinacea* var. *glaucescens* (4x) x *L. multiflorum* (4x)-F1) out of five showed resistance to RGMV.

In Zusammenarbeit mit: Matzk, IPK, Gatersleben; Willner, E., IPK, Genbank, Malchow.

1.5. Entwicklung einer Selektionsmethode auf Resistenz gegen *Laetisaria fuciformis* (McAlpine) Burdsall am Deutschen Weidelgras (*Lolium perenne* L.) und Rotschwingel (*Festuca rubra* L.)

Screening of genetic resources for resistance to *Laetisaria fuciformis* on ryegrass and red fescue

Schlufiter, C.; Kastirr, U.

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 arti-

cial infection of plants and resistance screening of ryegrass and red fescue cultivars will be developed.

Im Rahmen der Erarbeitung einer Selektionsmethode auf Resistenz gegen den Erreger der Rotschwingel, *Laetisaria fuciformis*, am Weidelgras und am Rotschwingel wurde mit der Charakterisierung der Isolate begonnen. Es stehen insgesamt 122 Isolate aus verschiedenen geographischen Regionen (Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Deutschland) und von unterschiedlichen Kulturen (*Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *F. ovina*, *F. arundinacea*, *Poa pratensis*) zur Verfügung. Für erste Untersuchungen wurden 12 Isolate ausgewählt.

Da sie morphologisch nicht unterscheidbar sind, wurde eine Reihe von biologischen, biochemischen und molekularbiologischen Eigenschaften verglichen.

Biologische Charakterisierung

Die Pathogenität wurde in der Klimakammer (Licht 12 h, 15 °C; Dunkel 12 h, 12 °C) an Weidelgraspflanzen der Sorte 'Elka' ermittelt.

Dazu wurden Blätter verschiedener Genotypen mit der auf Kartoffel-Dextrose-Agar wachsenden Pilzkultur inokuliert. Zwei Tage nach der Infektion (dpi) waren erste Symptome zu beobachten. Tabelle 1 zeigt, daß die Pilzisolat die Weidel-

Tab. 1: Ermittlung der Pathogenität der *Laetisaria fuciformis* Isolate an Weidelgras

Tab. 1: Evaluation of pathogenicity of *Laetisaria fuciformis* isolates on ryegrass

Isolate	3 dpi	6 dpi	9 dpi	15 dpi
1 FG 49.1.	+	+	+	++
2 LpA 1	+	++	+++	+++
3 LpA 2	+	++	+++	+++
4 LpB	+	+++	+++	+++
5 LpST	-	++	+++	++
6 Ot/NL	++	+++	+++	+++
7 FR 86.1.	+	++	++	+++
8 FR 65.1.	+	+	++	++
9 FRGB 3	-	+	++	+++
10 FrA	-	+	++	+++
11 FrB	-	+++	+++	+++
12 FRSTEI	+	++	+++	+++

- keine Infektion / no infection

+ Pilz hat punktförmig Kontakt zur Pflanze
contact between fungus and plant in one spot

++ Pilzmyzel wächst entlang des Blattes, oder mehr als zwei punktförmige Kontakte zwischen Pilz und Blatt, etwas Luftmyzel
mycelium growth along the leaves or more than two contact points between fungus and leaf, some aerial mycelium

+++ Pilzmyzel wächst auf mindestens zwei Blättern, viel Luftmyzel
mycelium growth on more than one leaf, considerable amount of aerial mycelium

graspflanzen im unterschiedlichen Maße infizierten. Zehn Isolate erwiesen sich als stark und zwei als schwach pathogen. Isolate vom Weidelgras (Isolate 1 bis 6) infizierten die Testpflanzen schneller und intensiver, als Isolate vom Rotschwengel (Isolate 7 bis 12).

Biochemische Charakterisierung

Die Isolate wurden hinsichtlich ihrer Synthese von extrazellulären hydrolytischen Enzymen in der Wirtspflanze untersucht. Die Enzymaktivität wurde dabei mit einer modifizierten Variante des von Wolf und Wirth (1990) entwickelten Mikrotiterplattentestes bestimmt. Dieser beruht auf der Messung des Umsatzes eines farbstoffmarkierten Substrats bei 600 nm im Spektrophotometer.

Tab. 2: Enzymaktivität verschiedener *Laetisaria fuciformis* Isolate 20 dpi (E 600 nm)

Tab. 2: Enzyme activity of several *Laetisaria fuciformis* isolates 20 dpi (E 600 nm)

Isolate	Xylanase	Cellulase	Protease
1 FG 49.1.	0,03	0,16	0,03
2 LpA 1	0,22	0,39	0,09
3 LpA 2	0,27	0,37	0,11
4 LpB	0,15	0,34	0,10
5 LpST	0,12	0,41	0,08
6 Ot/NL	0,27	0,42	0,10
7 FR 86.1.	0,25	0,36	0,09
8 FR 65.1.	0,15	0,35	0,10
9 FRGB 3	0,21	0,39	0,09
10 FrA	0,34	0,40	0,23
11 FrB	0,20	0,41	0,11
12 FRSTEI	0,33	0,39	0,13
13 Kontrolle	0	0	0,05

Wie die Ergebnisse in Tabelle 2 belegen, werden während des Infektionsprozesses vom Pathogen hauptsächlich Cellulase und Xylanase gebildet. Die Protease scheint nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Alle drei Enzyme konnten bei sieben Isolaten nachgewiesen werden. Die geringste Enzymaktivität zeigt das Isolat FG 49.1. Im weiteren Verlauf der Charakterisierung muß untersucht werden, ob die Enzymaktivität der Pilzisolat mit deren Aggressivität korreliert.

Molekularbiologische Charakterisierung

Für die RAPD-Analyse wurde die Gesamt-DNA der Pilzisolat gewonnen und unter Anwendung verschiedener Zufallsprimer (10- und 16-Oligomere) mittels PCR amplifiziert. Es konnte festgestellt werden, daß sich die Isolate in ihren Bandenmustern unterscheiden.

Abstract:

The project was started with investigations on biological, biochemical and molecular biological properties of *Laetisaria fuciformis*. Of the 122 isolates coming from different regions and host plants 12 were chosen for detailed investigations. In the pathogenicity assay two isolates caused a mild infection in *L. perenne* cultivar 'Elka' whereas 10 isolates gave a high infection rate.

According to the results of the pathogenicity test different isolates of *L. fuciformis* infected the ryegrass with varying intensity. Ten isolates were highly aggressive, two were low. In the course of infection process the isolates produced various amounts of xylanase, cellulase and protease. In first RAPD-PCR experiments differing amplicon patterns were obtained for fungus isolates originating from ryegrass and red fescue.

In Zusammenarbeit mit: DSV Lippstadt, Saatzeit Steinach, NPZ Hohenlieth, Drittmittelprojekt-AIF, (BAZ-2132)

1.6. Untersuchungen zur Resistenz von *Lolium*-Arten gegen *Rhynchosporium* spp.

Research for resistance of *Lolium*-species to *Rhynchosporium* spp.

Kastirr, U.

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 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 reliable infection methods for resistance screening.

Im Rahmen der Untersuchungen zum Resistenzverhalten von *Lolium perenne*-Herkünften gegenüber dem Blattfleckenreger *Rhynchosporium orthosporum* wurden Accessionen mit einer hohen genetischen Variabilität auf Anfälligkeit getestet. Die Anzucht eines Pathogengemisches erfolgte auf Limabohnenagar bei 15 °C in Dunkelheit. Die Konidien der Pilzisolat wurden in sterilem Leitungswasser abgeschwämmt, auf eine Konzentration von 4x10⁴-Zellen/ml eingestellt und auf Blattabschnitte der zu untersuchenden Genotypen gesprüht. Die Pilzinfektion wurde mittels PTA-ELISA unter Nutzung eines polyklonalen Kaninchenantiseraums nachgewiesen.

Es wurden 164 *L. perenne*-Accessionen aus 14 europäischen Ländern hinsichtlich ihrer Resistenz gegen *R. orthosporum* evaluiert. Die Herkünfte waren unterschiedlich anfällig, 19 Accessionen aus geografisch verschiedenen Regionen sind als gering anfällig einzustufen (Tab.). Dieses Material ist für die Züchtung von besonderer Bedeutung und wird in Einzelpflanzenzucht näher charakterisiert.

Im Verlaufe der Infektionsversuche wurden Pilzisolat unterschiedlicher Aggressivität beobachtet. Diese wurden mittels RAPD-PCR untersucht. Unterschiede in den Bandenmustern der amplifizierten DNA-Fragmente weisen auf eine hohe Variabilität zwischen den Pilzisolaten hin (Abb.).

Tab.: Evaluierung einer Europäischen *Lolium perenne* Core Collection auf Resistenz gegen *Rhynchosporium orthosporum*

Tab.: Evaluation of an European core collection of *Lolium perenne* for resistance to *Rhynchosporium orthosporum*

<i>Lolium perenne</i> -Accessionen		
Herkunftsland	geprüfte Anzahl	Anzahl schwach infizierter
Belgien	5	1
Bulgarien	7	3
Deutschland	24	3
Frankreich	25	4
Griechenland	6	1
Großbritannien	23	0
Irland	7	1
Italien	6	0
Niederlande	7	0
Rumänien	26	3
Spanien	10	1
Schweiz	4	0
Tschech. Republ.	2	0
Ungarn	12	2
Proben gesamt	164	19

conidia suspension and incubated in a humid chamber at 17°C for 14 days. The fungus infection was estimated by PTA-ELISA using a polyclonal rabbit antiserum. No absolute (qualitative) resistance was detected but according to ELISA data the genotypes differed in their susceptibility to *R. orthosporum* what can be used for the selection of valuable breeding material.

Rhynchosporium isolates showing different aggressiveness gave polymorphic fragment patterns after RAPD-PCR. The results indicate for a high genetic variability among the fungal isolates. In a next step we will investigate the occurrence of races of *R. orthosporum* and develop a differential set of *L. perenne* lines.

In Zusammenarbeit mit: DSV Lippstadt, Saatzucht Steinach, NPZ Hohenlieth. (BAZ-2122)

1.7. Diagnose und Differenzierung von Isolatzen des Naßfäule-Erregers *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* und Prüfung von Basismaterial auf seine Fäuleresistenz

Development of methods for the serotype specific 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.

Gewinnung von Isolatzen und Herstellung geeigneter polyklonaler Antiseren und ihre serologische Charakterisierung und Prüfung; Zuordnung der gewonnenen Naßfäule-Isolate zum entsprechenden Serovartyp; Erprobung von bakteriologischen Anreicherungstechniken; Prüfung von Genotypen und 24-chromosomigem Basismaterial auf Schwarzbeinigkeit- und Knollenfäuleresistenz.

Extraction of isolate and production of suitable polyclonal antibodies and their serological characterization and examination; serotyping of the soft rot isolates; comparison of bacteriological enrichment techniques; evaluation of genotypes and 24-chromosome basic material for their black leg and tuber soft rot resistance.

Die Naßfäule erzeugenden *Erwinia*-Arten mit der am häufigsten vorkommenden Art *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (*Eca*) haben nach wie vor sowohl in der Kartoffelproduktion als auch -züchtung große wirtschaftliche Bedeutung. In der Regel kommt es bereits zu Beginn des Zuchtaufbaues zu Infektionen und verstärkt latentem Befall. Für ihren Nachweis werden insbesondere serologische Techniken (ELISA, Immunfluoreszenztest) herangezogen. Da *Eca* in 5 verschiedenen Serovaren vorkommt, wurden zunächst gegen die 4 wichtigsten, definierten Stämmen entsprechende Antiseren hergestellt und erste Prüfungen vorgenommen (Serovare I, XVIII, XX, XXII).

Die in den letzten Jahren angelaufenen Untersuchungen zum Resistenzverhalten von Primär-, Inter- und Hybridhaploiden wurden 1997 in der Weise fortgeführt, daß zunächst ein dreijähriger Prüfungszyklus abgeschlossen wurde. Hier zeigte

M 1 2 3 4 5 6 7 8 9

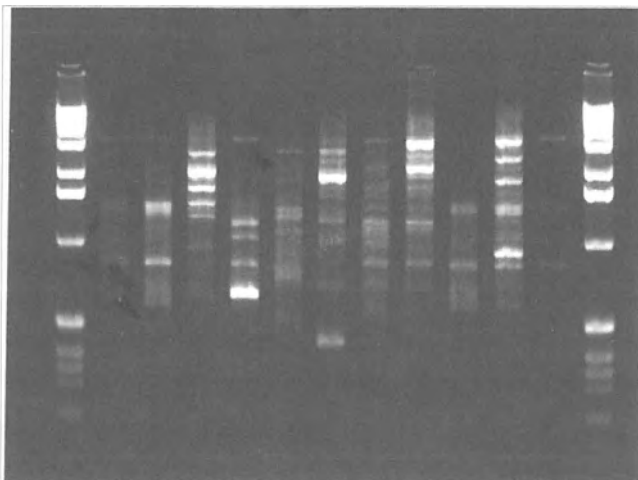


Abb.: Differenzierung von 9 *R. orthosporum*-Isolatzen mittels RAPD-PCR, M-Marker

Fig.: Differentiation of 9 *R. orthosporum* isolates by RAPD-PCR, M-marker

Abstract:

In a project for evaluation of genetic resources 164 accessions of *Lolium perenne* from 14 European countries were screened for resistance to *Rhynchosporium orthosporum*. To this end detached leaves were sprayed with a standardized

sich, daß sowohl in den vergangenen Jahren als auch 1997 mit den 4 erarbeiteten Nachweisverfahren eine sichere Resistenzbewertung der Genotypen gegeben ist und im Zuchtmaterial verschiedener Abstammung auf der 2x- und 4x-Stufe eine hohe Variabilität in der Naßfäulewiderstandsfähigkeit vorliegt. Dieses Material ist in der Gesundheitslage Mecklenburg-Vorpommern (Groß Lüsewitz) vermehrt worden. Neues Zuchtmaterial wird, beginnend mit 1997, in der Abbauanlage Mitteldeutschland (Aschersleben) 3 Jahre angebaut und vermehrt, um die in der Gesundheitslage erzielten Ergebnisse auch unter den geänderten Anbaubedingungen zu überprüfen.

Abstract:

Eight polyclonal antisera to different strains (serovar I, XVIII, XX, XXII) of the *Erwinia carotovora* subsp. *atrosepticum* (*Eca*) were produced and partially characterised. The studies to detect latent infections of the soft rot pathogen *Eca* were continued. The resistance of genotypes and of primary, inter and hybridhaploids can be evaluated in a reproducible manner applying the four detection methods worked out before. The results obtained show that the breeding material of different descent on the 2x and 4x valence level contains a high variability in its resistance against the bacterial soft rot disease.

In Zusammenarbeit mit: Tiemann, H., BAZ Groß Lüsewitz, Inst. f. Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen (BAZ-2121)

1.8. 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.

Erarbeitung und Anpassung von mikrobiologischen und serologischen Methoden zum Nachweis des Erregers; Rassen- und Biovarcharakterisierung mit Hilfe von physiologischen, biochemischen und biologischen Verfahren; Untersuchungen zur Bedeutung und zum Umfang eines latenten Erregerbefalls an ausgewählten Kultur- und Wildpflanzen

Examination and adaptation of microbiological and serological methods for detection of the pathogen; race and biovar characterization through physiological, biochemical and biological tests; examination of the importance and level of latent pathogen infection on selected cultivated and wild plants

Da die Quarantäne-Bakteriose in den letzten Jahren im Gebiet der Europäischen Union nicht nur vereinzelt aufgetreten ist, sondern im Kartoffelbau zu erheblichen Konsequenzen geführt hat, wurden Untersu-

chungen zu diesem Erreger aufgenommen. Mit 14 Isolaten von *Ralstonia* (syn. *Pseudomonas*) *solanacearum* aus verschiedenen Einrichtungen erfolgte zunächst eine Virulenzprüfung an Kartoffel, Tomate, Eierfrucht, Tabak, Paprika sowie ausgewählten Wildpflanzen (z. B. *Solanum dulcamara*) und Unkräutern (*Solanum nigrum*). Parallel hierzu wurden mikrobiologische und serologische Erreger-Analysen (Immunfluoreszenz) sowie Untersuchungen zur Virulenzhaltung von Isolaten begonnen. Hergestellte Antiseren wurden auf ihre Spezifität und Sensitivität geprüft.

Einjährigen Ergebnissen zufolge kann das Bakterium unter mitteleuropäischen Bedingungen in *S. dulcamara* (Bittersüß) den Winter überdauern. *S. nigrum* (Schwarzer Nachtschatten) als eines der häufigsten Kartoffelfeld-Unkräuter überträgt den Erreger durch Saatgut, wengleich das Ackerunkraut nur in frühem Befallsstadium sichtbare Symptome ausbildet und nach dem Abwerfen befallener Blätter den Keim latent beherbergt. Beide Wildpflanzen sind somit als potentielle Überhälterpflanzen anzusehen.

Als günstigstes Anreicherungs- und Isolierungsmedium kann eigenen Untersuchungen als auch Literaturangaben zufolge das SMSA-Nährmedium nach ENGELBRECHT (1994) angesehen werden. Damit ist ein sicherer Erregernachweis (auch in seiner latenten Form) gegeben.

Die für den biologischen Test vorgeschriebene Tomatensorte 'Moneymaker' ist nach ersten Erkenntnissen weniger sensibel als z. B. die Prüfmuster 62623, 62626, 63258 und 63838.

Neben den genannten Testverfahren wurde auch nach weiteren Nachweismethoden gesucht. So läßt sich mit dem 'direct tissue blotting immuno assay' (DTBIA) der Erreger der Bakteriellen Schleimfäule 2-3 Tage nach der Inokulation in Tomatensämlingen mit Keimdichten von 106 bis 108 cfu/ml sicher nachweisen. Die Auswertung der Teste zu diesem frühen Infektionszeitpunkt mit dem Stereomikroskop bestätigt, daß der Erreger der Gefäßbakteriose hauptsächlich im Gefäßbündelbereich lokalisiert ist.

Symptome waren in diesem frühen Prüfstadium noch nicht sichtbar. Erfolgt die Inokulation per Injektion mit einer Keimdichte von 103 Zellen/ml, beträgt die Inkubationszeit bei



Abb.: Tissue print des Stengelquerschnitts einer infizierten Tomatenjungpflanze 3 dpi.

Fig.: Tissue print of a horizontal stem cutting of an infected tomato seedling 3 dpi.

25–30°C bis zum Nachweis mit dem DTBIA ca. 1 Woche. Die Tabelle veranschaulicht den Erregernachweis in Tomatenpflanzen nach Injektion unterschiedlicher Keimdichten zu verschiedenen Boniturterminen.

Der Vergleich verschiedener Inokulationsverfahren ergab, daß durch Injektion der Keimsuspension in die Blattachsen von Jungpflanzen die besten Infektionserfolge erzielt werden können und die Inkubationszeiten am kürzesten sind.

Tab.: Nachweis von *R. solanacearum* mit dem DTBIA in Tomatenjungpflanzen

Tab.: Detection of *R. solanacearum* in tomato seedlings by DTBIA

dpi	injizierte Keimdichten (Isolat Ps6)					
	10 ⁹	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ³
0	–	–	–	–	–	–
1	(+)	–	–	–	–	–
2	++	(+)	–	–	–	–
3	+++	++	(+)	+	+	–
4	+++	+	+	+	(+)	–
5	+++	+	++	++	+	–
7	+++	++	++	+	(+)	+

Mit dem DTBIA können auch latente Infektionen schnell und sicher erfaßt werden. So waren Kartoffelknollen aus der vorjährigen Ernte (erzeugt in künstlich verseuchtem Boden durch Einbringen von erregerehaltigem Pflanzenmaterial) in ihren ausgetriebenen Dunkelkeimen bis zu 37% mit dem Schleimfäule-Erreger infiziert.

Mit Hilfe eines polyklonalen Antiserums wurde im Western blot eine spezifische Proteinbande (ca. 45–47 kDa) ermittelt und daraus ein monospezifisches, polyklonales Antiserum gewonnen. Dieses Serum reagierte im Western blot spezifisch mit allen *Ralstonia*-Isolaten, während andere Kartoffel-Bakterien wie *Erwinia* spp., *Clavibacter* spp. oder *Pseudomonaden* nicht erkannt wurden.

Abstract:

First investigations on the phytopathogenic bacterium *Ralstonia* (syn. *Pseudomonas*) *solanacearum* were carried out. Various microbiological, serological (e.g. immunofluorescence, tissue print), biological (tomato plants) methods and plating on agar medium (SASM-medium) were compared. It was demonstrated that the pathogen can survive during German winter in infected plants of *Solanum dulcamara* and *S. nigrum*.

In Zusammenarbeit mit: Müller, P. und Niepold, F., BBA Kleinmachnow und Braunschweig (BAZ–2120)

2. Biotechnologie Biotechnology

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

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

Barchend, G.

In einem Freilandversuch sollte das Resistenzverhalten von aussichtsreichen Klonen der DH-Linie C, die mit dem PVY Hüllproteingen transformiert worden war, mit verschiedenen Inokulationsmethoden geprüft werden.

The principal aim of this field test was to evaluate the degree of resistance of transgenic clones from the doubled haploid line C to PVY with different inoculation methods under natural conditions.

Die Transformation eines dihaploiden Kartoffelgenotyps (DHL C) erfolgte mittels *Agrobacterium tumefaciens* mit dem Hüllproteingen des PVY (PVY-cp). Selektiert wurden transgene Linien, die nach Kotransformation mit zwei Plasmiden (Konstrukt: NPT-II-Gen plus PVY-cp/GUS-i-Gen) entstanden sind und eine verbesserte PVY-Resistenz aufwiesen (Barchend, Jahresbericht der BAZ, 1995, 1996). Die Untersuchungen zum Resistenzverhalten erfolgten bisher nur durch mechanische Inokulation in der Klimazelle. In einem Freilandversuch sollten die selektierten transgenen Linien mit verbesserter PVY-Resistenz durch verschiedene Inokulationsmethoden (mechanische Inokulation, Infektion durch virustragende Blattläuse und spontaner Blattlausbefall) unter Feldbedingungen, vergleichend zu Kartoffelsorten, geprüft werden. Zur Freisetzung gelangten 5 transgene Linien, 7 Kartoffelsorten und 2 Zuchtstämme als Kontrollen, die in der beschreibende Sortenliste 1996 sowohl als anfällig bis extrem resistent eingestuft sind. Es wurden Knollen ausgepflanzt, die sowohl von In-vitro-Pflanzen stammten, als auch solche, die nach vegetativer Zwischenvermehrung im Gewächshaus geerntet worden waren. Insgesamt wurden 1100 gentechnisch veränderte Knollen und 810 Knollen von Sorten und Zuchtstämmen (je 45 Pflanzen von 'Adretta', 'Bettina', 'Hansa', 'Likara', 'Liu', 'Tewadi', 'Ute', 'Stamm-GL' und 'DHL C') ausgebracht. Der gesamte Versuch nahm eine Fläche von 1000 m² ein. Nach dem Auflaufen der Pflanzen wurden je 315 der transgenen und 405 Pflanzen der Sorten und Stämme mechanisch mit einem PVY-Isolat inokuliert (4 Blätter je Pflanze). Bei Übertragungsversuchen des Virus durch Blattläuse der Art *Aphis nasturtii* wurden im Abstand von 4 Wochen zweimal je 10 virustragende Läuse auf 785 transgene und 270 Pflanzen der Sorten und Stämme aufgesetzt. Um den aktuellen natürlichen Infektionsdruck durch den Zuflug von Blattläusen bestimmen zu können, wurde ein Block der Sorten und Stämme nicht inokuliert. An allen Stauden erfolgte die Bestimmung des Virustiters. Nach mechanischer Inokulation wurden nach 3 und 7 Wochen Blattproben entnommen und in der Blattlausvariante 5 und 9 Wochen nach dem Aufsetzen der

Läuse. Ende Juli wurde der Spontanbefall der nicht experimentell inokulierten Pflanzen ermittelt. Der ELISA-Test nach mechanischer Inokulation ergab, daß es grundsätzlich möglich ist, auch im Freiland Kartoffeln mit dieser Methode zu infizieren. Der Infektionserfolg war innerhalb der Sorten entsprechend des Resistenzgrades sehr verschieden, lag aber in der Regel unter den Infektionsraten, die in der Klimazelle erreicht werden konnten. Bei den transgenen DH-Linien waren die Infektionsraten gering (0 bis 7 %). Der Infektionserfolg in den Blättern der nichttransformierten DHL C war wesentlich geringer im Vergleich zu den Ergebnissen aus der Klimakammer. In Blättern von Pflanzen, die mit virustragenden Blattläusen besetzt worden waren, war nur sehr vereinzelt ein PVY-Nachweis möglich. Das trifft auch für die Pflanzen zu, an denen der Spontanbefall mit PVY untersucht wurde. Die wiederholte Testung von ausgewählten Stauden ergab, daß das PVY nicht gleichmäßig in der Kartoffelpflanze verteilt war. Bei der Probenahme für den ELISA-Test war es unmöglich, die inokulierten und die Folgeblätter eindeutig zuzuordnen, das gilt auch bei der Infektion mit Blattläusen. Eine abschließende Einschätzung der PVY-Resistenz der untersuchten transgenen Pflanzen und der Sorten und Stämme ist erst nach der Prüfung der Sekundärinfektionen in Augenstecklingen möglich, die z.Z. durchgeführt wird. Auf der Versuchsfläche in Groß Lüsewitz wurde ein Teil der geernteten transgenen DHL C-Linien zur Vermehrung des Materials angebaut. Die geernteten Knollen dienen als Ausgangsmaterial für die geplante Resistenzprüfung 1998.

Abstract:

Transgenic potato plants (doubled haploid line) expressing the coat protein gene of potato virus Y were produced using *Agrobacterium tumefaciens* mediated transformation. Five independent transformants were selected for resistance screening under field conditions. To this end 315 transgenic and 405 control plants (including 7 cultivars) were inoculated mechanically with PVY. In a second series 10 viruliferous aphids (*Aphis nasturtii*) were placed on each of 785 transformed and 270 control plants at two dates. All inoculated plants were assayed for the presence of PVY in their leaves by DAS-ELISA. To determine the transmission of the PVY from the leaves into tubers we will screen seedlings for secondary infection in next month.

In Zusammenarbeit mit: Tiemann, H., BAZ, Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz (BAZ-2141)

2.2. Rekombinante Antikörper gegen verschiedene potyvirale Proteine

Recombinant antibodies against different potyviral proteins

Liu, F.*; Erokhina, T.**; Sukhacheva, E.**; Schubert, J.

Auf der Basis von Peptiden, die entsprechend konservierter Sequenzen potyviral RNA-abhängiger RNA-Polymerasen (NIb) synthetisiert werden, sollen verschiedene monoklonale Antikörper gewonnen werden. Diese sollen zur Herstellung von scFv-Antikörpern genutzt werden. In einer späteren

Etappe werden die scFv eingesetzt, um die Virusreplikation in transgenen Pflanzen zu unterdrücken.

On the basis of peptides which will be synthesised according to sequences of potyviral RNA dependent RNA polymerases (NIb) a panel of monoclonal antibodies to these regions will be obtained. They are used to develop scFv antibodies. In a next step these antibodies shall be used to block viral replication in transgenic plants.

Ziel der Arbeiten ist die Blockierung potyviral RNA-abhängiger RNA-Polymerasen mit Hilfe von scFv-Antikörpern (scFv) sowie die Überprüfung der Einsetzbarkeit von scFv für die Routinediagnose von Viren. Um eine breite Anwendbarkeit des Blockierungsprinzips zu erreichen, wurden drei verschiedene hochkonservierte Regionen potyviral NIb ausgewählt und entsprechende Peptide (24 Aminosäuren) synthetisiert. Zur Erhöhung ihrer Immunogenität wurden sie mit Rinderserumalbumin (BSA) gekoppelt. Es zeigte sich jedoch, daß die Immunogenität des BSA die Immunogenität der Peptide überdeckt, so daß im weiteren nur die nicht mit BSA gekoppelten Peptide in Mäuse verimpft wurden. Es konnten verschiedene monoklonale Antikörper (MAb) gegen zwei der ungekoppelten Peptide produziert werden. Um ihre Reaktivität mit der vollständigen Polymerase (NIb) zu testen, wurde versucht, das NIb des ryegrass mosaic potyvirus (RgMV) in *E. coli* zu exprimieren. Es erwies sich, auch als entsprechendes C-terminales Fragment, als hochtoxisch für die Bakterien, so daß es zu keiner Expression kam. Daher wurden für die drei interessierenden Regionen entsprechende DNA-Fragmente synthetisiert, in Tandem kloniert und in vitro zur Expression gebracht. Auch das NIb des potato virus Y (PVY) sollte für die Testzwecke exprimiert werden, jedoch erwiesen sich diese Klone, wahrscheinlich bedingt durch die Toxizität des Proteins, als nicht stabil. Trotzdem ließ sich eine gewisse Expression der rekombinanten Proteine, sowohl des PVY-NIb als auch des Region 1-3 Tandems beobachten. Die MAb 3C6, 3G4 (Region 1), 1B7 und 1G12 (Region 2) gaben die sichersten Ergebnisse beim Nachweis dieser rekombinanten Proteine (Abb. 1). Das Ergebnis konnte bestätigt werden, da das rekombinante Protein auch stets mit einem MAb gegen den His-tag der Fusionsproteine reagierte. Um die Reaktivität der MAb auch mit dem nativen Protein zu überprüfen, wurden verschiedene Pflanzen mit unterschiedlichen Potyviren infiziert und mit Hilfe der MAb auf das Auftreten des NIb untersucht. Dieses kommt offensichtlich nur in Spuren vor, denn es war nur mit Hilfe hochempfindlicher Chemilumineszenz-Western blots nachzuweisen. Besonders gut gelang der Nachweis des potato virus A (PVA)-NIb (Abb. 2). Störend machten sich Banden bemerkbar, die bei einigen Pflanzen (z.B. China-kohl) im Bereich von 60 kD, welches der Größe des NIb entspricht, auftraten. Eine Verbesserung der Nachweissicherheit konnte erreicht werden, nachdem die Proteine mit Phenol extrahiert und angereichert worden waren (Abb. 3).

Von zwei der vorhandenen MAb sollen in der nächsten Etappe die Antikörpergene kloniert und als scFv dargestellt werden.

Die DNAs der leichten und schweren Ketten von Antikörpergenen monoklonaler Antikörper gegen das RgMV und PVY

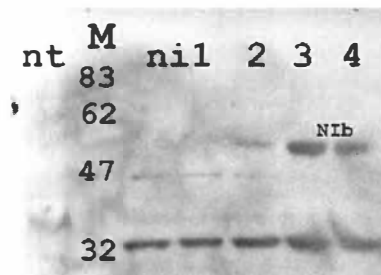


Abb. 1: Nachweis der Expression des PVY-NiB in *E. coli* (im Plasmid pET30a) am Beispiel des MAb 3C6 (Region 1).

nt – nicht transformierte Zellen, M – Marker (kD), ni – nicht induzierte Zellen, 1 bis 4 – Expression des NiB, getestet 1 bis 4 h nach Induktion mit IPTG.

Fig. 1: Detection of expression of PVY-NiB in *E. coli* (in plasmid pET30a) with MAb 3C6 (for region 1).

nt – non transformed cells, M – marker (kD), ni – non induced cells, 1 to 4 – expression of NiB, tested 1 to 4 h after induction by IPTG.

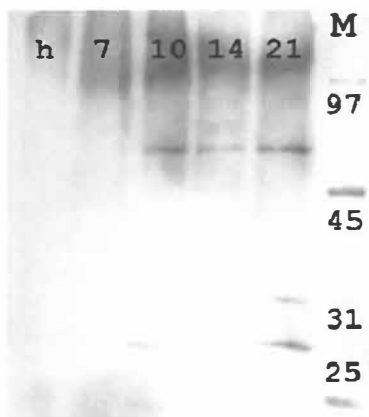


Abb. 2: Nachweis der Expression des NiB in Pflanzen am Beispiel des MAb 1G12 (Region 2). Mit PVA infizierte Pflanzen von *Nicotiana clevelandii*. M – Marker (kD), h – gesunde Kontrolle, 7 bis 21 Tage nach Infektion.

Fig. 2: Detection of expression of NiB in plants using MAb 1G12 (region 2) in PVA infected *Nicotiana clevelandii*. M – Marker (kD), h – healthy control, 7 to 21 days post infection.

wurden mit Hilfe von Primern, die aus Literaturdaten abgeleitet worden waren, amplifiziert. Sie sollen kloniert werden, um die dann in vitro synthetisierbaren scFv auf Einsetzbarkeit in der Routinediagnose zu testen. Um für diese Arbeiten einen geeigneten Tag mit dazugehörigem, eigenen Antikörper zu haben, wurde das lineare Bindungsseptop des MAb 4E6 (RgMV, Dr. F. Rabenstein) als LAST bestimmt. Dieses Motiv wird als entsprechende codierende Sequenz in späteren Schritten in Expressionsvektoren integriert.

Abstract:

The aim of the project is to block the activity of potyviral RNA dependent RNA polymerases by means of expression of scFv in transgenic plants and to test the suitability of scFv for routine diagnosis of plant viruses.

Three peptides, corresponding to three highly conserved regions of potyviral NiB were synthesised and used for

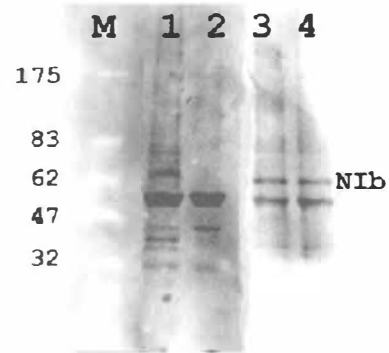


Abb. 3: Nachweis der Expression des NiB nach phenolischer Reinigung/Anreicherung am Beispiel des MAb 1G12 in *N. clevelandii*. M – Marker (kD), 1, 2 – gesunde Pflanzen; 3 – infiziert mit PPV, 4 – infiziert mit PVA.

Fig. 3: Detection of expression of NiB after phenolic purification/concentration using MAb 1G12 in *N. clevelandii*. M – marker, (kD), 1,2 – healthy plants; 3 – infected with PPV, 4 – infected with PVA.

immunisation of mice. MAb's reacting with two of the peptides were obtained. They also reacted with expressed in *E. coli* recombinant complete NiB (PVY) or parts of it as well as with the native NiB of tested potyviruses. The best results in Western blots were obtained if the plant proteins were purified by a phenol extraction method. Due to the low concentration NiB could be detected only with highly sensitive chemiluminescent techniques. In a first step the heavy and light chain regions of two MAb's (to RgMV and PVY) were PCR amplified. After cloning their applicability for diagnosis will be tested.

In Zusammenarbeit mit: Ambrosova, S., Inst. Bioorgan. Chemie, Moskau; Dübel, S., Universität Heidelberg. Drittmittelprojekt: Kultusministerium Sachsen-Anhalt* und BMBF**, (BAZ-2125)

2.3. Arbeiten zum Gentransfer bei Futtergräsern Gene transfer in forage grasses

Schubert, J.

Futtergräser werden mit den inaktiven Hüllproteinengen des PVY und RgMV transformiert, um auf gentechnischem Weg Virusresistenz zu erzeugen.

Forage grasses will be transformed with inactive coat protein genes of PVY and RgMV to generate plants expressing virus resistance.

Inaktive Gene für die Hüllproteine (CP) des potato Y potyvirus (PVY, unter Kontrolle des 35S-CaMV-Promotors) und des ryegrass mosaic potyvirus (RgMV, unter Kontrolle des Actin-Promotors aus Reis) wurden durch *Agrobacterium*-vermittelten Gentransfers in Gräser (*Lolium multiflorum* und *L. perenne*) übertragen. Die Regenerate wurden auf Aktivität des gleichzeitig übertragenen GUS-Gens (mit Intron) und Resistenz gegen das RgMV getestet (zweimalige mechanische Inokulation, ELISA-Tests in mehrwöchigen Abständen). In der Regel ließ sich, wenn überhaupt, nur eine schwache Aktivität des GUS-Gens nachweisen, was wahrscheinlich auf die

geringe Aktivität des verwendeten 35S-CaMV-Promotors zurückzuführen ist. Einige der getesteten Pflanzen, sowohl mit dem PVY- als auch RgMV-CP transformiert, erwiesen sich bislang als resistent (Tabelle 1).

Tab. 1: Anzahl RgMV-resistenter Pflanzen nach dem ersten Infektionszyklus

Tab. 1: Number of RgMV resistant plants after the first infection cycle

Konstrukttyp	Anzahl getesteter Klone	davon	
		resistent	recovery resistant*
PVY-CP/GUS-i	68	9	2
RgMV-CP/GUS-i	40	3	1
GUS-i (Kontrolle)	13	1+	0
gesamt	121	13 (11%)	3 (2%)

* – nach anfänglicher Infektion fällt der Virusgehalt drastisch ab, + – dieser Klon ging verloren

* – after initial infection virus content dropped down remarkably, + – clone was lost

In der Tabelle 2 sind die ELISA-Werte für Pflanzen dargestellt, die, da sie nach dem ersten Infektionszyklus nicht infiziert waren, verklont und wieder mechanisch mit dem Virus inokuliert worden waren. Dafür wurde ein dänisches Isolat verwendet, das sich als virulentestes erwiesen hatte. Die Mehrzahl der Klone blieb auch weiterhin resistent, während einige gewissen Befall zeigten. Da in einem Fall eine der beiden transgenen Kontrollen nicht infiziert war, sind weitere Untersuchungen erforderlich. Es ließ sich das bereits bei transformierten Kartoffeln beobachtete Phänomen beobachten, daß einzelne Subklone nicht infizierbar waren, bei anderen jedoch sehr wohl eine Infektion gelang. Die im Southern blot überprüfte Kopienzahl der übertragenen CP-Gene rangierte von 1 bis 3, wobei auch unvollständige Insertionen vorzukommen scheinen (Fragmentgröße unter minimalem Erwartungswert). Leider erwiesen sich bisher alle Pflanzen, auch nach mehrmonatiger Vernalisation, als nicht fertil.

Abstract:

Plants of *Lolium perenne* and *L. multiflorum* were transformed with inactive forms of the viral CP genes of potato Y and ryegrass mosaic potyvirus using the *Agrobacterium* system. Some of the transformed plants seem to be resistant after mechanical inoculation. The resistance was estimated after a second cycle of inoculation. Most of the clones remained resistant. Up to now none of the plants is fertile.

In Zusammenarbeit mit: Posselt, U., Universität Stuttgart-Hohenheim, Zuchtfirmen aus dem Verbund der GFP. (BAZ-2123)

2.4. Multiple Virusresistenz bei Kartoffeln Multiple virus resistance in potato

Schubert, J., Matousek, J.*

Ziel der gemeinsamen Arbeiten ist es, einen neuen theoretischen Ansatz zur Erzeugung von Virusresistenz zu testen. Dazu werden Kartoffelpflanzen mit Abschnitten viraler Geno-

Tab. 2: ELISA-Werte nach dem 2. Infektionszyklus
Tab. 2: ELISA values after second cycle of infection

Ausgangsklon / Konstrukt/ Resistenztyp ⁺	Subklone	ELISA-Werte*
504/6a, PVY/R	a, b, c	0,62; 0,00; 0,00
504/19b, PVY/RR	b, c, d	0,00; 0,47; 0,00
503/4, PVY/A	a, b, c,d	1,07; 0,79;0,82;0,61
504/20b, PVY/A	a, b	0,00; 0,00
503/6,PVY/RR	a, b, c,d	0,02; 0,08; 0,00; 0,08
505/6, PVY/R	a, b, c,d, e	0,00; 0,00; 0,01;0,06; 0,21
505/8a, PVY/R	a, b, c,d, e	0,00; 0,00; 0,00;0,00; 0,06
505/4, PVY/R	a, b, c,d, e	0,00; 0,04; 0,00;0,02; 0,00
505/9b, PVY/R	a, b, c,d, e	0,00; 0,00; 0,00;0,40; 0,00
505, PVY/R	a	0,02
508/b, RgMV/R	a, b	0,000; 0,274
1003/2, RgMV/RR	a, b, c,d	0,00; 0,35; 0,00;0,06
505/8b, RgMV/R	a, b, c,d, e	0,26; 0,46; 0,08;0,04; 0,36

* DAS-ELISA mit polyklonalem Antiserum, Verdünnung des Preßsaftes 1:50, 36 dpi; R-resistent, RR-recovery resistent, A-anfälliger Kontrollklon

* DAS-ELISA with polyclonal antiserum, dilution of crude sap 1:50, 36 dpi; R-resistant, RR-recovery resistent, A-susceptible clone as control

me transformiert in der Annahme, daß die sich bei Infektion bildenden doppelsträngigen replikativen Intermediate der viralen Nukleinsäure durch eine gleichzeitig in das Pflanzen-genom übertragene modifizierte dsRNA-aktive RNase blockiert werden. Es liegen bislang transgene Pflanzen vor, die entweder mit dem RNase- oder PVY-Nib-Gen transformiert wurden. Diese werden in der nächsten Etappe entweder mit dem Abschnitt für die 3'-terminale Region des PVS oder mit dem RNase-Gen transformiert.

The aim of the work is the induction of virus resistance to PVY and PVS with a novel system. Expressing viral RNAs in sense or antisense orientation we expect that the synthesised dsRNAs get blocked by a dsRNA active RNase. Several constructs were already obtained and potato plants were transformed with either PVY-Nib or the modified RNase coding genes. In a next step they will be transformed for a second time with RNase genes or the 3'-terminal region of PVS genome.

Ziel der Arbeiten ist es, gentechnisch sowohl gegen das potato virus Y potyvirus (PVY) als auch das potato virus S carla-virus (PVS) Resistenz zu erzeugen. Folgende Strategie wird dabei verfolgt: Pflanzen werden sowohl mit Expressionskon-

strukturen für die Synthese viraler RNAs (sense- und antisense-Orientierung) als auch mit dem Gen für eine dsRNA-aktive RNase transformiert. Die RNase lagert sich an die bei der Virusreplikation entstehende dsRNA an und blockiert dadurch ein weiteres Prozessing. In einem Ansatz werden Kartoffelpflanzen mit dem Nib-Genomabschnitt des PVY transformiert und anschließend mit dem RNase-Gen. In einem weiteren Ansatz sollen bereits mit dem Gen für die dsRNA-aktive RNase transformierte Pflanzen mit einem PVY-Genomabschnitt (aktives Nib unter Kontrolle des 35S-CaMV-Promotors) bzw. dem 3'-terminalen Bereich des PVS (nichttranslatierte Region, unter Kontrolle eines 7S-RNA-Promotors aus Hopfen) transformiert werden. Inzwischen liegen Pflanzen vor, die sowohl mit der dsRNase als auch dem Nib des PVY transformiert wurden. Sie werden gegenwärtig auf Resistenz getestet bzw. ihre Prüfung wird vorbereitet, da bereits in dieser Stufe durchaus ein hohes Resistenzniveau auftreten kann. Die für die Transformation erforderlichen Vorstufen der Plasmide wurden erstellt. Grundkonstrukte wurden so verbessert, daß die Klonierungsprozeduren wesentlich vereinfacht werden können.

In Zusammenhang mit diesen Arbeiten wurde das Nib-Gen eines deutschen PVY-Isolates kloniert und sequenziert. Es weist im mittleren Bereich eine interessante Verschiebung des Leserahmens auf, die im Vergleich zu bisher publizierten Sequenzen zu 15 abweichenden Aminosäuren führt. Diese Verschiebung konnte an einem weiteren Klon bestätigt werden. Allerdings erfaßt dieser Bereich keine für Potyviren konservierten Strukturen.

Von verschiedenen tschechischen und einem deutschen PVS-Isolat wurden die Sequenzen der 3'-terminalen Bereiche ermittelt (ca. 3.500 nt, etwa 50 % des Genoms). Besonders beim Vergleich der Sequenzen der Hüllproteingens zeigte sich, daß sich diese "mitteleuropäische" Gruppe stark von dem bisher publizierten Isolat ("Anden") unterscheidet (Abb.). Es gibt Bereiche mit erheblichen Sequenzunterschieden.

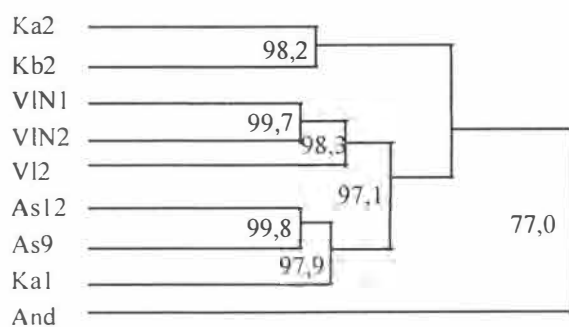


Abb.: Nukleinsäure-Sequenzhomologie (in %) für die Hüllproteingene verschiedener PVS-Isolate (Ka1, Ka2 – Isolat Karin; VIN1, VIN2, VI2 – Isolat Vltava; Kb2 – Isolat Kobra; As9, As12 – Isolat Aschersleben; And – Isolat Anden, aus Datenbank)

Fig.: Nucleic acid sequence homology (in %) of coat protein genes of different PVS isolates (Ka1, Ka2 – isolate Karin; VIN1, VIN2, VI2 – isolate Vltava; Kb2 – isolate Kobra, As9, As12 – isolate Aschersleben, And – Andean isolate, from database)

den. Dies ist ein Hinweis darauf, daß man bei der Wahl von Primern für die RT-PCR-Diagnose sehr sorgfältig vorgehen muß und eine Vielzahl von Sequenzen geographisch verschiedener Isolate für die Primerwahl einbeziehen muß. Die Ergebnisse weisen auch auf einen bislang wenig beachteten Umstand hin: in der Regel werden Gesamtsequenzen aus den Sequenzen einzelner Unterkclone erstellt. Da bereits innerhalb eines Isolates Variationen auftreten können, muß ein derartiger Gesamtklon nicht der wirklichen Sequenz entsprechen. Das kann zur Folge haben, daß full-length-Klone nicht infektiös sind. Im Zusammenhang mit den Klonierungsarbeiten wurde auch ein sehr einfaches und empfindliches RT-PCR-Verfahren für den Virusnachweis entwickelt. Mit ihm konnten diverse getestete Isolate des PVS nachgewiesen werden. Dieses könnte ggf. in der Resistenztestung bei unsicheren ELISA-Werten eingesetzt werden.

Abstract:

The aim of the work is the induction of virus resistance to PVY and PVS by means of a novel strategy. Potato plants shall be transformed with viral RNAs of PVY (Nib-region) and PVS (3'-non translated region) in sense or antisense orientation and in addition with a dsRNA-active RNase. We expect that the dsRNAs formed during virus multiplication will be blocked by the RNase. Plants have been already transformed either with PVY-Nib or the dsRNA active RNase. They will be now transformed with the 3'-non translated region of PVS or the dsRNA-active RNase gene, respectively. For synthesis of the corresponding constructs the Nib gene of a German PVY isolate was cloned and sequenced. This isolate has an interesting frameshift in the middle part leading to 15 amino acids differing from published data. The frameshift was confirmed with a second clone. Approximately 3.500 nt of several Czech and a German PVS isolate were sequenced. From the results one can conclude that they form a middle "European" group which is rather distinct from the one isolate (Anden type) so far sequenced (Fig.).

3. Pathogendiagnostik Pathogen Diagnostics

3.1. 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 (DTBIA)

Proll, E.

Der DTBIA soll von den Züchtern als Routinetest für den schnellen, qualitativen Nachweis von Pathogenen bei Resistenzprüfungen eingesetzt werden können. An Hand der Pathogen-Wirt-Kombinationen Ralstonia (syn. Pseudomonas) solanacearum / Kartoffel, Xanthomonas campestris pv. cam-

pestris / Kohl und *Phytophthora nicotianae* / *Saintpaulia spec.* soll nachgewiesen werden, daß der DTBIA die gleiche Nachweisempfindlichkeit und Spezifität hat wie der ELISA.

Breeders shall get offered the DTBIA for rapid qualitative detection of plant pathogens in resistance screening programs. For the pathogen-host-combinations *Ralstonia* (syn. *Pseudomonas*) *solanacearum* / potato, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* / cabbage and *Phytophthora nicotianae* / *Saintpaulia* plants it shall be proved unambiguously that the DTBIA has the same sensitivity and specificity as the ELISA

A) Der direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) hat sich als sehr einfache, empfindliche Schnellmethode zum qualitativen Nachweis systemischer Virusinfektionen in Pflanzen bewährt. Für das potato virus Y (PVY) in Kartoffeln und bei anderen Virus-Wirt-Kombinationen fanden wir zwischen DTBIA und ELISA in Mikrotiterplatten eine Übereinstimmung von ca. 97%. Häufig zeigte der DTBIA sogar mehr positive Proben an, als der ELISA. Bei latent infizierten Pflanzen konnte mit diesem Verfahren verschiedentlich eine nicht vollsystemische Verbreitung des PVY in einer Kartoffelstaude nachgewiesen werden. Daher wird empfohlen, beim Screening auf PVY-Resistenz bei Kartoffeln aus dem Freiland mindestens von drei verschiedenen Sprossen Gewebeabdrücke zu testen. Die Entscheidung, ob eine Reaktion auf der Nitrocellulosemembran als positiv oder negativ einzustufen ist, wird wesentlich erleichtert, wenn die beim DTBIA verwendeten Virusantiseren vorher mit gesundem Pflanzensaft abgesättigt worden sind. Die Gewebeabdrücke von gesunden Kontrollpflanzen bleiben dann ohne jede Farbreaktion. Beim barley mild mosaic virus (BaMMV) und beim barley yellow mosaic virus (BaYMV) sollte die Entwicklung der Membranen mit Antikörpern und Konjugat bei 37°C erfolgen. Unter diesen Bedingungen werden kräftigere Farbreaktionen erreicht. Zwischen 12 Membrantypen (Nitrocellulose, Nylon, PVDF) unterschiedlicher Hersteller konnten keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Nachweissicherheit für diese beiden Gramineenviren festgestellt werden.

B) Unsere Ergebnisse umfangreicher Infektionsversuche belegen, daß der DTBIA auch sehr gut geeignet ist, Bakterien- und Pilzinfektionen in Pflanzen schnell und sicher zu erfassen. Die Abb. 1 und 2 zeigen dies für *Ralstonia* (syn. *Pseudomonas*) *solanacearum*, den Erreger der Bakteriellen Schleimfäule bei Kartoffeln, und *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, den Erreger der Ademschwärze bei Kohl, in Sproßquerschnitten künstlich inokulierter Tomaten- bzw. Weißkohlpflanzen. Verwendet wurden hierfür ausschließlich polyklonale Antiseren. Hervorzuheben ist, daß dieser serologische Nachweis bei beiden Gefäßbakteriosen gelingt, bevor an den inokulierten Pflanzen Symptome erkennbar werden. Eine Woche p.i. findet man auch im Abdruck der Pflanze, die nur mit 10³ Zellen/ml inokuliert wurde, positive Reaktionen auf der Nitrocellulosemembran.

Die systemische Ausbreitung beider Bakteriosen über die Gefäßsysteme der Testpflanzen ließ sich mittels Gewebeabdrücken von Blattstielen, die über der Inokulationsstelle am Sproß inseriert waren, schnell und sicher nachweisen.

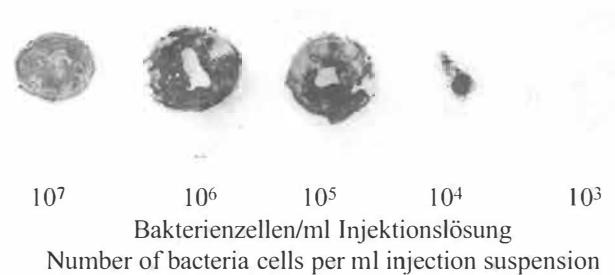


Abb. 1: Tissue prints von Tomatenkeimpflanzen 4 Tage nach Inokulation mit *R. solanacearum*

Fig. 1: Tissue prints of tomato seedlings 4 days after inoculation with *R. solanacearum*

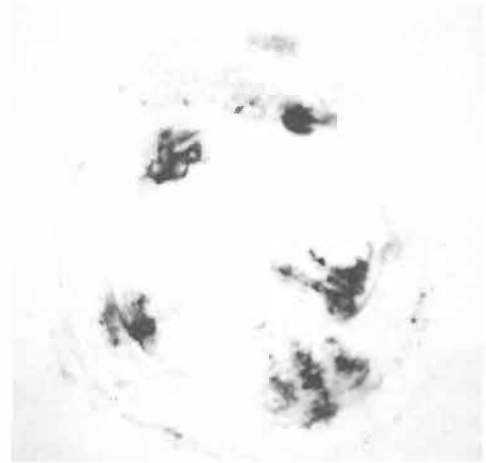


Abb. 2: Tissue print eines Sproßquerschnitts einer Weißkohlpflanze 1 Woche nach Inokulation mit *X. campestris* pv. *campestris*

Fig. 2: Tissue print of a cross section from a shoot of a cabbage plant inoculated with *X. campestris* pv. *campestris* 1 week p.i.

C) Erste Erfahrungen liegen auch zum Nachweis von Pilzinfektionen mit dem DTBIA vor. Bereits 2 Tage nachdem abgetrennte Blätter von *Saintpaulia*-Pflanzen in Mycelsuspensionen von *Phytophthora nicotianae* gestellt worden waren, fanden wir mit dem DTBIA im oberen Blattstielbereich kräftige, z. T. scharf begrenzte Farbreaktionen in den Abdrücken der Stielquerschnitte. Die Arbeiten zur Entwicklung praktikabler Testverfahren für Bakterien und Pilze auf der Basis des DTBIA werden fortgesetzt.

Abstract:

The direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) is a very simple, quick and sensitive method for qualitative detection of viruses in plants. Our comparative experiments to proof the diagnostic reliability of DTBIA and ELISA for the detection of potato virus Y (PVY) in potato breeding material and with other virus-host combinations resulted in 97 % agreement of both methods. During screening for PVY-resistance in potato plants from field in some cases we found a higher rate of positive results with DTBIA. To prevent any unspecific staining of

the prints we recommend the application of an antiserum, that has been initially adsorbed with sap from healthy plants. Then the prints from cross sections of healthy plant tissues on nitrocellulose membranes are total colourless. Detection of barley mild (BaMMV) and barley yellow mosaic virus (BaYMV) with DTBIA is more clear when the nitrocellulose membranes have been developed at 37°C. In this case the areas of the prints with positive reactions are stronger blue-violet coloured. We found no significant differences in sensitivity for detection of BaMMV and BaYMV among 12 membrane types (nylon, nitrocellulose, PVDF) from different producers. Concluding from a large number of experiments DTBIA is proved to be an excellent detection method for bacteria, too. (fig 1 and 2). Tissue prints from plants inoculated with *Ralstonia* (syn. *Pseudomonas*) *solanacearum* or *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* show strong reactions on nitrocellulose membranes still before symptoms on plants appear. The results of recent experiments demonstrated that the fungus *Phytophthora nicotianae* could be detected in cross sections of the top of petioles two days after inoculation of detached leaves of *Saintpaulia* spec. Investigations will be continued.

In Zusammenarbeit mit: Tiemann, H.; Darsow, U., BAZ Groß Lüsewitz, Inst. f. Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen.

(BAZ-2133)

3.2. Nachweis von Gramineenviren in Zuchtklonen von Futtergräsern

Detection of viruses in breeding clones of fodder grasses

Rabenstein, F.; Ehrig, F.

Bedingt durch die vegetative Vermehrung von Klonen stellen Viren an Futtergräsern in Zuchtgärten ein Problem dar, das den Zuchtprozeß erschwert und zum Verlust von Genmaterial führen kann. Eine Analyse der am häufigsten vorkommenden Gramineenviren wurde durchgeführt.

Due to the vegetative propagation of fodder grass breeding clones virus diseases may cause serious problems in the breeding process up to the loss of valuable breeding material. A survey was carried out to detect the most important viruses of Gramineae.

Am häufigsten wurde in Weidelgras-Zuchtklonen das ryegrass mosaic virus (RGMV) festgestellt. Das RGMV konnte in fast allen geprüften *Lolium*-Zuchtklonen gefunden werden und lag häufig in Form von Mischinfektionen mit anderen Viren vor. Neben weiteren für Deutschland bereits bekannten Viren an Futtergräsern, wie barley yellow dwarf virus, *Lolium* latent virus und oat sterile dwarf virus (Synonym *Lolium enation* virus) konnten zwei neue Viren erstmalig nachgewiesen werden. Aus mehreren *Lolium perenne* Zuchtklonen sowie aus einer *Bromus spec.* aus dem Zuchtgarten Hohenheim wurde ein isometrisches Virus isoliert, das sich mechanisch sehr leicht auf alle wichtigen Getreide- und *Lolium*-Arten übertragen ließ. Insbesondere bei Übertragung auf Gerste konnten schwere Nekrosen und ein Ausbleichen der Blätter beobachtet werden, die schnell zum Absterben der infizierten Pflanzen führten. Da ein Vektor für dieses Virus bisher nicht

bekannt ist, kann gegenwärtig noch keine Aussage über eine mögliche Gefährdung von Getreidebeständen getroffen werden. Das isometrische Virus konnte aus Gerste gereinigt werden (Abb.). Gegen diese Viruspräparate wurden polyklonale Antiseren in Kaninchen hergestellt. Vergleichende Untersuchungen mit diesen Antiseren sowie mit einem japanischen Antiserum bestätigten die Vermutung, daß es sich bei diesem Virus um das bisher nur in Japan beschriebene ryegrass mottle virus handelt. Dies konnte sowohl durch immunelektronenmikroskopische Untersuchungen als auch durch Western blotting verifiziert werden. Das Molekulargewicht des Hüllproteins lag bei ca. 27 kDa. Es konnten keine Kreuzreaktionen mit anderen bekannten isometrischen Gramineenviren festgestellt werden.

Ein weiteres, fadenförmiges Virus wurde aus *Poa pratensis* Zuchtklonen der Genbank Gatersleben isoliert. Es ließ sich mechanisch auf Hafer und Wiesenrispe übertragen. Sowohl in der immunelektronenmikroskopischen Dekoration als auch im Western blot reagierte das Virus mit einem Antiserum gegen oat necrotic mottle virus (ONMV). Das Molekulargewicht des Hüllproteins lag bei ca. 47 kDa, wobei nur ein von zwei geprüften Antiseren mit dem Isolat reagierte. Offensichtlich handelt es sich hierbei um ein vom type-strain des ONMV abweichendes Isolat. Das ONMV gehört zur Gruppe der Rymoviren und wird vermutlich durch Gallmilben übertragen. Sein Vorkommen war bisher nur für Nordamerika beschrieben.

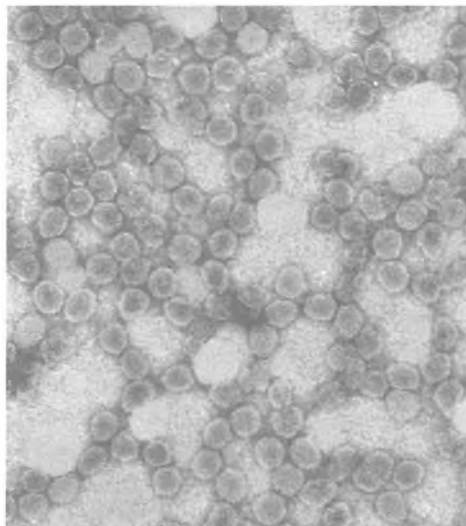


Abb.: Gereinigte Partikeln des ryegrass mottle virus
Fig.: Purified particles of ryegrass mottle virus

Abstract:

Ryegrass mosaic virus was the most common virus found in ryegrass breeding clones. Beside this virus three other already for Germany described viruses, namely barley yellow dwarf virus, *Lolium* latent virus and oat sterile dwarf virus were detected in genebank material. Additionally, two viruses were discovered for the first time for Germany, one with isometric particles occurring in *Lolium perenne* clones and *Bromus spec.* and a second with elongated particles in *Poa pratensis*. Both were identified by different immunological methods and host range studies as ryegrass mottle virus and oat necrotic mottle virus, respectively.

In Zusammenarbeit mit: Toriyama, S., National Institute of Agro-Environmental Sciences, Ibaraki, Japan; Huth, W., BBA Braunschweig, Inst. für Biochemie und Pflanzenvirologie; Posselt, U., Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt; Matzk, IPK, Gatersleben.

3.3. Nachweis des turnip yellows luteovirus in Winter-raps mit Hilfe der RT-PCR

Detection of turnip yellows luteovirus in winter oilseed rape by means of RT-PCR

Schubert, J.; Graichen, K.*

Es konnte in vorangegangenen Arbeiten Raps-Material erstellt werden, das sich entsprechend der Ergebnisse des DAS-ELISA als resistent gegen das turnip yellows luteovirus darstellte. Mit Hilfe der zu entwickelnden RT-PCR sollte überprüft werden, ob das Material tatsächlich virusfrei ist.

Breeding material of oilseed rape was shown to be free from turnip yellows luteovirus (TuYV) by means of DAS-ELISA. Using RT-PCR, which was to be developed for TuYV detection, we tried to test if the material was really free of virus.

In den vorausgegangenen Jahren wurde versucht, die in Göttinger Resyntheseraps aufgefundene Resistenz gegen das turnip yellows luteovirus (TuYV) in anfällige Wintererbsensorten und Neuzuchtlinien einzulagern. Bei der Mehrzahl der Einzelpflanzen einiger Kreuzungsnachkommenschaften wurden nach künstlicher Blattlausinokulation in Gewächshaus- und Freilandprüfungen in Blattproben im DAS-ELISA durchgehend Extinktionswerte von 0 bis 0,037 bzw. 0,004 bis 0,046 gemessen. Diese ließen auf Virusfreiheit schließen, also auf einen hohen Resistenzgrad. Darüber hinaus traten bei einigen Nachkommenschaften zu unterschiedlichen Anteilen ELISA-negative bzw. -positive Pflanzen auf. Die mittleren E_{405} -Werte des Anfälligkeitsstandards ‚Solloux‘ lagen zwischen 1,089 und 1,387. Zur Überprüfung von Material mit extrem niedrigen ELISA-Werten wurde ein RT-PCR-Verfahren entwickelt, das einen sichereren Nachweis des Virus ermöglichen soll. Hauptproblem bei der Testentwicklung war die schleimige Konsistenz der Pflanzenextrakte, die spezielle Aufreinigungen erforderlich machten. Ausgehend von 100 mg Pflanzenmaterial wurde die gesamt-RNA aus Blättern isoliert. Mit Hilfe eines für die Hüllproteingene (CP-Gene) sowohl von TuYV als auch BMVYV spezifischen Primers erfolgte die Synthese einer entsprechenden cDNA. Dafür wurden ca. 10 µl des RNA-Präparates eingesetzt (von 40–50 µl Gesamtvolumen). Die anschließende PCR-Reaktion erfolgte mit dem Erststrang- sowie einem weiteren biz-spezifischen CP-Zweitstrangprimer. Das erwartete PCR-Produkt sollte eine Größe von ca. 450 bp haben, was sich in der Elektrophorese bestätigen ließ. Durch diesen Test konnte, wie in Tabelle und Abb. dargestellt, demonstriert werden, daß in einigen Fällen tatsächlich virusfreies und damit hochresistentes Material vorliegt.

Die Daten lassen die Spekulation zu, daß verschiedene Resistenztypen vorliegen. Zum einen kann es sich um extreme Resistenz handeln, also weder Virus-hüllprotein noch – RNA sind nachweisbar, zum anderen um eine Form der Resistenz,

Tab.: Vergleich von DAS-ELISA-Werten mit PCR-Ergebnissen

Tab.: Comparison of DAS-ELISA values with PCR results

Zuchtklon	DAS-ELISA-Wert	PCR-Test	Bahn in Abb. 1
gesunde Kontrolle	0,025	–	A
infizierte Kontrolle	1,256	++	B
111-13	0,015	–	C
111-12	0,004	++	D
113-2	0,007	–	E
113-6	0,016	+	F
113-1	0,025	+++	G
113-9	0,037	–	H
113-4	0,011	–	I
113-3	-0,006	–	J

bei der kein CP gebildet wird. Nicht auszuschließen ist, daß eine ungleichmäßige Virusverteilung in der Pflanze vorliegt, was in weiteren Untersuchungen geklärt werden muß.

Für die Analysen wurden auch Primer eingesetzt, die aus dem 5'-Bereich des Polymerase-Gens sowohl vom TuYV als auch des beet mild yellowing virus (BMVYV) abgeleitet worden waren. Diese waren virusspezifisch. Trotzdem konnte in einigen Fällen auch das nicht korrespondierende Virus nachgewiesen werden, also z. B. in Raps, der nur mit TuYV infiziert war, gelang bei entsprechenden Cycling-Bedingungen auch ein Virusnachweis mit den BMVYV-Primern.

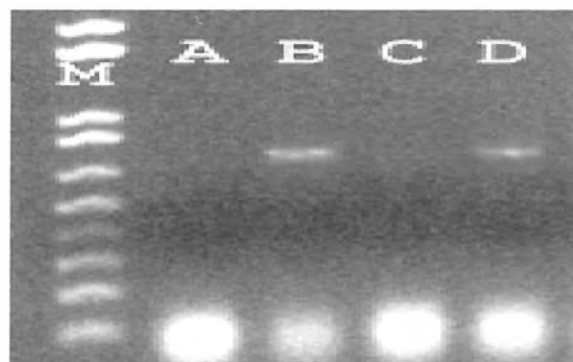


Abb.: RT-PCR zum Nachweis des TuYV in der RNA verschiedener Raps-Genotypen (Legende in Tab. 1). 1%iges Agarosegel, gefärbt mit Ethidiumbromid.

Fig.: RT-PCR for detection of TuYV from RNA of different oilseed rape genotypes (legend in tab. 1). 1% agarose gel, stained with ethidium bromide.

Abstract:

Breeding material, originating from crosses between a resistant resynthesised rapeseed and susceptible cultivars of winter oilseed rape or breeding lines of winter rape after infection with TuYV appeared to be resistant according to DAS-ELISA values. Using a RT-PCR technique we could show that, really, some lines were free of virus. Consequently, they can be scored as highly resistant. One can speculate, that different

resistance mechanisms are responsible for reduced virus content or the virus is unevenly distributed in plants. If highly specific primers for TuYV or BMYV were used they detected even the non-corresponding virus.

(* – gefördert mit Mitteln der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe)

3.4. Nachweis eines Pflanzenvirus in Island

Evidence of a plant virus in Iceland

Ehrig, F.; Kegler, H.; Rabenstein, F.

Untersuchung der Ursachen für das Auftreten virusähnlicher Krankheitserscheinungen an verschiedenen Wildpflanzen in Island

Investigation of the cause of virus-like symptoms on different wild plants in Iceland

Im Juni 1996 wurden während einer Exkursion in verschiedene Regionen des Südwestens Islands an verschiedenen Pflanzenarten (*Betula rubescens*, *Epilobium angustifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Lupinus nootkatensis*, *Paeonia peregrina*, *Sorbus aucuparia*, *Stachys betunifolia*) virusähnliche Krankheitserscheinungen beobachtet. Von den genannten Arten wurden Blattproben entnommen, die nach der Rückkehr aus Island für Versuche zur mechanischen Virusübertragung auf Testpflanzen (*Chenopodium quinoa*) verwendet wurden. Diese Versuche führten nur bei *Epilobium angustifolium* zum Erfolg. Bei den anderen Pflanzenarten gelang eine mechanische Virusübertragung nicht. Bei *E. angustifolium* handelt es sich um eine im Raum Thingvellir, aber auch um Reykjavik nicht selten vorkommende Art, deren Pflanzen zu 20–30% Mosaiksymptome aufwiesen. Das an dieser Art vorkommende Virus führte an *C. quinoa* zu hellgrünen, später grauen nekrotischen Lokalläsionen. Von diesen Blättern wurden Einzelläsionen entnommen und zur Übertragung auf weitere *C. quinoa*-Pflanzen verwendet. Eines der Einzelläsionen-Isolate wurde danach auf *C. quinoa* vermehrt und für alle weiteren Untersuchungen verwendet.

Nach mehrmaliger Passage wurden in symptomtragenden Blättern virusähnliche Partikel gefunden. Hierbei handelte es sich um Potyvirus-ähnliche Fäden mit einem Durchmesser von 10–12 nm (Abb. A). In den Blättern des Ausgangsmaterials von *E. angustifolium* konnte dagegen elektronenmikroskopisch kein Virus nachgewiesen werden.

Zur Identifizierung des Virus wurden seine biologischen Eigenschaften bestimmt. Dazu wurden Testpflanzen (*Celosia argentea*, *Chenopodium amaranticolor*, *C. capitatum*, *C. foetidum*, *C. murale*, *C. quinoa*, *Datura stramonium*, *Gomphrena globosa*, *Nicotiana benthamiana*, *N. glutinosa*, *N. megalosiphon*, *N. occidentalis*, *N. tabacum* 'Samsun', *Phaseolus vulgaris*) mit infektiösen Blattextrakten von *C. quinoa* inokuliert, ihre postinfektionellen Reaktionen über mehrere Wochen registriert und ca. 4 Wochen p. i. biologische Rücktestungen mit *C. quinoa* vorgenommen. Von den 14 geprüften Arten konnten *C. argentea*, *C. amaranticolor*, *C. capitatum*, *C. murale*, *C. quinoa*, *N. benthamiana*, *N. megalosiphon* lokal infiziert werden. Systemische Erkrankungen traten nur bei *N. benthamiana* auf.

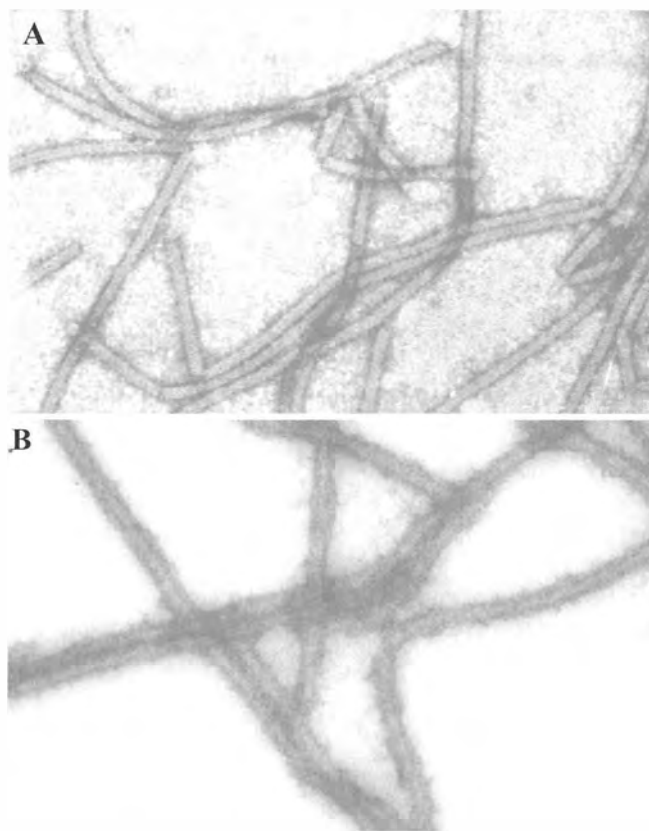


Abb.: Viruspartikeln von *E. angustifolium* aus Island

A–undekoriert

B–dekoriert mit einem Antiserum gegen das turnip mosaic potyvirus

Fig.: Virus particles originating from *E. angustifolium* plants from Iceland

A–non decorated

B–decorated with an antiserum against turnip mosaic potyvirus

Aufgrund der Ergebnisse der Bestimmung des Wirtspflanzenkreises sowie der Symptomausbildung wurde vermutet, daß es sich bei dem Virus um das turnip mosaic potyvirus handelt. Diese Vermutung konnte mit Hilfe des DAS-ELISA bestätigt werden. Bei immunoelektronenmikroskopischen Untersuchungen wurden nach Inkubation der Proben mit einem spezifischen Antiserum gegen das turnip mosaic potyvirus eindeutig dekorierte Partikel gefunden (Abb. B).

Mit dem turnip mosaic potyvirus erfolgte erstmalig der Nachweis eines Pflanzenvirus in Island.

Abstract:

In the south-western part of Iceland virus-like symptoms were observed on various plant species as *Betula rubescens*, *Epilobium angustifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Lupinus nootkatensis*, *Paeonia peregrina*, *Sorbus aucuparia*, *Stachys betunifolia*. A mechanically transmissible virus could be isolated from *E. angustifolium*. By investigating the host range and by immunoelectron microscopical and serological methods the isolated virus was identified as turnip mosaic potyvirus. Thus, a plant pathogenic virus was detected in Iceland for the first time.

3.5. 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.

*Es sollen Methoden etabliert werden, die einen schnellen und sicheren Erregernachweis möglichst noch vor der Symptomausprägung in der Pflanze gestatten. Ferner ist zu prüfen, inwieweit mit serologischen Verfahren die Ausbreitung des Pathogens in der Pflanze analysiert werden kann. Unter Nutzung monoklonaler Antikörper sollen die vorhandenen *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Isolate in Serogruppen differenziert werden. Desweiteren soll eine Methode zum Erregernachweis mittels PCR erarbeitet werden.*

*Methods will be developed for detection of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in the plant before typical symptoms become visible. Furthermore we will analyse the spread of the bacterium in the host by serological methods. By means of monoclonal antibodies we will differentiate *X. campestris* pv. *campestris* isolates in different serogroups.*

Basierend auf den Ergebnissen der RAPD-Analysen wurde ein bei allen *X. campestris* pv. *campestris* (*X. c. c.*) auftretendes 700 bp großes DNA-Fragment aus Agarose isoliert, kloniert und sequenziert. Mit Hilfe spezifischer Primer konnte bei den getesteten *X. c. c.* Isolaten ein Fragment von 459 bp amplifiziert werden. Bis zu einer DNA-Verdünnung von 10^{-4} war dieses Produkt stets nachweisbar. Erste positive Ergebnisse liegen auch zum Erregernachweis in der Pflanze vor. Im kommenden Jahr werden sich die Untersuchungen daher vorrangig auf die Erarbeitung einer praktikablen und schnellen Methode zur DNA-Isolation aus der Pflanze, die Bestimmung der Sensitivität des Testverfahrens sowie auf eine Optimierung der Parameter für die PCR konzentrieren.

Die vergleichenden Untersuchungen zum Nachweis von *X. c. c.* mittels PTA-ELISA in Mikrotiterplatten und dem direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) wurden fortgesetzt. Anhand mehrerer Versuchsserien mit unterschiedlich virulenten Erregerisolaten konnte mit dem im Institut hergestellten polyklonalen Antiserum eine sehr gute Übereinstimmung der ELISA-Ergebnisse mit dem DTBIA beobachtet werden. Im Vergleich zum ELISA wurden beim DTBIA generell mehr positive Nachweise registriert. Bei einer Inokulumkonzentration von 1×10^3 cfu/ml ließ sich der Erreger bereits nach 4 Tagen auch in latent infizierten Pflanzen sicher nachweisen. Mit dem ELISA war dagegen erst nach 6 Tagen ein positiver Erregernachweis möglich. In Abhängigkeit vom Probenahmetermin war der DTBIA im Vergleich zum PTA-ELISA stets sensitiver. Nach umfangreichen Untersuchungen kann festgestellt werden, daß das vorhandene polyklonale Antiserum für einen sicheren Erregernachweis in der Pflanze geeignet ist und als Ergänzung für eine exakte Resistenzbewertung von Zuchtmaterial gegenüber *X. c. c.* zu empfehlen ist.

Es wurde ferner begonnen, unter Nutzung von monoklonalen Antikörpern (MAB's) die vorhandenen *X. c. c.* Isolate zu differenzieren. Dafür wurden die von ALVAREZ (1994) beschriebenen MAB's verwendet bzw. MAB's ausgewählt, die in Aschersleben gegen die Isolate *X. c. c.* 2 Rot 2 (3 MAB's)

und *X. c. c.* 1 Wi 2 (1 MAB) hergestellt wurden. Anhand der im PTA-ELISA und im Western blot erzielten Ergebnisse lassen sich 12 Isolate in die Serogruppe 1, 2 Isolate in die Serogruppe 2 und 8 Isolate in die Serogruppe 3 (nach ALVAREZ) einordnen. Weitere 5 Erregerisolate zeigten ein für *X. campestris* pv. *armoraciae* typisches Reaktionsmuster, wobei jedoch eine eindeutige Zuordnung zu den von ALVAREZ beschriebenen Serogruppen nicht möglich war.

Diese Differenzierung ließ sich auch mit unseren MAB's bestätigen (Tab.). Anhand weiterer Untersuchungen ist jedoch zu klären, ob es sich bei diesen Stämmen tatsächlich um die Pathovarietät *armoraciae*, oder um eine neue Serogruppe handelt.

Auffallend war jedoch, daß im Gegensatz zum PTA-ELISA der MAB 1 H 2 im Western Blot nur mit den in die *armoraciae*-Gruppe eingeordneten Isolaten reagierte. Der MAB 7 B 12 zeigte sowohl im Western Blot als auch im PTA-ELISA eine starke Reaktion mit den Stämme der Serogruppe 2 und eine etwas schwächere Reaktion mit der Serogruppe 3. Die Untersuchungen zur Differenzierung der Bakterienisolate werden fortgesetzt. Ferner soll geprüft werden, ob auch die im Institut vorhandenen MAB's zum Nachweis des Erregers in der Pflanze geeignet sind.

Abstract:

Applying random primers characteristic amplification patterns of *X. campestris* pv. *campestris* isolates were observed using PCR analysis. A DNA fragment was isolated, cloned and sequenced. The use of a specific primer gave the expected 459 bp PCR product. DNA dilution of 10^{-4} evoked a positive signal in the PCR. First results show, that it is possible to detect the bacterium in infected plants. Probes from healthy plant were negative. Our investigations to detect *X. c. c.* with PTA-ELISA and direct tissue blotting immuno assay (DTBIA) will be continued. Results obtained using polyclonal antisera are in excellent agreement with those obtained in ELISA and DTBIA. By means of DTBIA we detected the bacterium in latent infected plants 4 days after inoculation. Extensive experiments revealed that the DTBIA method is more sensitive than ELISA. Moreover, the antiserum which was produced in our institute is suitable for pathogen detection. Furthermore we used monoclonal antibodies (MAB's; ALVAREZ, 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 into serogroup 2 and 8 isolates were typed in serogroup 3. Five other bacterial strains similarly reacted to *X. campestris* pv. *armoraciae*. Experiments with MAB's raised in our institute confirmed these results. In subsequent experiments we will prove our MAB's in different immunoassays to detect the pathogen in plants. (BAZ-2130).

Tab.: Reaktion von *X. campestris* Isolaten unterschiedlicher Pathovarietät mit polyklonalen und monoklonalen Antikörpern im PTA-ELISA

Tab.: Reaction of *X. campestris* isolates of different pathovarieties with polyclonal and monoclonal antibodies in PTA-ELISA

		polyklonales Antiserum	monoklonale Antikörper (Immunglobuline)			
Serotyp nach ALVAREZ	Isolate	14/5	1 H 2 (IgM/k)	5 E 8 (IgM/k)	6 G 2 (IgG1/k)	7 B 12 (IgG1/l)
<i>X. campestris</i> pv. <i>campestris</i> S 1 (Referenz)	A 249	+	+++	++	+++	++
	2 Blu 2	+	+++	+++	+++	++
	1526	+	+++	++	+++	++
	Mainz 2/94	++	+++	++	+++	++
	Mainz 5/94	+	+++	++	+++	++
	2 Blu 1	++	++	++	+++	++
	Sem. I. W.	++	+++	++	+++	++
S 2	1 Wi 2	++	-	+	++	+++
	B 10	+	-	-	-	+++
S 3 (Referenz)	X oo 528	+	++	-	-	-
	2217	++	+++	-	-	n. t.
	2G-12	+	+++	-	-	-
	1 Rot 1	++	+++	-	-	-
<i>X. campestris</i> pv. <i>armoraciae</i>	X. c. a. 417	+	+++	++	+++	-
	X. c. a. 124	+++	+++	+++	+++	-
	X. c. a. 19	++	+++	++	+++	-
	X. c. a. 7	++	++	+	+++	-
<i>X. campestris</i> pv. <i>raphani</i>	X. c. r. 1404	+	+++	+	+++	-
	X. c. r. 1640	+	++	+	+++	-
	X. c. r. 1641	+	+++	++	+++	-
keine eindeutige Zuordnung	X. c. c. 2 Rot 2	++	+++	++	+++	-
	X. c. c. Stutt. 1/94	++	+++	++	+++	-
	X. c. c. 2182	++	+++	+	+	-
	X. c. c. 2 Rot 1	++	+++	+++	+++	-
	X. c. c. 2186	++	+++	++	+++	-

* Extinktionswerte (extinction values) - < 0,14; + 0,15 bis 0,5; ++ 0,51 bis 1,0; +++ > 1,00

3.6. Herstellung polyklonaler Antisera 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.

Der Tracheomykose-Erreger *Fusarium oxysporum* verursacht an zahlreichen Gemüse- und Zierpflanzenarten ökonomisch bedeutsame Verluste. Die Cyclame, eine der beliebtesten Topfpflanzen in Deutschland, ist diesbezüglich besonders gefährdet. Deshalb besteht großes Interesse an der Züchtung resistenter Sorten. Eine Resistenzbewertung durch visuelle Symp-

tombonitur ist im Pathosystem Cyclame/ *F. oxysporum* f. sp. *cyclaminis* durch die sehr lange Latenzperiode des Erregers problematisch. Mit der Entwicklung serologischer Erregernachweisverfahren auf der Basis polyklonaler Antisera soll hier methodische Unterstützung gegeben werden.

The tracheomycosis pathogen *Fusarium oxysporum* causes serious losses on numerous vegetable and ornamental plants. The cyclame, one of the most popular ornamental plants in Germany, is especially endangered by this disease and breeders are interested in the development of resistant cultivars. Visual resistance evaluation is very difficult due to the long latency period of the fungus. Therefore it is necessary to develop a sensitive and reliable serological detection method for *Fusarium oxysporum* in cyclamen.

Tab. 1: Antigenansätze für die Immunisierung von Kaninchen zur Herstellung polyklonaler Antiseren gegen *F. oxysporum*

Tab. 1: Antigen preparations for production of polyclonal antisera against *F. oxysporum*

Lfd. Nr.	Ausgangsmaterial zur Immunisierung von Kaninchen	Resultierendes Antiserum
1	Extrakt aus lyophilisiertem Myzel-Konidiengemisch von <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	IgG 196
2	Extrakt aus vitalem Myzel von <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	IgG 316
3	Myzeloberflächen-Waschwasser von <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (Fol 7)	IgG 93
4	Extraktgemisch aus vitalem Myzel von 6 formae speciales von <i>F. oxysporum</i>	IgG 95
5	Extrakt aus lyophilisiertem Myzel von <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>cyclaminis</i>	IgG 96
6	Extrakt aus vitalem Myzel von <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>dianthi</i>	IgG 47
7	Myzeloberflächen-Waschwasser von <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>dianthi</i>	IgG 52

Tab. 2: Reaktion (E_{405} nm-Werte) von 6 gegen *F. oxysporum* hergestellten IgG's mit Myzelextrakten des Erregers und weiteren Pilzen im PTA-ELISA.

Tab. 2: Reaction (E_{405} nm-values) of 6 IgG preparations raised against *F. oxysporum* with mycelium extracts of the pathogen and other fungi in PTA-ELISA.

Testantigene (Myzelextrakte)	IgG 196	IgG 93	IgG 95	IgG 96	IgG 47	IgG 52
<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (Fol 7)	1,35	0,81	0,47	1,40	0,15	0,91
<i>radicislycopersici</i>	0,19	–	–	–	0,38	0,09
<i>cucumerinum</i>	0,33	–	–	–	0,28	0,39
<i>pisi</i>	1,07	–	–	–	0,09	0,04
<i>dianthi</i>	1,04	0,02	0,02	0,02	1,27	2,62
<i>cyclaminis</i> (3)	–	1,17	–	1,10	0,38	1,64
<i>callistephi</i>	–	0,02	–	0,07	–	0,32
<i>gladioli</i>	–	0,01	0,16	0,06	–	0,38
<i>F. ox.</i> (Kaktus)	–	0,34	1,70	0,26	–	0,16
<i>F. ox.</i> (<i>Centaurea</i>)	–	–	1,88	0,03	–	1,85
<i>F. culmorum</i>	0,18	–	–	–	0,12	0,15
<i>F. solani</i>	0,30	0,01	–	0,00	0,10	0,12
<i>F. avenaceum</i>	0,54	0,00	–	0,00	0,41	0,53
<i>Verticillium dahliae</i>	0,47	–	–	–	0,17	0,33
<i>Phytophthora nicotianae</i>	0,06	0,07	0,08	0,07	0,10	0,01

Sieben polyklonale Antiseren gegen *F. oxysporum*, die aus unterschiedlichen Antigenen des Erregers hervorgegangen sind (Tab. 1), wurden auf ihre Reaktivität mit Myzelextrakten von *F. oxysporum*, anderen *Fusarium* spp. und weiteren Pilzen im PTA-ELISA getestet (Tab. 2).

Im indirekten ELISA zeigten die Antiseren (IgG-Fractionen) differenzierte, z. T. starke Reaktionen mit Myzelextrakten von *F. oxysporum*-Herkünften (Tab. 2). Zum Teil traten auch Kreuzreaktionen mit anderen *Fusarium* spp. und *Verticillium dahliae*, jedoch in keinem Falle mit *Phytophthora nicotianae* auf. Da sich die Untersuchungen erst im Anfangsstadium befinden, lassen sich aus den bisherigen Ergebnissen noch keine detaillierten Schlußfolgerungen ableiten. Als sicher kann jedoch gelten, daß einige der IgG's aufgrund ihrer zufriedenstellenden Reaktivität mit homologen Antigenen für einen *Fusarium*-Nachweis in künstlich infizierten Pflanzen in Betracht kommen.

Abstract:

Six polyclonal antisera (IgG's) raised against *F. oxysporum* showed different reactions with mycelial extracts of various formae speciales of the pathogen in PTA-ELISA. In some cases weak positive reactions were obtained with other *Fusarium* spp. and further fungi. No cross reactions with *Phytophthora nicotianae* were observed. Concluding from the PTA-ELISA results some of the IgG's tested seem to be suitable for the detection of *F. oxysporum* in planta.

In Zusammenarbeit mit: Luthardt, A. und Grote, D. (Inst. für Gemüse- und Zierpflanzenproduktion Erfurt-Kühnhausen), Proll, E. (BAZ, Inst. für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik Aschersleben) (BAZ-2134)

3.7. 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.

Die Bewertung des Resistenzniveaus von Futtergräsern gegenüber *Drechslera* spp. (*D. siccans*, *D. andersenii*, *D. poae* und *D. dictyoides*) durch visuelle Symptombonitur ist schwierig, da die Erreger unregelmäßig geformte, schwer abgrenzbare Blattflecken hervorrufen. Deshalb soll gepüft werden, ob Befallsunterschiede auch serologisch erfaßt werden können, um die Selektion auf Resistenz methodisch zu unterstützen.

The evaluation of the resistance level of fodder grasses against *Drechslera* spp. (*D. siccans*, *D. andersenii*, *D. poae* and *D. dictyoides*) by visual scoring is not easy to perform, because the pathogens cause unregular shaped leaf chloroses and necroses which are difficult to differentiate. Therefore we study the applicability of more precise immunological

methods for pathogen detection to improve routine resistance selection in these host-pathogen-systems.

1. Polyklonale Antiseren

Es wurde nachgewiesen, daß polyklonale, zuvor gegen *D. teres* hergestellte Antiseren auch mit Myzelextrakten von *D. siccans*, *D. andersenii*, *D. poae* und *D. dictyoides* starke Reaktionen im PTA-ELISA zeigen (Tab. 1).

Mit dem PTA-ELISA gelang auch der Erregernachweis in künstlich infizierten *Lolium*-Blättern (Schalentest). In ersten Versuchen zeigte sich darüber hinaus, daß mit dem ELISA auch unterschiedliche Befallsgrade erfaßt werden können. Die bisherigen Ergebnisse (Abb. 1) stammen aus mehreren Pathogenitätstests mit etwa 50 *Drechslera*-Isolaten an *Lolium perenne*.

Tab. 1: Reaktion von drei gegen *D. teres* hergestellten Antiseren mit Myzelextrakten verschiedener *Drechslera* spp. im PTA-ELISA (A 405 nm).

Tab. 1: Reaction of 3 antisera, raised against *D. teres* with mycelium extracts of several *Drechslera* spp. in PTA-ELISA (A 405 nm).

Proben (Myzelextrakte)	IgG		
	122/5	62/3	78/3
<i>D. poae</i> (DP 6)	1,01	1,31	1,22
<i>D. siccans</i> (DS 9)	1,32	1,32	1,28
<i>D. andersenii</i> (DA 13)	1,36	1,35	1,30
<i>D. dictyoides</i> (DD 51)	1,24	1,33	1,28
<i>D. teres</i> (Re Am)	1,27	1,36	1,36
<i>D. graminea</i>	1,17	1,25	1,25
<i>D. japonica</i>	1,27	1,37	1,36
<i>D. tritici-repentis</i>	1,15	1,21	1,08
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	1,44	1,39	1,02
<i>Rhynchosporium orthosporum</i>	0,07	0,09	0,08
(Negativkontrolle)			

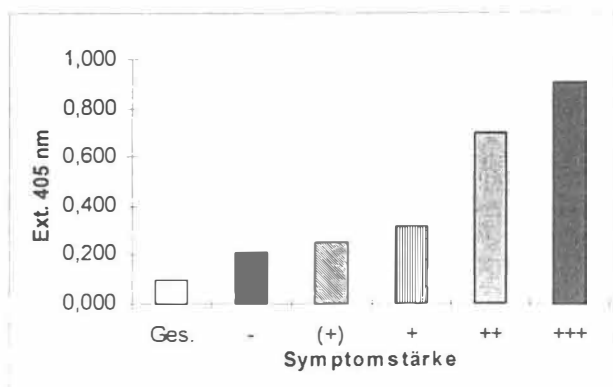


Abb. 1: Erfassung von Befallsunterschieden im Pathosystem *Lolium perenne/Drechslera* spp. durch PTA-ELISA (IgG 122/5, Proben: Preßsaftpools aus 10 Blättern/Isolat). Symptomstärke von links nach rechts ansteigend).

Fig. 1: Determination of infection rate differences in the pathosystem *Lolium perenne/Drechslera* spp. by PTA-ELISA (IgG 122/5, samples: pools of crude sap from 10 leaves per isolate). Severity of symptoms increases from left to right.

Weitere Versuche zur Optimierung und Standardisierung des Testsystems sind notwendig.

2. Monoklonale Antikörper (mAk)

Von drei monoklonalen Antikörpern der Klasse IgM, die gegen *D. teres* hergestellt wurden, zeigte der MAb 7F8 im PTA-ELISA mit Myzelextrakten verschiedener Pilzkulturen ein ähnliches Reaktionsspektrum wie polyklonale Antiseren, d.h., es trat eine starke Kreuzreaktion mit anderen *Drechslera*-Arten sowie mit *Bipolaris sorokiniana* auf. Diese Kreuzreaktion war auch nach Hitzebehandlung der Antigenextrakte feststellbar, und im Western blot konnten keine scharfen Proteinbanden beobachtet werden. Somit kann vermutet werden, daß als Antigen ein Glycopeptid erkannt wird. MAb 8F4 reagierte demgegenüber weniger stark mit Myzelextrakten anderer Pilze, während MAb 3G10 eine Zwischenstellung einnahm (Abb. 2).

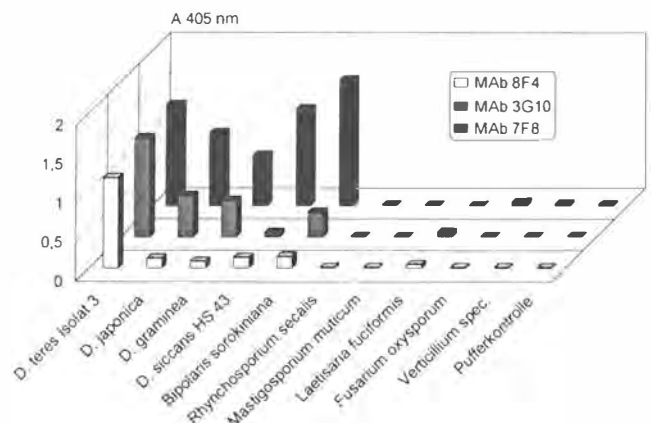


Abb. 2: Reaktion von drei monoklonalen Antikörpern gegen *D. teres* mit unterschiedlichen Myzelextrakten im PTA-ELISA

Fig. 2: Reaction of three monoclonal antibodies against *D. teres* with several mycelium extracts in PTA-ELISA

Der Nachweis von *Drechslera*-Arten in infizierten Pflanzen unter Verwendung von MAb 7F8 konnte durch Verkürzung der Inkubationszeiten für die Antigenextrakte auf 2 Stunden bei 37 °C sowie durch Verwendung eines µ-Ketten spezifischen AP-Konjugates wesentlich verbessert werden. Es wurde eine gute Korrelation zwischen der Boniturnote im Blattschalentest und den ELISA-Werten im Schnelltest festgestellt. Erste Ergebnisse zur Immunfluoreszenz unter Verwendung eines Maus IgM Fc-spezifischen Cy3-Konjugates ergaben, daß die beiden MAb's 3G10 und 8F4 besser geeignet waren als MAb 7F8, der weniger spezifisch mit den Pilzhyphen aus Kulturen bzw. auf infizierten Blättern reagierte. Als Ursache hierfür kann die Reaktion mit einem sekretiertem Antigen (Glycopeptid) angesehen werden.

Abstract:

Three polyclonal antisera and the monoclonal antibody (MAb) 7F8 raised against *Drechslera teres* gave strong cross-reactions with mycelial extracts of different *Drechslera* spp.

in PTA-ELISA. The assay was also suitable for pathogen detection in artificially infected leaves of *Lolium perenne*. First results showed a good correlation between visual scoring and ELISA-readings. Further experiments are under way to proof the different ELISA formats for resistance evaluation in the given host-pathogen-systems. Two of the tested MAbs gave encouraging results in an improved immunofluorescence assay using the dye Cy3 as a marker.

In Zusammenarbeit mit: Kopahnke, D., BAZ, Inst. für Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben; Posselt, U., Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt (BAZ-2135)

Institut für Epidemiologie und Resistenz

Institute for Epidemiology and Resistance

Aschersleben

Die phytopathologische Forschung begann in Aschersleben 1920 mit der Errichtung einer Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Deren Aufgabe bestand vor allem in der Bearbeitung von Schaderregern an den im Nordharzvorland angebauten wichtigen Kulturpflanzen (Zuckerrüben, Ölpflanzen, div. Gemüsearten einschl. Saatgutproduktion, Heil- und Gewürzpflanzen). – 1952 wurde die Zweigstelle unter der Leitung von Maximilian Klinkowski als selbständiges „Institut für Phytopathologie“ der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften angegliedert. Von da an trat eine ständige Erweiterung der personellen und materiellen Kapazität und der Aufgabengebiete ein. Ende der 80er Jahre bestand das Institut aus 7 wissenschaftlichen Abteilungen mit nahezu 300 Mitarbeitern. Neben den traditionellen Aufgaben der Bearbeitung mikrobieller und tierischer Schaderreger bildeten die Viruskrankheiten der Kulturpflanzen über mehrere Jahrzehnte einen besonderen Forschungsschwerpunkt. – Mit Beginn des Jahres 1992 wurden am Standort Aschersleben 3 Institute der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) mit etwa 80 Mitarbeitern errichtet, deren Aufgabe vorrangig darin besteht, Methoden und Grundlagen für eine effektive Resistenzzüchtung zu erarbeiten.

Das Institut für Epidemiologie und Resistenz gliederte sich zunächst in die drei Arbeitsgruppen „Viren und tierische Schädlinge“, „Bakterien“ und „Pilze“. Seit Ende 1995 widmet sich eine vierte Arbeitsgruppe den „Molekularen Methoden der Evaluierung“.

Die Aufgaben des Instituts umfassen im einzelnen:

- Evaluierung von Kultur- und Wildpflanzensortimenten auf Resistenz gegenüber wirtschaftlich wichtigen Schaderregern mit konventionellen und molekularbiologischen Methoden
- Erstellung von Basismaterial mit möglichst dauerhafter Mehrfachresistenz
- Untersuchungen zur Vererbung der Resistenz und von Resistenzmechanismen bei ausgewählten Erreger-Wirt-Kombinationen mit klassischen, biochemischen und molekularbiologischen Methoden
- Untersuchungen zur Ausbreitung und Populationsdynamik ausgewählter Viren, Bakterien, Pilze und tierischer Schaderreger einschließlich Virusvektoren
- Analyse von Stämmen bzw. Rassen und Bestimmung ihrer Virulenz bzw. Aggressivität
- Stammsammlung von phytopathogenen Viren, Bakterien und Pilzen sowie Dauerzucht von ausgewählten Arthropodenarten, insbesondere von Aphiden

In den drei Arbeitsgruppen „Viren und tierische Schädlinge“, „Pilze“ sowie „Molekulare Methoden der Evaluierung“ sind die meisten Projekte den beiden Getreidearten Gerste und Weizen gewidmet. Es werden Fragen der Resistenz und Epidemiologie zu den Schaderregern barley yellow dwarf virus, wheat dwarf virus, barley yellow mosaic virus-Komplex, Aphiden, *Puccinia*- sowie *Drechslera*-Arten bearbeitet. Durch umfangreiche Evaluierungen wurden Genbankherkünfte selektiert, die gegenüber Viren, Pilzen und Aphiden resistent sind. Für die Resistenz der Gerste gegen *P. hordei* sowie für weitere agronomische Eigenschaften konnten auf der Grundlage einer RFLP-Karte beispielsweise QTL's einer DH-Linien-Population bestimmt werden. In den Jahren 1994 und 1995 wurden an die in der GFP organisierten Getreidezüchter etwa 1500 resistente Linien abgegeben, wobei das Material vielfach auf Untersuchungen vor Gründung der BAZ zurückgeht. Die Flugaktivität der Aphiden wird durch eine Rothamsted-Saugfalle sowie mittels Gelbschalen registriert. Vorrangig durch die Nutzung von kontaminierten Flächen werden auch Herkünfte der Gattungen *Allium* sowie *Daucus* auf Resistenz gegenüber *Ditylenchus dipsaci* sowie *Meloidogyne hapla* evaluiert. Außerdem wird die Resistenz von Linien und Sorten des Apfels gegenüber Tetranychiden und Aphiden untersucht.

Die Arbeitsgruppe „Bakterien“ untersucht hauptsächlich die wirtschaftlich wichtigen Bakteriosen an Gemüse- und Obstkulturen sowie Zierpflanzen. Beim Gemüse werden vorrangig *Clavibacter michiganensis* pv. *michiganensis* an Tomate sowie *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* am Kohl bearbeitet. Beim Apfel wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Obstzüchtung Dresden-Pillnitz 39 Linien und Sorten nachgewiesen, die gegenüber *Erwinia amylovora* resistent sind. Im Bereich der Zierpflanzen wird die Wirt-Pathogen-Kombination Pelargonie/*X. hortorum* pv. *pelargonii* untersucht.

Phytopathological research started at Aschersleben in 1920 with the foundation of a small branch of the „Biologische Reichsanstalt“ for Agriculture and Forestry. The scientific aim was focused on the study of diseases and pests of the main crops cultivated in the northern region of the Harz mountains in Central Germany. These crops comprised sugar beet, rape, poppy, various vegetables, officinal and spice plants. The production of healthy seeds was also carried out. – Under the leadership of Maximilian Klinkowski, the branch was integrated into the „German Academy of Agricultural Sciences“ as the „Institute for Phytopathology“ in 1952. Since that time the number of staff, the technical capabilities and research fields have all continuously expanded. At the end of the 1980s the institute consisted of 7 scientific departments with nearly 300 employees. Beside its traditional subjects involving the study of microbiological pathogens and pests, virus diseases of plants became an important topic of interest at Aschersleben. – In January 1992 three institutes of the new Federal Centre for Breeding Research on Cultivated

Plants (BAZ) with 80 employees were founded at Aschersleben. Its tasks are to develop methods and to study fundamental aspects that can be applied to breeding for resistance to viral, bacterial and fungal diseases and pests.

When it was established, the Institute for Epidemiology and Resistance was organized into three research groups: „Viruses and pests“, „Bacteria“ and „Fungi“. Since the end of 1995 a fourth working group „Molecular methods of evaluation“ was set up. The main research priorities of the institute are:

- evaluating the resistance of collections of cultivated plants and their wild relatives to important pathogens in the laboratory, greenhouse, field and infected test plots
- selecting and developing basic material with resistance to important pathogens
- investigating resistance and resistance mechanisms in selected host/pathogen systems by classical, biochemical and molecular biological methods
- studying the epidemiology of viruses and their vectors, bacteria, fungi and pests
- investigating the virulence dynamics of plant pathogens
- maintaining collections of phytopathogenic viruses, bacteria and fungi; rearing of selected arthropods, especially aphids

In the three working groups „Viruses and pests“, „Fungi“ and „Molecular methods of evaluation“ most research projects involve the important cereals barley and wheat. In this context the main subjects are the resistance to and the epidemiological relationships of barley yellow dwarf virus, wheat dwarf virus, barley yellow mosaic virus-complex, aphids, *Puccinia*, *Erysiphe* and *Drechslera* species. By comprehensively evaluating many accessions from gene banks, genotypes with resistance to viruses, fungi and aphids have been selected. A genetic RFLP map based on one barley cross was developed and used for determining QTLs affecting leaf rust resistance and other agronomic traits. Since the foundation of the BAZ about 1500 resistant barley and wheat lines were given to the German Federation of Private Plant Breeders. Flight activities of aphids are recorded by means of a 40-foot suction trap and yellow pans. Accessions of *Allium* and *Daucus* are screened for resistance to the nematodes *Ditylenchus dipsaci* and *Meloidogyne hapla* in infested fields. The resistance of breeding lines and cultivars of apple to tetranychids and aphids is also studied.

The research projects of the „Bacterial“ working group are concerned with important pathogens of vegetables, fruit trees and ornamental plants such as *Clavibacter michiganensis* pv. *michiganensis* on tomato, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* on cabbage and *X. hortorum* pv. *pelargonii* on *Pelargonium*. In cooperation with the Institute for Fruit Breeding Dresden-Pillnitz 39 lines and cultivars of apple with resistance to *Erwinia amylovora* have been selected.

1. Viren und tierische Schädlinge

Viruses and Pests

1.1. Evaluierung von Weizen- und Gerstenherkünften auf Resistenz gegen Blattläuse im Gewächshaus und Freiland unter Berücksichtigung der Epidemiologie von Getreideaphiden

Screening of barley and wheat for resistance to aphids in the greenhouse and field with regard to the epidemiology of cereal aphids

Schliephake, E.

Evaluierung von Hordeum spontaneum aus der Genbank Gatersleben auf mögliche Resistenz gegen die Getreideaphiden. Rhopalosiphum padi, Sitobion avenae, Metopolophium dirhodum und Rhopalosiphum maidis anhand des natürlichen Befalls im Freiland.

Evaluation of Hordeum spontaneum of the genebank Gatersleben for resistance to the aphid species Rhopalosiphum padi, Sitobion avenae, Metopolophium dirhodum and Rhopalosiphum maidis by the natural infestation in the field.

Im Freiland wurde die Anfälligkeit von 31 Formen von *Hordeum spontaneum* für Blattlausbefall unter natürlichen Bedingungen verglichen. Dazu erfolgte die Aussaat in einer Blockanlage in 4facher Wiederholung. Von Ende Juni bis Anfang August wurde an drei Boniturterminen im Abstand von 14 d an jeweils 10 Halmen/Parzelle, die Anzahl Blattläuse, getrennt nach den verschiedenen Arten, gezählt. Zur statisti-

schon Auswertung wurde die Fläche unter der so erhaltenen Befallskurve je Parzelle berechnet. Das Abundanzverhältnis der Aphidenarten *M. dirhodum* : *S. avenae* : *R. maidis* in Bezug auf *R. padi* betrug 0,90 : 0,09 : 0,02.

Im Mittel ergab sich innerhalb des Versuches ein allgemein schwacher Befall von *H. spontaneum* durch die Blattläuse, wobei einzelne Pflanze durchaus größere Kolonien aufweisen konnten (Tab. 1).

Tab. 1 Mittlerer Befall von *H. spontaneum* im Freiland (Aphiden/Halm)

Table 1: Mean number of aphids per stem on *H. spontaneum* in the field

Abundanz	<i>R. padi</i>	<i>M. dirhodum</i>	<i>S. avenae</i>	<i>R. maidis</i>
mittlere	0,14	0,12	0,01	0,003
maximale	26	53	3	215

In der statistischen Auswertung (Varianzanalyse, Mittelwertsvergleich nach Tukey) wiesen lediglich zwei *H. spontaneum*-Formen einen signifikant geringeren Befall durch *M. dirhodum* auf. Für alle anderen Aphidenarten sowie in der Gesamtzahl der Aphiden/Halm waren keine signifikanten Unterschiede feststellbar.

Abstract:

31 *H. spontaneum* forms were evaluated under natural infestation in the field for resistance to cereal aphids. Only two forms had significant lower numbers of *M. dirhodum*. No sig-

nificant differences was found for the other aphid species or in the total number of aphids/tiller.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, K., IPK, Genbank, Gatersleben
(BAZ-2331)

1.2. Erhöhung der Resistenz von Winterraps gegen das turnip yellows luteovirus (TuYV)

Enhancement of the resistance of winter oilseed rape to turnip yellows luteovirus (TuYV)

Graichen, K. *, Habekuß, A.

Im vorangegangenen Projekt wurden durch Kreuzungen von 41 virusanfälligen Winterrapsorten und -neuzuchtlinien mit drei Resistenzdonoren (Göttinger Resyntheseraps R 54 und zwei Brassica rapa ssp. pekinensis) in 102 Kombinationen Resistenz gegen das turnip yellows luteovirus (TuYV) eingelagert. In Zusammenarbeit mit Rapszüchtern wurde ein Resistenzprüfverfahren entwickelt, mit dem, alternierend von Selbstungen, Rückkreuzungsschritten, Selektion auf Virusresistenz und markergestützter Selektion auf Eltereneigenschaften, virusresistente Winterrapslinien erstellt werden sollen.

In a former project resistance to TuYV was transmitted in 102 combinations by crosses of 41 susceptible winter oilseed rape cultivars and breeding lines with three resistance donors (resynthesized rapeseed R 54 from Göttingen and two Brassica rapa ssp. pekinensis). In cooperation with oilseed rape breeders a resistance test method was developed for the generation of virus resistant breeding lines alternating of selfing, backcrossing, selection of virus resistance and selection of parental properties.

Die Nachkommenschaften der o. g. Kreuzungen wurden in Gewächshaus- und Freilandprüfungen mit einem hochvirulenten TuYV-Isolat (BN 5 ASL) durch infektiöse *Myzus persicae* inokuliert. Mit Hilfe des DAS-ELISA (polyklonales TuYV-Antiserum vom Labor Dr. Rabenstein, Aschersleben) wurden die virusfreien Einzelpflanzen selektiert und für die weitere züchterische Bearbeitung an die Rapszüchter übergeben.

Von diesem Material konnten im Anbaujahr 1996/97 178 aussichtsreiche Linien in Gewächshaus- bzw. Freilandversuchen auf TuYV-Resistenz geprüft werden.

Wie bereits in vorhergehenden Prüfungen wurden unter Gewächshausbedingungen fast sämtliche Einzelpflanzen von 28 Linien durch das TuYV infiziert. Die mittleren E_{405} -Werte waren jedoch bei einigen Linien im Vergleich zum Anfälligkeitsstandard 'Sollux' signifikant verringert, was auf quantitative Virusresistenz hindeutet.

Im Freiland zeigten die geprüften 150 Winterrapslinien in Abhängigkeit vom Stand der Selektion unterschiedliche Resistenz gegen das TuYV.

Einen hohen Anteil TuYV-resistenter Einzelpflanzen wiesen 15 F3-Familien auf (Abb. 1). Von je 30 geprüften Einzelpflanzen waren in 17 bis 25 nach wiederholter Inokulation kein Virus serologisch nachweisbar. Die niedrigen E_{405} -Werte der übrigen Pflanzen im Vergleich zum Anfälligkeitsstandard 'Sollux' und die Symptomlosigkeit der wenigen infizierten Einzelpflanzen zeigten darüber hinaus an, daß auch diese

Pflanzen über Resistenz gegen das TuYV verfügen. Die virusresistenten F3-Linien entsprechen aber infolge der Kreuzungen mit dem Resyntheseraps R 54 in ihren Merkmalen nicht den aktuellen Winterrapsen, so daß noch mehrfache Rückkreuzungen mit den Qualitätselementen erforderlich sind.

Die Linien der BC1F1-Generation waren erwartungsgemäß fast durchgehend TuYV-infiziert. Einzelne Pflanzen zeigten bei der Testung auf TuYV-Infektionen Mitte April ELISA-Werte, aus denen zunächst auf Virusfreiheit geschlossen werden konnte. Von drei Linien waren die E_{405} -Werte signifikant verringert.

Bei BC1F2-Generationen traten sowohl durchgehend anfällige als auch spaltende Linien auf. Das Verhältnis von virusfreien zu virusinfizierten Pflanzen in den spaltenden Linien variierte zwischen 2 : 28 bis 12 : 17.

Auch in Nachkommenschaften, bei denen Rückkreuzungen ohne zwischenzeitliche Selektionen auf TuYV-Resistenz erfolgten, konnten virusresistente Einzelpflanzen selektiert werden. Die Pflanzen von drei Linien wiesen signifikant verringerte E_{405} -Werte auf.

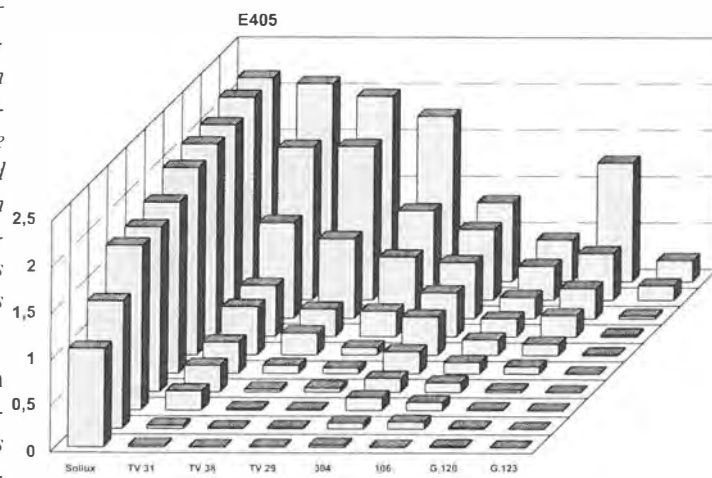


Abb. 1: Vergleich der ELISA-Werte von Nachkommenschaften der Kreuzungen Winterraps x R 54

Fig. 1: Comparison of ELISA values of the progenies from crosses between winter oilseed rape and R 54

Die erneute Testung der selektierten resistenten Einzelpflanzen bzw. sämtlicher Pflanzen ausgewählter Linien bestätigte Mitte Mai bis Ende Juni in vielen Fällen das erste Testergebnis. Die Proben einiger Pflanzen reagierten allerdings zum späteren Zeitpunkt ELISA-positiv, wenn auch häufig nur mit sehr niedrigen Extinktionswerten.

Bisher wird in den Prüfungen von Winterraps auf die genetisch kontrollierte, vollständige TuYV-Resistenz selektiert, die man im Prinzip mit einer Immunität gleichsetzen kann. Das bedeutet, daß nach wiederholter Virusinokulation in den Pflanzen keine Infektionen nachweisbar sind. Zumindest bei Anwendung des DAS-ELISA trifft dies beim R 54 und einigen Kreuzungsnachkommenschaften unter Freilandbedingungen zu. Durch Anwendung anderer hochempfindlicher Nachweismethoden (z.B. RT-PCR) soll in weiteren Untersuchungen geklärt werden, ob die als ELISA-negativ ermittelten Einzelpflanzen verschiedener Winterrapslinien in jedem Fall tatsächlich virusfrei sind und somit über vollständige TuYV-

Resistenz verfügen. Aufgeklärt werden soll auch, in welchem Maße die Nachkommen von Pflanzen mit signifikant verringerten Viruskonzentrationen im E₄₀₅-Bereich von 0,1 bis 0,2 bereits in dem Maße über TuYV-Resistenz verfügen, daß bei Virusinfektionen keine Ertragsminderungen auftreten.

Abstract:

In contrast to glasshouse experiments, in field experiments a number of F3 families and BC1F2 breeding lines with high degree of TuYV resistance were selected. By means of DAS-ELISA no virus infections were detectable in most plants of 18 lines. Furthermore, the virus concentration in the infected plants was distinctly decreased and virus symptoms were not visible, indicating that these plants were virus resistant, too. Further tests are necessary to investigate, whether all plants which were negative in DAS-ELISA were really free of virus.

* – Norddeutsche Pflanzenzucht Aschersleben, gefördert mit Mitteln der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. und der Bayer AG

In Zusammenarbeit mit: Rabenstein, F., BAZ, Inst. f. Resistenzforschung u. Pathodiagnostik, Aschersleben

2. Bakterien Bacteria

2.1 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.

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.

Die Untersuchungen zur Feuerbrandresistenz wurden planmäßig weitergeführt.

Virulenz. Im Jahre 1997 sind 57 *Erwinia amylovora*-Isolate hinsichtlich ihrer Virulenz analysiert worden.

Die neuen Isolate 337 und 344 aus Bayern (von *Sorbus* und *Pyrus*) riefen dabei an der Sorte 'Prima' den stärksten Befall hervor. Sie wurden neben dem Isolat 269 aus Baden-Württemberg (*Pyrus*), dem Isolat 250 aus Sachsen-Anhalt (*Malus*) und dem Isolat 222 aus Tschechien (*Cotoneaster*) im Gemisch

für die Resistenzprüfungen im Gewächshaus verwendet. Außer dem als Standard geprüften kanadischen Stamm 3050 konnte keines der Isolate die Resistenz von *Malus robusta* Nr. 5 brechen. Der Stamm 222 bewirkte an der Pflaumenunterlage *Prunus cerasifera* Myrobalanen mit 80 % einen sehr starken Triebbefall. Beim resistenten Zuchtstamm 181 wurde durch Ea 337 mit 17,6 % der stärkste Befall erreicht.

Resistenz. Im Rahmen der Resistenzbewertung sind bei Apfel 87 Zuchtstämme und Vergleichssorten getestet worden. Im Gegensatz zum Vorjahr war beim anfälligen Standard ('Idared') durch die Verlagerung der Untersuchungen in ein anderes Gewächshaus und die damit verbundenen tieferen Temperaturen nur ein Befall von 55,1 und 58,7 % zu verzeichnen (1996: 93,6 %). Lediglich ein Zuchtstamm wies einen stärkeren Befall als die Sorte 'Idared' auf. Die meisten der Zuchtstämme reagierten mit schwacher Anfälligkeit bis Resistenz. Aufgrund der Tendenz beim anfälligen Standard müssen die Ergebnisse bei den einzelnen Zuchtstämmen im nächsten Jahr weiter gesichert werden.

In den Untersuchungen zur Blütenanfälligkeit von *Malus*-Sämlingspopulationen im Freiland waren erst an ca. 30 % der Gehölze Blüten vorhanden. Nach mehrmaligem Einsprühen der offenen Blüten mit dem Stamm Ea 250 kam es nur zu wenigen Infektionen mit geringer Ausbreitung des Befalles. Die Sorten 'Auralia' und 'James Grieve' zeigten dagegen einen starken Blütenbefall.

Im Rahmen der Testung von Birnenunterlagen auf Feuerbrandresistenz im Gewächshaus war es aufgrund der großen Triebanzahl bei Quitte A und Quitte C möglich, den Befall nach Inokulation mit fünf Einzelisolaten im Vergleich zum Stammgemisch zu untersuchen. Bei den *Pyrus*-Unterlagen konnte nur ein Isolat im Vergleich zum Gemisch geprüft werden. Allgemein hat sich gezeigt, daß die Verwendung von Einzelisolaten zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen kann. Dagegen sind die Resultate bei Verwendung eines Stammgemisches ausgeglichener und damit sicherer. Wir werden auch weiterhin mit einem Gemisch als Inokulum arbeiten.

Der hohe Resistenzgrad der Birnen-Unterlagen Pyrodwarf und OHF konnte bestätigt werden.

Abstract:

Virulence analysis. In 1997 we selected two isolates from Bavaria (from *Sorbus* and *Pyrus*), one isolate from Baden-Württemberg (*Pyrus*), one from Saxony-Anhalt (*Malus*) and one from the Czech Republic (*Cotoneaster*) as the virulentest and used them in a mixture for the resistance evaluation.

Resistance evaluation. 87 breeding selections and varieties were inoculated in the glasshouse. Because of lower temperatures in the greenhouse in the high susceptible standard variety 'Idared' only 55,1 % and 58,7 % of the shootlength blighted (1996: 93,6 %). Therefore the most testplants seem to be low susceptible or resistant.

The blossom resistance of seedling populations was tested with a single strain in the field. We could observe only a few number of infections with only a little spread of the disease.

(BAZ-2323)

2.2. Selektion von Genotypen des Obstes mit Resistenz gegen *Nectria galligena*

Selection of fruit genotypes with low susceptibility to *Nectria galligena*

Richter, K.; Fischer, C.

Bei Apfel sollen Formen aus dem Zuchtmaterial ausgelesen werden, die wenig anfällig für *Nectria galligena*, den Erreger des Obstbaumkrebses, sind.

Fruit genotypes of apple with low susceptibility to *Nectria Canker* (*Nectria galligena*) will be selected.

Das Ziel der Arbeiten bestand zunächst darin, eine geeignete Resistenzprüfmethode zu suchen. Im Jahre 1994 wurden die in Aschersleben vorhandenen *Nectria*-Isolate auf ihre Virulenz untersucht. Das Inokulum bestand aus einem Pilz-Mazerat. Es zeigte sich, daß die Isolate nicht mehr virulent waren. Im nächsten Jahr arbeiteten wir mit einem Reisolat aus Ahrensburg. Am 1.12.1995 wurden Triebe der Sorten 'James Grieve', 'Helios' und 'Carola' mit einer dichten Konidien suspension (Variante 1) und mit einem Pilzmazerat (Variante 2) inokuliert. Dabei waren in der zweiten Variante immer größere Nekrosen zu verzeichnen. Wir haben uns deshalb entschieden, zukünftig bei der Inokulation ein Pilz-Mazerat zu verwenden. 1996 konnte bereits eine erste Erprobung der Methode an einer größeren Anzahl von Apfelsorten erfolgen. Die Bäume sollen bei der Testung mindestens fünf Jahre alt sein. Bedingt durch den späteren Boniturtermin waren die Nekrosen, die 1997 gemessen wurden, größer als die im vorangegangenen Jahr ermittelten. Die Sorten 'Remo' und 'Retina' erscheinen als sehr krebsfest. Bei der Sorte 'Remo' konnte allerdings nur ein Baum mit fünf Trieben getestet werden. Die Prüfungen in den nächsten Jahren müssen zeigen, ob die Befunde reproduzierbar sind. Bei den Sorten 'Shampion' und 'Carola' sowie beim Zuchtstamm B 3b 18,12 fiel auf, daß bei einigen Trieben die Umgürtung bereits mehr als fl des Astumfanges ausmachte. Das ist mit Sicherheit auch abhängig vom Durchmesser der inokulierten Triebe und der daraus resultierenden Breite des Inokulationsschnittes. Um diesem Problem Rechnung zu tragen, werden in den nächsten Untersuchungen Löcher in die Rinde gebohrt, so daß in allen Fällen gleiche Ausgangsbedingungen gegeben sind.

Blattnarbeninokulationen, die 1996 erstmals vorgenommen wurden (je Baum ein entblätterter Trieb), erbrachten lediglich bei der Sorte 'Auralia' eine Infektion.

Die Untersuchungen werden an den vorhandenen Sorten fortgesetzt und wenn das Zuchtmaterial das entsprechende Alter erreicht hat auf dieses ausgedehnt.

Abstract:

First it was necessary to develop a suitable evaluation method. We tested a high concentrated suspension of conidia in comparison to macerated agar cultures of *Nectria galligena*. With the second method we obtained larger necrosis. So we decided to use this inoculation method in our resistance evaluation. The varieties 'Remo' and 'Retina' seem to be more resistant than the others were tested. Further investigations must show the stability of the results.

(BAZ-2324)

2.3. 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*

Griesbach, E.

Ziel des Projekts ist es, Pelargonium-Arten mit Resistenz gegen *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* 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 this assays we use Pelargonium species of the gene bank Elsner pac Jungpflanzen Dresden.

Im Hinblick auf die große Formenmannigfaltigkeit der für Resistenzevaluierungen zur Verfügung gestellten Pelargonium-Arten war es zunächst erforderlich, verschiedene Inokulationsmethoden vergleichend zu prüfen. Dies erfolgte an Zonale-Linien in 8 verschiedenen Varianten. Als Standard diente die von KREBS (Hannover) entwickelte und bei Prüfungen von Zonale-Typen bewährte Auftropfmethode, die sich auch zur Inokulation vieler Wildarten eignete, jedoch bei dünnsprossigen Formen nicht angewandt werden konnte. Für diese erwies sich ein 1-stündiges Einstellen von Stecklingen in Erregersuspension (10^4 cfu/ml) bzw. bei getopften Pflanzen ein Abschneiden der Spitzen von den oberen 3 bis 4 Blättern mit Erregerkontaminierter Schere (kurz in Suspension mit 10^{10} cfu/ml eintauchen) als am geeignetsten.

Der Krankheitsbefall wurde in wöchentlichen Abständen mit Hilfe einer 6-stufigen Boniturskala beurteilt, wobei die Note 1 symptomlos bzw. die höchste Note bedeutet, daß die betreffende Pflanze fast oder vollständig abgestorben ist.

Von den gegenwärtig etwa 50 Erreger-Herkünften aus unterschiedlichen Gebieten Deutschlands, Österreichs und den Niederlanden wurden für die Resistenzevaluierung 3 bis 5 der virulentesten Isolate verschiedener Herkunft zu gleichen Teilen als Inokulumgemisch eingesetzt.

Nach wiederholten Prüfungen (2 bis meist 4 Serien je Wildart)

- erwiesen sich als sehr anfällig (durchschnittliche Boniturnote > 5,0; das bedeutet, mindestens die Hälfte der Blätter oder Sprosse je Pflanze weist Krankheitssymptome auf): *P. acetosum*, *P. alchemilloides*, *P. aridum*, *P. frutetorum*, *P. inquinans*, *P. quinquelobatum*, *P. tongaense* und 'Botham's Surprise',
- blieben – z.T. auch unter höherem Erregerdruck – fast oder vollständig symptomlos (durchschnittliche Boniturnote < 2,5): *P. caylae*, *P. cordifolium*, *P. cucullatum*, *P. grandiflorum*, *P. graveolens*, *P. hispidum*, *P. papilionaceum*, *P. scabrum* 'Mable Grey' und *P. tomentosum*.

Die restlichen, hier nicht aufgeführten Wildarten, gehören zur mittleren Befallsgruppe bzw. sind bisher noch nicht eindeutig zuzuordnen.

Gegenwärtig laufen Untersuchungen, ausgewählte symptomarme bzw. -freie Formen unter höherem Erregerdruck in grö-

ßerem Umfang zu testen. und mit Hilfe mikrobiologischer, immunologischer (IF, ELISA) sowie molekularbiologischer Methoden (PCR) zu prüfen, ob sie resistent sind oder den Erreger tolerieren.

Abstract:

34 *Pelargonium* species was screened for resistance to bacterial blight. For this screening we isolated the pathogen in different regions of Germany and collected strains from Österreich and the Netherlands. For inoculation we used a mixture of 3 till 5 aggressive strains. The inoculation was performed at young plants or cuttings using 3 different methods.

Most of the screened species was susceptible. But following varieties had developed only small, necrotic leafspots or was without symptoms: *P. caylae*, *P. cordifolium*, *P. cucullatum*, *P. grandiflorum*, *P. graveolens*, *P. hispidum*, *P. papilionaceum*, *P. scabrum* 'Mable Grey' and *P. tomentosum*. Further assays are necessary to detect, if this species are resistant or tolerant. Projekt wird gefördert durch Elsner pac Jungpflanzen Dresden über Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

In Zusammenarbeit mit: Tyrach, Franke, Elsner pac Jungpflanzen Dresden; Rabenstein, F., BAZ, Inst. f. Resistenzforschung und Pathogendiagnostik; Krämer, BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz Aschersleben; Müller, Brielmeier-Liebetanz, BBA Kleinmachnow bzw. Braunschweig (BAZ-2328)

2.4. Epidemiologische und Resistenzuntersuchungen am Wirt/Pathogen-System *Brassica/Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Epidemiological and resistance studies on the host/pathogen-system *Brassica / Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Griesbach, E.

Das Ziel der Untersuchungen besteht darin, *Brassica*-Formen zu finden, die gegen den Erreger der Adernschwärze resistent sind, und dieses Material für die Züchtung resistenter Linien und Sorten zur Verfügung zu stellen bzw. dafür nutzbar zu machen.

The aim of these researches is to find *Brassica*-varieties with resistance to black rot and to use this material for resistance breeding of cabbage.

Die Arbeiten zu diesem Themenkomplex wurden in diesem Jahr begonnen. Gegenwärtig stehen uns dafür etwa 50 Erreger-Herkünfte zur Verfügung, die aus verschiedenen Anbaugebieten Deutschlands isoliert bzw. aus anderen Befallsländern (Hawaii, Italien, Rußland) zugesandt wurden. In vergleichenden Virulenztests an den Weißkohlsorten 'Selma' und 'Kalorama' konnten hochvirulente Isolate von Blumen-, Rot-, Weiß-, Wirsing- und Spitzkohlbeständen Deutschlands und auch unter den Herkünften Hawaiis gefunden werden. Davon wurden für Resistenzevaluierungen 5 verschiedene Herkünfte zu gleichen Teilen als Gemisch eingesetzt.

Als Inokulationsmethode bewährte sich bei Kopfkohlarten ein Besprühen der Jungpflanzen mit Erregersuspension (5×10^8 cfu/ml), der einige Tropfen Tween 20 zugesetzt wurden, wodurch diese besser auf den wachstüberzogenen Blättern haf-

ten blieb. Kleinblättrige *Brassica*-Arten wurden zusätzlich durch Abschneiden von Blattspitzen mittels erregerkontaminierter Schere (vorher kurz in Xcc-Suspension 10^{10} cfu/ml eintauchen) inokuliert. Die so behandelten Pflanzen wurden die ersten 5 Tage in feuchter Kammer bei Temperaturen um 25 °C aufbewahrt, danach unter „normalen“ Warmhausbedingungen kultiviert.

Die Befallsbewertung erfolgte anhand der Symptomausbildung, wobei in 6 Abstufungen zwischen symptomfrei (1) und abgestorben (höchste Note) unterschieden wurde.

Ausgangsbasis für die Suche nach resistentem Material waren bisher alte Landsorten aus dem Mittelmeergebiet (Portugal), als tolerant beschriebene Sorten aus Japan und Korea, einige Zuchtlinien und verwandte *Brassica*-Arten. Von den 5 geprüften alten Landsorten aus Portugal zeigten alle eine mittlere Anfälligkeit. Auch von den 62 japanischen und koreanischen Sorten, die als weniger anfällig bzw. als tolerant beschrieben sind, wiesen alle mindestens einen mittleren Befallsgrad unter unseren Bedingungen auf

Für die Untersuchungen der *Brassica*-Arten wurden zunächst solche Formen ausgewählt, die bei Resistenzevaluierungen gegen pilzliche Erreger bzw. turnip mosaic virus (TuMV) wenig oder keinen Befall aufwiesen. Von den geprüften 6 *Brassica napus*- und *B. rapa*-Variationen zeigten 3 nur geringen Adernschwärzefall; von den 12 *Raphanus sativus*-Sorten bzw. Linien waren 4 nur wenig befallen.

In die Prüfungen der *Brassica*-verwandten Unkräuter wurden 18 Herkünfte von 15 Arten aus 9 Gattungen einbezogen. Hier von erwiesen sich 10 Herkünfte als nur wenig anfällig bzw. blieben symptomlos. Dies waren vor allem Vertreter von *Barbarea*-, *Camelina*- und *Lepidium*-Arten.

Die weiteren Untersuchungen werden sich vor allem auf die bisher gefundenen symptomarmen bzw. -freien Formen konzentrieren. Darüber hinaus werden Resistenzevaluierungen fortgeführt an weiteren Landsorten aus dem Mittelmeerraum, Pilz- und TuMV-resistenten Formen sowie aussichtsreichen Zuchtlinien.

Abstract:

Accessions of portuguese landraces, tolerant cultivars from Japan and Korea and different *Brassica* species or wild relatives were tested for resistance to black rot. For this we isolated *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* from different regions of Germany and we received strains from Hawaii, Italy and Russian. For inoculation we used a mixture of 5 aggressive strains.

Young plants (in 4- or 5-leaf stage) was inoculated by spraying the suspension (5×10^8 cfu/ml) with some droplets of Tween 20 over the sprouts or by cutting the ends of upper leaves with a pathogen contaminated scissors.

All tested portuguese landraces and tolerant cultivars from Japan and Korea were found to be susceptible under our conditions. Symptomless plants we could found in a high degree under some varieties of *B. napus* and *B. rapa*, cultivars and lines of *Raphanus sativus* and species from *Barbarea*, *Camelina* and *Lepidium*. Further investigations have to take, if this material is tolerant or resistant.

In Zusammenarbeit mit: Nachtigall, M., Rabenstein, F., BAZ,

Inst. f. Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik, Aschersleben; Krämer, R., Scholze, P., BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg; Löptien, GZG Saaten AG Marne; Knüpfner, IPK, Genbank, Gatersleben (BAZ-2329)

2.5. 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.

Diese Arbeiten im Rahmen eines Verbundvorhabens mit anderen Arbeitsgruppen dienen 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 into cultivated plants. The basis for this work is the strain *Bacillus subtilis* A 1/3 isolated in Aschersleben which is distinguish from other *B. subtilis* isolates by a very broad spectrum of effectiveness against plant pathogenic viruses, bacteria and fungi.

Von *Bacillus subtilis* sind zahlreiche antibiotische Stoffe beschrieben. Am häufigsten sind dies Lipopeptidantibiotika, die sich u.a. durch unterschiedliche Wirkspektren auszeichnen.

Ziel der bisherigen Arbeiten war es, das *B. subtilis*-Isolat A 1/3 anhand seines Wirkspektrums gegen wirtschaftlich relevante pflanzenpathogene Viren, Bakterien und Pilze näher zu charakterisieren. Hierfür war es zunächst erforderlich, sowohl In vitro- als auch In-vivo-Testsysteme zu erarbeiten bzw. vergleichend zu prüfen und zu standardisieren. Dabei zeigte sich u.a. eine direkte Korrelation zwischen eingesetzter Zellzahl des A 1/3 und seiner Wirksamkeit. Als optimal erwies sich bei allen Tests eine Zelldichte von 5×10^9 cfu/ml.

Wirkung gegen bakterielle Erreger

Für In-vitro-Testungen war es vorteilhaft, Antibiotika-markierte Teststämme einzusetzen und das entsprechende Antibiotikum sowie den Teststamm dem Agar kurz vor dem Gießen der Platten zuzugeben. Dadurch wurde das Wachstum des nicht resistenten A 1/3 im Loch- bzw. Blättchentest gehemmt, so daß nur seine Wirkstoffe in den Agar diffundierten. Auf diese Weise waren die Hemmhöfe sicher auswertbar. Auch zeigte sich eine deutliche Abhängigkeit zwischen eingesetztem Anzuchtmedium, Kulturdauer und antibiotischer Wirkung des A 1/3.

Im Wachstum sehr stark gehemmt werden:

Clavibacter michiganensis – Subspecies *michiganensis* und *sepedonicus*, *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *hegoniae*, *X. campestris* – Pathovare *malvacearum* und *campestris*, *X. hortorum* pv. *pelargonii*, *X.*

translucens – Pathovare *cerealis*, *graminis*, *translucens* und *undulosa*

Gegen *Erwinia amylovora* und mehrere geprüfte *Pseudomonas*-Arten erwies sich der A 1/3 als nur schwach wirksam bzw. als wirkungslos.

Wirkung gegen pilzliche Erreger

Bei **In-vitro-Testungen** der pilzlichen Erreger zeigten sich in ähnlicher Weise, wie bereits für die Bakterien beschrieben, mitunter gravierende Unterschiede im Wirkungsgrad des A 1/3 in Abhängigkeit vom Anzuchtmedium und der Kulturdauer des A 1/3 sowie vom jeweils eingesetzten Testagar. Es erwies sich z. B. Malzagar als völlig ungeeignet. Nach Optimierung der In-vitro-Tests ließ sich bisher folgendes antifungales Spektrum ermitteln, wobei der A 1/3 in allen Fällen eine gute bis sehr gute Hemmwirkung zeigte: *Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*, *Ascochyta fabae*, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum dematium*, *Drechslera teres*, *Fusarium oxysporum*, *Phoma lingam*, *Phomopsis fabae* und *Phytophthora nicotianae*.

Auch bei **In-vivo-Prüfungen** gegen fakultativ und obligat parasitische Getreidepathogene zeigte der A 1/3 sehr gute Wirkung, die jedoch von seiner Applikationsdichte und -folge deutlich beeinflußt wird. So ist die Entwicklung von *Drechslera teres*, *Puccinia hordei*, *P. recondita*, *P. striiformis* und *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* stark gehemmt, wenn das *B. subtilis*-Isolat in einer Dichte von 5×10^9 cfu/ml appliziert wird und – außer beim Mehltau – am effektivsten, wenn die Sprühapplikation 1 Tag vor der Pilzinokulation erfolgt. Letzteres könnte auf eine Resistenzinduktion deuten. Demgegenüber wurde bei Mehltau eine vergleichbar gute Wirkung auch bei gleichzeitiger A 1/3- und Pilzapplikation beobachtet, indem die Pustelanzahl und die Myzelentwicklung deutlich vermindert waren.

Wirkung gegen Viren

Hinweise für eine antiphytovirale Wirkung des *Bacillus A 1/3* liegen für verschiedene Virus/Wirt-Systeme aus früheren Ascherslebener Arbeiten vor. Dazu gehören folgende Viren: tomato mosaic tobamovirus, tobacco rattle tobavirus, tobacco mosaic tobamovirus, prunus necrotic ringspot ilarvirus, cucumber mosaic cucumovirus, beet necrotic yellow vein [furo-]virus und tomato spotted wilt tospovirus. Das Spektrum der viriziden Wirkung des *Bacillus A 1/3* ist durch das turnip mosaic potyvirus (TuMV) zu erweitern. Wie bei den bisher bekannten Viren ist auch beim TuMV bei gleichzeitiger A 1/3-Applikation in einer Konzentration von 5×10^9 cfu/ml und der Virusinokulation eine deutliche Reduktion hinsichtlich Mosaikausprägung, Wuchsdepressionen und Viruskonzentration bei *Brassica pekinensis* sowie der nekrotischen Symptome und der Anzahl Läsionen bei *Nicotiana tabacum* 'Bel' zu beobachten. Eine direkte Wirkung des A 1/3 auf die Viruspartikel war anhand erster elektronenmikroskopischer Untersuchungen nicht feststellbar. Dies wird durch Ergebnisse aus Übertragungsversuchen unterstützt, in denen auch nach mehrtägiger Einwirkungszeit des A 1/3 auf das TuMV im Pflanzenpreßsaft keine Verminderung der Infektiosität des Inokulums gemessen an der Anzahl Läsionen / Blatt bei *Nicotiana tabacum* cv. 'Samsun' festgestellt werden konnte.

Die bisherigen Untersuchungen machen deutlich, daß sich der A 1/3 durch ein sehr breites Wirkspektrum gegen pflanzenpathogene Viren, Bakterien und Pilze auszeichnet. Mit den bisher gewonnenen Lipopeptidextrakten, einem Subtilin-verbundenen Wirkstoff und genetischen Mutanten des A 1/3, die unterschiedliche Komponenten des Wirkstoffkomplexes besitzen, wurden vergleichende Testungen gegen ausgewählte Vertreter der 3 Erregergruppen begonnen, wobei sich bereits deutliche Unterschiede zeigten. Sie dienen dem Ziel, die bisher isolierten Wirkstoffkomponenten sowie die genetischen Mutanten anhand ihrer Wirkspektren unter Einbeziehung bekannter, ähnlicher Substanzen näher zu charakterisieren.

Abstract:

Comprehensive *in vitro* and *in vivo* tests have shown a wide effectiveness of the *B. subtilis* A 1/3 to plant pathogenic viruses, bacteria and fungi.

In further investigations isolated components and genetic mutants of A 1/3 have to be characterized on the basis of their effects on different pathogens in comparison to known, similar substances.

In Zusammenarbeit mit: Walther, U., Kopahnke, D., Münnich, C., BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz; Ehrig, F., BAZ Inst. f. Resistenzforschung u. Pathodiagnostik, Aschersleben; Scholze, BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg; Conrad, Hofemeister, Steinborn, Inst. f. Pflanzen-genetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Verbundprojekt wird vom BMBF gefördert (BAZ-2399)

3. Pilze Fungi

3.1. 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 plantgenetic resources to pest and diseases)

Schliephake, E.; Walther, U.; Kecke, S.

Ziel des Projektes ist, eine Datenbank mit Ergebnissen der Resistenzevaluierung von Gerste für verschiedene Krankheiten und Schädlinge. Begonnen wurde mit der Erfassung vorliegender Evaluierungsergebnisse für Mehltau unter Berücksichtigung der Rassen. Durch Verknüpfung der Datenbank mit den Passportdaten der Genbank soll zukünftig eine Recherche der genetischen Ressourcen auf Resistenz gegen verschiedenen Krankheiten und Schaderreger ermöglicht werden.

The aim of the project is, to establish a data base with evaluation results of *Hordeum* sp. to different diseases and pests. It was started with the evaluation results of mildew in relation to

different races. This data base is linked with the passport data of the genbank Gatersleben and will allow a search of genetic resources for resistance genes.

Nach der Bewilligung der Stelle einer technischen Assistentin wurde Ende 1996 begonnen, die vorliegenden Ergebnisse zur Evaluierung von Gerste auf Mehltau zu sichten und eine entsprechende Datenbank zu erstellen. Die dort eingegebenen Evaluierungsdaten sind mit den Passportdaten der Genbank Gatersleben verknüpft und werden nach Fertigstellung des Projektes für Recherchen zur Verfügung stehen.

Bisher konnten die Boniturergebnisse von mehr als 3000 Gersten-Accessionen für insgesamt 42 Mehltaurassen übertragen werden. Weiterhin ist vorgesehen die Evaluierungsergebnisse an Gerste für Rost, Viren und Aphiden in die Datenbank aufzunehmen.

Abstract:

A database on the resistance of *Hordeum* spp. to diseases and pests was started to build up. Until now it contains the data of evaluation results for more than 3000 barley accessions to 42 races of mildew. For search the database is connected with the passport data of the genbank Gatersleben.

In Zusammenarbeit mit: Harrer, ZADI Bonn; Knüpfer, IPK, Genbank, Gatersleben; Stegemann, Univ. Halle (BAZ-2332)

3.2. 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.

Die Blattdürre am Weizen 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 Prüfmethoden zur Evaluierung von Weizenherkünften aus dem Gaterslebener Sortiment 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 of the Gatersleben wheat collection.

Der Erreger *Pyrenophora tritici-repentis* verursacht am Weizen eine Blattfleckenfleckenkrankheit (Blattdürre des Weizens). Neben *Triticum* ssp. werden auch Gerste, Roggen, Triticale und Hafer jedoch mit geringerer Symptomausprägung befallen. Das Vorkommen des Erregers beschränkte sich

zunächst auf die wärmeren Weizenanbaugebiete Süddeutschlands. Seit zwei Jahren wird ein zunehmender Befall auch in den übrigen Regionen registriert.

Im zweijährigen Feldversuch wurden insgesamt 60 Akzessionen der Genbank Gatersleben und 15 Sorten bzw. Stämme geprüft. Zur Inokulation der Feldversuche wurde ein Gemisch aus vier hochvirulenten Isolaten (Herkunft: Bayern) verwendet. Mit den vier Isolaten wurde jeweils die gleiche Menge sterilisierter Haferkörner beimpft und nach 12 Wochen Kulturdauer als Körnerbrut im Dezember auf die Wintersaat gebracht. Pro Genotyp wurden zwei Reihen inokuliert. Die einzelnen Genotypen waren durch eine Zwischenreihe 'Alcedo' getrennt. Die Inokulation zu diesem Zeitpunkt ergibt sich aus der Biologie von *P. tritici-repentis*. Für die Differenzierung von Ascis, Ascosporen und später Konidien scheint ein Kältereiz von Bedeutung zu sein. Die Bildung der Nebenfruchtform (*Drechslera tritici-repentis*) mit Konidien ab Mai ist für den epidemischen Krankheitsverlauf von großer Bedeutung. Ab April treten die ersten Symptome an den Weizenblättern auf. Mit der Symptombonitur wurde in beiden Jahren Ende Mai / Anfang Juni begonnen. Die Erfassung der nekrotisierten Blattfläche (prozentualer Anteil Chlorosen und Nekrosen) erfolgte nach dem Schätzschema von Jörg und Elmer (in Wolf, Diss., 1991). Zur Beurteilung des Epidemieverlaufes konnten beim Versuch 1995/96 vier Bonituren durchgeführt werden. Aufgrund des starken natürlichen Befalls des Weizen mit *Septoria nodorum* und *S. tritici* war eine Beurteilung des Versuchs 1996/97 nur zu einem Zeitpunkt möglich. Dieses Problem wird permanent vorhanden sein, so daß zusätzlich unter kontrollierten Bedingungen eine Prüfung der Genotypen erfolgen muß.

Keine der geprüften Akzessionen und Sorten zeigte eine absolute Resistenz, d. h. keine wies Befallsfreiheit auf. Die Abbildung 1 zeigt die Anfälligkeit des getesteten Materials gegenüber *P. tritici-repentis*.

Von den geprüften Sorten wiesen 'Alcedo' und 'Mikon' den geringsten Befall auf.

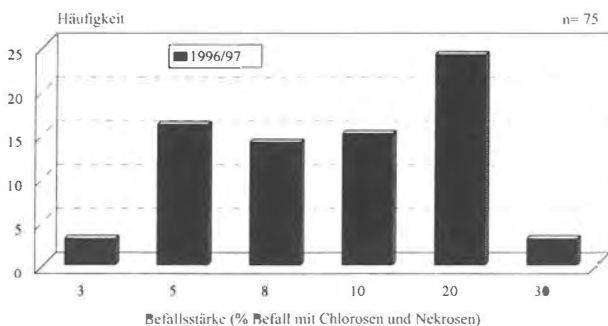


Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der Weizenherkünfte in den einzelnen Befallsklassen

Fig.: I: Frequency of wheat accessions with different disease levels

Abstract:

A collection of 75 *Triticum aestivum* was tested in the field. Four high virulent isolates were used for the artificial inocula-

tion with infected oats seeds. 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 nodorum* and *S. tritici*. Often the symptoms were very similar. Therefore the expression of resistance level will be further investigated under controlled environmental conditions.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, Genbank, IPK Gatersleben; Obst, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau/ München (BAZ-2336)

3.3. Untersuchungen zur Virulenz und Selektion resistenten Ausgangsmaterials bei der Wirt/Pathogenkombination Weizen/*Puccinia recondita* und Gerste/*Puccinia hordei*

Analysis of virulences and selection of resistant material on the host/pathogen combination wheat/*Puccinia recondita* and barley/*Puccinia hordei*

Walther, U.

Beobachtung der Entwicklung der Braunrost- und Zwergrostpopulationen in Deutschland und den Nachbarstaaten, Virulenzgenbestimmung, 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, estimation of virulence, selection of basis material with quantitative and qualitative resistance, development of selection methods.

Virulenzgenanalyse

Für beide Wirt/Pathogenkombinationen erfolgte die Probenahme in enger Zusammenarbeit mit den Prüfstationen des Bundessortenamtes und den Züchtungsfirmen. Die Proben wurden gewonnen von anfälligen Sorten und von solchen, die eine neue Resistenzgrundlage hatten und deren Resistenz durchbrochen wurde. Für die Wirt/Pathogenkombination Gerste/Zwergrost wurden außerdem Herkünfte getestet, die Dr. Felsenstein mit der mobilen Sporenfalle gesammelt hatte. Nach Eingang der Proben erfolgte eine Zwischenvermehrung auf einer hochanfälligen Sorte, und zunächst wurden alle Populationen auf dem Differentialsortiment bestimmt. Anschließend wurden je Wirt/Pathogen-Kombination 12 Populationen ausgewählt und Einzelpustellinien zur detaillierten Virulenzanalyse hergestellt. Die Auswahl erfolgte zum einen nach den Virulenzmustern der Populationen und zum anderen so, daß von jeder der z. Z. häufig angebauten Sorten sowie aus allen Regionen Deutschlands mindestens eine Herkunft als Einzelpustellinie untersucht wurde.

Weizen/Braunrost (*Puccinia recondita*)

Im Jahr 1996 trat der Braunrost etwas später als normal, dann aber sehr stark auf. Es wurden 63 Populationen von *Puccinia recondita* aus verschiedenen Orten auf dem Differentialsortiment nahe isogener Thatcherlinien untersucht. Folgende Virulenzgene wurden mit nachstehendem Anteil bestimmt (Note 3 und 4 auf der jeweiligen Differentialsorte):

- 80-100 % Lr2b, Lr2c, Lr10, Lr11, Lr12, Lr13, Lr14a, Lr14b, Lr16, Lr17, Lr18, Lr21, Lr22, Lr26, Lr29, Lr30, Lr32, Lr33, Lr34, Lr36, Lr37, Lr44, LrB, LrW
- 70-80 % Lr3, Lr3bg und Lr3ka
- 60-70 % Lr15
- 40-50 % Lr20 (+ 30,2% Infektionstyp 2*)
- 30-40 % Lr2a (+ 4,8 % Infektionstyp 2*)
- 20-30 % Lr38 (+ 6,3 % Infektionstyp 2*)
- 10-20 % Lr1 (+ 7,9 % Infektionstyp 2*)
- 1-10 % Lr19(+27 % Infektionstyp 2*), Lr23 (+33,3 % Infektionstyp 2*), Lr24 (+11,1 % Infektionstyp 2*), Lr 25 (1 mal Typ3 +33,3 % Infektionstyp 2*)
- 0,6 %* Lr9

(*) = mit dem angegebenen Prozentsatz zeigten in den Populationen die jeweiligen Differentialsorten den Infektionstyp 2 kleine Pusteln, viele Nekrosen und Chlorosen.

Im Gegensatz zu 1994 und 1995 wurde bei 2 Populationen Virulenz für Lr19 beobachtet, Virulenz für Lr24 wurde in 4 und für Lr25 in einer Population gefunden.

Zwergrost (*Puccinia hordei*)

Ähnlich wie beim Weizenbraunrost war das Wachstum des Gerstenzwergrostes verzögert, so daß sich der Befall erst spät entwickelte. Da die Reifezeit der Gerste zeitiger als die des Weizens ist, trat Befall auf, es entwickelte sich aber keine Epidemie. An einer Reihe von Standorten wurde kein Befall beobachtet. Insgesamt wurden 27 Zwergrostpopulationen getestet. Außerdem wurden 200 Einzelpustelisolat untersucht, von denen 179 aus der europaweiten Sammlung mit der mobilen Sporenfalle stammten. 68 Linien waren aus Deutschland, 24 aus Dänemark, 8 aus Österreich, 15 aus Frankreich und 64 aus Großbritannien.

Folgende Virulenzgene wurden mit nachstehendem Anteil bestimmt (Note 3 und 4 auf der jeweiligen Differentialsorte):

- 80-100 % Rph1, Rph2, Rph4, Rph2+Rph6, Rph8, Rph9 und für die Testsorten 'Trumpf', 'Lada' und HOR 500-1. Im Vergleich zu 1996 waren HOR 2596 (Rph9), 'Trumpf' und 'Lada' generell anfällig
- 58,7 % für alle 3 Testsorten mit dem Gen Rph3 ('Estate'-Rph3+1 rezessives Gen; HOR 679-3 – nur Rph3 und 'Rika x F1' - Rph3 + 2 rezessive Gene), in 3,5 % der Populationen fehlte Virulenz für 'Estate', in
- 4,5 % für Rika x F1; 2,4 %, 0,6 % bzw. 8,4 % hatten nur Virulenz für Estate oder Rika x F1 bzw. HOR679-3
- 29,6 % für Rph2+Rph5 ('Quinn'), davon 66 % der Populationen aus Großbritannien und 44 % der aus Deutschland.
- 5,7 % für HOR 1132-sel.
- 0 % Virulenz für Rph7

Analog zu den Vorjahren war die Komplexität der Virulenz der Isolate bzw. Populationen in Deutschland und den Nachbarländern hoch. Die hochvirulenten Isolate 717677 und 757677 haben in allen Regionen einen Anteil von 50-75 %.

Resistenzevaluierung

Für die Wirt/Pathogenkombination Weizen/ Braunrost wurde die 3. Feldprüfung bei künstlicher Infektion mit einem hochvirulenten Rassengemisch durchgeführt. Getestet wurden 144 Sippen, die 1995 und 1996 aus einem 500 Linien umfassenden Sortiment aus Gatersleben selektiert wurden. 4 vollresistente Weizensippen und 18 Linien mit quantitativer Resistenz wurden gefunden und werden 1998 einer letzten Prüfung unterzogen.

Für die Wirt/Pathogenkombination Gerste/Zwergrost wurden 80 Sommergersten, die 1995 und 1996 aus einem 500 Sippen umfassenden Sortiment auf das Merkmal quantitative Resistenz selektiert wurden, in 4 Wiederholungen getestet. Da der Infektionsdruck in den Vorjahren nur gering war, bestätigten 1997 bei stärkerer Infektion nur 15 Linien ihr Resistenzniveau.

Abstract:

63 populations of *P. recondita* were tested on the differential set of near isogenic Thatcher lines. Following virulence genes were determined with a percentages of:

80-100 % = Lr2b, 2c, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 16, 17, 18, 21, 22a, 26, 29, 30, 33, 34, 37, 44, B, W; 70-80 % = Lr3, 3bg and 3ka; 60-70 % = Lr15; 40-50 % = Lr20, 30-40 % = Lr 2a; 20-30 % = Lr38; 10-20% = Lr1; 1-10 % = Lr19, 23, 24, 25.

Only in 1 population Lr 9 virulence was found. The pustules were very small with strong chloroses and necroses.

From 500 samples of wheat from the Gatersleben Collection were tested in field trials by means of artificial infection. Four resistant and 18 quantitative resistant lines were selected.

In Germany, Austria, France and Danmark 27 populations and 200 single pustules lines were collected and determined on the differential set. Virulence to Rph1, 2, 4, 2+6, 8, 9, 'Trumpf', 'Lada' and HOR 500-1 were found with a percentage of 90-100 %. Similar as 1995 no regional differences were observed for virulences to 'Trumpf' and 'Lada', but the frequency of virulence to Rph3, Rph2+5 and HOR 1132-sel. was regionally different. The high virulent isolates 717677 and 757677 determined the populations with a frequency of 50-75 %. In generally the gen Rph7 was effective.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, Genbank Gatersleben; Felsenstein, TU München; Prüfstationen des Bundessortamentes; Züchtungsfirmen. (BAZ-2302 ; BAZ-2307))

3.4. 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.

Charakterisierung von Sorten und Zuchtmaterial auf vertikale und partielle Resistenz gegen Puccinia recondita (Winter-, Sommerweizen und Triticale) und Puccinia hordei (Winter- und Sommergerste); 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-, spring wheat and triticale) and Puccinia hordei (winter- and spring barley); determination of resistance genes and resistance types (seedling resistance, adult plant resistance, quantitative resistance), evaluation of epidemiological characteristics of cultivars.

Die Bestimmung der vertikalen Resistenz erfolgte durch Keimpflanzenprüfung mit definierten Erregerisolaten (7 Isolate *Puccinia recondita*, 6 Isolate *Puccinia hordei*) unter streng kontrollierten Umweltbedingungen in Klimakammern. Die Feldprüfungen wurden als voll randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen bei künstlicher Infektion mit einem hochvirulenten Isolat (*Puccinia hordei*) bzw. mit einem Rasengemisch (*Puccinia recondita*) durchgeführt. Ermittelt wurden die 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. Wintergerste/*Puccinia hordei*) bzw. ein anfälliger Standard.

Es wurden 127 Wintergersten und 74 Sommergersten im Keimpflanzenstadium mit 6 definierten Isolaten des Zwergrostes *Puccinia hordei* (20 °C, 16 Stunden Licht) auf vertikale und im Feldversuch bei künstlicher Infektion mit dem hochvirulenten Isolat I80 (virulent für alle bekannten Resistenzgene außer Rph7) auf partielle Resistenz geprüft.

Für die Mehrzahl der Wintergersten wurde keine vertikale Resistenz gefunden. Für einige Sorten bzw. Linien wurden die Resistenzgene Rph1 bzw. Rph2 bestimmt. Diese Gene sind für die meisten zur Zeit nachgewiesenen Pathogenisolate nicht effektiv. Bedingt durch die niederschlagsreiche und relativ kühle Witterung im Mai und Juni 1997 entwickelte sich der Zwergrost trotz künstlicher Infektion relativ spät. Die Befallsentwicklung war jedoch so stark, daß eine Differenzierung möglich war. Der beste Wintergerstenstamm wurde mit der Note 1,5 bewertet. 26 Sorten bzw. Linien waren signifikant schlechter als diese Linie.

Für die Sommergerstensorten bzw. -stämme wurden mittels Keimpflanzenprüfung folgende Resistenzgene bestimmt:

- für 44 Prüfmuster 'Trumpf'- bzw. 'Trumpf'-ähnliche Resistenz
- für 1 Gerste das Resistenzgen Rph3
- für 11 Linien die Kombination von 'Trumpf' und Rph3-Resistenz
- für 1 Linie Rph 2.

Ähnlich wie bei der Wintergerste war der Infektionsverlauf im Feldversuch anfänglich verzögert, eine gute Differenzierung zwischen den Sorten war aber gegeben. 11 Sorten bzw. Stämme waren signifikant schlechter als der partiell resistente Standard 'Vada'.

Auf Resistenz gegen Braunrost (*Puccinia recondita*) wurden 153 Winterweizen-, 36 Sommerweizen-, 2 Sommerhartweizen- und 26 Triticalesorten bzw. -linien getestet. Analog zur Gerste erfolgte die Keimpflanzenprüfung mit 7 definierten Isolaten unter kontrollierten Bedingungen (20 °C, 16 Stunden Licht) und die Feldprüfung bei künstlicher Infektion mit einem Gemisch aktueller Weizenbraunrostisolate.

Mittels Keimpflanzenprüfung wurden folgende Resistenzgene bestimmt:

Winterweizen

- für 13 Prüfmuster Roggenresistenz
- für 5 Weizen das Gen Lr3
- für 1 Linie kombinierte Roggen- und Lr3-Resistenz
- 3 Linien reagierten im Keimpflanzenstadium resistent gegen alle Isolate

Sommerweizen

- 1 Linie mit vollwirksamer Resistenz gegen alle Isolate
 - 5 Linien mit wirksamer Resistenz gegen einige der Isolate
- Nach anfänglich verzögerter Krankheitsentwicklung war der Befall im Versuchsfeld sehr stark. Es wurden 4 Bonituren durchgeführt. In der Winterweizenprüfung hatten die Sorten 'Bovictus' und 'Campus' nur in der Keimpflanze eine vollwirksame Resistenz, 1 Linie hatte sowohl in der Keimpflanze als auch im Feld wirksame vertikale Resistenz. Die Sorten 'Transit', 'Batis', 'Caprimus', 'Estica' und 13 Stämme waren bei völliger Anfälligkeit gegen alle für die Keimpflanzenprüfung genutzten Isolate im Feld als erwachsene Pflanze gar nicht oder nur geringfügig befallen. Im Vergleich zum Standard 'Borenos' wurden 140 Sorten oder Linien als signifikant besser bewertet, 30 Sorten wiesen ein gutes Niveau quantitativer Resistenz auf.

Die geprüften Sommerweizen waren mit Ausnahme eines Stammes gegen alle in der Keimpflanzenprüfung genutzten Isolate anfällig. Im Feldversuch waren 33 Prüfmuster signifikant besser als der anfällige Standard 'Remus' (Note 6, 3). Die Sorten 'Star', 'Lavett', 'Cadenza' und 'Hugin' sowie 5 Zuchtlinien hatten eine gute Braunrostresistenz.

Bei Triticale wurde nur auf 'Lasko', 'Angus', 'Binova' und 2 Stämmen leichter Befall beobachtet. Im Gegensatz zu den Vorjahren wurde erstmals für 2 Linien stärkerer Befall (Note 5-6) bonitiert. Es muß bemerkt werden, daß die Triticaleprüfungen sowohl in den Klimakammern im Keimpflanzenstadium als auch im Feld ausschließlich mit aktuellen Weizenbraunrostisolaten erfolgte.

Abstract:

Characterization of cultivars and breeding material on resistance to *Puccinia hordei* (winter and spring barley) and *P. recondita* (winter and spring wheat, triticale) was carried out on order of the Bundessortenamt. 127 winter- and 74 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 44 spring barley lines ‘Trumpf’-resistance, in 1 lines the gene Rph3 and in 11 lines the combined resistance ‘Trumpf’ +Rph3 were determined. In the field trials the area under the disease progress curve was determined. In 1997 the development of leaf rust of barley was slow down caused by cool and moist weather conditions. A differentiation of resistance level in the screened material was given.

The tests to *P. recondita* were carried out in the seedlings stage with 7 determined isolates and in the field by means of artificial infection with a race mixture. For 13 winter wheat pattern were determined rye resistance, for 5 Lr3 resistance and for 1 line a combination of both. 1 line was resistant in the seedling and in the adult plant stage. The cultivars ‘Transit’, ‘Batis’, ‘Caprimus’, ‘Estica’ and 13 lines were fully susceptible in the seedlings stage and resistant in the adult plant stage. 30 pattern possessed a good level of quantitative resistance.

The most of the spring wheat lines were susceptible in the seedlings stage, 33 lines were better than the susceptible standard ‘Remus’. The most pattern of triticale were resistant, the cultivars ‘Lasko’, ‘Angus’, ‘Binova’ und 2 lines showed a slightly attacked leaf area. At the first time a more heavy attack was observed on 2 lines. All tests were carried out only with wheat leaf rust isolates.

In Zusammenarbeit mit: Bartels, C., BBA Braunschweig; Bundessortenamt Hannover (BAZ-2319)

3.5. Bestimmung der Resistenzgrundlage von ausgewählten gelbrostresistenten Gerstensippen aus dem Gaterslebener Weltsortiment durch klassische Analyse und durch Fluoreszenzmikroskopie in frühen Phasen der Pathogenese

Determination of barley genotypes resistant to *Puccinia striiformis* from the Gatersleben world collection by classical analysis and fluorescence microscopy in early phases of pathogenesis

Münnich, C.; Kopahnke, D.; Walther, U.; Leithold, B.; Weber, W. E.

Die Bereitstellung neuen gelbrostresistenten Materials für die Züchtung ist ein Ziel dieses Projektes. An ausgewählten Wildgerstensippen des Gaterslebener Weltsortimentes wurden Resistenzprüfungen im Keimpflanzenstadium unter kontrollierten Bedingungen und nach künstlicher Infektion auf dem Feld durchgeführt. Um Informationen über die Art und die Unterschiede der Abwehrreaktionen bei resistenten Genotypen zu erhalten, wird das Material fluoreszenzmikroskopisch untersucht.

The aim of the project is the selection of resistant breeding material. Resistant wild barley lines of the Gatersleben world collection were selected and will be characterized with regard to resistance against stripe rust. The infection structures have been subjected to fluorescence microscopy.

Von 31 Sippen wurde die Resistenzreaktion gegenüber den Isolaten UN 24, ‘Trumpf’ und ‘Bigo’ überprüft. Zunächst wurden von jeder Sippe zwischen 150 und 250 Pflanzen herangezogen und im Keimpflanzenstadium auf Resistenz gegen UN 24 getestet. Nur resistente Pflanzen wurden weitergeführt. Bei der anschließenden Resistenzprüfung im Freiland und im Keimpflanzenstadium war die Reaktion aller Sippen gegen UN 24 resistent. Gegen die Isolate ‘Trumpf’ und ‘Bigo’ reagierten die Keimpflanzen teilweise nicht einheitlich.

Die Resistenzreaktion der F2-Populationen der Kombination Wildgerste x ‘Karat’ im Keimpflanzenstadium wurde gegen die Isolate UN 24, ‘Trumpf’ und ‘Bigo’ geprüft. Die jeweiligen Spaltungsverhältnisse lassen auf einen monogenen bzw. digenen Erbgang schließen.

Nach künstlicher Infektion in der Klimakammer wurden die Wildgerstensippen bei 6, 12 und 16 dpi fluoreszenzmikroskopisch untersucht. An äußerlich befallsfreien Blättern konnten sechs unterschiedliche Infektionsstrukturen festgestellt werden (Tab. 1), wobei an einem einzelnen Blatt jeweils mehrere Strukturen beobachtet wurden.

Tab. 1: Boniturschema der Infektionsstrukturen

Table 1: Scheme for measurement the infection structures

Typ 1	hypersensitive Reaktion der Pflanze
Typ 2	Blockierung durch Nekrosen
Typ Ast	teilweise Blockierung durch Nekrosen
Typ 3	Überwindung der Nekrosen
Typ 4	Bildung sporogener Anlagen
Typ Spore	Bildung kleiner Uredosporenlager

Die verschiedenen Typen treten in Abhängigkeit vom Genotyp in unterschiedlicher Häufigkeit auf. Außerdem wurden Wechselwirkungen zwischen Genotyp und Gelbrostisolaten beobachtet. Bei der in Tabelle 2 dargestellten Sippe zeigt sich, daß für die virulenteren Isolate ‘Trumpf’ und ‘Bigo’ eine Verschiebung der Anzahl Infektionsereignisse zu Infektionsstrukturen mit höheren Myzelwachstum erfolgt.

Tab. 2: Typen der Infektionsstrukturen am Beispiel einer Sippe

Table 2: Types of infection structures of one accession

Isolat	Infektionsereignisse in % der Typen						n
	1	2	Ast	3	4	Spore	
UN 24	46	53	0	1	0	0	323
Trumpf	23	55	0	15	1	5	195
Bigo	27	71	0	1	0	0	954

Um einen Vergleich zum Resistenzniveau und den Infektionsstrukturen aktueller Sorten herzustellen, wurden auch Sorten einbezogen, die Bedeutung in der praktischen Landwirtschaft haben.

Abstract:

31 wild barley lines and some F_2 -populations are investigated for the resistance against three different isolates of stripe rust. Some wild barley lines are also assessed by the fluorescence microscopy. Six types of infection structures with different frequencies in the genotype have been detected. Actual varieties of barley are also investigated.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, Genbank Gatersleben; GFP-Verbundprojekt BAZ Aschersleben und Universität Halle (BAZ-2337)

4. Molekulare Methoden der Evaluierung Molecular methods of evaluation

4.1. 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

Kicherer, S.; Walther, U.; Graner, A.*
(* IPK Gatersleben)

In F_2 – Nachkommenschaften von vollresistenten *Hordeum spontaneum* – Linien wurden über eine bulked segregant Analyse Resistenzloci auf zwei Chromosomen gefunden.

Loci linked with leaf rust resistance located on two different barley chromosomes were found in F_2 – progenies from completely resistant genotypes of *Hordeum spontaneum* using a bulked segregant analysis.

Im Rahmen einer vorausgegangenen Doktorarbeit sind 500 Sippen von *Hordeum spontaneum* auf Resistenz gegen Zwergrost geprüft und 41 vollresistente Sippen selektiert worden. Keimpflanzenprüfungen mit definierten Erregerstämmen ergaben, daß die Resistenz nicht durch eines der bekannten Majorgene hervorgerufen wird. Die Sippen wurden außerdem in Israel mit Zwergrostisolaten geprüft, die gegen Rph 7, das einzige in Europa wirksame Resistenzgen, virulent sind. Die Ergebnisse zeigten, daß alle *H. spontaneum* Sippen Resistenzgene besitzen, die nicht mit Rph 7 identisch sind. Daraufhin wurden Kreuzungen mit einer anfälligen Sorte durchgeführt, die F_2 -Nachkommenschaften im Keimpflanzenstadium auf Zwergrostresistenz geprüft und die Spaltungsverhältnisse festgestellt. Dabei wurden die folgenden genetischen Hypothesen aufgestellt: drei Sippen mit einem dominanten Gen, 10 Sippen mit einem rezessiven Gen, 9 Sippen mit zwei dominanten, 7 Sippen mit zwei rezessiven unabhängigen und 2 Sippen mit zwei komplementär wirkenden rezessiven Genen. Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wurden 10 F_2 – Nachkommenschaften, vorwiegend solche mit monogen vererbter Resistenz, zur Markeranalyse ausgewählt. Von diesem Material wurden jeweils ca. 100 F_2 – Pflanzen angezogen, auf Zwergrostresistenz geprüft und die DNA isoliert. Aus DNA von jeweils 15 anfälligen bzw. resistenten Einzelpflanzen wurden bulks gebildet, die mit fünf Restriktionsenzymen geschnitten, elektrophoretisch aufgetrennt, alkalisch geblottet

und mit bereits auf dem Gerstengenom kartierten Sonden hybridisiert wurden. Die Ergebnisse der bulked segregant Analyse weisen darauf hin, daß die Resistenz in drei Sippen von *H. spontaneum* durch einen Locus auf dem kurzen Arm von Chromosom 2H bedingt wird. In drei weiteren Sippen wurde ein Resistenzlocus auf dem kurzen Arm von Chromosom 5H gefunden. Kreuzungen der resistenten Sippen untereinander wurden bereits durchgeführt, um anhand der Nachkommenschaften zu untersuchen, ob es sich hierbei jeweils um allelische Gene handelt.

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 and 5H.

(BAZ-2338)

4.2. 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 to the aphids to be differentiated

Leistner, H.-U.; Schliephake, E.

DNA-Isolierung aus Blattläusen; Charakterisierung der Aphiden-DNA unterschiedlicher Blattlauspopulationen mit Hilfe der RAPD-PCR

DNA-isolation from aphids; characterization of DNA from different aphid populations with RAPD-PCR

Mit Hilfe molekularer Marker (RAPD-PCR) soll die genetische Diversität natürlicher Blattlauspopulationen von *Rhopalosiphum padi* erfaßt werden.

Als Ausgangsmaterial für erste Untersuchungen wurden Individuen aus verfügbaren Blattlauszuchten folgender Herkunft verwendet: 'Aschersleben 1', 'Aschersleben 2', 'Rostock', 'Prag', 'Neuseeland'. Zum Vergleich für deren Charakterisierung anhand der erhaltenen DNA-Fragmente wurden zusätzlich andere Blattlausarten herangezogen: *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis fabae*, *Myzus persicae*.

Zunächst mußte aus den Einzeltieren die DNA extrahiert werden. Hierfür wurden diese im Mikromörser mit DNA-Extraktionspuffer homogenisiert, die Proteine durch Fällung mit Phenol/Chloroform/Isoamylalkohol (25 : 24 : 1) abgetrennt und die DNA durch Zugabe von Isopropanol zum Überstand bei -20 °C über Nacht präzipitiert.

Für die PCR-Reaktion wurden Random Primer Kits der Fa. Roth mit einem GC-Gehalt von 70 bzw. 80 % getestet sowie als Enzym DyNAzyme (Biometra) verwendet. Die PCR fand

im Thermocycler der Fa. Perkin-Elmer in 48 Zyklen (kalter Start) statt und anschließend wurden die erhaltenen DNA-Fragmente im 1,5 %igen Agarosegel elektrophoretisch aufgetrennt.

Von den unterschiedlichen getesteten RAPD-Deka-Primern erwies sich der Primer 10 aus dem Kit 270 (GC-Gehalt 70 %) mit der Basensequenz TGCACGGACG als geeignet für eine erste Differenzierung der in die Untersuchungen einbezogenen Blattlausgenotypen. Während die *Rhopalosiphum padi*-Herkünfte 'Aschersleben 1', 'Prag' und 'Neuseeland' identische Bandenmuster nach der elektrophoretischen Auftrennung der DNA-Fragmente aufwiesen (starke 350 und 450 bp-Fragmente), konnten die Herkünfte 'Aschersleben 2' und 'Rostock' deutlich davon abgegrenzt werden. Bei den Individuen der Blattlauspopulation 'Aschersleben 2' war das 350 bp DNA-Fragment nicht nachweisbar, und bei 'Rostock' fehlte sowohl das 350 als auch das 450 bp-Fragment. Dafür trat bei letzteren ein kräftiges 570 bp-Fragment auf. Von *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis fabae* sowie *Myzus persicae* wurden deutlich von *R. padi* abweichende Bandenmuster erhalten.

In weiteren Untersuchungen soll geklärt werden, inwieweit mit Hilfe der RAPD-PCR-Technik sowie anderer molekularer Markertechniken eine noch differenziertere Analyse der genetischen Heterogenität zwischen und innerhalb der einzelnen Blattlauspopulationen nachweisbar ist.

Abstract:

The genetic diversity of natural occurring aphid populations of *Rhopalosiphum padi* should be investigated by applying of molecular marker techniques (RAPD-PCR).

For these first experiments the DNA was extracted from single aphids from 5 different *R. padi*-origins: 'Aschersleben 1', 'Aschersleben 2', 'Rostock', 'Prague', 'New Zealand'. As reference the DNA of other aphid species was implicated: *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis fabae*, *Myzus persicae*.

After testing of collections of commercial available random primers (Fa. Roth) in PCR one selected primer was useful for differentiation of single individuals from these populations.

The electrophoretic patterns of the DNA-fragments from aphids of the 'Aschersleben 1'-, 'Prague'- and 'New Zealand'-population were identically (strong 350 and 450 bp-fragments). In 'Aschersleben 2'-population the 350 bp-fragment was absent and in 'Rostock' both were absent. The last one showed a remarkable 570 bp-fragment. The PCR-patterns from the other aphid species which have been tested were significantly different.

(BAZ-2334)

Institut für Obstzüchtung

Institute for Fruit Breeding

Dresden-Pillnitz

Das Institut für Obstzüchtung der BAZ ist 1992 aus dem Institut für Obstforschung hervorgegangen. Seit die „Höhere Staatslehranstalt für Gartenbau“ 1922 nach Pillnitz verlagert worden war, wurde hier auch Obstzüchtung betrieben. Nach der organisatorischen Trennung von Forschung und Lehre gehörte das Institut für Gartenbau seit 1951 zur Akademie der Landwirtschaftswissenschaften. Nach der Spezialisierung des Instituts auf die Obstforschung wurden 1971 alle Kapazitäten der Obstzüchtung der DDR in Dresden-Pillnitz zusammengeführt.

Aufgaben des Instituts für Obstzüchtung sind:

- Die Züchtung neuer Sorten bei Apfel, Kirsche einschließlich Unterlagen und Himbeere, die sich bei hoher Produktqualität durch eine verbesserte Resistenz gegen biotische Schaderreger und durch eine hohe Toleranz gegen abiotische Schadfaktoren auszeichnen.
- Die Erstellung von Basismaterial und Selektion aussichtsreicher Zuchtstämme bei Erdbeere mit hoher Produktqualität und verbesserter Resistenz gegen biotische und abiotische Schadfaktoren.
- Bei Nutzung der umfangreichen genetischen Ressourcen einschließlich der Genbank Obst wird die Kombinationszüchtung durch moderne Methoden der Biotechnologie und Gentechnik, der Molekularbiologie (molekulare Marker) und Cytogenetik sowie der Qualitätsanalytik unterstützt.

Aus dem langjährigen Apfelzüchtungsprogramm wurde für die mehrfachresistenten Sorten 'Rebella' und 'Regine' Sortenschutz erteilt; die Sorte 'Regia' wurde zum Sortenschutz angemeldet. Die Prüfung der Stabilität der Schorfresistenz der Pillnitzer Sorten im Vergleich zu einem umfangreichen internationalen Sortiment wurde fortgesetzt; in der natürlichen Schorffpopulation von Pillnitz überwiegen die Schorfrassen 1 und 3.

In der Erdbeerzüchtung wurde die Resistenz von *F. chiloensis*-Klonen gegen *Verticillium dahliae* und *Phytophthora fragariae* in Kreuzungspopulationen mit hoher Fruchtqualität von Kultursorten kombiniert; 13 aussichtsreiche Klone wurden in Leistungsprüfungen der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft einbezogen.

In Zusammenarbeit mit der Cornell-Universität (USA) wurde ein Gentechnikprogramm bei Apfel begonnen: mittels *Agrobacterium* wurde das Lysozymgen aus dem Bakteriophagen T4 in eine Reihe von Apfelsorten übertragen, um Resistenz gegen Feuerbrand zu erzeugen. Die bisher erzielten Regenerate (1730) werden molekular charakterisiert und transgene Linien nach Bewurzelung in vitro ins Gewächshaus überführt.

Bei der Erzeugung von haploiden bzw. homozygoten Pflanzen von *Malus* wurde vorrangig mit der Mikrosporenkultur gearbeitet. In der effektivsten Variante war die Embryoidinduktionsrate 2,5mal höher als bei der Antherenkultur. Auf Regenerationsmedium bildeten sich erste Sprosse nach sekundärer Embryogenese und Adventivknospenbildung. Die Anzahl der Regeneratpflanzen nach Überführung ins Gewächshaus bzw. Freiland erreichte 44 Linien von 7 Genotypen; drei von ihnen fruchteten bereits. Die meisten (83 %) waren nachweislich homozygot.

Die Züchtung selbstfertiler Sorten ist gegenwärtig vorrangiges Ziel bei der Süßkirsche. In unserem Bemühen, den S-Locus von *Prunus avium* zu identifizieren, wurden Primersequenzen genutzt, die von konservierten Sequenzmotiven sowohl der *Solanaceae* als auch der *Rosaceae* S-RNase Gene abgeleitet waren. Bei verschiedenen Sorten wurde ein deutliches PCR-Fragment mit etwa 800 bp gebildet, aber nur mit Primern, die von cDNA-Sequenzen von *Malus* und *Pyrus* abgeleitet waren.

The Institute for Fruit Breeding followed in 1992 from the former Institute for Fruit Research. Since the „State College for Horticulture“ had been transferred to Pillnitz in 1922, even fruit breeding was carried out there. After the organizational separation of research and teaching in 1951, the Institute for Horticulture belonged to the Academy of Agricultural Sciences. After specializing of the institute in fruit research, all the fruit breeding in the GDR was centralized at Dresden-Pillnitz in 1971.

The objectives of the Institute for Fruit Breeding are:

- Breeding of new cultivars of apple, cherry including rootstocks, and raspberry with high product quality, improved resistance to economically important pathogens and high tolerance to abiotic stress as well.
- The development of basic material and selection of promising breeding clones of strawberry with high product quality and improved resistance to biotic and abiotic stress.
- Using the extensive genetic resources including the Fruit Gene Bank the combination breeding is supported by modern methods of biotechnology and genetic engineering, molecular biology (molecular marker) and cytogenetics as well as quality analyses.

From the long-term breeding programme at Dresden-Pillnitz the plant breeders right was given for the multiple resistant cultivars 'Rebella' and 'Regine'. The resistant cv. 'Regia' was registered for plant breeders right. The screening for the durability of scab resistance of the Pillnitz Re-cultivars® compared with an international assortment was continued; in the natural scab population at Pillnitz the scab races 1 and 3 predominate.

In strawberry breeding the resistance of *F. chiloensis*-clones against *Verticillium dahliae* and *Phytophthora fragariae* was combined with high fruit quality of cultivars; 13 promising selections were included in trials of the Saxonia Centre of Agriculture to assess their commercial value.

In cooperation with the Cornell University (USA) a genetic engineering program was established: using *Agrobacterium* the lysozyme gene from bacteriophage T4 was transferred to different apple cultivars for enhanced fire blight resistance. Until now 1730 regenerants were obtained; the transformation were confirmed by molecular methods and after rooting in vitro transgenic lines will be transferred to the greenhouse.

For the induction of haploids or homozygous plant of *Malus* methods of microspore culture were developed. The most efficient variant resulted in a 2.5 times higher embryoid induction rate than in the anther culture. After transfer to the regeneration medium, first shoots appeared after secondary embryogenesis and adventitious bud formation. The number of regenerants growing outside of the in vitro phase reached 44 lines from 7 genotypes; 3 of them already fruited. Most of them (83 %) are evidently homozygous.

The selection of self-fertile cultivars is an important objective in sweet cherries. In our effort to identify the S-locus of *Prunus avium* a set of PCR primers derived from conserved sequence motifs of both the *Solanaceae* and *Rosaceae* S-RNase genes were used. In several cultivars a main PCR fragment of about 800 bp was amplified, but only with the primers derived from cDNA sequences of *Malus* and *Pyrus*.

1. Züchtung Breeding

1.1. 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 high resistance to *Venturia inaequalis*, *Podosphaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas syringae* and *Panonychus ulmi* combined with high product quality
Fischer, C.

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 Ein- und Mehrfachresistenz gezüchtet. Drei neue Sorten befinden sich in Sortenschutzprüfungen. Untersuchungen zur Stabilität mit einem hochvirulenten Schorferreger-Gemisch ergaben eine hohe stabile Schorffresistenz der Pillnitzer Re-Sorten®. In Prüfungen zur Ausbreitung von Schorfressen wurden am Standort Pillnitz überwiegend die Rassen 1 und 3 in natürlich vorkommenden Erregergemisch nachgewiesen. 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 program 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 of the Pillnitz Re-cultivars® by presence of a high virulent scab host population. In the tests of occurrence and extension of different scab races in the international differential-test-assortment could be proved the predominant existence of the scab races 1 and 3 in the natural scab population in the Pillnitz region.. 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.

Entsprechend der Zielstellung für die Züchtung neuer Apfelsorten mit dauerhafter Mehrfachresistenz und hoher Produktqualität wurde 1997 für zwei neue resistente Apfelsorten - 'Rebella' und 'Regine' – Sortenschutz erteilt. Eine Sorte – 'Regia' – wurde zum Sortenschutz angemeldet. Die Re-Sorten 'Rebella' und 'Regine' befinden sich in der Ausschreibung. Die Sorten zeichnet eine hohe Fruchtqualität kombiniert mit regelmäßig hohen Erträgen und Mehrfach-Resistenz aus: 'Rebella'-resistent gegen Schorf, Mehltau, Feuerbrand, Bakterienbrand, Spinnmilben sowie Winter- und Spätfrost; 'Regine' - resistent gegen Schorf, Feuerbrand, Spinnmilben, Winter- und Spätfrost sowie nur schwach empfindlich für Mehltau und Bakterienbrand. Die Fruchtqualität wurde in Degustationen hoch bewertet

Die Untersuchungen zur Stabilität der Schorffresistenz an den wirtschaftlich wichtigen, resistenten 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 Resistenz der Pillnitzer Re-Sorten® wurde bestätigt, dsgl. die Schorffresistenz von 'Prima', 'Florina', 'Goldrush', 'Enterprize', 'Ahrista'. Die Sorten 'Sir Prize' und 'Delorina' zeigten starken Schorfbefall. Von den tschechischen Sorten erwiesen sich nur 'Selena' und 'Karmina' als schorffresistent. Die übrigen Sorten - 'Jolana', 'Julia', 'Lotos', 'Stela', 'Topaz', 'Vanda', 'Otava', 'Rosana', 'Rubinola', 'Rajka', 'Resista', 'Nabella', 'Produkta', 'Angold' wiesen starken Schorfbefall auf, vergleichbar mit 'Golden Delicious' und 'Gloster'. Die Wildarten *M. zumi* 'Calocarpa', *M. robusta* 'Persicifolia', *M. atrosanguinea* (4,61), *M. micromalus* (5,22), *M. baccata* Jackii (5,31), *M. baccata* (5,49), die bereits seit Jahrzehnten in der klassischen Resistenzzüchtung als Schorffresistenzdonoren genutzt werden, zeigten eine hohe stabile Resistenz. Die Wildart *M. floribunda* und die resistente Hybride *M. floribunda* 821, die weltweit sehr intensiv für die Einkreuzung der Schorffresistenz genutzt wurde, wiesen sowohl in Gewächshausversuchen als auch im Freiland durch natürliche Infektion sehr starken

Schorfbefall auf. Zur Erhöhung der Stabilität der Schorfresistenz in zukünftigen Sortengenerationen wurde 1997 die Herstellung neuen Ausgangsmaterials, gleichzeitig kombiniert mit Mehltau- und Feuerbrandresistenz, systematisch fortgesetzt (begonnen 1978 von C. Fischer).

In Untersuchungen zur Charakterisierung der natürlich vorkommenden Schorferreger-Populationen im Raum Pillnitz mit Hilfe des Differential-Tester-Sortimentes wurde nachgewiesen, daß das Vorkommen der Schorfrassen 1 und 3 überwiegt. Allerdings sind auch die Schorfrassen 2, 4 und 5 vorhanden und führen sporadisch zu Infektionen. Die Schorfrasse 6, die in den Versuchsfeldern des IZZ Ahrensburg stark auftritt, wurde in Pillnitz bisher nicht nachgewiesen. In Gewächshausversuchen wurden die Freilandergebnisse bestätigt (Fig./Tab.). Diese Versuche werden fortgesetzt. Sie sind Voraussetzung für die Stabilitätsuntersuchungen, um züchterisch auf Rassenveränderungen in den natürlich verbreiteten Schorf-Erregergemischen reagieren zu können und die Dauerhaftigkeit der Schorfresistenz von Neuzüchtungen zu gewährleisten.

Im Jahr 1997 wurden hergestellt: 48 Kreuzungsnachkommen für die Sortenzüchtung, eine Kombination für das EU-Projekt PL 97-3898 'Reducing chemical input in apple production in response to consumer and grower's environmental concerns by increasing the durability of natural disease resistance', 27 Kombinationen für die Ermittlung befruchtungsbiologischer Merkmale (incl. Nutzung in der Sortenzüchtung), 10 Kombinationen für die Selektion neuen, multipel resistenten Ausgangsmaterials. Nach Aussaat von insge-

samt 4700 Samen und der folgenden Schorf-Frühselktion wurden 1746 resistente Sämlingen (37 %) in den Zuchtprozeß eingegliedert. Von 1.100 Samen für die Herstellung neuen Ausgangsmaterials wurden nach erfolgter Frühselktion auf Schorf und Mehltau 56 resistente Sämlinge (5 %) selektiert.

In Resistenzprüfungen gegenüber *Erwinia amylovora* 1997 wurden 85 Sorten und Zuchtstämme aus der Pillnitzer Züchtung untersucht. Davon erwiesen sich 12 Neuzüchtungen als hochresistent (Wertzahl 9–8) und 25 Neuzüchtungen als resistent (Wertzahl 7,9–6,5). Die Resistenzprüfungen gegen Spinnmilben und Aphiden wurden an Pillnitzer Zuchtmaterial im IfER Aschersleben weitergeführt. Analysen der Winterfrostresistenz von 10 Re-Sorten® ergaben für 'Regine', 'Rebella' und 'Relinda' eine hohe Winterfrostverträglichkeit vergleichbar mit dem resistenten Standard 'Hibernal'. Der Virustest an 6 neuen Zuchtstämmen ergab Virusfreiheit gegenüber den gegenwärtig bekannten und getesteten Virose- und Mykoplasmosen.

Abstract:

In the resistance breeding program 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 1997 the plant breeders right was given for 2 multiple resistant cultivars 'Rebella' and 'Regine'. The resistant cv. 'Regia' was registered for plant breeders right. Different resistant cvs. were screened for the durability of scab resistance. The Pillnitz Re-cultivars® were stable in the field and

greenhouse tests. As the important factor for the durability of scab resistance the occurrence of the scab races 1 and 3 was proved by the international differential test assortment.

In Zusammenarbeit mit: Richter, K., Habekuß, A., Proeseler, G., BAZ, Inst. f. Epid. u. Res., Aschersleben; Rapp, A., BAZ, Inst. f. Rebenzü., Siebeldingen; Fischer, M., Büttner, R., Geibel, H., IPK Gatersleben, Genbank Obst Dresden-Pillnitz; Wackwitz, W.-D., Wilcke, C., Hand-schack, M., Gebhart, C., Wiedemann, W., LfL, Dresden-Pillnitz; Lespinasse, Y., INRA, Angers, Frankreich; Kellerhals, M., EFA Wädenswil, Schweiz; Aldwinckle, H.-S., Brown, S. K., Cornell University, Geneva, USA.

(BAZ- 4101)

Tab. 1: Ausprägung der Schorfresistenz an Differential-Testersorten der Schorfrassen 1 bis 5 in Gewächshaus- und Freilandversuchen – Inokulation mit 2 verschiedenen Schorfherkünften (Kontrolle = von anfälligen Sorten, AWS = von *M. floribunda*) und natürlichen Befall im Freiland (Bewertung: 1 – ohne Symptome, 2 – Hypersensibilität, 3a – chlorotische und nekrotische Läsionen, 3b – kleine begrenzte Läsionen mit schwacher Sporulation/Feldresistenz, 4 – starker Befall) (C. Fischer)

Table 1: Development of scab resistance on differential host assortment of scab races 1 to 5 in the greenhouse and field screenings – scab inoculation by two inocula from different scab sources (control = susceptible cultivars, AWS = infested *Malus floribunda*) in the greenhouse and by natural infection in the field; evaluation: 1 = without symptoms, 2 = hypersensitivity, 3a = chlorotic and necrotic lesions, 3b = small limited lesions with slow sporulation/field resistance, 4 = heavy infestation

Testersorten	Rasse	Gewächshaus Inokulum		Feldinfektion
		Kontrolle	AWS	
Golden Delicious	1	4	4	4
Dolgo	2	1	2	2, 3a, 3b
Geneva	3	3b	4	4
TSR33T239	4	1	2	1, 2, 3a
9-AR 2 T19	5	1	2	2, 3a
Va-Klon	–	1	2	3b
M. floribunda 821	–	3b	4	4
Prima	6 (?)	1	1	2, 3a

1.2. 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.

Phytophthora fragariae, *Ph. cactorum* und *Verticillium sp.* sind bodenbürtige Schaderreger, die in der Erdbeerproduktion bedeutende Schäden mit hohen ökonom. Verlusten verursachen. Ziel der Züchtungsforschung: Untersuchung der genet. Ressourcen der Resistenzen gegen *Ph. fragariae*, *Ph. 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 *Ph. fragariae*, *Ph. cactorum* u. *Verticillium sp.* sowie mit hoher Fruchtqualität

Phytophthora fragariae, *Ph. 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 *Ph. fragariae*, *Ph. cactorum* and *Verticillium sp.* in wild species and varieties; development of selection methods; studies on inheritance of resistances; combination of resistance genes in donorgenotypes; development of basic material with resistance to *Ph. cactorum* and *Verticillium sp.* and with a high fruit quality.

In Resistenztestungen gegen *Verticillium dahliae* erwiesen sich die *F. chiloensis*-Klone Jaquina A und Jaquina B als resistent. Beide Klone sind außerdem resistent gegen *P. fragariae*. In 40 Kreuzungskombinationen wurden daher vorrangig die Klone Jaquina A und Jaquina B und weitere Klone von *F. chiloensis* als Kreuzungseltern in Kombination mit qualitativ hochwertigen Sorten wie 'Elsanta' eingesetzt.

Die Auswertung der Kreuzungspopulationen mit *F. chiloensis* ssp. *lucida* Klon E2/1 ergab, daß bei Resistenz der Sämlinge gegen *Verticillium dahliae* und Blattkrankheiten wie Mehltau, Rote Blattfleckenkrankheit und Weißfleckenkrankheit die in Tab. 1 genannten negativen Merkmale auftraten, die erst in weiteren Kreuzungsschritten behoben werden können.

Einen Überblick über das z.Zt. vorhandene Zuchtmaterial gibt die folgende Aufstellung:

im Freiland ausgepflanzte Sämlinge,
im Jahr 1997 beurteilt: 5070

- | | |
|--|-----------|
| 1. Selektionsstufe, 3 Pflanzen je Klon: | 676 Klone |
| 2. Selektionsstufe, 6 Pflanzen je Klon: | 48 Klone |
| 3. Selektionsstufe, 12 Pflanzen je Klon: | 163 Klone |
| 4. Leistungsprüfung in der Sächs. LfL: | 13 Klone |
| Neupflanzung Sämlinge Herbst 1997: | 3000 |

Nach der Etablierung einer Bestimmungsmethode für Ellagsäure, einer Säure mit anticarcinogenen Eigenschaften, wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Sandke (AG Qualitätsprüfung) in

Tab. 1: Ergebnisse der Einkreuzung von *F. chiloensis* ssp. *lucida* (Klon E2/1) in *F. ananassa* (Dathe)

Table 1: Results of crossing of *F. chiloensis* ssp. *lucida* (clone E 2/1) with *F. ananassa*

vorteilhafte Merkmale	nachteilige Eigenschaften
Resistenz gegen Verticilliumwelke	hoher Prozentsatz rein weiblicher Sämlinge
Resistenz gegen Mehltau (<i>Sphaerotheca macularis</i>)	starke Ausläuferbildung
Resistenz geg. Rotfleckenkrankheit (<i>Diplocarpon earliana</i>)	dunkle Fruchtfarbe
Resistenz geg. Weißfleckenkrankheit (<i>Mycosphaerella fragariae</i>)	weiche Früchte
späte Reife (14 Tage nach <i>F. x ananassa</i>)	Früchte häufig innen weich
hoher Zuckergehalt	Ertrag gering
	geringer Säuregehalt der Früchte

einigen Erdbeersorten, Züchtungsklonen und Wildarten der Gehalt an Ellagsäure in den Früchten geprüft. Obwohl die Streuung des Ellagsäuregehaltes in Einzelfrüchten relativ groß war (s% = 42, 2), konnte in zwei Klonen von *F. virginiana* und *F. vesca* ein deutlich höherer Gehalt nachgewiesen werden. Bei den geprüften Sorten und Klonen zeigte sich kein erheblicher Unterschied.

Abstract:

The aim is to combine resistance against *P. fragariae* and *Verticillium dahliae*. In resistance screenings the *F. chiloensis*-clones Jaquina A and Jaquina B were resistant to *P. fragariae* and also to *Verticillium dahliae*. They were crossed with parents which have a good product quality.

Thirteen promising selections have been planted out in 1997 in trials of Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz to assess their commercial value in 1998.

About the estimation of ellagic acid in strawberry fruits it was found, that the content in two clones of *F. virginiana* and *F. vesca* was twice or more higher than in cultivated or breeding varieties.

In Zusammenarbeit mit: Kriehoff, G., Gebhart, C., Sächs. Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden-Pillnitz; Menzinger, Fachhochschule Osnabrück (BAZ-4103)

**2. Biotechnologie
Biotechnology**

**2.1. Entwicklung von Methoden zur Etablierung von Protoplastenkulturen bei Malus und Prunus
Protoplast cultures of Malus and Prunus**

Hanke, V., Diekmann, M.

Ziel des Projektes ist die Erarbeitung methodischer Grundlagen zur Isolierung und Kultivierung von Protoplasten aus pflanzlichen Geweben und zur Induktion regenerativer Prozesse aus teilungsfähigen Protoplastenkulturen. Damit werden Voraussetzungen für die Erzeugung von genetisch neuar-

tigem Ausgangsmaterial für die Züchtung geschaffen. Das zu etablierende In-vitro-System ist die Grundlage für die Erzeugung somatischer Hybriden über Protoplastenfusion und für die genetische Transformation.

The objectives of the project is the development of methods for isolation and cultivation of protoplasts from plant tissue and for induction of cell division in protoplast cultures. The regenerants obtained from protoplasts will be used as new genetic material in conventional breeding programs. The in-vitro-system to be established will be applied as a basic system for somatic hybridization via protoplast fusion and for genetic transformation.

Die Untersuchungen zur pflanzlichen Regeneration aus Protoplasten bei *Malus* und *Prunus* wurden im Berichtsjahr abgeschlossen. Im Bearbeitungszeitraum wurden die Apfelunterlagen Pi-AU 56-83, Pi-AU 51-11, M26, die Apfelsorten 'Remo', 'Reka', 'Pinova', 'Gala', die Apfelwildarten *Malus robusta*, *Malus zumi* und *Malus hupehensis*, sowie die Süßkirschensorten 'Van', 'Vinka' und 'Altenburger' in Bezug auf ihr Regenerationspotential untersucht.

Als Ausgangsmaterial für die Protoplastengewinnung dienen je nach Wachstumszustand der Pflanzen Sproßspitzen etiolierter Sprosse, grüne Sproßspitzen und junges Mesophyllgewebe. Wie sich durch die enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Genetik der Freien Universität Berlin zeigte, hing die Teilungsfähigkeit der Protoplasten in hohem Maße von der Vorkultur der Spenderpflanzen ab. Die Kultivierung der Spenderpflanzen erfolgte auf einem Vermehrungsmedium nach Murashige und Skoog (1962) mit unterschiedlichen Auxinen und Kohlenstoffquellen je nach Erfordernissen des Genotyps. Es konnte nachgewiesen werden, daß die Zusammensetzung des Lichtspektrums, dem die Spenderpflanzen in der Vorkultur ausgesetzt worden waren, einen nachhaltigen Einfluß auf die Teilungsfähigkeit der isolierten Protoplasten hatte.

Alle getesteten Genotypen, bis auf die Wildarten *Malus zumi* und *Malus hupehensis*, konnten zur Kallusbildung angeregt werden. Bei den Genotypen Pi-AU 56-83, Pi-AU 51-11, M26, 'Remo', 'Reka', 'Pinova', 'Gala' und 'Van' konnten erfolgreich aus Protoplasten Pflanzen regeneriert werden.

Die Arbeiten zur Anwendung und Nutzung der Protoplastentechnologie werden in einem gemeinsamen Projekt „Transformation und somatische Hybridisierung“ zwischen dem Institut für Angewandte Genetik der Freien Universität Berlin und dem Institut für Obstzüchtung weitergeführt.

Abstract:

The research on plant regeneration from protoplasts in *Malus* and *Prunus* was completed. The ability to regenerate shoots from protoplasts was investigated in apple rootstocks Pi-AU 56-83, Pi-AU 51-11, M26, in apple scion cultivars 'Remo', 'Reka', 'Pinova', 'Gala', in crab apple *Malus robusta*, *Malus zumi*, *Malus hupehensis*, and in sweet cherry cultivars 'Van', 'Vinka' and 'Altenburger'.

In Zusammenarbeit mit: Huancaruna-Perales, E.; Schieder, O.; Freie Univ. Berlin, Institut für Angewandte Genetik (BAZ-4114; 4112; DFG HA 1877-2/1 und 1877-2/3)

2.2. Entwicklung einer Methode zur Selektion schorfresistenter *Malus*-Genotypen in vitro

Selection of in vitro grown plants of *Malus* species and genotypes for resistance to scab

Hanke, V., Gutmann, M.

*Ziel der Arbeiten ist die Entwicklung eines In-vitro-Screening-Verfahrens auf Resistenz gegen Apfelschorf (*Venturia inaequalis*). Im Zusammenspiel mit bereits etablierten biotechnologischen Regenerationssystemen gewährleistet der Einsatz eines solchen Verfahrens einen Effektivitätsgewinn bei der Selektion gentechnisch veränderten Ausgangsmaterials. Zwei Möglichkeiten des In-vitro-Screenings auf Schorfresistenz werden dabei verfolgt:*

1. Die Auswertung sichtbarer Symptome (= Bonitur)
2. Die analytische Erfassung biochemischer Marker-substanzen (Polyphenole)

*The aim of this project is to develop an in-vitro-screening system to scab (*Venturia inaequalis*). In connection with established regeneration systems it provides an advantage for the selection of genetically engineered breeding material. The investigations are concentrated on 2 possibilities of in vitro-screening to scab:*

1. The evaluation of visible scab symptoms
2. The analysis of biochemical marker substances (phenols)

Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierte Forschungsprojekt, das gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Obstbau der TU München bearbeitet wird, wurde 1997 nach zweijähriger Bearbeitungszeit mit einem Zwischenbericht vorläufig abgeschlossen.

Die bisher durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß die Möglichkeit zur Unterscheidung von *Malus*-Genotypen hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) unter den Bedingungen der In-vitro-Kultur grundsätzlich gegeben ist und somit eine Frühselektion auf Schorfresistenz bei Apfelsprossen in vitro realisierbar wird. Nach einer Inkubationszeit von 3 Wochen waren alle bisher geprüften anfälligen *Malus*-Genotypen durch mehr oder weniger stark sporulierendes subcuticuläres Stroma und/oder ausgeprägte Blattchlorosen gekennzeichnet, während die resistenten Genotypen keine Blattläsionen zeigten und grün blieben. Vergleichende mikroskopische Untersuchungen erbrachten Hinweise darauf, daß bei anfälligen Genotypen auch in vitro mit zunehmendem Blattalter eine gewisse ontogenetische Resistenz auftritt. Eine Schwierigkeit bei der makroskopischen Bonitur der infizierten Blätter ergab sich aus der Tatsache, daß auch bei den resistenten Genotypen teilweise ein bräunlicher, superfizieller Mycelbelag auf den Blättern zu finden war, der jedoch nicht oder kaum sporulierte und keine „echte“ Schorfinfektion darstellt, die derjenigen im Freiland vergleichbar wäre.

Schwierigkeiten bei der Inokulation sind nach den vorliegenden Erfahrungen auf den unter In-vitro-Bedingungen schwer zu kontrollierenden Parameter „Blattnässedauer“ sowie auf eine zu hohe Temperatur zurückzuführen. Es zeigte sich, daß bei einer Blattnässedauer > 3 Tage sowohl bei anfälligen als auch bei resistenten Genotypen nur das erwähnte superfizielle Mycel ohne erfolgreiche Infektion ausgebildet wird. Durch

Aufbringen der Konidiensuspension mit einem feinen Pinsel und Inkubation bei 17°C konnten diese Probleme überwunden werden. Versuche, ein detached-leaf-system zur Frühselektion zu entwickeln, mußten nach wenigen Wochen abgebrochen werden, da die Blätter von resistenten wie von anfälligen Genotypen mit superfiziell Mycel bedeckt waren und/oder vom Medium aus überwuchert wurden. Die geplante Untersuchung der Akkumulation von Flavanolen als Resistenzmarker konnte erst nach Abklärung der mit der Inokulation verbundenen Schwierigkeiten begonnen werden und ist noch nicht abgeschlossen. Allerdings belegen die bisher durchgeführten Analysen einen deutlichen Einfluß der Zusammensetzung des Nährmediums, auf dem die Mikrospore kultiviert werden, und des Genotyps auf den konstitutiven Flavanollevel.

Ausgehend von den bislang vorliegenden Ergebnissen läßt sich feststellen, daß folgende Parameter von grundsätzlicher Bedeutung für eine erfolgreiche Infektion unter In-vitro-Bedingungen sind:

1. Für die Inokulation des Schorfpilzes sind ausschließlich aktiv wachsende Mikrospore des Apfels zu verwenden (ca. 2 Wochen nach der letzten Subkultivierung),
2. Im Anschluß an die Inokulation darf die Blattnässedauer nicht über einen Zeitraum von mehr als 2 Tagen ausgedehnt werden,
3. Die Temperatur im Kulturgefäß darf nicht über 20°C liegen.

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand kann unter In-vitro-Bedingungen nur der mikroskopische Nachweis eines subcuticulären, sporulierenden Stroma als Beweis für eine „echte“ Infektion herangezogen werden, nicht jedoch das Auftreten von makroskopisch erkennbaren, bräunlichen Pilzbelägen auf den Blättern.

Abstract:

This project was conducted in cooperation with the Technical University of Munich, Department of Fruit Growing, and financially supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Based on microscopic investigations, various genotypes of *Malus* could be differentiated under in vitro conditions according to their susceptibility to scab. After a 3-weeks-incubation of apple scab on proliferation cultures, all susceptible genotypes showed sporulating subcuticular stroma and/or chlorotic leaf lesions. On the other hand, leaves of resistant genotypes remained green and no lesions could be found. To obtain a true scab infection on leaves, it is important to avoid prolonged duration of leaf wetness (more than 2 days) and high temperatures (above 20°C) following inoculation. The development of a detached leaf system was not successful because of the increased growth of the mycelium on leaves and on medium. Preliminary analyses showed an influence of the medium composition and of the genotype on the constitutive flavanol level which is considered to be related to scab resistance.

In Zusammenarbeit mit: Gutmann, M.; Treutter, D., Feucht, W.; TU München, Lehrstuhl für Obstbau (BAZ-4127; DFG Ha 1877-3/1)

2.3. 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 phytopathogenes

Hanke, V.

Entwicklung eines effizienten Transformationssystems für Apfelsorten und -unterlagen unter Nutzung des Agrobacterium-vermittelten Transfers von Nutzen-Genkonstrukten 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 Genkonstrukten, die für lytische Proteine kodieren; Molekulare Untersuchungen an den putativ transgenen Pflanzen.

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 phytopathogenes. Objectives: to establish a shoot regeneration system on leaf pieces; to establish the Agrobacterium-mediated gene transfer using different virulent strains; to apply gene constructs encoding for lytic proteins; to realize the molecular characterization of putative transgenic plants.

Die Arbeiten auf dem Gebiet der gentechnischen Forschung bei Apfel wurden im Jahre 1996 begonnen und basieren auf einer engen Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der Arbeitsgruppe von Prof. Aldwinckle, Department of Plant Pathology, New York State Agriculture Experiment Station Geneva, USA. Dank mehrmonatiger Forschungsaufenthalte, die großzügig durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt wurden, war eine rasche Einarbeitung in das Arbeitsgebiet möglich, so daß bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt folgende Ergebnisse erreicht werden konnten:

1. Transformation von *Agrobacterium* mit dem binären Vektor
Für die Transformationen wurden Genkonstrukte auf der Basis des Lysozyms aus dem Bacteriophagen T4 eingesetzt, die von Dr. Düring bei Kartoffel verwendet und für die Experimente an Apfel zur Verfügung gestellt wurden. Die züchterisch relevante Zielstellung dieser Versuche besteht in der Erzielung einer Resistenz gegenüber *Erwinia amylovora* (Feuerbrand) bei den transgenen Pflanzen. Rekombinante *E.coli*-Wirtszellen wurden mittels Electroporation der Plasmid-DNA in kompetente Zellen hergestellt, anschließend wurde das Vektorplasmid mit dem Nutzen über triparentale Konjugation in einen für Apfel geeigneten gentechnischen Zwischenwirt, den *Agrobacterium tumefaciens*-Stamm EHA 105, eingebaut.
2. Regeneration transgener Sprosse an Apfelblattexplantaten:
Für den pflanzlichen Gentransfer wurden Blattstücke von In-vitro-Pflanzen mit den transformierten *A. tumefaciens* inokuliert. Die Blattexplantate wurden von proliferierenden Sproßspitzenkulturen der Apfelsorten 'Pinova', 'Pilot',

‘Pirol’, ‘Pingo’, ‘Golden Delicious’, ‘Elstar’, ‘Liberty’, ‘Remo’ gewonnen. Insbesondere für die Sorte ‘Pinova’ wurden vor Beginn der Transformationsexperimente Untersuchungen bezüglich der Zusammensetzung des Nährmediums zur Erzielung einer hohen Sproßregenerationsrate an Blattexplantaten durchgeführt. Gleichermäßen wurde auf der Grundlage von Konzentrationsreihen eine geeignete Antibiotikakonzentration ermittelt, bei der eine Selektion von transgenen Sprossen aus Blattexplantaten noch möglich ist. Das für ‘Pinova’ optimierte Transformationsprotokoll wurde für die anderen Sorten adaptiert. Aus den bisherigen Experimenten gingen 1730 Regenerate hervor, die auf einem aminoglykosidhaltigen Selektivmedium weitervermehrt wurden.

3. Molekulare Untersuchungen an transgenen Pflanzen

Die putativ transgenen Pflanzen werden molekular untersucht, wenn sie sich auf einem paromomycinhaltigem Nährmedium (100mg/l) weiterentwickeln können. Sie werden als transgen eingestuft, wenn das Lysozymgen (Nutzen) und das nptII-Gen (Markergen) mittels PCR-Analyse aufgefunden werden können und wenn enzymimmunologisch mit dem ELISA-Test das Genprodukt des nptII-Gens nachgewiesen werden kann. Die Charakterisierung der putativ transgenen Linien, sowie deren Bewurzelung in vitro und Überführung in das Gewächshaus ist gegenwärtig in Bearbeitung.

4. Entwicklung von Nachweismethoden für das Fremdgen

Im Falle des Lysozymgens konnte ein qualitativer immunologischer Nachweis für das Genprodukt (Lysozym) mittels Western blotting entwickelt werden, der methodisch an den Test für transgene Kartoffeln angepaßt wurde, so daß eine Anwendung für Apfelpflanzen nun mehr möglich sein wird. Um die Expression des Lysozymgens auch quantitativ erfassen zu können, wurden Untersuchungen zur Entwicklung eines Sandwich-ELISA unter Verwendung von Streptavidin-conjugierter alkalischer Phosphatase und eines chromogenen Substrates durchgeführt. Die Sicherung des Nachweises kleinster Antigenmengen, wie sie in transgenen Pflanzen zu erwarten sind, war mit diesem Test jedoch nicht möglich, so daß einerseits für AP ein fluoreszierendes Substrat verwendet wurde und andererseits an der Entwicklung einer fluorometrischen Methode zur Bestimmung der Enzymaktivität je Zeiteinheit gearbeitet wurde. Die beiden letzten Methoden bedürfen noch einer weiteren Verbesserung, um ihre Sensitivität zu erhöhen.

5. Transiente Genexpression in Protoplasten

Es wurden erste Untersuchungen zur transienten Genexpression in Apfelprotoplasten durchgeführt. Dafür wurden Protoplasten aus etiolierten In-vitro-Sprossen verschiedener Apfelgenotypen isoliert. Für den direkten Gentransfer in Protoplasten wurde das Plasmid pBI121 sowie das Plasmid pSR 8-36, das das Lysozymgen enthält, verwendet. Die Transformation erfolgte mittels PEG. Die transformierten Protoplasten wurden in Nährmedium 2 Tage kultiviert, anschließend wurde die Expression des nptII-Gens mittels ELISA-Test auf NPTII-Protein bestimmt. Es zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Versuchsva-

rianten. Um die transiente Expression des Lysozymgens bestimmen zu können, bedarf es zunächst der Weiterentwicklung eines Nachweisverfahrens für das Lysozym.

6. Untersuchungen zur Chimärenbildung in transgenen Pflanzen

Um die Frage der Entstehung von genetischen Chimären bei Transformation von Gehölzen weiter aufzuklären, wurde die Protoplastentechnologie genutzt. Als Versuchsmaterial dienten zwei transgene Linien der Sorte ‘Royal Gala’, die auf der Grundlage einer histochemischen Analyse bezüglich der GUS-Gen-Expression als chimär charakterisiert worden waren. Es wurden von diesem Material Protoplasten gewonnen und über Mikrokallus zu Pflanzen regeneriert. Die protoplastenbürtigen Mikrokalli der chimären Linien sowie die Regenerate wurden bezüglich der Anwesenheit des Fremdgens mittels PCR gescreent und die Genexpression wurde für das NPTII- sowie das GUS-Gen untersucht.

Abstract:

The Genetic Engineering Program of apple was established in 1996 and is conducted in cooperation with the Cornell University, New York State Agricultural Experiment Station Geneva, Department of Plant Pathology, Dr. Aldwinckle's lab. Based on the financial support of the Deutsche Forschungsgemeinschaft it was possible to spend several months in the Geneva lab, learning the protocols used for apple transformation and techniques for molecular characterization of transgenic plants. The following results could be obtained until now:

1. For transformation plasmid binary vectors containing lysozyme gene from bacteriophage T4 were used obtained from K. Düring and previously used in potato. The lysozyme gene will be transferred into apple for enhanced fire blight resistance.
2. Leaves of in vitro grown microshoots of apple were inoculated with disarmed *Agrobacterium tumefaciens* strains containing plasmid binary vector. As plant material the cvs. ‘Pinova’, ‘Pilot’, ‘Pirol’, ‘Pingo’, ‘Golden Delicious’, ‘Elstar’, ‘Liberty’, ‘Remo’ were used. Based on these experiments 1730 regenerants were obtained which were transferred to medium amended with paromomycin.
3. The transformation of shoots that grow on selective media is confirmed by ELISA assay to detect NPTII protein. Transfer of the lysozyme gene is confirmed by PCR analysis in plants. The characterization of the putative transgenic lines, their rooting in vitro and the transfer of transgenics to the greenhouse is on the way.
4. For detection of the level of expression of T4 lysozyme research was conducted on the development of a sandwich-ELISA using a chromogen or a fluorescent substrate for streptavidin-conjugated alkaline phosphatase and on Western blotting.
5. For transient gene expression apple protoplasts were isolated and transformed by different plasmid-DNA. The protoplast transformation was confirmed by ELISA for NPTII protein.
6. Protoplast technology was used to determine whether transgenic apple lines are chimeric.

In Zusammenarbeit mit: Norelli, J. L.; Aldwinckle, H. S.; Ko, K. S.; NYSAES Geneva, Cornell-University, USA; Düring, K., IZG BAZ Quedlinburg (BAZ-4129; DFG Ha 1877/ 4-1 und Ha 1877/ 4-2)

2.4. Optimierung der In-vitro-Androgenese bei Apfel Optimization of in-vitro-androgenesis in apple

Höfer, M.

Ziel ist die Erzeugung von haploiden bzw. homozygoten Pflanzen bei Malus. Auf der Basis der bekannten Technik 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.

Das Hauptaugenmerk der Arbeiten wurde in diesem Versuchsjahr auf die Entwicklung der Methode der Mikrosporenkultur bei Apfel gelegt. Auf der Grundlage der Testung zweier verschiedener Isolationstechniken von Mikrosporen konnte ein optimiertes Protokoll erarbeitet werden, bei welchem sowohl die Lebensfähigkeit der Mikrosporen als auch die Ausbeute an Mikrosporen signifikant größer waren. Außerdem wurde der Einfluß des Induktionsmediums sowie einer Starvationbehandlung bei Verwendung unterschiedlicher Temperaturen und Zeitdauer untersucht. In diesen ersten Versuchen kamen die beiden Genotypen mit der höchsten Antherenkulturtauglichkeit 'Alkmene' und 'Rene' zum Einsatz. Die isolierten Suspensionen enthielten zum überwiegenden Teil Mikrosporen im späten Einkernstadium. Im Ergebnis der Starvationbehandlung bildete sich ein charakteristischer Zelltyp heraus, welcher durch eine Vergrößerung der Mikrosporen und die Herausbildung von cytoplasmatischen Strängen charakterisiert war. Die ersten Mitosen wurden nach dem Transfer auf die kohlenhydrathaltigen Induktionsmedien nach 3-5 Tagen beobachtet. Nur bei einem geringen Teil der Mikrosporen konnten fortgesetzte Teilungen bis zur Bildung von multicellulären Strukturen beobachtet werden. Eine weitere Entwicklung bis zur Induktion von globulären und Embryoiden im Torpedostadium erfolgte ausschließlich auf den Maltose enthaltenden Medien bei dem Genotyp 'Rene'. Obwohl die Gesamtzahl der Embryoide bei diesen ersten Versuchen noch gering war, lag die Embryoidinduktionsrate für die effektivste Variante bei 17%, eine Erhöhung um das 2,5fache im Ver-

gleich zur Antherenkultur. Nach Übertragung der Embryoide auf das in der Antherenkultur genutzte Regenerationsmedium entwickelten sich über eine Phase der sekundären Embryogenese und Adventivknospenbildung die ersten Sprosse. Damit ist es erstmals bei Apfel gelungen, über eine erfolgreiche Embryogenese Pflanzen aus isolierten Mikrosporen zu regenerieren.

Im 2. Schwerpunkt zu diesem Thema wurden in der Antherenkultur weitere züchterisch relevante Genotypen getestet. Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt konnten bei den zwei neu eingesetzten Genotypen 'Remura' und 'Realka', beide Träger der *Malus pumila* Schorffresistenz, erfolgreich Embryoide induziert werden.

Abstract:

The first aim of this project was the development of the method of microspore culture in apple. Different isolation techniques were tested and an optimized protocol was elaborated. Furthermore, the influence of the induction medium and starvation treatment by using different starvation temperatures and time were studied. The microspore population used to initiate the cultures contained in the majority microspores at the late uninucleate stage. Starvation resulted in the formation of a characteristic type of cells, enlarged in size and with a distribution of cytoplasmic strands. The first sporophytic mitosis were observed in all carbohydrate-containing media after 3 to 5 days of culture. A small percent of microspores continued repeated cell divisions and formed multicellular structures. A further development until the induction of globular and torpedo-shaped embryoids was only obtained in maltose-containing media in the genotype 'Rene'. Although the number of embryoids induced is low the embryoid induction rate is at least 2,5 times more efficient than in the anther culture. After transfer to the regeneration medium, first shoots appeared after secondary embryogenesis and adventitious bud formation. For our best knowledge, this is the first report on successful embryogenesis and plant formation from isolated microspores in apple.

In Zusammenarbeit mit: Keulemanns, J.; Fruitteltcentrum, K.U. Leuven, Belgien; Lespinasse, Y.; INRA, Angers, Frankreich (BAZ-4125)

2.5. Charakterisierung der Regenerationspflanzen aus der Haploidenerzeugung beim Apfel Characterization of regenerants of haploid induction in apple

Höfer, M.; Fischer, Ch.; Grafe, Ch.; Schreiber, H.

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.

In diesem Versuchsjahr konnte die Anzahl der Regeneratlinien im Gewächshaus durch weitere Bewurzlungsversuche sowie die Anzahl der Bäume im Freiland durch fortgesetzte Veredlungen in der Baumschule und Erweiterung der Pflanzung im Versuchsfeld erhöht werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befinden sich 44 Regeneratlinien von 7 Genotypen außerhalb der In-vitro-Phase. Bei 3 Linien konnte in diesem Jahr zum ersten Mal Blütenbildung und Fruchtansatz beobachtet werden.

Der Homozygotietest wurde in Abhängigkeit vom Genotyp mit mindestens einem der drei Enzymsysteme Leucinaminopeptidase-1 (LAP-1), Malatdehydrogenase-3 (MDH-3) und Endopeptidase (ENP) durchgeführt. 83,1 % der Regenerate zeigten Homozygotie, während für 16,9 % kein eindeutiger Nachweis erfolgen konnte. Es handelt sich dabei ausschließlich um einen Teil der Regenerate des Genotyps 'Rene', für dessen Homozygotietest bisher nur das Enzymsystem MDH-3 zur Verfügung steht. Auf Grund der bigenen Vererbungsweise und der Allelzusammensetzung von MDH-3 ist jedoch immer dann keine eindeutige Aussage bezüglich des Zygostatus möglich, wenn das phänotypische Bandenmuster des Regenerats mit dem des Donorgenotyps übereinstimmt. In einem solchen Fall ist die Suche nach weiteren, möglichst eindeutigen Markern (Projekt BAZ-4128) notwendig.

Untersuchungen zum Auftreten von gametoklonaler Variabilität erfolgten ebenfalls anhand der obengenannten Enzymsysteme. Bei 13,9 % der Regeneratnummern konnten Allelunterschiede in einem der Enzymsysteme zwischen den zugehörigen Regeneraten eines Embryoides festgestellt werden. Es zeigte sich jedoch, daß Allelwechsel häufiger (40,0 %) bei Regeneratnummern auftraten, von denen im Verlauf der Entwicklung sekundäre Embryoide, Adventivknospen und regenerierende Sprosse getestet wurden als von Regeneratnummern, von denen nur Sprosse in der Multiplikationsphase betrachtet worden waren (7,1 %).

In diesem Versuchsjahr wurden an regenerierten Sprossen Schorf resistenter Donorgenotypen PCR-Analysen zum Nachweis der mit dem V_f -Gen für Schorfresistenz eng gekoppelten SCAR-Marker ALO7 durchgeführt. Für die DNA-Isolation kam eine in unserem Institut adaptierte Methode nach Edwards et al. (1991) zum Einsatz. Von 21 getesteten Linien der Sorten 'Remo' und 'Rene' konnte bei 17 der Marker nachgewiesen werden.

Abstract:

The number of regenerants growing in the greenhouse and planted to the orchard was increased. At this time, 44 lines of 7 genotypes proceeding their growth outside of the in vitro phase. 3 lines almost entered the first blossom and the first fruit set. The homozygosity was tested using isoenzyme ana-

lysis by leucine aminopeptidase-1 (LAP-1), malate dehydrogenase-3 (MDH-3) and endopeptidase (ENP) in dependence on the genotype. 83,1 % of the regenerants were homozygous whereas 16,9 % could not be exactly defined because of the bigenic inheritance of the marker enzyme MDH-3. The same 3 enzyme systems were used to investigate the frequency of gametoclonal variation. 13,9 % of the regenerated lines showed allele changes within their regenerants in one of the enzyme system. This year, PCR-analysis was carried out on regenerants of scab resistant donor genotypes. Out of 21 line of the cultivars 'Remo' and 'Rene' tested 17 demonstrated the SCAR-marker ALO7 linked to the V_f gene for scab resistance from *M. floribunda*.

In Zusammenarbeit mit: Lespinasse, Y.; INRA, Angers, Frankreich; Keulemans, J. Fruiteelcentrum, K.U. Leuven, Belgien
(BAZ-4124)

2. 6. 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
Grafe, C.; Höfer, M.

Das Ziel besteht in der Entwicklung und Optimierung geeigneter Isoenzymmarker 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.

Die für einige Apfelgenotypen bereits verfügbaren Marker konnten erfolgreich bei weiteren Genotypen getestet werden. Parallel dazu wurde die Isoenzymanalytik in einigen Teilschritten besser an das zu untersuchende Pflanzenmaterial angepaßt. Als Voraussetzung für die Markerentwicklung bei Kirsche wurde im Berichtszeitraum eine effiziente Methode zur Enzymextraktion erarbeitet sowie die Bedingungen für die Auftrennung und Färbung einiger Enzymsysteme ermittelt.

Abstract:

The markers available for several apple genotypes were tested

successfully tested in additional genotypes. Besides this, the adaptation of some details of the electrophoretic procedure to the plant material could be improved. In cherry, an efficient extraction method was developed and the segregation and staining conditions for some enzyme systems were determined.

(BAZ-4128)

3. Zuchtmethodik Breeding Methods

3.1. Molekulargenetische Charakterisierung der Selbstinkompatibilität bei der Süßkirsche

Molecular genetic characterization of self-incompatibility in sweet cherry

Schreiber, H.; Wolfram, B.

Die meisten Süßkirschen sind selbststeril und bilden Inkompatibilitätsgruppen, d.h. der Obstbauer muß 2...3 kompatible Sorten anpflanzen. Das verursacht zusätzliche Kosten. Durch die Züchtung selbstfertiler Sorten kann das Problem gelöst werden. Die Analyse der S-Allel-Konfiguration über kontrollierte Bestäubung ist langwierig und wegen der Umweltabhängigkeit des Merkmals unsicher. Deshalb sollen über molekulargenetische Analysen Voraussetzungen zur Identifizierung verschiedener S- Allele geschaffen werden. Dazu soll der S-Locus über die RAPD-PCR markiert und mit Hilfe von Sequenzinformationen aus anderen Arten molekular identifiziert werden.

Most sweet cherries are self-sterile and form incompatibility groups. At least 2...3 cross-compatible cultivars must be planted in an orchard. This requires extra expense. With the breeding of self-fertile cultivars the problem can be solved. The analysis of S-alleles by controlled pollinations are timeconsuming and uncertain because of the dependence on environment of the character expression. Molecular genetic analysis may be help to identify the S-alleles. The S-locus of sweet cherry will be marked via RAPD markers and we will try to identify the S-locus by use of sequence information of other plant species.

Die bei der Selbstinkompatibilitätsreaktion zu beobachtende Hemmung des Pollenschlauchwachstums wird sowohl bei den *Solanaceae* als auch bei den *Rosaceae* durch Ribonukleasen (RNasen) des Griffelgewebes bewirkt. Dabei wird die durch den Pollen synthetisierte RNA degradiert. Die Klonierung und Charakterisierung der Gene für die S-RNasen bei *Nicotiana*, *Petunia*, *Solanum*, *Lycopersicon*, *Malus x domestica* und *Pyrus serotina* lassen zwei konservierte Sequenzmotive erkennen, die charakteristisch für die T2/S-type RNase-Genfamilie ist. Von Interesse ist weiterhin, daß die Ähnlichkeiten der DNA-Sequenzen zwischen verschiedenen Arten größer sein können als die zwischen verschiedenen Allelen innerhalb einer Art. Das bedeutet, daß die Diversität der S-RNase-Allele schon vor der Herausbildung der Arten vorhanden gewesen sein könnte.

Auf der Grundlage dieser Kenntnisse wurden Primersequenzen genutzt, die aus S-RNase Gensequenzen sowohl der *Sola-*

naceae als auch der *Rosaceae* abgeleitet waren, um bei der Süßkirsche (*Prunus avium*) mit Hilfe der PCR S-RNase spezifische DNA-Sequenzen zu amplifizieren. In diese Untersuchungen wurden Sorten aller bekannten S-Allelgruppen und die selbstkompatiblen Mutanten 'Stella', 'Sunburst' und 'Lapins' einbezogen. Die DNA wurde aus frischem jungen Blattmaterial nach der Blüte mit verschiedenen Methoden isoliert. Für die RT-PCR wurden im Ballonstadium Griffel für RNA-Isolierungen präpariert. Nach Variation und Optimierung der PCR-Bedingungen, insbesondere der Annaeling-Temperatur und der Templatequalität bzw. -Konzentration konnten nur mit den aus cDNA-Sequenzen von *Pyrus* und *Malus* abgeleiteten Oligonukleotidprimern (Sassa et al. 1996) PCR-Fragmente in Agarosegelen detektiert werden. Diese nur nach hot-Start amplifizierbaren DNA-Fragmente bildeten bei verschiedenen Sorten eine deutliche Hauptbande, die etwa bei 800 Basenpaaren liegt. Das stimmt nur annähernd mit den von Sassa et al. (1996) bei *Malus* und *Pyrus* erzielten Ergebnissen überein. Zusätzlich konnten noch zwei weitere PCR-Fragmente bei 1500 Bp und bei 500 Bp detektiert werden. Das 800 Bp große PCR-Produkt soll in Plasmidvektoren kloniert und dann sequenziert werden.

Abstract:

The gametophytic self-incompatibility is associated with stylar ribonucleases. After cloning and characterization of S-RNase genes from several species of two plant families, the *Solanaceae* and the *Rosaceae* the presence of two well-conserved sequence motifs was obviously.

In our effort to identify the S-locus of *Prunus avium* a set of PCR primers derived from conserved sequence motifs of both the *Solanaceae* and *Rosaceae* S-RNase genes were used to amplify the S-RNase gene of sweet cherry. In this investigations a collection of several cherry cultivars which belong to different S-allele groups and the self-compatible mutants 'Stella', 'Lapins' and 'Sunburst' were involved. In several of the cultivars a main PCR fragment of about 800 bp were amplified but only with the primers derived from cDNA sequences of S-RNase of *Malus x domestica* and *Pyrus serotina* (Sassa et al. 1996). The 800 bp fragment will be cloned in a plasmid vector and then sequenced.

In Zusammenarbeit mit: Fischer, M., IPK, Genbank Obst, Dresden-Pillnitz

(BAZ-4122)

3. 2. 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 advanced breeding material in apple

Schreiber, H.; Fischer, C.

Zur Erhöhung der Resistenzstabilität wird die Akkumulation mehrerer Resistenzgene in einer Apfelsorte angestrebt. Da in diesem Fall keine differenzierenden Rassen des Pathogens zur Verfügung stehen, sind kartierte Marker notwendig, um die

entsprechenden rekombinanten Klone herauszufinden. Dazu werden die in den letzten Jahrzehnten im Rahmen des Apfelmischprogramm entwickelten Sorten, Klone und Populationen auf die Anwesenheit bestimmter Resistenzmarker getestet.

A strategy to improve the stability of resistance against pathogens is the pyramiding of resistance genes by using of molecular markers. For this purposes resistant cultivars, advanced breeding material and populations of the apple breeding program will be tested for the presence of specific resistance markers.

Nachdem in den vergangenen zwei Jahren vorrangig zugelassene Re-Sorten® und zahlreiche Herkünfte des Sortimentes an Apfelwildarten mit kartierten Markern für Schorf- und Mehltresistenz untersucht wurden, konzentrierten sich 1997 die Markeranalysen auf schorfresistente Zuchtstämme, die auf Kreuzungen mit dem V_r -resistenten Apfelklon R 12740-7A (Russian Seedling) zurückgehen. Damit konnte zunächst

geklärt werden, welche der Zuchtstämme V_r -Marker besitzen, d.h. wahrscheinlich das Schorfresistenzgen aus *M. floribunda* haben. In den weiterführenden Untersuchungen sollen nach Herstellung geeigneter Nachkommenschaften V_r -Marker entwickelt werden, um schon vorhandene Zuchtstämme aus $V_f \times V_r$ -Kreuzungen auf Anwesenheit sowohl von V_r als auch von V_f -Markern testen zu können.

Abstract:

The analyses of markers to scab resistance in apple varieties were continued in 1997. By using of mapped V_r markers the investigations were focussed on advanced breeding material. So it could be explain in which strain V_r -markers were present. In the next step V_r -markers will be developed to be able for testing of $V_f \times V_r$ re-combinants.

Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Institute for Breeding of Crop Plants

Groß Lüsewitz

Mit der Gründung der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (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 befinden sich seit dem 1. Oktober 1995 unter gemeinsamer Leitung. Der Standort Groß Lüsewitz steht in einer langen Tradition von Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, die 1948 mit der Gründung des Institutes für Pflanzenzüchtung begann. Die damaligen Aufgaben des Institutes unter seinem ersten Direktor Prof. Dr. Rudolf Schick, einem Schüler von Erwin Baur, umfaßten die züchterische Bearbeitung von Leguminosen und kruziferen Futter- und Ölpflanzen und – als Schwerpunkt – die Kartoffelzüchtung, für die der küstennahe Standort aufgrund seiner Gesundlage besonders geeignet ist. Im Jahr 1968 erfolgte eine Umorientierung zum Institut für Kartoffelforschung. Mit der nach der Wiedervereinigung vorgenommenen Reorganisation der agrarwissenschaftlichen Forschung in den neuen Bundesländern und der Gründung der BAZ wurden in Groß Lüsewitz Teile der Arbeiten des Institutes für Kartoffelforschung, des Institutes für Pflanzenzüchtung in Gülzow-Güstrow und des Institutes für Öl- und Futterpflanzenzüchtung 'Hans Lembke' in Malchow/Poel mit neuen Aufgaben zusammengeführt und damit der Grundstein für ein Zentrum der Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Ressortbereich des BML gelegt.

Das Institut hat die Aufgabe, verschiedene landwirtschaftliche Kulturpflanzenarten züchterisch zu bearbeiten und genetisch definiertes Basismaterial zu erstellen. Hierbei stehen Aspekte der gesunden Pflanze, der Produktqualität und der nachwachsenden Rohstoffe im Vordergrund. Zu diesem Zweck werden, unter Berücksichtigung der am Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen erarbeiteten Methoden, sowohl klassische als auch biotechnologische und gentechnische Verfahren eingesetzt. Die Auswahl der Kulturpflanzenarten erfolgt nach dem langfristigen Forschungsbedarf.

Gegenwärtige Forschungsschwerpunkte sind:

- Resistenzzüchtung gegen pilzliche, virale und bakterielle Schaderreger;
- Isolierung und Fusionierung von Protoplasten;
- Verwendung der somatischen Embryogenese, Organogenese und Haploidentechnik bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen;
- Nutzung genetischer Ressourcen zur Bereitstellung von Basismaterial mit erhöhter Resistenz und verbesserter Produktqualität;
- Anwendung gentechnischer Verfahren zur gezielten Veränderung von Merkmalen bei Raps.

Schwerpunkte bei der Kartoffel bleiben die Züchtung auf diploider Valenzstufe, Resistenzen gegenüber *Phytophthora* und Knollenfäulen, Aspekte der Qualität und in begrenztem Maß Virusresistenz. Als Ergebnis dieser Arbeiten wurden in den vergangenen sechs Jahren über 50 dihaploide Klone mit günstiger Ausprägung in einer Reihe wichtiger Merkmale, 25 meiotisch tetraploidisierte Stämme, 7 tetraploide *Phytophthora*-resistente und 7 Klone mit zum Teil extremer Resistenz gegenüber PVX und PVY sowie Hypersensitivitätsresistenz gegenüber PVS als Basismaterial für die Pflanzenzüchtung abgegeben. Gute Fortschritte verzeichnet die Selektion auf die für die Verarbeitung qualitätsbestimmende Kaltlagerungseignung auf dihaploidem Niveau. In der *Phytophthora*-Resistenzzüchtung stellen sich durch kontinuierliche Zuführung horizontal wirkender Resistenzen aus zusätzlichen Herkünften bewährter Wildarten sowie aus weiteren Wildarten zunehmend Erfolge der konventionellen Züchtung auch in der mittelfrühen bis frühen Reifegruppe ein. Unterstützt werden diese Arbeiten durch den Einsatz biotechnologischer Methoden zur inter- und intraspezifischen somatischen Hybridisierung durch Protoplastenfusion.

Bei Hafer wurden in den vergangenen Jahren neue genetische Ressourcen für die Resistenz gegenüber Mehltau und Toleranz gegenüber Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) in diploiden und hexaploiden Wildhafer-Herkünften gefunden. Diese Resistenzen werden gegenwärtig durch interspezifische Kreuzungen auf den Saathafer übertragen.

In Roggen wurde ein Weltsortiment aus ca. 250 Genbankherkünften auf Resistenzen gegenüber Braunrost, Schwarzrost, Mehltau und Blattflecken (*Rhynchosporium secalis*) geprüft. Aus diesen genetischen Ressourcen konnten bislang acht vielversprechende Resistenzquellen gegenüber Braunrost und weitere potentielle Resistenzquellen gegen die an Bedeutung gewinnenden pilzlichen Krankheiten Schwarzrost und Blattflecken selektiert werden. Weitere Resistenzquellen gegen Braunrost wurden im Groß Lüsewitzer Linienmaterial ermittelt.

Bei Raps konnten in einem Freisetzungsversuch mit transgenen Pflanzen, welche das Thioesterase-Gen *CIFatB4* aus *Cuphea lanceolata* enthalten, die Vorjahresergebnisse in 1997 bestätigt werden, wonach auch unter Feldbedingungen die Gehalte der ansonsten nicht im Raps gebildeten mittelkettigen Fettsäure Myristinsäure im Samenöl bis zu 20% betragen. Im Rahmen eines Verbundprojektes mit Forschungsinstitutionen und privaten Züchtungsunternehmen wurden von Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen als zentraler Transformationsstelle bislang über 1300 Primärtransformanten mit verschiedenen Genkonstrukten den Projektpartnern zur Verfügung gestellt. In 1997 wurden in Groß Lüsewitz insgesamt vier verschiedene Freisetzungsversuche der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen durchgeführt, davon eine Freisetzung mit Raps und drei Versuche mit Kartoffel.

On January 1, 1992, the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ) was founded. In Groß Lüsewitz, three BAZ institutes were established, 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 location of Groß Lüsewitz near the Hanseatic town of Rostock stands in a long tradition of breeding research in crop plants which started in 1948 when the former Institute of Plant Breeding was founded. Under its first director, Prof. Dr. Rudolf Schick who had been a student of Erwin Baur, the institute's work dealt with the breeding of cruciferous and leguminous forage and oil crops. The main topic, however, was potato breeding because of the optimal phytosanitary conditions in this coastal area. In 1968, a reorientation of the institute was decided and the institute was given the new name „Institute of Potato Research“. In the course of the reunification of Germany and the reorganization of agricultural research in the East German federal states the Institute of Potato Research as well as the Institute of Plant Breeding in Gülzow-Güstrow and the Institute for Breeding of Oil and Forage Crop Plants 'Hans Lembke' in Malchow/Poel were discontinued, but part of their work was integrated together with the new tasks in the frame of the three BAZ institutes.

The Institute for Breeding of Crop Plants develops basic material with high resistance to pathogens and with high quality for the production of food and industrial uses. The spectra of crops considered is a function of the long-term requirements of breeding research in Germany.

The institute's research is currently focussed on the following aspects:

- Resistance breeding toward fungal, viral and bacterial pathogens;
- Isolation and fusion of protoplasts for efficient intra- and interspecific hybridizations;
- Adaptation and use of somatic embryogenesis and haploid techniques in crop species;
- Exploitation of genetic resources for the production of basic breeding stocks with high disease resistance and improved quality parameters;
- Use of genetechological methods to specifically modify or generate crop traits.

In potato our studies focus on the breeding at the dihaploid level, on resistances to *Phytophthora* and rot diseases, aspects of quality and, to a lesser extent, on virus resistance. As an outcome of these efforts more than 50 dihaploid potato clones with improved trait combinations, 25 meiotically tetraploidised genotypes, 7 tetraploid clones with resistance to *Phytophthora* and another 7 clones with extreme resistance to PVX and PVY as well as hypersensitivity-type resistance to PVS were provided as a basic material to plant breeders. In addition, dihaploid genotypes could be selected for improved cold storage ability. In respect of *Phytophthora* resistance, a positive development is observable within the early and middle-early maturity groups. This is due to a continuous introgression of horizontally effective resistances from additional accessions and wild species. These efforts are supported by use of biotechnological methods for interspecific and intraspecific somatic hybridisation *via* protoplast fusion.

In oat, new genetic resources for resistance to powdery mildew and tolerance to barley yellow dwarf virus (BYDV) were found in diploid and hexaploid wild species. These new traits are currently introduced into the germplasm *via* interspecific cross programmes.

In rye, a worldwide collection of approximately 250 genebank accessions is screened for resistances to leaf rust, stem rust, powdery mildew and scald. As a first result, eight promising genetic resources of resistance to leaf rust and additional sources of resistance to stem rust and scald were identified.

In oilseed rape, a field release of transgenic plants carrying the thioesterase gene *CIFatB4* from *Cuphea lanceolata* confirmed results of the previous year in that the transgenics displayed myristic acid contents of up to 20% in the seed oil while yields were comparable to those of the original cv. 'Drakkar'. The institute is also actively involved in a joint research initiative of academic research institutions and private plant breeders on the genetechological modification of fatty acid composition. To date, as a central transformation facility in the framework of this project our institute provided more than 1300 primary transgenics carrying different expression cassettes for either high-oleic, high-erucic or medium-chained fatty acids.

In 1997 a total of four different field releases of transgenic oilseed rape and potatoes were conducted in Groß Lüsewitz.

1. Erstellung von Basismaterial Development of basic material

1.1 Erstellung von Basismaterial der Kartoffel mit Resistenz gegen PVM und PVS Breeding of basic material of potato with resistance to PVM and PVS

Darsow, U.

Zuchtmaterial, das Gene der Wildarten *Solanum gourlayi*, *S. spegazzinii*, *S. chacoense* oder *S. megistacrolobum* enthält,

sowie fortgeschrittenes Zuchtmaterial mit Resistenz gegen PVS wird auf relative Resistenz gegenüber PVM untersucht. Nach Inokulation durch Saftabreibung bzw. dreijähriger Feldprüfung in Abbaulage erfolgt der serologische Test an Augenstecklingspflanzen des Knollemachbaus. Ziel ist die Akkumulation von Minorgenen für PVM-Resistenz.

Breeding material which contains genes of the wild potato species *Solanum gourlayi*, *S. spegazzinii*, *S. chacoense* or *S. megistacrolobum* as well as advanced breeding clones with hypersensitivity to PVS are assayed for quantitative resistance

to PVM. Plants have to be inoculated by rubbing with sap of PVM-carrying plants in the greenhouse and by aphids in special field assessments. Plants grown from their tubers are serologically tested. The aim is to accumulate minor genes for resistance to PVM.

Die Bearbeitung wird mit Erstellung des Abschlußberichtes im Dezember 1997 beendet. Die Suche nach neuen Quellen für PVM-Resistenz führte bei den 21 besten Klonen der Wildarten *S. berthaultii*, *S. chacoense*, *S. gourlayi*, *S. stoloniferum*, *S. spegazzinii* und Kreuzungsnachkommen dieser Klone weder zum Auffinden von Überempfindlichkeit noch extremer PVM-Resistenz. Sowohl im Material der Sortenzüchtung als auch im Basismaterial der BAZ zeigte sich in der Resistenzprüfung im Feld und im Labor ein hoher Anteil relativ resistenter Klone (60-80 %). Damit besteht eine breite Grundlage für die weitere PVM-Resistenzzüchtung auf der Basis relativer Resistenz.

Bei der Merkmalsfeststellung „relative PVM-Resistenz“ zeigte sich unzureichende Reproduzierbarkeit der Resistenzstufung in der Gewächshausprüfung mit mechanischer Inokulation und vereinzelt auch in der Feldprüfung Aschersleben. Tabelle 1 enthält Beispiele für gute und schlechte Übereinstimmung zwischen den Prüfjahren.

Tab.1: PVM-Befall (%) in mehrjähriger Gewächshausprüfung 8–10 Pflanzen, Testung des Nachbaus

Table 1: PVM infestation in a 4-year evaluation (8-10 plants, testing of successive reproduction of tubers)

Klon BAZ-GL-	J a h r e				Mittelwert \bar{x}	Standardabweichung s
	1	2	3	4		
87.9491.3	75	50			62,5	12
84.9378.26 N	0	40	33	100	43,2	36
86.9451.15 N	60	20	93	0	43,2	36
84.9378.29	10	29	11	87	34,2	31
84.9370.3 N	20	0	96	10	31,5	38
86.9379.5	21	40	62	0	30,8	32
86.9454.19 N	0	80	29	22	30	31
85.9411.2	25	10	38	20	23,2	10
86.9466.9 N	0	25	0	43	17	18
85.9438.2	0	0			0	0
85.9400.14	0	0			0	0

Auch im Vergleich der Gewächshaus- und der Feldprüfung mit dem Befall im Zuchtgarten ergaben sich z.T. starke Abweichungen. Die mehrjährigen Mittelwerte korrelierten mit $r = 0,11$ bis $r = 0,60$. Da der Gewächshausprüfung mechanische Inokulation zugrunde liegt und in der Feldprüfung die Läuseübertragung wesentlich ist, können jeweils andere Gene wirksam sein. Das bedeutet aber auch, daß die Resistenzprüfung mit mechanischer Inokulation ungeeignet ist, weil sie den Hauptweg der Übertragung in der Praxis nicht repräsentiert. Die vorgelegten Ergebnisse sprechen für diese Interpretation. Sie begründen aus der Sicht der Resistenzzüchtung die Beendigung der bisherigen Arbeitsweise und die Forderung nach Forschungsarbeit zur Entwicklung einer besseren Selektionsmethode. Die Analyse der vorliegenden Resistenzdaten

führte zu einer Erklärung der z.T. großen Standardabweichungen als Ausdruck großer Differenzen zwischen den Jahren aus Wechselwirkungen der Virose untereinander. PVM-Befall förderte die Anfälligkeit gegenüber PVY, PLRV und PVX, während PVS-Infektionen gehemmt wurden. PVS-Befall brems bzw. reduziert übereinstimmend mit Literaturdaten drastisch den PVM-Befall.

Es konnten Klone mit relativer PVM-Resistenz ausgelesen werden, die sich durch sehr gute kombinierte Virusresistenz auszeichnen. Vorhandenes Zuchtmaterial der Richtung PVM-Resistenz wird der Sortenzüchtung in Form von Samen und Klonen verschiedener Bearbeitungsstufen in großer Zahl angeboten.

Abstract:

Project BAZ-3113 will be discontinued by the end of 1997. Among 21 preselected clones of wild species and their progeny only relative PVM resistance was found. A fraction of 60-85 % of clones with relative resistance to PVM exists in varieties and basic material of BAZ. Results of PVM resistance tests vary highly (table 1). Resistance after mechanical inoculation in the greenhouse was correlated to field assessment with $r = 0.11$ to 0.60 . Interferences between different virus diseases explain a part of the variability. It is concluded that it is necessary to develop a better method for assessment of PVM resistance. The used selection methods did not cause breeding progress concerning PVM resistance.

In Zusammenarbeit mit: Schüler, K., Genbank Groß Lüsewitz, IPK Gatersleben (BAZ-3113)

1.2 Bereitstellung von Basismaterial der Kartoffel mit *Phytophthora*-Resistenz (Kraut- und Braunfäule) auf breiter genetischer Grundlage

Breeding of parental clones with resistance to *Phytophthora infestans* on foliage and tubers using a wide range of *Solanum* species

Darsow, U.

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 or table potatoes. Several years of resistance tests on foliage and tubers are carried out by use of different methods.

Während im Jahresbericht 1995 und 1996 Aspekte der Krautfäule- bzw. Braunfäule-resistenzprüfung im Rahmen des langfristigen Zuchtprogrammes erläutert wurden, wendet sich dieser Bericht besonders der Erschließung weiterer bzw. neuer

Resistenzquellen zu. Die gezielte Auslese erfolgt in Groß Lüsewitz kontinuierlich seit etwa 30 Jahren. Zwei Probleme stehen am Anfang: 1. Es sollte Kraut- und Braunfäuleresistenz kombiniert in hoher Ausprägung vorliegen. Beide Merkmale werden in mehrjährigen Prüfungen ermittelt. Ihre Ausprägung ist nur schwach korreliert. 2. Bei sehr hohem Resistenzniveau läßt sich oft erst in der F₁ oder BC₁ beweisen, daß ein kompatibles Wirt-Pathogen-Verhältnis vorliegt. Nur horizontale Resistenz ist als Grundlage der Resistenzzüchtung von Interesse. Der erste Schritt der Auslese neuer Resistenzquellen geschieht im Material von Genbanken. Tabelle 1 weist den Umfang von Knollenprüfungen der letzten Jahre auf *Phytophthora*-Resistenz aus.

Tab. 1: Prüfung von Akzessionen der Genbank-Außenstelle Nord des IPK Gatersleben in der BAZ, Institut für Züchtung, auf Braunfäuleresistenz

Table 1: Evaluation of IPK genebank accessions for tuber blight resistance

Jahr	Anzahl Klone	Anzahl Herkünfte	Anzahl Arten
1993	187	165	75
1994	66	41	16
1995	177	55	28
1996	350	100	37
1997	413	133	43
insgesamt	1202	473	121

1997 befanden sich 168 Klone reiner Wildarten oder F₁ mit *S. tuberosum* in Gewächshauskultur und mehrjähriger Resistenzauslese. Bei Feldanbau wäre Knollenbildung meist gar nicht zu erwarten. Vertreten sind folgende Arten (Kurzschrift nach Hawkes 1990): *adg*, *chc*, *cph*, *crc*, *crp*, *dms*, *eth*, *pnt*, *sto*, *trn* und Bastarde *dms* x *adg*, *dms* x *sto*, *dms* x *tbr*, *ver* x *dms*, (*dms* x *ver*) x *adg*, (*dms* x *ver*) x *tbr*, *sou* x *dms*, (*dms* x *hjt*) x *tbr*, *sto* x *adg*, *pta* x *sto*, *tbr* x *sto*, *tbr* x *ber*, *tbr* x *chc*, *tbr* x *mcd*, *tbr* x *grl*, *grl* x *chc*, *pnt* x *blb*, (*pnt* x *tbr*) x (*tbr* + *brd*) sowie Fusionate *tbr* + *blb*, *tbr* + *crc*, (*tbr* + *arc*) x *adg*, *pnt* + *tbr*. In der Krautfäuleresistenzprüfung des Einzelblattes erhielten 39 % der Klone Note 9 (höchste Resistenz), 16 % Note 8, 6 % Note 7, 4 % Note 6. 143 Klone davon standen 1997 in der Feldprüfung auf relative Krautfäuleresistenz. Beide Ergebnisse korrelierten mittel bis gut. Die Knollenprüfungen erfolgen im Januar.

Im Jahrgang der Einzelstauden (erstes Jahr des Feldanbaues) diente 1/3 der Kreuzungskombinationen der Erweiterung der genetischen Basis durch Nutzung weiterer Resistenzquellen. In 40 Rückkreuzungskombinationen werden in diesem und den folgenden Jahren Resistenzvererber aus bisher nicht genutzten Herkünften von *S. demissum* (*dms* x *tbr*³, *dms* x *plt* x *tbr*³, *dms* x *chc* x *tbr*², *dms* x *adg* x *tbr*³, *dms* x *adg* x *tbr*², *dms* x *sto* x *tbr*²) und *S. stoloniferum* (*sto* x *tbr*², *sto* x *tbr*³, *sto* x *adg* x *tbr*², *sto* x *tbr*⁴) ausgelesen.

Unter den A-Klonen (2. Jahr der Selektion im Feldanbau) und älteren Klonen werden neue Eltern zur weiteren qualitativen

und quantitativen Kombination von Genen für relative *Phytophthora*-Resistenz aus der Kombination von *S. papita*, *S. demissum* und *S. stoloniferum*, aus ABPT-Rückkreuzungen, aus Kombinationen mit peruanischen Zuchtlinien und Rückkreuzungsnachkommen von *S. bulbocastanum* erwartet.

In vergleichender Feldprüfung auf Krautfäuleresistenz standen auch ausgewählte Spitzensorten. Der größte Teil der 51 als hoch *Phytophthora*-resistent ausgewiesenen Sorten aus 12 Ländern erwies sich als wesentlich anfälliger als beschrieben. Aus dem fortgeschrittenen Basismaterial mit 3–5 % Wildartanteil im Genom wurden 1997 drei Klone mit hoher relativer *Phytophthora*-Resistenz über die GFP an die Sorten-Zuchtfirmen abgegeben: BAZ-GL-88.6408/10P, BAZ-GL-90.6679/22P und BAZ-GL-90.6684/4P (in Tabelle 2 als Klon 1, 2 bzw. 3 bezeichnet).

Tab. 2: Merkmale von 3 Zuchtklonen, die 1997 von der BAZ an die GFP zur Nutzung in der Sortenzüchtung abgegeben wurden

(Note 9 = sehr gut, hoch resistent)

Table 2: Characteristics of three breeding clones provided to private plant breeders in 1997 (score 9 - highest trait expression)

Merkmal	Klon 1	Klon 2	Klon 3
Beschädigungswiderstandsfähigkeit	8	6	9
Stärkegehalt %	15	20	17
Krautfäuleresistenz im Feld im Blättest	7	7	8
Braunfäuleresistenz Scheibentest	7	8	8
Test ganzer Knollen	7	6	6
Resistenz gegen			
PLRV	7	7	6
PVY	7	7	4
PVX	6	5	5
PVS	7	2	3
Reifezeit	msp	msp	msp
Speisewert	mittel	ger.-mit.	mittel

Im Rahmen des Verbundprojektes „Gesunde, leistungsstarke Kartoffeln durch Bioengineering“, Teilprojekt A (Nutzung neuer Resistenzquellen) wurden umfangreiche Resistenzprüfungen an Kraut und Knollen sowie die Bewertung weiterer züchtungsrelevanter Merkmale vorgenommen. Einige Ergebnisse enthält Tabelle 3.

S. laxissimum-Hybriden erwiesen sich als recht anfällig, während die anderen Resistenzquellen in den Fusionaten hohes Resistenzniveau ausprägten. Bisher läßt sich nicht abschätzen, ob asymmetrische Fusion bei polygen bedingter Resistenz gegenüber symmetrischer Fusion den Rückkreuzungsweg verkürzen kann.

Abstract

The report of this year emphasizes the use of new genetic resources for late blight resistance as a continuous task in pota-

Tab. 3: Krautfäuleresistenz, Krautentwicklung und Blühintensität neuer Fusionate aus Tübingen 1997
(Noten 9...1, 9 = sehr resistent, viel Kraut, sehr reiche Blüte)

Table 3: Late blight resistance, foliage development and flowering intensity of novel fusion hybrids from Tübingen, 1997.
(Score 9 = highest trait expression)

Fusion	Typ	Anzahl Klone	x Krautfäule-resistenz	% Klone mit	
				Krautentwicklung > 4	Blüh-intensität > 4
<i>S. tuberosum diha</i> + <i>S. laxissimum</i>	symmetrisch	13	3,1	69	69
<i>S. tuberosum diha</i> + <i>S. okaedae</i>	symmetrisch	6	7,9	0	50
	asymmetrisch	3	3,5	33	33
<i>S. tuberosum diha</i> + <i>S. bulbocastanum</i>	symmetrisch	16	8,5	69	69
	asymmetrisch	35	6,1	31	6
<i>S. tuberosum diha</i> + <i>S. circaeifolium</i>	symmetrisch	10	7,6	80	80
	asymmetrisch	32	6,1	62	41
(<i>S. tuberosum diha</i> + <i>S. circaeifolium sym.</i>) x <i>S. tuberosum</i>		70	5,7	86	14
(<i>S. tuberosum diha</i> + <i>S. circaeifolium asym.</i>) x <i>S. tuberosum</i>		14	4,5	93	14

to breeding. Assessment of blight resistance of genebank material is carried out in our institute (table 1). Long-range testing and selection involved in 1997 168 clones of wild species and cross combinations. According to a 6-year selection cycle of potato breeding material clones from new sources of resistance are found in different stages of selection and in different steps of breeding (F₁ to BC₄). *S. bulbocastanum*, *S. circaeifolium* and *S. papita* could enrich the genetic basis of resistance in the future (Table 3), but the broadening by additional accessions of *S. demissum*, *S. stoloniferum* and others is important as well. Three blight resistant clones were handed over to variety breeders (GFP) as characterized in table 2. (BAZ-3114)

1.3 Prüfung und Nutzung nicht adaptierter Herkunft für die züchterische Bearbeitung wirtschaftlich bedeutender Merkmale bei Roggen

Evaluation and use of nonadapted accessions for breeding on economically important traits in rye

Roux, S. R.

Nichtadaptiertes und bislang für die Roggenzüchtung wenig erschlossenes Genbankmaterial wird hinsichtlich wirtschaftlich bedeutender Merkmale geprüft. Hierbei stehen neben agronomischen Merkmalen Resistenzen gegen Braunrost, Mehltau, Rhynchosporium-Blattflecken und Schwarzrost im Vordergrund. 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.

Im Anbaujahr 1997 wurde in einer Mikroprüfung (1,5 m², Dünnsaat) bei 188 Genbankherkünften der Befall mit Braunrost (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*), Mehltau (*Erysiphe graminis*), *Rhynchosporium*-Blattflecken (*Rhynchosporium secalis*) und Schwarzrost (*Puccinia graminis*) unter natürlichem Infektionsdruck erfaßt. In einer entsprechenden Prüfung mit normaler Saatstärke wurden bei 109 dieser Akzessionen außerdem verschiedene agronomische Merkmale (Standfestigkeit, Wuchshöhe, TKG usw.) bestimmt. Bei mittlerem Befall der als wenig anfällig bekannten Standardsorte 'Motto' zeigten 3 Populationen einen nur schwachen bis geringen Braunrostbefall. Weitere 3 Populationen wiesen einen geringen bis mittleren Befall an Schwarzrost und 8 Populationen nur geringe *Rhynchosporium*-Blattfleckensymptome auf. Die Standardsorte 'Motto' war jeweils sehr stark befallen. Desweiteren konnten bei allerdings schwachem natürlichem Infektionsdruck 17 Populationen mit keinerlei Mehлтаubefall selektiert werden.

Innerhalb von Genbankherkünften, die bereits 1996 in einer entsprechenden Prüfung selektiert wurden, konnten 1997 Paarkreuzungen erstellt werden. Es handelt sich hierbei um verschiedene potentielle Resistenzquellen gegen Braunrost (n= 6), Mehltau (n= 8) und *Rhynchosporium*-Blattflecken (n= 4).

Die Charakterisierung und Einlagerung weiterer potentieller Resistenzquellen gegen Braunrost aus bereits 1995 evaluierten Genbankherkünften wurde fortgeführt. Bei 4 von 5 bearbeiteten Populationen konnten in In-situ-Frühtests resistente BC₀-Einzelpflanzen (L301-N als Saaterter) identifiziert werden, die 1997 zur Bildung der BC₁ eingesetzt wurden.

Abstract:

These studies aim at the evaluation of nonadapted accessions and subsequent transfer of valuable traits from selected accessions into basic breeding material. A total of 188 accessions from different genebank collections were tested for resistances to leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*), powdery mildew (*Erysiphe graminis*), scald (*Rhynchosporium*

secalis) and stem rust (*Puccinia graminis*) under natural infection pressure. Out of these, 3 populations were selected which displayed very little leaf rust and 3 populations with little to medium stem rust symptoms. In addition, this investigation revealed 17 populations exhibiting no symptoms of powdery mildew and another 8 without scald symptoms. The infestation of the standard variety ('Motto') with leaf rust, powdery mildew, scald and stem rust was medium, little, very strong and very strong, respectively.

The investigations aiming at the characterization of new sources of resistance, selected in the years 1995 and 1996, and their transfer into basic breeding material were continued.

(BAZ-3122)

1.4 Erstellung von Basismaterial mit kombinierter Mehltau- und Braunrostresistenz bei Roggen **Selection of basic material resistant to powdery mildew and leaf rust in rye**

Roux, S. R.

Bei Roggen wird Basismaterial mit kombinierter Braunrost- und Mehltauresistenz entwickelt. Dadurch soll die Ertragssicherheit erhöht und der Fungizideinsatz beim Roggenanbau vermindert werden.

Basic material with combined resistances to leaf rust and powdery mildew will be developed in rye. This aims at an increase of yield stability and a reduction of fungicide application in rye cultivation.

Im Feldanbau 1996 wurden aus dem vorhandenen Linienmaterial aus dem Formenkreis 'Gülzower Kurzstrohroggen' bei sehr hohem natürlichem Braunrostinfektionsdruck ca. 30 Inzuchtlinien ohne oder mit geringem Braunrostbefall sowie ohne Mehltausymptome selektiert. Diese Linien wurden im Berichtszeitraum an der Martin-Luther-Universität Halle einem Keimpflanzentest mit Braunrost-Einzelpustelisolaten unterzogen. Hierbei ergaben sich sowohl Hinweise auf rassenspezifische als auch auf rassenunspezifische Resistenzen. Zur Charakterisierung und zur Einlagerung der potentiellen Resistenzgene in aktuelles Zuchtmaterial wurden im Jahr 1997 Kreuzungen mit der 'public line' L301-N durchgeführt. Hierbei zeigten mehrere Inzuchtlinien bei extrem hohem Mehltauinfektionsdruck keinerlei Mehltaubefall und ergaben somit Hinweise auf die angestrebte Kombination von Braunrost- und Mehltauresistenz.

Zwei Subpopulationen aus dem Formenkreis 'Gülzower Kurzstrohroggen' mit hohem Resistenzniveau gegen Braunrost bei mittlerem Resistenzniveau gegen Mehltau bzw. mit hohem Resistenzniveau gegen Mehltau bei mittlerem Resistenzniveau gegen Braunrost wurden 1997 durch verbesserte Massenauslese auf das jeweilige Haupt- und Nebenmerkmal selektiert. Durch Vorblüte- und Nachblüteselektion wurden diese Populationen, die als Donorpopulationen für weitere Resistenzgene in Betracht gezogen werden, außerdem in bedeutenden agronomischen Merkmalen verbessert.

Abstract:

In a field test in 1996 approximately 30 inbred lines exhibited no or only very little symptoms of leaf rust as well as a lack

of infestation with powdery mildew. Seedling tests with single-pustule isolates indicate not only race-specific but also broad resistances to leaf rust. In order to characterize these resistance genes the donor lines were crossed in 1997 with a highly susceptible inbred line.

Two subpopulations belonging to the form 'Gülzow Semidwarf Rye' with high levels of resistance to either leaf rust or powdery mildew, respectively, were improved by the means of mass selection. These populations may provide sources of new resistance genes.

In Zusammenarbeit mit: Sperling, U., Martin-Luther-Universität Halle

(BAZ-3117)

1.5. Untersuchungen zur Nutzung und züchterischen Verbesserung von perennierendem Roggen **Investigations on the use and breeding improvement of perennial rye**

Roux, S. R.

Die Eignung perennierender Roggenformen für alternative Nutzungsformen wird untersucht. Durch rekurrente Selektion soll die Perennierungsfähigkeit des bearbeiteten Materials verbessert werden.

The suitability of perennial rye for alternative uses will be investigated. The character 'perennial habit' will be improved by the means of recurrent selection.

Im Herbst 1995 wurde ein rekurrentes Selektionsprogramm aus 567 Einzelpflanzen mit je 2 Klonteilen angelegt. In der untersuchten Population konnte eine Perennierungsfähigkeit für 48,2 % (mindestens 1 Klonteil der Einzelpflanze perennierend) bzw. 29,0 % (beide Klonteile perennierend) der Individuen beobachtet werden. Die Perennierungsfähigkeit wurde hierbei aus der Differenz zwischen den Pflanzenzahlen im Frühjahr 1996 und der Anzahl neu ausgetriebener Pflanzen im Herbst 1996 ermittelt. Anhand der Merkmale Vitalität, TKG und Rheogramm wurden aus den verbleibenden 125 Einzelpflanzen mit jeweils 2 Klonteilen 88 Einzelpflanzen selektiert und bei der Blüte 1997 zum Start eines neuen Zyklus durchkreuzt. In einem von der Universität Hohenheim und der Landessaatzuchtanstalt Stuttgart mit weiteren Klonteilen derselben Einzelpflanzen nach der oben beschriebenen Methode in Süddeutschland durchgeführten Versuch konnte eine deutlich höhere Perennierungsfähigkeit beobachtet werden.

In einem weiteren, 2-jährig und 3-ortig angelegten Feldversuch wurden in Kooperation mit der Universität Hohenheim und der Landessaatzuchtanstalt Stuttgart verschiedene Schnittzeitpunkte zur alternativen Nutzung perennierender Roggenformen untersucht. Erste Ergebnisse deuten im Merkmal Gesamttrockenmasseproduktion auf eine Unterlegenheit von Mehrfachschnitten gegenüber einer einmaligen Nutzung zum Zeitpunkt der Kornreife hin.

Abstract:

In a recurrent selection programme which started in 1995 each of 567 plants belonging to a population with a high 'perennial habit' were tested with 2 clones for this trait. The observed 'perennial habit' (difference of the number of plants in spring

and autumn of 1996) amounted to 48.2 % (at least 1 clone perennial) and 29.0 % (both clones perennial) of the population. Of the plants with two perennial clones 88 were selected considering the traits vitality, TKW and rheogram value, and subsequently cross-pollinated to start the next cycle of recurrent selection.

In Zusammenarbeit mit: Geiger, H. H., Universität Hohenheim; Miedaner, T., Landessaatzuchtanstalt, Stuttgart. (BAZ-2129)

1.6. 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.

*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 Mehltauresistenz 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 the backcrossing method 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.*

In Spaltungsanalysen zur Vererbung der Mehltauresistenz verschiedener Resistenzquellen (Tab. 1) wurden der Blattsegmenttest auf Benzimidazolagar und/oder die Prüfung im Gewächshaus mit künstlicher Inokulation angewendet. Mit beiden Methoden wurden gleiche Spaltungsverhältnisse gefunden, wobei sich mit der Gewächshausmethode größere Pflanzenzahlen prüfen lassen und bei der In-situ-Methode eine bessere Reproduzierbarkeit und die Verwendung verschiedener Einzelpustelisolat möglich sind. Die ebenfalls untersuchten zugehörigen F₁ und BC₁F₁ zeigten ein zu erwartendes Resistenzverhalten.

Zur Übertragung der Mehltauresistenzgene aus *A. strigosa* AVE 128 und AVE 488 sowie der BYDV-Toleranz von 'Saia' (*A. strigosa*) auf Saathafer wurden die diploiden Resistenzdonoren colchiziniert und der Colchizinierungserfolg mittels Durchflußzytometrie überprüft. Die gewonnenen tetraploiden *A. strigosa*-Herkünfte wurden als Mütter in Kreuzungen mit *A. sativa* eingesetzt. Insgesamt konnten von 774 kastrierten Blüten 89 F₁-Karyopsen mit stark degeneriertem Endosperm entnommen werden. Diese werden kloniert, colchiziniert und weiter mit *A. sativa* zurückgekreuzt.

Bei der Überprüfung der im Vorjahr auf BYDV-Toleranz selektierten 29 *A. sativa*-Herkünfte der IPK-Genbank wurde kein Prüfglied mit ausreichender Toleranz gefunden. Das höchste Toleranzniveau wurde wie in allen bisherigen Versuchen in der Linie IL 86-4189 aus Illinois und deren Kreuzungsnachkommen gefunden.

Tab. 1 Vererbung der Mehltauresistenz der *Avena strigosa*-Herkünfte AVE128* und AVE488 sowie der *Avena*-Bastarde mit *A. prostrata* CAV5263, *A. occidentalis* CAV3889 und *A. macrostachya* CAV5264

Table 1: Inheritance of resistance to powdery mildew of *A. strigosa* accessions AVE 128 and AVE 488 and hybrids of *A. prostrata* CAV5263, *A. occidentalis* CAV3889 and *A. macrostachya* CAV 5264

Resistenzquelle	Spaltungsverhältnis	Anzahl Resistenzgene
<i>A. strigosa</i> AVE 128	1 : 3	1 rezessives Gen
<i>A. strigosa</i> AVE 488	1 : 3	1 rezessives Gen
BC1F4 von (<i>A. prostrata</i> x <i>A. longiglumis</i>) x <i>A. sativa</i>	3 : 1	1 dominantes Gen
<i>A. occidentalis</i> CAV3889	1 : 15	2 rezessive Gene
BC1F4 von (<i>A. magna</i> x <i>A. macrostachya</i>) x <i>A. sativa</i>	1 : 255	4 rezessive Gene

* Nummer in der IPK Genbank

Abstract:

Segregation analyses of the inheritance of the powdery mildew resistance of *Avena* accessions (table 1) have been performed on benzimidazole agar and/or in glasshouse experiments with artificial inoculation. Recessive monogenic inheritance was found in diploid *A. strigosa* accessions AVE 128 and AVE 488, two recessive genes for resistance in *A. occidentalis* CAV3889, one dominant gene in *A. prostrata* CAV5263 and 4 recessive genes in *A. macrostachya* CAV5264 derivatives.

In hybridizations of tetraploid *A. strigosa* accessions AVE 128, AVE 488 and BYDV-tolerant 'Saia' with *A. sativa* genotypes 89 F₁ karyopses from 774 emasculated spikelets were obtained.

The examination of 29 *A. sativa* accessions of the IPK genebank revealed no BYDV tolerance in comparison with the tolerant line IL 86-4189.

In Zusammenarbeit mit: Habekuß, A., BAZ Inst. f. Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben (BAZ-3118)

1.7. 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.

Zur Entwicklung von Triticalelinien mit hoher Standfestigkeit, Krankheitsresistenz und Auswuchsfestigkeit werden kurzstrohige primäre Triticale mit leistungsstarken Genotypen gekreuzt, 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 semi-dwarf 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.

Zur Entwicklung neuer primärer Triticale wurden 13 aktuelle Weizensorten bzw. -zuchtstämme mit den Roggensorten 'Motto' und 'Hacada' im Gewächshaus gekreuzt. Die Wahl der Weizeneltern erfolgte vor allem anhand der Resistenzen gegenüber *Septoria nodorum*, *Puccinia striiformis*, *P. recondita*, *Fusarium culmorum* und der Standfestigkeit, um insbesondere Triticale-Basismaterial mit den entsprechenden Resistenzen aufbauen zu können. Von den 36 möglichen Kombinationen wurden 35 realisiert, wofür insgesamt 10672 Blüten kastriert wurden. Aus den geernteten Karyopsen konnten 282 F₁-Keimpflanzen mittels Durchflußzytometrie geprüft, verklont und colchiziniert werden.

Insgesamt 400 aus Kreuzungen zwischen primären Triticale und aktuellen Triticalesorten hervorgegangene F₂- und F₃-Populationen wurden auf Standfestigkeit, Blattgesundheit und Auswuchsfestigkeit selektiert.

Ein mehrortiges Screening auf Resistenz gegen *Fusarium culmorum* wurde in Zusammenarbeit mit der Landessaatzuchtanstalt Stuttgart und der SAKA-GmbH durchgeführt. Hierbei wurden 100 Zuchtstämme bzw. Sorten im Freiland künstlich inokuliert und an drei Terminen bonitiert. Ein sehr hohes Resistenzniveau wurde u. a. bei der Sorte 'Lasko' gefunden. In Groß Lüsewitz wurden zudem 102 Akzessionen der Genbank des IPK Gatersleben auf *Fusarium*-resistenz in gleicher Weise geprüft. Diese Evaluierung von Genbankmaterial wird in Zusammenarbeit mit verschiedenen Zuchtfirmen fortgesetzt.

In einer Leistungsprüfung wurden die 42 aussichtsreichsten Triticale-Zuchtstämme vom Vorjahr hinsichtlich Ertragskomponenten und Ertrag, Datum Ährenschneben, Resistenz gegen Blattkrankheiten und Ährenseptoria, Standfestigkeit, Bestandeshöhe, Hektolitergewicht und Auswuchs unter Provokation mit den Genotypen des EUCARPIA-Triticale-Versuches verglichen. In allen erfaßten Merkmalen zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Zuchtstämmen, wobei in der Ausgeglichenheit und Ertragsfähigkeit die besten Stämme auf dem Niveau der besten Sorten des EUCARPIA-Triticale-Versuches lagen.

Abstract

To create new primary triticale, crosses between 13 cultivars of wheat and the rye cultivars 'Motto' and 'Hacada' were performed. 35 of possible 36 combinations were realised after emasculation of 10672 wheat flowers. 282 F₁ seedlings were cloned and treated with colchicine solution (0.05% with 1.5% dimethyl sulfoxide).

One hundred breeding lines and actual cultivars of triticale were examined in four locations for head blight resistance by artificial inoculation with *Fusarium culmorum*. One of the highest resistance levels was found in cv. 'Lasko'. A programme to evaluate genebank accessions for resistance to *Fusarium culmorum* and other traits was started and will be

continued. Forty-two 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 highest-yielding lines reached the best ones of the EUCARPIA Triticale Yield Nursery.

In Zusammenarbeit mit: Oettler, G., Landessaatzuchtanstalt Stuttgart-Hohenheim; Wahle, G., SAKA GmbH (BAZ-3119)

1.8. Auswahl züchterisch wertvoller dihaploider Kartoffelgenotypen für die somatische Hybridisierung und Analyse von Fusionshybriden

Selection of dihaploid potato genotypes for the somatic hybridization and analysis of fusion hybrids

Tiemann, H.

Wertvolle Resistenz-, Qualitäts- und Ertragsmerkmale sollen über die somatische Hybridisierung in neuen Genotypen vereinigt werden. Hergestellte somatische Hybriden werden im Gewächshaus und im Freiland kultiviert.

Valuable traits of resistance, quality and yield are to be combined in new genotypes via somatic hybridization. Somatic hybrids will be cultivated under greenhouse and field conditions.

In Fortsetzung der Analyse von Fusionshybriden aus dem Jahre 1996 wurden 1997 insgesamt 52 somatische Hybriden als B- und C-Stämme, weitere 183 als A-Stämme im Zuchtgarten angebaut. Das Hybridmaterial stand in vergleichenden Untersuchungen zu den Ausgangseltern und den aktuellen Standardsorten im Freiland.

Zwischen den Fusionshybriden unterschiedlicher Abstammung war auch 1997 eine hohe phänotypische Variation im Blatt, Stengel, Wuchstyp und Blühintensität zu beobachten. Während der Vegetation erfolgte wiederum die Bonitur des Aufganges, der Jugend- und Krautentwicklung.

Alle dem Zuchtziel nicht entsprechenden Genotypen wurden bereits während der Vegetation bzw. bei der Ernte eliminiert. Geerntet wurden von den B- und C-Stämmen 33 somatische Hybriden von 10 Kombinationen (63,5 %), von den A-Stämmen 137 somatische Hybriden von 19 Kombinationen (74,8 %). Die Ertragswerte variieren zwischen den Fusionskombinationen im Vergleich zum Mittelwert der Ausgangsklone von 168,6 % bis 263,3 %. Dieses Ertragspotential deutet auf die Notwendigkeit der richtigen Auswahl der potentiellen Fusionspartner und deren Kombinationseignung hin. Die 4x-Stufe erwies sich als optimal. Auch das Resistenzniveau der dihaploiden Fusionspartner wird in den somatischen Hybriden voll wirksam. Weiterhin sind enge Korrelationen in der Produktqualität nachweisbar. Somatische Hybriden von 2x-Eltern mit guter Chipseignung und Gekochtvorfärbung wiesen auch gute Boniturnwerte für diese Merkmale auf. Hexaploide Hybriden lagen im Ertragspotential in allen Kombinationen signifikant unter den tetraploiden Hybriden. Die meisten oktoploiden Hybriden bildeten kaum Knollen unter Feldbedingungen.

Die vorliegenden Ergebnisse belegen, daß durch die optimale Integration der Protoplastenfusion in die konventionelle Züchtung die Sortenzüchtung ergänzt werden kann. Weitere 74 Hybriden aus 23 Kombinationen des Jahrganges 1997 stehen gegenwärtig für Vegetationsbeobachtungen und Knollen-erzeugung im Gewächshaus.

Die Nutzung von somatischen Hybriden aus dihaploidem *Solanum tuberosum* und *Solanum bulbocastanum* aus Tübingen wurde durch weitere Rückkreuzungen erweitert. Beachtliche Fortschritte konnten in der Reifezeit und in der Verbesserung der äußeren Knolleneigenschaften erreicht werden.

Abstract:

A high phenotypic variation was found in leaf, stem, plant habit and plant vigour, plant height, colour and shape of flowers, flowering intensity.

Their yield, resistance and quality traits clearly reflected the values of the parental dihaploid genotypes. The best yield results were obtained in pure 48-chromosomal genotypes. In all combinations, hexaploid hybrids had tuber yields which were significant lower as compared to tetraploids. Most octoploid hybrids could not form tubers under field conditions. These results give promising prospects for further incorporation of interdihaploid protoplast fusion experiments in practical potato breeding. Utilization of somatic hybrids from dihaploid *Solanum tuberosum* with *Solanum bulbocastanum* from Tübingen were continued by an intensive backcross programme.

In Zusammenarbeit mit: Schilde-Rentschler, L., Univ. Tübingen; Gavrilenko, T., Vavilov-Institut für Pflanzenindustrie St. Petersburg, Rußland (BAZ-3101)

1.9. Erstellung von Basismaterial mit hoher Kraut- und Knollenfäule-, Nematoden- und Virusresistenz sowie Produktqualität in Form von 24-chromosomigen Kartoffeln

Breeding of basic material with product quality and high resistance to *Phytophthora infestans*, nematodes and viruses in 24-chromosome potatoes

Tiemann, H.

Je nach Abstammung zeigen die primären Dihaploiden im Knollenertrag, in der Speisequalität, relativen Resistenz und anderen wichtigen Eigenschaften eine unterschiedlich stark ausgeprägte Variabilität. Nachteilig wirkt sich bei Dihaploiden oft eine geringe Blühintensität und Pollenfertilität aus.

Dependent on their descent primary dihaploids show different levels of variation in yield, table quality, relative resistance and other important characters. Reduced flowering intensity and pollen fertility of dihaploids is often disadvantageous.

Bei der Erstellung weiterer 24-chromosomiger Kartoffeln stand die Erschließung neuer Resistenz- und Qualitätsquellen und deren Nutzbarmachung in neuen Genkombinationen im Vordergrund der Forschungsaktivitäten. Zur Erweiterung der genetischen Diversität wurden bei der Auswahl der wilden und kultivierten Kartoffelarten solche Genotypen verwen-

det, die gleichzeitig spezifische Resistenz- und Qualitätseigenschaften in das *Solanum tuberosum*-Genom einbringen können. Es wurden vorwiegend die Arten *S. berthaultii*, *S. cardiophyllum* ssp. *ehrenbergii*, *S. famatinae*, *S. microdontum*, *S. phureja*, *S. sparsipilum*, *S. spegazzinii*, *S. oplocense* und *S. vernei* genutzt. Durch die Arten *S. spegazzinii*, *S. oplocense* und *S. vernei* konnte die Resistenzbasis gegenüber *Globodera pallida* erweitert werden.

Signifikante Unterschiede im Anfälligkeitsgrad gegen den Naßfäuleerreger ergaben sich auch in Primär-, Inter- und Hybriddihaploiden. Eine Verletzung der Lentizellen mittels Nadelstichen und anschließender Feuchte-Inkubation ergab ebenfalls große Genotypenunterschiede. Auch in der *Fusarium*-Resistenzprüfung konnten beachtliche Befallsunterschiede ermittelt werden.

Im Ergebnis der Kombinationszüchtung auf dihaploider Stufe können Qualitäts- und Resistenzmerkmale miteinander kombiniert werden. Die Variabilität verschiedener Dihaploid-Kombinationen im Merkmal Stärkegehalt liegt zwischen 13% und > 22%, so daß bezüglich des Stärke-/Trockensubstanzgehaltes für die verschiedenen Verwertungsrichtungen die notwendigen Voraussetzungen gegeben sind.

Um in der Chips- und Pommes frites-Industrie die Keimhemmungsmittel einsparen zu können, wurden die Arbeiten zur Selektion von Genotypen mit Kaltlagerstabilität bei 4°C erweitert. Zusätzlich wurde das Merkmal Schorfresistenz in Genotypen mit Kaltlagerstabilität kombiniert. Solche Genotypen mit Mehrfacheigenschaften sind wertvolles Basismaterial für die meiotische und somatische Hybridisierung.

Über die Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. wurden im Frühjahr 1997 50 dihaploide Genotypen für weitere sexuelle Kreuzungen bzw. für die meiotische oder/und somatische Hybridisierung an die Kartoffelzüchter übergeben.

Abstract:

The aims were to combine pest and disease resistance with high yield, attractive tuber appearance and product quality. Therefore, the interdihaploids were also crossed with the wild and cultivated species *S. berthaultii*, *S. cardiophyllum* ssp. *ehrenbergii*, *S. famatinae*, *S. microdontum*, *S. phureja*, *S. sparsipilum*, *S. spegazzinii*, *S. oplocense* and *S. vernei*. The reaction of tubers from dihaploid genotypes of different descents for resistance to soft and dry rot was successfully examined. The genotypes differed significantly in resistance. Genotypes with processing ability after cold storage at 4°C were found in different dihaploid combinations for chips and french fries quality. In addition to the processing characters, some genotypes carry resistance to common scab. Fifty dihaploid genotypes with different valuable traits were handed over to variety breeders in 1997.

In Zusammenarbeit mit: Proll, E., Zielke, R., Institute f. Resistenzforschung und Pathodiagnostik, BAZ Aschersleben, Niepold, F., Stachewicz, H., BBA Braunschweig/ Kleinmachnow, Schüler, K., Genbank Groß Lüsewitz, (BAZ-3102)

1.10. Untersuchungen zur Nutzung von Kombinations-Heterosiseffekten durch Retetraploidisierung dihaploider Kartoffeln

Investigations on the utilization of combined heterosis effects by retetraploidization of dihaploid potatoes
Tiemann, H.

Obwohl bei Interdihaploiden das Ertragsniveau ansteigt, erreichen nach bisher vorliegenden Ergebnissen dihaploide Genotypen nicht die Ertragsleistung ihrer tetraploiden Elternformen. Es ist daher auf einer bestimmten Stufe der Dihaploidiezüchtung die Rückkehr zur 48-chromosomigen Stufe notwendig. Sie erfolgt über die mitotische und meiotische Retetraploidisierung.

Although the yield level increased in the interdihaploids, dihaploid genotypes did not exceed the tetraploid parents. Therefore, on a certain level of dihaploid breeding, returning to the 48-chromosome level is necessary. It is carried out by mitotic and meiotic retetraploidization.

Auf dihaploidem Niveau selektierte wertvolle Primär-, Inter- und Hybriddihaploide erreichen in der Ertragsleistung nur maximal 90 % des Knollenfrischmasseertrages zum 4x-Standard 'Adretta'. Deshalb ist für die praktische Nutzbarmachung nach erfolgreicher Dihaploidiezüchtung die Rückkehr zur 48-chromosomigen Stufe notwendig. Diese erfolgt je nach Zuchtziel mitotisch, meiotisch oder durch somatische Hybridisierung. Bei der meiotischen Retetraploidisierung werden unreduzierte Gameten durch $2x \times 4x$, $4x \times 2x$ und $2x \times 2x$ -Kreuzungen genutzt. Der Samenansatz ist im Vergleich zu $4x \times 4x$ -Kreuzungen wesentlich geringer.

Die Ermittlung des Anteils an 'Großpollen' und der Ansatzverhältnisse von dihaploiden Genotypen in Testkreuzungen führt im Vergleich zu unselektiertem Pollen zu einem besseren Samenansatz. Weiterhin konnte der Anteil an unreduzierten Gameten durch die Anzucht der dihaploiden Elternklone in Klima-Lichtkammern unter kontrollierten Temperaturbedingungen im Vergleich zum Freilandanbau erhöht werden. Die Nutzung unreduzierter Gameten bietet die Möglichkeit, Gameten von dihaploiden Genotypen mit ps-Mechanismus (parallel spindles) zu nutzen, um bis auf den Crossing over-Anteil die gewünschte Übertragung der gesamten Eigenschaften auf die tetraploide Stufe zu erreichen. Um den Zuchtfortschritt auf tetraploider Stufe parallel zu nutzen, werden als tetraploide Kreuzungspartner aktuelle Sorten und wertvolle Zuchtstämme ausgewählt.

Die aus den Samen hervorgehenden Sämlinge werden bereits bei der Ernte im Gewächshaus nach Reifezeit, Stolonenlänge, Knollenform und -größe, Schalenfarbe und Augentiefe selektiert. Das Leistungspotential meiotisch retetraploidisierter Genotypen ist beachtlich. Erfolgversprechende Nachkommen konnten auch aus Kreuzungen meiotisch entstandener Tetraploiden mit normalen tetraploiden Sorten und Stämmen bzw. retetraploidisierten Genotypen untereinander selektiert werden. Sie unterstreichen die Möglichkeit der breiten Nutzung wertvoller retetraploidisierter Stämme in weiteren $4x \times 4x$ -Kreuzungen für die praktische Kartoffelzüchtung.

Sowohl diplogynoide ($2x \times 4x$) als auch diplandroide ($4x \times 2x$) Tetraploide zeichneten sich durch Heterosiseffekte aus. Im

Stärkegehalt variierten die Werte zwischen 12 % und > 22 %. Je nach Verwertungsrichtung, ob Speisefrisch- und/oder Veredlungskartoffeln im Vordergrund stehen, sind Genotypen mit dem entsprechenden Stärkegehalt im retetraploidisierten Genotypensortiment vorhanden. Retetraploidisierte Genotypen verfügen insgesamt über ein hohes Ertrags-, Qualitäts- und Resistenzniveau. Aus den Arbeiten mit dem Groß Lüsewitzer Dihaploidensortiment sind inzwischen vier meiotische Ploidiesorten hervorgegangen.

Über die Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. wurden im Frühjahr 1997 50 meiotische Stämme zur Nutzung als Kreuzungseltern bzw. für die direkte Sortenauswahl an die Kartoffelzüchter übergeben.

Abstract:

Although the yield level increased in the inter-dihaploids and hybrid-dihaploids, dihaploid genotypes did not exceed the tetraploid parents. Returning to the tetraploid level, thus, is necessary at a certain stage of dihaploid breeding.

Meiotic polyploids were produced by $4x \times 2x$, $2x \times 4x$ and $2x \times 2x$ crossings. The presence of unreduced gametes in dihaploid genotypes facilitates the transfer of valuable traits from the $2x$ to $4x$ ploidy level. All parents were screened for unreduced pollen. The fraction of unreduced gametes was significantly increased when the dihaploid parental clones were grown in the growth chamber in comparison with field conditions. Preselected diplogynoid and diplandroid tetraploids were crossed again with retetraploidized and traditional breeding clones. From the results it can be concluded that the yield potential increases by meiotic retetraploidization and reaches the level of the tetraploid parental forms. The results indicate that valuable parental clones and new varieties can be developed by the use of dihaploids via sexual polyploidization. Fifty meiotic tetraploids with different valuable traits were handed over to variety breeders in 1997.

In Zusammenarbeit mit: Niepold, F., Stachewicz, F.; BBA-Braunschweig/Kleinmachnow; Zielke, R., BAZ-Inst. für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik, Aschersleben (BAZ-3103)

1.11. 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.

*Ziel des 1996 begonnenen Freisetzungsversuches ist es, die Stabilität und Stärke der Expression des Thioesterase-Gens ClFatB4 aus *Cuphea lanceolata* in Sommerrapspflanzen der Sorte 'Drakkar' sowie die Merkmalsvererbung zu untersuchen und das Merkmal in Winterraps einzukreuzen. Die Expression des Gens bewirkt die Bildung der im Raps nicht vorhandenen mittelkettigen Myristinsäure (C14:0) und eine Erhöhung des Gehaltes an Palmitinsäure (C16:0). Weiterhin sollen ausreichende Körnermengen für Untersuchungen zur technischen Ölgewinnung und -verarbeitung erzeugt werden.*

*The field release of genetechnologically engineered spring-type oilseed rape was started in 1996. The objectives are (1) to study the gene expression and the inheritance of the thioesterase gene *CIFatB4* from *Cuphea lanceolata* under field conditions, (2) the introgression of the trait via backcrossing and (3) to produce sufficient amounts of transgenic seeds for investigations on oil production and processing at a technological scale.*

Über die Anlage der Freisetzungsfelder 1996 und erste Ergebnisse wurde im Jahresbericht 1996 (S. 118-119) berichtet. Auf dem Experimentalfeld standen 55 Nachkommenschaften (T_3), davon 15 in Drillparzellen. Entsprechend ihrer Abstammung werden die Nachkommenschaften (NK) 5 Nachkommenschaftsgruppen zugeordnet, die den elterlichen Primärtransformanten T95-1, T95-2, T95-3, T9-6 und T95-7 entsprechen. Von jeder NK wurden zur Reproduktion Einzelpflanzen isoliert und separat geerntet. Außerdem wurden Kreuzungen innerhalb und zwischen den NK-Gruppen sowie mit dem Ausgangsgenotyp 'Drakkar' durchgeführt. Insgesamt wurden 1030 NK aus der Isolierung und 60 Kreuzungsnachkommenschaften (F_1) geerntet. Auf dem Vermehrungsfeld wurden 2 transgene Linien (T_4), die von T95-4 und T95-5 abstammen, auf 450 m² bzw. 540 m² in Parzellen vermehrt. Davon wurden 120 bzw. 160 kg Körner geerntet. Die Untersuchungen zur Ölgewinnung und -verarbeitung wurden von Pilot Pflanzenöl Magdeburg e.V. (PPM) mit finanzieller Unterstützung der UFOP nach technischen Standardmethoden durchgeführt. Neben den beiden genannten Linien wurde ein Ramsch aus Genotypen mit > 10% C14:0 sowie als Standard die Sorte 'Drakkar' untersucht. 1997 wurden aufgrund der Ergebnisse von 1996 im Experimentalfeld 98 NK (T_4) für die Selektion auf hohen C14:0-Gehalt sowie zum Studium der Stärke und Stabilität der Genexpression ausgesät. Weiterhin standen 60 NK aus Kreuzungen 'Drakkar' x Transgene und Transgene x Transgene (F_1) zur Erzeugung der F_2 im Feld, und es wurden für eine Ertragsprüfung mit 'Drakkar' (4,5m² Parzellengröße, 3 Wiederholungen) 11 wüchsige NK mit hohem C14:0-Gehalt (> 10%) ausgesät. Im Vermehrungsfeld standen 9 T_4 -Linien und 7 T_5 -Linien.

Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß bis auf eine Linie der Abstammung T95-2 eine mehr oder weniger starke Genexpression zu beobachten ist. Bis auf T95-1 und T95-7 unterscheiden sich die Mittelwerte der NK-Gruppen signifikant voneinander. In der NK von T95-2 und T95-3 waren Individuen mit >10% C14:0 nicht zu beobachten, während von den insgesamt 736 analysierten Nachkommen der übrigen 3 Primärtransformanten 278 (= 38%) über 10% C14:0 hatten. Der Maximalwert wurde mit 17,7 % in der Nachkommenschaft von T95-6 festgestellt.

Der erwartete enge Zusammenhang zwischen C14:0 und C16:0 wurde bestätigt ($r = +0.95$). Der Maximalwert für C16:0 lag bei 26,1 %, und für die Summe von C14:0 + C16:0 wurde ein Maximum von 40,8 % beobachtet. Die Expression des *CIFatB4*-Gens hat offensichtlich weitreichende Auswirkungen auf die Fettsäurebiosynthese. Während in C14:0-freien Pflanzen zwischen C18:1 und C18:2 eine enge negative Korrelation (> -0.9) besteht, ist diese bei C14:0-haltigen Pflanzen nicht zu beobachten, wohl aber eine enge negative

Beziehung von C14:0 zu C18:1 ($r = -0.7... -0.9$). Ähnliche Verhältnisse liegen bezüglich C16:0 vor. Zwischen den T_3 -Elterlinien und den T_4 -NK wurden enge positive Korrelationen ermittelt ($r = +0.79$ bis $+0.96$). Da die T_3 -Generation im Winter 1995/96 im Gewächshaus und die T_4 1996 im Freiland erzeugt wurde, kann dies als Hinweis darauf gewertet werden, daß die Expression des *CIFatB4*-Gens auch bei unterschiedlichen Umweltbedingungen sehr stabil sein kann.

Ungünstigere Bedingungen führten 1997 zu lückigen, schwächer entwickelten Beständen sowohl bei den Transgenen als auch bei 'Drakkar'. Die Schotendichte war deutlich geringer als 1996. In der Ertragsprüfung zeigten die Linien zwar mittlere Erträge zwischen 27 und 34 dt/ha, doch dürften diese hohen Erträge eher auf Randeffekten beruhen, denn an den vergleichbaren Linien im Vermehrungsfeld wurden bei 18,75 m² großen Parzellengröße Erträge von 12 bis 24 dt/ha ermittelt. Für die weitere Selektion und die Linienhaltung wurden aus im Experimentalfeld stehenden NK Einzelpflanzen isoliert und separat geerntet, an den Kreuzungs-NK (F_1) wurde durch Isolierung die F_2 erzeugt. Erste Ergebnisse der Fettsäureanalysen an den T_5 -Körnern deuten darauf hin, daß das Niveau des C14:0-Gehaltes leicht unter den Vorjahreswerten liegt.

Die Verarbeitung der 1996 geernteten vier Partien in der Ölmühle ergab keine gravierenden Unterschiede zwischen 'Drakkar' und dem transgenen Material.

Die Untersuchungen von chemischen und physikalischen Merkmalen wurden an den unterschiedlichen Ölqualitäten durchgeführt, die im Verlauf des Ölprocessing entstehen.

Tab. 1 Myristinsäuregehalt in transgenen Linien von 5 Primärtransformanten (Freisetzung 1996)

Table 1: Myristic acid contents in transgenic oilseed rape lines from five primary transformants (field trial 1996)

Abstammung	Linienanzahl	Pflanzenzahl insges.	C14:0-Gehalt [%]			
			Mittelwert ¹⁾	Linien min.	Linien max.	Einzelpfl. min. max.
T95-1	19	402	8.8 a	5.3	11.8	0.0 14.0
T95-2	11	233	2.1 b	0.0	4.1	0.0 5.6
T95-3	5	61	4.6 c	2.2	5.8	0.0 8.6
T95-6	11	214	10.0 d	8.0	12.0	3.0 17.7
T95-7	7	120	8.6 a	5.8	11.8	1.0 15.9

¹⁾ Werte mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden Tukey's Studentisierter (HSD) Rang-Test ($\alpha = 0.01$)

Tabelle 2 zeigt ausgewählte Ergebnisse der Analyse am Vollraffinat. Auffällig sind die Unterschiede im Tocopherolgehalt und der Oxidationsstabilität bei den verschiedenen Partien. Die sich andeutenden Zusammenhänge zwischen C14:0-Gehalt und Tocopherolgehalt bzw. Oxidationsstabilität sollen in zukünftigen Untersuchungen geklärt werden. Auch auf dem Vermehrungsfeld war 1997 ein insgesamt schwächerer Bestand als im Vorjahr zu beobachten. Trotz des deutlich niedrigeren Ertragsniveaus (s.o.) können ausreichende Kornmengen für die Untersuchungen bereitgestellt werden. Ein-

Tab. 2: Analysenergebnisse an raffiniertem Öl von 'Drakkar' und transgenen Linien (Versuchsjahr 1996)

Table 2: Analysis of refined oil from 'Drakkar' and transgenic lines (field trial 1996)

	C14:0 [%]	C16:0 [%]	Tocopherol [mg/kg]	Oxidationsstabilität [h]
Drakkar	0.1	3.9	242.7	17.8
T95-4	1.9	8.6	274.2	21.8
T95-5	4.2	12.0	303.8	22.7
Mixture	9.4	17.9	344.3	29.5

schließlich der Linien aus der Ertragsprüfung stehen für diesen Zweck 29 Partien mit Mengen zwischen 4 kg und 37 kg zur Verfügung.

Abstract

Significant differences in myristic acid (C14:0) content were observed among the offspring of different primary transgenics. C14:0 levels varied between zero and 12.0 %. A close correlation was also observed between the C14:0 contents of two successive generations grown in different environments. Technological studies on oil processing characters did not reveal significant differences between transgenic and non-transgenic rapeseed. There were marked differences, however, in respect to tocopherol contents as well as oxidation stability.

In Zusammenarbeit mit: Martini, N., MPI f. Züchtungsforschung, Köln; Töpfer, R., BAZ, Inst. f. Rebenzüchtung, Geilweilerhof; Röbbelen, G., Univ. Göttingen/UFOP (BAZ-3122)

1.12. Genetisch-zuchtmethodische Untersuchungen zur Etablierung eines praktikablen Funktionssystems für die Nutzung der Heterosis bei Winterraps (*Brassica napus* L.) auf der Basis der sporophytischen Selbstinkompatibilität.

Investigations on the utilisation of self-incompatibility for hybrid seed production in oilseed rape (*Brassica napus* L.)

Rudloff, E.

Unter Ausnutzung 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 (SI) 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 characterised and tested for their suitability in hybrid seed production.*

Das Ausgangsmaterial stellen Linien mit einer rezessiven Selbstinkompatibilität (SI) dar, die aus Winterraps mit Einfach-Null-Qualität selektiert worden sind. Diese Linien sollen zum einen erhalten und hinsichtlich ihrer SI charakterisiert und stabilisiert werden und zum anderen für die Introgression

der SI in glucosinolatarme Sorten verwendet werden. Zum Test 1997 auf SI wurden 22 Einfach-Null-Linien im Zuchtgarten ausgesät. Außerdem standen diese Linien in einem Bestäubefeld der Sorte 'Sollux' (erucasäurereich), um die Auskreuzungsrate zu schätzen. Diese Größe dient als zusätzliches Maß für die Güte der SI unter natürlichen Verhältnissen. Weiterhin standen 60 DH-Linien aus F₁ der Kombination SI-Linie x glucosinolatarme Sorte zum wiederholten Test auf SI und zur Selektion glucosinolatarmer SI-Linien im Zuchtgarten. Es handelt sich dabei um 5 verschiedene Kombinationen SI-Linie x Sorte.

Für die Diagnose der SI wurde das Pollenschlauchwachstum fluoreszenzmikroskopisch (Anilinblaufärbung) nach Testbestäubung von jeweils 5 Blüten untersucht. Eine Bestäubung ist inkompatibel, wenn 0-5 Pollenschläuche je Testbestäubung ermittelt werden (Rudloff, 1991). Die Linienerhaltung erfolgt mittels Knospenbestäubung. Die Auskreuzungsrate wird aus dem Verhältnis von erucasäurehaltigen zu -freien Körnern, die auf erucasäurefreien SI-Pflanzen nach freier Abblüte in einem erucasäurereichen Bestand ('Sollux') entstehen, geschätzt (Rudloff und Schweiger, 1985; Rudloff, 1992). Da bei diesem Test während der Blüte weder am Bestäuber noch an den zu testenden Pflanzen Manipulationen nötig sind und zudem ein starker Pollendruck von seiten des Bestäubers besteht, kommt die so ermittelte Auskreuzungsrate der SI-Pflanzen unter äußeren Bedingungen zustande, die weitgehend denen bei der Hybridsaatguterzeugung entsprechen.

Von den 22 Einfach-Null-Linien waren drei durch Auswinterung ausgefallen. Fünf Linien wurden wegen unzureichender SI (>5 Pollenschläuche je Testbestäubung) verworfen. Die verbleibenden 14 Linien wurden im Anschluß an den SI-Test in einem nicht-reziproken Diallel auf S-Allel-Verschiedenheit getestet (Fluoreszenztest). Es wurden vier verschiedene S-Allele differenziert. Die Ergebnisse des Fluoreszenztests wurden durch den Samenansatz der Testkreuzungen bestätigt. Es kann somit davon ausgegangen werden, daß von den 14 SI-Linien 7 für das eine S-Allel, 5 für ein zweites und je eine Linie für ein drittes und ein viertes S-Allel homozygot sind. In einem reziproken Diallel sowie in Testkreuzungen zwischen S-Allel-homozygoten SI-Linien und S-Allel-Heterozygoten (Nachkommen aus kompatiblen Kombinationen des Diallels 1997) sollen im Winter 1997/98 im Gewächshaus diese Ergebnisse überprüft und konkretisiert werden. Die Auswertungen zur Auskreuzungsrate waren zum Zeitpunkt der Berichterstattung noch nicht abgeschlossen. Von den 60 Linien aus SI x Doppel-Null wurden mit Hilfe eines Glucose-Schnelltests (Diabur Test 5000, Fa. Boehringer Mannheim) 32 Linien mit vermutlich vermindertem Glucosinolatgehalt für die weitere Bearbeitung ausgewählt. Der Fluoreszenztest ergab für 25 Linien eine starke SI und für 7 Linien ein deutlich stärkeres Pollenschlauchwachstum. Die Ergebnisse einer quantitativen Glucosinolatanalyse liegen in Kürze vor.

Abstract

In 1997 nineteen self-incompatible (SI) lines of single-low oilseed rape have been tested by fluorescence microscopy for SI. Fourteen of these lines displayed a sufficient level of SI (0...5 pollen tubes per pollination). The results of a diallel

cross between the lines indicate the existence of four different S-alleles in the material. Of 60 self-incompatible doubled haploid lines derived from F₁ individuals of the cross SI-line x double low variety, 32 showed a decreased level of glucosinolate content. Twenty-five of these lines displayed a high level of SI.

(BAZ-3120)

2. Biotechnologie Biotechnology

2.1. Rapstransformation mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten

Transformation of *Brassica napus* with selected constructs to produce new oil qualities

Sonntag, K., Wehling, P.

Im Rahmen des BMBF-Vorhabens „Bioengineering für Rapssorten nach Maß“ wird das Ziel verfolgt, durch Agrobacterium tumefaciens-vermittelte Transformation transgene Rapspflanzen mit hohem Gehalt an Ölsäure, Erucasäure bzw. mittelkettigen Fettsäuren bereitzustellen.

This project is part of the joint research initiative „Bioengineering of Oilseed Rape“. The aim of the initiative is to develop oilseed rape with high oleic acid, high erucic acid or medium-chained fatty acids qualities, respectively. The task of this subproject is to provide transgenic plants carrying optimized expression cassettes.

Zur Ermittlung von transgenen Pflanzen mit mittelkettigen Fettsäuren (C8, C10, C12, C14) wurden in Hypokotylexplantaten der Sommerrapsorte ‘Drakkar’ verschiedene Genkonstrukte mit binären Vektoren transferiert, die vom MPI für Züchtungsforschung, Köln, bereitgestellt wurden. Die übertragenen Gene *ClFatB1*, *ClFatB2*, *ClFatB3* und *ClFatB4* standen unter der Kontrolle des CaMV 35 S-Promotors bzw. eines embryospezifischen Thioesterasepromotors aus *Cuphea lanceolata*. Nach der Transformation wurden zunächst kanamycinresistente Pflanzen regeneriert. Die daraus bewurzelten NPTII-ELISA-positiven Pflanzen wurden an die Deutsche Saatveredelung (DSV) Lippstadt-Bremen GmbH zur weiteren Vermehrung und Prüfung übergeben (Tab. 1).

Tab. 1: Abgabe von transgenem Pflanzenmaterial zur Entwicklung von Raps mit mittelkettigen Fettsäuren im Samenöl

Table 1: Production of transgenic oilseed rape genotypes of generation T₁ and T₂ for synthesis of medium-chained fatty acids

Transgen	Spezifität (im <i>E.coli</i> -Testsystem) ^a	T ₁ -Pflanzen	T ₂ -Linien als Samen
<i>ClFatB1</i>	C10:0; C12:0	195	51
<i>ClFatB2</i>	C8:0; C10:0	197	0
<i>ClFatB3</i>	C10:0	70	7
<i>ClFatB4</i>	C14:0; C16:0	4	27

^a Martini (mündl. Mitt.)

Zur Erhöhung des Ölsäuregehaltes wurden die in 1996 begonnenen Arbeiten mit 3 Antisense-Konstrukten gegen Oleatdesaturasen fortgesetzt. Die drei Konstrukte pHS124, pHS126 und pHS127 decken verschiedene Bereiche der cDNA der ER-Δ12-Desaturasen ab und arbeiten mit einem Thioesterase-Promotor. Neben ‘Drakkar’ wurden für die Transformation auch der Winterraps ‘Ceres’ und von der Norddeutschen Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG (NPZ) ausgewählte ölsäurereiche Winterraps-Linien transformiert. In den Transformationsexperimenten mit Winterraps zeigte sich eine deutlich geringere Sproßregenerationsrate. Insgesamt wurden aus diesen Experimenten 586 T₁-Pflanzen für die NPZ bereitgestellt, davon sind 235 Pflanzen Winterraps-Transformanten.

Um die Antisense-Wirkung zu verbessern, wurden weitere Konstrukte erstellt (s. BAZ-3124), die sich durch veränderte Promotoren und in Reihe geschaltete chimäre Gene auszeichnen. Unter Verwendung von 18 verschiedenen Konstrukten wurden dazu erste Transformationsversuche mit ‘Drakkar’ angelegt.

Zur Stimulierung der Erucasäuresynthese in Raps wurden vier Konstrukte (pNK55, pRTK55, pNKAT55, pRSTK55) mit β-Ketoacyl-CoA-Synthase (KAS[CoA])-kodierenden Sequenzen unter Kontrolle des Napin- oder des *FatB4*-Promotors von der Universität Hamburg bereitgestellt. Diese Konstrukte wurden in die Agrobakterienstämme GV3101/pMP90 und C58C1ATHV überführt. Vergleichende Untersuchungen zeigten eine Erhöhung der Anzahl kanamycinresistenter Sprosse bei Transformation mit dem Stamm C58C1ATHV (Tab. 2). Gleichzeitig zeigt dieser Vergleich die deutlichen Effizienzunterschiede des Gentransfers in Sommerraps (SR) und in Winterraps (WR), welche sich in der drastischen Reduktion der Sproßbildungsrate bei Winterraps widerspiegeln. Diese Unterschiede waren auch in Versuchen mit Konstrukten zur Erhöhung der Ölsäure zu verzeichnen. Insgesamt wurden 165 transgene Linien aus diesen 4 Konstrukten an die KWS Kleinfeldzucht AG Einbeck für die züchterische Bewertung übergeben.

Für die Gesamtlaufzeit des Vorhabens wurde mit rund 900 transgenen Pflanzen als Minimum gerechnet. Nach etwa zwei Dritteln der Laufzeit ist diese Zahl mit 1322 Primärtransformanten erreicht. Die Schwerpunkte künftiger Arbeiten liegen in der Optimierung des Gentransfers in Winterraps und der Transformation verbesserter Konstrukte zur Erreichung der gesetzten Ziele hinsichtlich der Fettsäuregehalte.

Tab. 2: Vergleich der Knollen- und Sproßbildungsrate in Transformationsexperimenten unter Verwendung von zwei verschiedenen Agrobakterien-Stämmen
Table 2: Comparison of callus and shoot regeneration in oilseed rape after transformation with two different *Agrobacterium* strains

Konstrukt	transformierter Rapsgenotyp	Kallusbildung (%)		Sproßbildung (%)	
		GV 3101	C58C1	GV 3101	C58C1
pNK55	SR ‘Drakkar’	93	100	11	22
pNTK55	SR ‘Drakkar’	94	100	12	33
pNKAT55	WR 11502	96	100	0	6
pRSTK55	WR 11502	97	100	0	4

Abstract

Cocultivation of *Agrobacterium* with hypocotyl explants is used for the transformation to develop transgenic plants with specific oil qualities by use of three constructs for high-oleic acid, six constructs for high-erucic acid and four constructs for medium-chained fatty acids. In 1997, 1174 plants were produced in these experiments for the plant breeding companies. Since standard procedures of growth and regeneration of winter rape seed are not yet available, our future task is to develop genotype-independent transformation methods.

In Zusammenarbeit mit: Martini, N., MPI für Züchtungsforschung, Köln; Töpfer, R., Hausmann, L., BAZ-Inst. f. Rebenzüchtung Geilweilerhof; Busch, H., Flake B., DSV, Thüle-Salzkotten; Frauen, M., Paulmann, W., Zuba, M., NPZ Lembke, H.-G., Hohenlieth und Malchow; Frentzen, M., Wolter, F. P., Gräfin zu Münster, A., Univ. Hamburg; Baukloh, H., Borchartd, D., KWS Kleinwanzlebener Saatzeit (BAZ-3123)

2.2. Gentechnische Erzeugung von "High-Oleic"-Winterraps

Generation of "high-oleic" winter rapeseed by gene technology

Schmidt, H.

Unter den wirtschaftlich bedeutenden Ölpflanzen besitzt das Rapsöl einen hohen Anteil (ca. 94%) an ungesättigten C18-Fettsäuren wie Öl-, Linol- und Linolensäure. Insbesondere für technische Zwecke ist es notwendig, den Gehalt der oxidationsempfindlichen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Linol- und Linolensäure) zu reduzieren. Mit Hilfe gentechnischer Methoden sollen diese Fettsäuren eliminiert werden. Das resultierende Rapsöl mit einem hohen Gehalt an Ölsäure ist ein interessanter Rohstoff für die chemische Industrie.

In rapeseed oil the natural content of C18 desaturated fatty acids like oleic, linoleic and linolenic acid is in the range of 94%. The technical application of the oil is limited by the high content of oxidation-sensitive fatty acids (linoleic and linolenic acid). By genetical engineering of the desaturases the content of these fatty acids shall be reduced. The resulting rapeseed oil with its high content of oleic acid will find different applications for technical purposes.

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 Linolsäure desaturiert, die das Substrat für die $\Delta 15$ -Desaturase ist und die Linolensäure synthetisiert. Um die Desaturierung der Ölsäure zu verhindern, muß die Aktivität der $\Delta 12$ -Desaturase reduziert werden. Dazu wurden drei DNA-Fragmente des $\Delta 12$ -Desaturasegens aus cDNA reifender Samen von *Brassica napus* isoliert. Die DNA wurde in Antisense-Orientierung zwischen einen samenspezifischen Promotor und einen Terminator kloniert. Zur Transformation von Raps durch *Agrobacterium tumefaciens* wurden diese Konstrukte in einen binären Vektor kloniert. Von den transgenen Pflanzen wurde der Ölsäuregehalt in den Rapssamen bestimmt. Die Analyse einzelner Samen aus dem Gewächshaus ergab Werte bis zu 80% Ölsäure.

re. In einem Freisetzungsexperiment soll 1998 untersucht werden, ob sich diese hohen Ölsäurewerte auch im Freiland bestätigen lassen. Um die Antisensewirkung zu optimieren, wurden neue Konstrukte mit verschiedenen Promotoren und unterschiedlichen Teilbereichen der $\Delta 12$ -Desaturase hergestellt.

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. For this purpose three different DNA fragments of the $\Delta 12$ desaturase encoding sequence were isolated from cDNA of developing *Brassica napus* seeds. The DNA was cloned in antisense orientation between a seed-specific promotor and a terminator. This construct was 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. The analysis showed single seeds with up to 80% oleic acid in the seed oil. To verify these high values transgenic field experiments are planned in 1998. To further improve the efficacy of the antisense approach, new constructs with different promotors and different parts of the $\Delta 12$ desaturase gene were produced.

In Zusammenarbeit mit: Heinz, Univ. Hamburg; Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG; Sonntag, K., BAZ-Inst. für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen; Töpfer, R., BAZ-Inst. für Rebenzüchtung (BAZ-3124; BMBF-Verbundprojekt "Bioengineering für Rapssorten nach Maß")

2.3. 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.

Das Ziel der Arbeiten ist die Entwicklung von Verfahren zur Identifizierung von intra- und interspezifischen somatischen Hybriden der Kartoffel, die über Protoplastenfusion erzeugt werden. Zur Hybridenselektion werden die Pflanzenregenerate zytogenetisch (Flowzytometrie, Chromosomenanalyse), morphologisch und mit Hilfe biochemischer und molekularer Marker (Isoenzyme, RAPD, Mikrosatelliten, AFLP) untersucht.

The aim of this project is the development of methods for the identification of intraspecific and interspecific somatic potato hybrids which are produced by fusion and regeneration of mesophyll protoplasts. Selection of plant regenerants produced in a large-scale protoplast fusion programme was performed by cytogenetic methods (flowcytometric estimation of the ploidy level, determination of the chromosome number), estimation of morphological traits as well as biochemical and molecular marker analyses (isozymes, RAPD, microsatellites, AFLP).

Eine erfolgreiche Anwendung der somatischen Hybridisierung für die gezielte Kombination von Qualitäts- und Resis-

tenzmerkmalen in der züchterischen Praxis hängt neben einer weitgehend genotypunabhängigen Methodik zur Protoplastenfusion und -regeneration auch von der Verfügbarkeit effektiver Methoden des frühzeitigen Hybridnachweises ab, um eine zügige Selektion aussichtsreicher Formen für den Anbau und Züchtung zu gewährleisten.

Flowzytometrie, Chromosomenanalyse

Als Vorselektionsmethode hat sich die Valenzstufenbestimmung über Flowzytometrie aufgrund des geringen Einsatzes von Pflanzenmaterial und des hohen Probendurchsatzes pro Zeiteinheit bewährt. Im Rahmen eines längerfristig angelegten Fusionsprogrammes zur Erzeugung von intraspezifischen somatischen Hybriden wurden bisher über 4500 Regenerate von 129 Genotypkombinationen flowzytometrisch untersucht. Durchschnittlich 70% der Regenerate wiesen die züchterisch nutzbare tetraploide Valenzstufe auf, 20% der Pflanzen waren hexa-, okto- oder mixoploid. Das Auftreten von höherploiden (>4x) Formen war häufig durch visuelle Bonitur bereits *in vitro* aufgrund der typischen Blatt- und Wuchsform zu erkennen.

Die Überprüfung der Valenzstufe durch Flowzytometrie war auch für die dihaploiden Kartoffelklone erforderlich, welche aufgrund ihrer guten Wuchsform und Ertragsmerkmale sowie Qualitäts- und Resistenzeigenschaften für das jährlich zu erstellende Fusionsprogramm selektiert wurden.

Die Chromosomenzählung an Wurzelspitzenzellen wurde im Rahmen eines Programmes zur Untersuchung der zytogenetischen Stabilität von somatischen Hybriden mit unterschiedlicher Abstammung vorgenommen.

Morphologische Marker

Die Nutzung morphologischer Marker zur Hybridselektion ist nur bei Genotypen möglich, deren Ausgangsformen sich in Blatt, Stengel und Wuchstyp eindeutig unterscheiden. So ist nach Fusion von Wildkartoffelarten mit Kulturformen ein Teil der Regenerate aufgrund spezifischer Blattformen, -behaarungen u.ä. *in vitro* selektiert worden. Die morphologischen Unterschiede zwischen den meisten dihaploiden Ausgangsformen sind gering. Daher wurden diese Marker nur zur Bestätigung des Hybridcharakters im Feld oder für spezifische Untersuchungen herangezogen.

Biochemische und molekulare Marker

Nach Protoplastenfusion kann bei den Pflanzenregeneraten Tetraploidie ($2n=4n=48$) sowohl bei den somatischen Hybriden als auch bei Pflanzen auftreten, die durch Homofusion eines Partners oder durch spontane Aufdopplung während der Kallusphase entstanden sind. Daher ist der Nachweis des Hybridcharakters durch geeignete Marker erforderlich.

Bei ca. 80% der erzeugten somatischen Hybriden hat sich die Analyse von Esterase- und Peroxidaseisoenzymen bewährt. So wurden im Berichtszeitraum weitere 232 intraspezifische, überwiegend tetraploide somatische Hybriden bei 64 Klonkombinationen sowie 221 interspezifische somatische Hybriden bei 5 Kombinationen nachgewiesen. Außerdem wurden bei 400 Regeneraten nach Fusion von tetra- und dihaploiden Klone mit transgenen Linien 11 somatische Hybriden selektiert, die für Untersuchungen zur Analyse der Virusübertragung zur Verfügung stehen. Insgesamt waren 52 verschiedene Kartoffelgenotypen in die Arbeiten einbezogen.

Eine Identifizierung von Regeneratpflanzen bei 10 von 30 in 1997 zu bearbeitenden Kombinationen über Isoenzymanalyse mißlang aufgrund identischer Zymogramme der Ausgangseltern. Als molekulare Marker kamen daher neben den Isoenzymen und RAPD auch Mikrosatelliten (simple sequence repeats, SSR) zum Einsatz. Die Ergebnisse zeigen, daß die Amplifikation von Mikrosatelliten mit sequenzspezifischen Primern reproduzierbare, polymorphe Bandenmuster ergeben, die zur Differenzierung von dihaploiden Kartoffelgenotypen genutzt werden können. Spezifische Oligonukleotidprimer wurden eingesetzt, um di-, tri- und tetranukleotide sowie zusammengesetzte SSR in *S. tuberosum* zu amplifizieren. Bei 20 dihaploiden Genotypen konnten für einzelne Mikrosatelliten zwischen 4 und 7, bei einem zusammengesetzten mono- und dinukleotiden SSR 10 Allele dargestellt werden. 48 von 77 dihaploiden Genotypkombinationen ließen sich differenzieren, insbesondere bei Durchführung von Multiplex-Analysen durch Kombination von 2 Primerpaaren (Abb. 1). Dabei traten nicht nur die parentalen, sondern auch neue, reproduzierbare Banden auf. Für 7 Genotypkombinationen, die durch Isoenzymanalyse nicht identifiziert werden konnten, wurden 47 somatische Hybriden mit Mikrosatelliten-Markern nachgewiesen. Gegenwärtig wird die Kombination von 3 bis 4 SSR-Primerpaaren getestet, um unbekannte Genotypen mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Hilfe eines universellen PCR-Assays differenzieren zu können. Ein langwieriges Primerscreening würde damit entfallen.

Für eine effiziente Nutzung der Mikrosatelliten zum Hybridennachweis wird eine Schnellmethode zur DNA-Präparation von ≥ 120 Genotypen pro Person und Tag angewandt.

Unter den übrigen geprüften molekularen Markern zeigten die AFLP-Fingerprints erwartungsgemäß den höchsten Polymorphiegrad. Für ihren Einsatz als Hybridennachweis wird momentan an der Vereinfachung der Methodik gearbeitet.

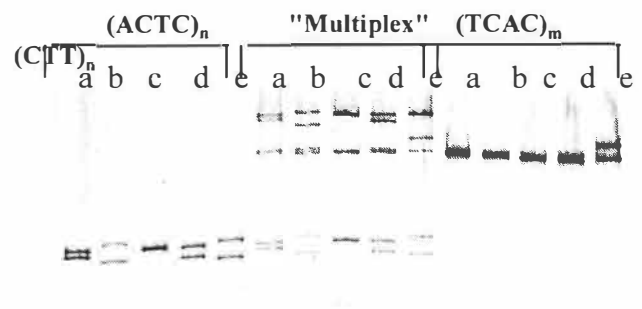


Abb. 1: Einsatz von zwei Mikrosatellitenmarkern (einzeln und in Kombination) zur Differenzierung dihaploider Kartoffelklone (a, b, c, d, e)

Fig. 1: Use of microsatellite for differentiation of dihaploid potato clones (a, b, c, d, e)

Abstract:

For the identification of somatic potato hybrids mainly flow-cytometry, isozyme and molecular marker analyses were used. In the course of a large-scale fusion programme 4500 plant regenerants of 129 dihaploid clone combinations were assessed by flowcytometry for ploidy level determination. 70% of the plants were tetraploid ($2n= 2x= 48$) and were selected for analysis to verify their hybrid nature. In 1997, 232 intraspecific and mostly tetraploid somatic hybrids of 64 clone combinations as well as 221 interspecific somatic hybrids of 5 combinations were identified by isozyme analysis.

Using microsatellites as molecular markers resulted in an amplification of reproducible polymorphic patterns. Thus, microsatellites were successfully used for the differentiation of dihaploid potato clones, especially by carrying out multiplex analyses. Forty-seven somatic hybrids were identified by using di-, tri-, tetranucleotide as well as compound *Solanum tuberosum* SSRs. To establish a rapid, high-throughput screening method the SSR marker technique was combined with an efficient DNA preparation protocol which allows for the DNA isolation of ≥ 120 individuals per person and day. Since AFLP fingerprints displayed the highest degree of polymorphism, attempts were initiated to simplify the technique for its use in hybrid identification.

In Zusammenarbeit mit: Hackauf, B., BAZ, Inst. f. Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen., Groß Lüsewitz; Gavrilenko, T., Vavilov-Institut, St. Petersburg, Rußland; Barchend, G., BAZ, Inst. f. Resistenzforschung u. Pathodiagnostik, Aschersleben.
(BAZ-3105)

2.4. 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.; Darsow, U.

*Durch die Einführung von Resistenzgenen aus Wildkartoffelformen in das Genom von Kartoffelzuchtclonen sollen wertvolle agronomische Eigenschaften mit Resistenzen gegenüber PVY und *Phytophthora infestans* zusammengeführt werden. Das längerfristige Ziel des Projektes ist, unter Nutzung konventioneller und biotechnologischer Methoden, Genotypen mit kombinierter Resistenz gegen PVY und dem Pilz *Phytophthora infestans* zu erzeugen und gleichzeitig Untersuchungen zu den Resistenzmechanismen anzustellen.*

*The aim of this project is the production of genotypes with combined resistance to PVY and *Phytophthora infestans* by using conventional and biotechnological methods and to study the mechanisms of resistances.*

Im ersten Versuchsjahr 1997 erfolgte die Auswahl des Pflanzenmaterials (Kulturkartoffeln, Wildarten der Gattung *Solanum*) unter besonderer Berücksichtigung der Anfälligkeit und Resistenz gegen Virose (PVY) und *Phytophthora infestans*

(siehe Tab. 1). Die Genotypen stammten aus den Genbanken von St. Petersburg (VIR), Groß Lüsewitz (IPK) und der BAZ-Groß Lüsewitz. Das Ausgangsmaterial wurde in Form von Samen, Knollen oder In-vitro-Pflanzen zur Verfügung gestellt. Nach In-vitro-Etablierung erfolgte die Verklonung der virusfreien Pflanzen und die Durchführung spezifischer Resistenztests.

Virusisolate verschiedenen Ursprungs wurden durch mechanische Inokulation und durch Übertragung von Vektoren (*Myzus nicotianae*) in das Pflanzenmaterial überführt. Zur Optimierung der Versuchsanstellung wurden neben getopften auch In-vitro-Pflanzen verwendet. Drei Wochen nach Virusübertragung wurden die Pflanzen mit Hilfe des ELISA-Tests auf eine Virusinfektion überprüft. Die Ergebnisse zeigen, daß Unterschiede sowohl zwischen den Genotypen als auch zwischen Virusübertragungsarten auftraten. Als virusanfällig beschriebene Sorten, wie 'King Edward' und 'Bintje', wiesen maximale Übertragungsraten auf. Bei drei Wildarten, einer Hybride und Stamm 77.9157/3 war keine Virusübertragung möglich (Tab. 1).

Die Testung der *Phytophthora*-Resistenz erfolgte durch Blatttest. Die dihaploiden Stämme T 14, 17 und 67, die Kartoffelsorten, PDH 40 und Stamm 77.9157/3 zeigten mit Boniturnoten von 1 bis 3,5 geringe Resistenz, die Wildkartoffelarten *S. caripense*, *S. tarnii*, *S. cardiophyllum*, *S. circaeifolium*, *S. berthaultii*, Stamm 77.6669/158 sowie eine Herkunft von *S. pinnatisectum* zeichneten sich dagegen durch hohe *Phytophthora*-Resistenz aus.

Ausgehend von diesen Ergebnissen wurden Experimente zur Erzeugung von interspezifischen somatischen Hybriden durch Fusion von Mesophyllprotoplasten durchgeführt. 1–3 Monate nach Fusion konnten die Pflanzenregenerate auf ihren Hybridcharakter durch Anwendung biochemischer und molekularer Marker untersucht werden. Die Valenzstufenbestimmung erfolgte flowzytometrisch. 50 tetra-, 5 hexa- und 5 oktoploide somatische Hybriden zwischen der virusresistenten Wildart *S. tuberosum* und einem dihaploiden Stamm sowie Hybriden anderer Kombinationen werden gegenwärtig für die Gewächshausanzucht verklont, um Resistenztests sowie Rückkreuzungen durchzuführen.

Tab. 1: Übertragungsrate [%] von PVY auf *Solanum* ssp. Die Virusübertragung erfolgte durch mechanische Inokulation und den Vektor *Myzus nicotianae* bei getopften bzw. In-vitro-Pflanzen ($n= 30$; Skala der Virusübertragung: 0= 0% befallene Pflanzen, 1= 1-10 %, 2= 11-30 %, 3= 31-50 %, 4= 51-100 %).

Table 1: Transmission rate (%) of PVY into *Solanum* spp. Virus transmission was either by mechanical or vector-mediated (*Myzus nicotianae*) inoculation. Inoculation of plants was performed in the greenhouse or in vitro. ($n = 30$; Scores: 0= 0 % infected plants; 1= 1-10 %; 2= 11-30%; 3= 31-50 %; 4= 51-100 %).

Art	getopft				in vitro			
	mechan.		Vektor		mechan.		Vektor	
	PVY ^O	PVY ^N	PVY ^O	PVY ^N	PVY ^O	PVY ^N	PVY [●]	PVY ^N
<i>S. caripense</i>	4	2	0	0	4	1	0	0
<i>S. etuberosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. commersonii</i>	4	4	2	4	3	4	1	2
<i>S. brevidens</i> x <i>S. etuberosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. tarnii</i>					0	0	0	0
<i>S. cardiophyllum</i>	0	0	0	0			0	0
<i>S. berthaultii</i>	4	4	1	1				
(<i>S. pinnatisectum</i> x <i>S. tuberosum</i>) x (<i>S. tuberosum</i> + <i>S. brevidens</i>)	3	1		1	4	4	0	1
<i>S. pinnatisectum</i>					4	4	3	0
<i>S. circaeifolium</i>	4	4	4	4	4	4	1	2
<i>S. tuberosum</i> (PDH 40)	3	3	0	0	4	4	2	0
<i>S. tuberosum</i> ('King Edward')	3	2	3	3	4	4	1	1
<i>S. tuberosum</i> ('Bintje')	4	4	2	0				
<i>S. tuberosum</i> (St. 77.6669/158)			1	2	4	4	1	1
<i>S. tuberosum</i> (St. 77.9157/3)			0	0	0	0	0	0
<i>S. tuberosum</i> (T 17)			0	1	2	4	1	0
<i>S. tuberosum</i> (T 67)	3	3	1	2	3	4	2	1
<i>S. tuberosum</i> (T 14)	2	2	0	2	4	4	1	0

Abstract:

Several wild potato species, breeding clones and cultivars (table 1) were selected for testing their resistance to virus (PVY) and *Phytophthora infestans*. In the virus transmission experiments which involved mechanical inoculation and transfer by the vector *Myzus nicotianae* three wild species and a sexual hybrid were proved to be resistant to PVY (table 1). The following species showed resistance to late blight: *S. caripense*, *S. tarnii*, *S. cardiophyllum*, *S. circaeifolium*, *S. berthaultii*, line 77.6669/158 and one accession of *S. pinnatisectum*. Selected genotypes were included in somatic hybridization by protoplast fusion. 50 tetraploid, 5 hexaploid, 5 octoploid somatic hybrids (*S. etuberosum* + dihaploid breeding clone) and hybrid plants of other combinations were obtained. The plant material is propagated *in vitro* for use in backcrossing experiments and resistance tests.

In Zusammenarbeit mit: Heimbach, T., BBA, Inst. f. Pflanzenschutz in Ackerbau u. Grünland; Thieme, R., Biotestlabor Sagerheide; Gavrilenko, T., Vavilov-Institut, St. Petersburg, Rußland.

(BAZ-3128)

Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Institute for Breeding Methods of Crop Plants

Groß Lüsewitz

Mit der Gründung der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (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 befinden sich seit dem 1. Oktober 1995 unter gemeinsamer Leitung. Der Standort Groß Lüsewitz steht in einer langen Tradition von Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, die 1948 mit der Gründung des Institutes für Pflanzenzüchtung begann. Die damaligen Aufgaben des Institutes unter seinem ersten Direktor Prof. Dr. Rudolf Schick, einem Schüler von Erwin Baur, umfaßten die züchterische Bearbeitung von leguminösen und kruziferen Futter- und Ölpflanzen und - als Schwerpunkt - die Kartoffelzüchtung, für die der küstennahe Standort aufgrund seiner Gesundlage besonders geeignet ist. Im Jahr 1968 erfolgte eine Umorientierung zum Institut für Kartoffelforschung. Mit der nach der Wiedervereinigung vorgenommenen Reorganisation der agrarwissenschaftlichen Forschung in den neuen Bundesländern und der Gründung der BAZ wurden in Groß Lüsewitz Teile der Arbeiten des Institutes für Kartoffelforschung, des Institutes für Pflanzenzüchtung in Gülzow-Güstrow und des Institutes für Öl- und Futterpflanzenzüchtung 'Hans Lembke' in Malchow/Poel mit neuen Aufgaben zusammengeführt und damit der Grundstein für ein Zentrum der Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Ressortbereich des BML gelegt.

Das Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen arbeitet an der Optimierung und Integration klassischer, molekularbiologischer und biotechnologischer Methoden für eine effiziente Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen.

Die gegenwärtigen Forschungsschwerpunkte des Institutes können wie folgt skizziert werden:

- Markierung und Kartierung wirtschaftlich bedeutender Gene unter besonderer Berücksichtigung von Resistenzgenen;
- Entwicklung und Einsatz von Methoden für die markergestützte Selektion in der Pflanzenzüchtung;
- Molekulare Charakterisierung von genetischen Mechanismen für die Hybridzüchtung;
- Evaluierung und Vererbungsanalyse genetischer Ressourcen für Krankheitsresistenzen in Gerste, Roggen, Triticale, Hafer und Weidelgräsern.

Im Rahmen des Projektes zur Übertragung von Resistenzen gegen den Gelbmosaikvirus-Komplex aus *Hordeum bulbosum* in die Kulturgerste wurden Nachkommenschaften selektiert, die auf die Beteiligung zweier dominanter Gene an der Vererbung des Resistenzmerkmals schließen lassen. Der Einsatz monogen spaltender Nachkommenschaften als Kartierungspopulation ermöglichte die chromosomale Lokalisation eines Resistenzgens mit Hilfe molekularer Marker. Diese sollen in Zukunft als Selektionsmarker bei Rückkreuzungsprogrammen zur Übertragung der Resistenzen in züchterisch relevantes Material ihren Einsatz finden. Auch bei Roggen wurde Material mit wertvollen Resistenzen gegenüber dem Braunrost (*P. recondita* f. sp. *secalis*) aufgebaut und, in Zusammenarbeit mit der Universität Halle, im Hinblick auf die Rassenspezifität mit Hilfe von Einpustelisolaten unterschiedlicher Herkunft charakterisiert. Von den unterschiedlichen Braunrostresistenzgenen konnten wir inzwischen drei Majorgene, die z.T. eine breit wirksame Resistenz im Keimlings- und Adultstadium vermitteln, mit Hilfe von Isoenzym-, RAPD- und AFLP-Markern markieren und chromosomal zuordnen, so daß eine markergestützte Selektion auf Braunrostresistenz ermöglicht wird. Um die Anwendung von DNA-Markertechniken für die Praxis zu vereinfachen und effizienter zu gestalten, wurde am Institut für Züchtungsmethodik eine nicht-radioaktive AFLP-Technik im Mikrotiterplattensystem etabliert, die bereits für die Feinmarkierung von Resistenzgenen bei Roggen erfolgreich eingesetzt werden konnte.

Ebenfalls bei Roggen konnte ein Mechanismus der Befruchtungskontrolle, die Selbstinkompatibilität, molekular charakterisiert werden. Es wurden DNA-Sequenzen identifiziert, die homolog zum vermutlichen *S*-Gen in der Gräserart *Phalaris coeruleascens* sind.

Für Raps wurden in enger Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus dem Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen genspezifische PCR-Assays entwickelt, welche den schnellen und zuverlässigen Nachweis von vier Transgenen aus *Cuphea lanceolata* in transgenen Rapspflanzen erlauben.

On January 1, 1992, the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ) was founded. In Groß Lüsewitz, three BAZ institutes were established, 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 location of Groß Lüsewitz near the Hanseatic town of Rostock stands in a long tradition of breeding research in crop plants which started in 1948 when the former Institute of Plant Breeding was founded. Under its first director, Prof. Dr. Rudolf Schick, who had been a student of Erwin Baur, the institute's work dealt with the breeding of cruciferous and leguminous forage and oil crops. The main topic, however, was potato breeding because of the optimal phytosanitary conditions in this coastal area. In 1968, a reorientation of the institute was decided and the institute was given the new name "Institute of Potato Research". In the course of the reunification of Germany and

the reorganization of agricultural research in the East German federal states the Institute of Potato Research as well as the Institute of Plant Breeding in Gülzow-Güstrow and the Institute for Breeding of Oil and Forage Crop Plants 'Hans Lembke' in Malchow/Poel were discontinued, but part of their work was integrated together with the new tasks in the frame of the three BAZ institutes.

Research of the Institute for Breeding Methods of Crop Plants is dedicated to optimizing and integrating classical, molecular and biotechnological methods for the efficient breeding of crops.

The main focus of present research is directed to the following aspects:

- Mapping of agronomically important genes with special emphasis to disease resistances;
- Development and use of methods for marker-assisted selection in plant breeding;
- Molecular characterization of genetic mechanisms for hybrid breeding;
- Evaluation and analysis of inheritance of genetic resources for disease resistances in barley, rye, oats and forage grasses.

In barley, progeny could be selected from a cross of *Hordeum vulgare* x *H. bulbosum* which displayed resistance to barley yellow mosaic virus and barley mild mosaic virus. One of the two dominant genes involved in these resistances could chromosomically be located by means of markers. In rye, three major leaf rust resistance genes were identified and mapped by use of isozyme, RAPD and ALFP markers. Thus, marker-assisted selection for this trait has become possible in rye. For a more convenient and efficient use of DNA markers a non-radioactive, inexpensive AFLP method was established which was already successfully used for the fine mapping of leaf rust resistance genes. With respect to genetic mechanisms which promote outcrossing we started a molecular characterisation of self-incompatibility in rye. DNA sequences were isolated which share sequence similarities to the putative *S* gene in the grass species *Phalaris coerulescens* and which were characterised for different incompatibility alleles.

1. Genetische Ressourcen Genetic Resources

1.1. 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.

Im Hinblick auf den steigenden Anbauumfang von Hybridroggen besteht seitens der Zuchtfirmen ein zunehmendes Interesse an der Verfügbarkeit von Braunrostresistenzgenen. Nach der genetischen Analyse eingekreuzter Resistenzen aus unterschiedlichen Herkünften sollen molekulare Marker für das entsprechende Resistenzgen gefunden werden, um Aufschluß über die Zahl der beteiligten Genorte zu erhalten sowie eine markergestützte Selektion resistenter Individuen zu ermöglichen.

*In the rye-cultivating regions of Germany there is a steadily increasing importance of hybrid varieties. Since the present rye hybrids are relatively susceptible to leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*) there is a need of the availability of leaf rust resistance genes. Our aim is, thus, to genetically analyze major *Lr* genes from different genetic resources and to develop markers for chromosomal localization and marker-assisted selection of leaf rust resistance genes in introgression programmes.*

Als Voraussetzung zur Markierung von Majorgenen für qualitative Braunrostresistenz wurden drei F_2 -Nachkommenschaften aus Kreuzungen zwischen resistenten Einzelpflanzen aus drei Herkünften ('Polesskaja', 'Tschulpan', 'Castello Branco') und einer anfälligen Inzuchtlinie entwickelt. Die Popula-

tionen umfaßten 86-103 Individuen. Die Resistenz der Einzelpflanzen wurden durch In-situ-Blattsegmenttests in zwei Wiederholungen ermittelt. Als Inokulum kamen sowohl ein örtliches Braunrostgemisch als auch ein virulentes Einzelpustelisolat (HAL4) zum Einsatz, um die rassenspezifische Genwirkung zu charakterisieren. Bei allen drei Populationen weisen die Spaltungsdaten auf eindeutig monogene Vererbung der Keimlingsresistenz hin ('Polesskaja': $\chi^2_{3:1} = 0,14$; 'Tschulpan': $\chi^2_{3:1} = 0,74$; 'Castello Branco': $\chi^2_{3:1} = 0,71$).

Nur wenige Einzelpflanzen (< 8%) unterschieden sich in ihrer Resistenzreaktion gegenüber den beiden Inokula. Offenbar ist in jeder Population ein Resistenzgen vorhanden, das sowohl gegenüber der örtlichen Rostpopulation als auch gegenüber dem Rostisolat HAL4 gleichermaßen wirksam ist.

Die Populationen wurden einem Isoenzymscreening unterzogen. Dabei wurde eine Kopplung zwischen einem der *Lr*-Gene und dem auf Chromosom 6R lokalisierten *Aco1*-Marker aufgedeckt. Das *Lr*-Gen ist in Repulsion mit *Aco1* gekoppelt. Die Kopplung beträgt $r = 0.05 \pm 0,026$.

Als weitere Markerklasse wurden RAPD-Dekamerprimer eingesetzt. Mit Hilfe der „bulk segregant“-Analyse wurden zunächst für Kopplungsanalysen geeignete Primer ausgelesen. Von 198 getesteten Primern der Serien OP-A, OP-B, OP-C, OP-E, OP-J, OP-M, OP-N, OP-O, OP-Q, OP-R wurde ein mit dem *Lr*-Gen aus 'Polesskaja' gekoppeltes RAPD-Fragment, OP-E04₃₈₀, mit $r = 0,12$ gefunden. Zur chromosomalen Lokalisation dieses *Lr*-Gens sowie der beiden anderen Resistenzgene werden zur Zeit RFLP- und SSR-Marker eingesetzt. Durch F_3 -Nachkommenschaftsanalysen der drei Populationen soll der Resistenzgenotyp festgestellt werden. Die Nachkommenschaftstests, die 1997 begonnen wurden, werden 1998 abgeschlossen.

Abstract

In the present rye germplasm only a low level and minor variance for leaf rust resistance is available. Our investigations are

focussed on the identification and genetic characterization of additional genetic resources for leaf rust. Genetic studies were conducted on three F₂ generations from different accessions. Seedling resistance was tested by means of detached primary leaf tests *in situ*. Inoculations were carried out with a local leaf rust population and with the virulent single-pustule isolate HAL4.

The segregation data in a 3:1 ratio of resistant to susceptible phenotypes confirm the involvement of a single gene in each case. Linkage studies were performed with isozyme and RAPD analyses. In one F₂ progeny we found linkage ($r=0.05$) between the resistance gene and the isozyme marker *AcoI* which is located on the short arm of chromosome 6R. In the F₂ population of the accession 'Polesskaja' we found linkage between the resistance gene and the RAPD marker OP-E04₃₈₀ ($r=0.12$). The chromosomal localization of this RAPD marker is unknown.

In Zusammenarbeit mit: Sperling, U., Univ. Halle (BAZ-3204)

1.2. 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

Lellbach, H.

Durch ein umfangreiches Screening von Lolium spp. sollen neue Resistenzquellen gegen den Kronenrost selektiert werden. Ziel des Projektes ist die Identifizierung von Resistenzgenen und ihre Kartierung mit Hilfe molekularer Marker:

To identify new genes for crown rust resistance a broad germplasm of Lolium spp. is screened in situ and in the field. Resistance genes will subsequently be mapped by means of molecular markers.

Im Rahmen des Projektes 'Evaluierung von Sämmlingsmaterial' der Genbank-Außenstelle Malchow in Kooperation mit der GFP 1997-1998 (EVA-GFP) wurde die Evaluierung von 50 *Lolium perenne*-Herkünften übernommen. Im Februar 1997 erfolgte die Aussaat der 50 Herkünfte und der zusätzlichen 10 Standardsorten im Gewächshaus. Im Mai wurde die Freilandpflanzung in einer randomisierten Blockanlage von 10 Pflanzen je Versuchsglied und Wiederholung durchgeführt. Im Anzuchtjahr stand die Beurteilung vegetativer Merkmale und des Krankheitsbefalls im Vordergrund. Es wurden folgende Merkmale bonitiert: Blattbreite, Masse zum 1. Schnitt, Stand Vorwinter, Rostbefall.

In allen Merkmalen konnte eine hohe Variabilität zwischen den Versuchsgliedern festgestellt werden. Im Juni war ein starker Rostbefall, verursacht durch *P. coronata*, zu verzeichnen. Die Standardsorten 'Fennema' und 'Gladio' zeigten sehr geringen Befall (durchschnittliche Boniturnote von 2). Von den 50 Herkünften wies nur eine Herkunft eine ähnliche Resistenz auf, alle anderen waren mittel bis stark befallen.

Abstract

50 accessions of the project 'Evaluation of collection material' in cooperation with the Genebank (External Station Mal-

chow) and GFP were grown in the field in Groß Lüsewitz in 1997. The field experiment was carried out with ten plants per accession and four replications of a randomized complete block design over two years. In the first year (1997) vegetative traits and resistance to diseases were scored. In case of resistance to crown rust the standard varieties 'Fennema' and 'Gladio' showed little rust sporulation (average score 2) and only 2 samples of the accessions were like this. The other accessions were moderately to strongly infested.

In Zusammenarbeit mit: Willner, E., Genbank IPK Gatersleben, Außenstelle Malchow (BAZ-3214)

1.3. Die Übertragung von Resistenzen gegen den Gelbmosaikvirus-Komplex aus *Hordeum bulbosum* in die Kulturgerste und ihre Charakterisierung durch molekulare Marker

Introgression of resistances to BaMMV, BaYMV-1 and BaYMV-2 from *Hordeum bulbosum* into *H. vulgare* an their characterization with molecular markers

Ruge, B.

Ziel dieser Untersuchungen ist die Übertragung neuer Resistenzgene gegen den Gelbmosaikvirus-Komplex aus H. bulbosum in die Kulturgerste, die Analyse der Vererbungsmodi sowie ihre chromosomale Lokalisierung und Identifizierung durch molekulare Marker:

The studies aim at the introgression of new resistance genes against BaMMV, BaYMV-1 and BaYMV-2 from H. bulbosum to H. vulgare. Resistances will be analyzed genetically and mapped by molecular markers.

Mit Hilfe von Gewächshaus- und Freiland-Resistenztests konnte eine 14-chromosomige F₂-Pflanze aus der Kreuzung *H. bulbosum* x *H. vulgare* selektiert werden, die Resistenz gegenüber den bodenbürtigen Virose BaMMV (Barley Mild Mosaic Virus) und BaYMV (Barley Yellow Mild Virus) aufwies. Die Aufspaltung der F₃-Nachkommenschaft weist auf eine Vererbung des Resistenz-Komplexes durch zwei dominante Gene hin. Zur Selektion monogen spaltender Kartierungspopulationen wurden von 54 resistenten F₃-Genotypen jeweils 10 F₄-Nachkommen im Gewächshaus, und von Oktober 1996 bis Mai 1997 im Freiland, gegenüber BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2 geprüft. Nachkommenschaften, die aufgrund ihrer Aufspaltung einen Hinweis auf eine monogene Vererbung gaben, wurden in größerem Umfang mit BaMMV getestet. Von insgesamt sieben selektierten, bezüglich der Resistenz monogen spaltenden Nachkommenschaften werden zur Zeit vier als Kartierungspopulation zur Identifikation der beiden angenommenen Resistenzgene eingesetzt. Unter Verwendung einer der genannten Kartierungspopulationen konnte mit Hilfe eines Isoenzymmarkers die chromosomale Lokalisation eines der beiden Resistenzgene erfolgen ($r=0.03\pm 0.025$). Durch den Einsatz weiterer Kartierungspopulationen soll auch das zweite Resistenzgen erfasst werden. Zur näheren Charakterisierung der beiden Resistenzgene werden in Zukunft molekulare Marker eingesetzt.

Um eine Aussage darüber treffen zu können, gegen welche Virose des Komplexes eine Resistenz vorliegt, werden vier der oben genannten Kartierungspopulationen auf verschiedenen Kontaminationsfeldern getrennt mit BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2 getestet. Dies ist notwendig, da eine Differenzierung von BaYMV-1 und BaYMV-2 mit Hilfe des bisher angewendeten ELISA-Nachweisverfahrens nicht möglich ist.

Abstract:

F2 progeny of a *H. bulbosum* x *H. vulgare* cross could be selected which had 14 chromosomes and had gained resistance from the *H. bulbosum* parent toward BaMMV, BaYMV-1 and BaYMV-2. Segregation data gives evidence for the involvement of two dominant genes conferring resistance toward the virus complex. Monogenically segregating F₄ progeny were produced for the mapping of these genes with molecular markers. In one of these mapping populations we found linkage between one resistance gene and an isozyme marker ($r^2 = 0.03 \pm 0.025$).

In Zusammenarbeit mit: Pickering, R., (Crop & Food Research, Neuseeland); Proeseler, G., Habekuß, A., BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz, Aschersleben (BAZ-3219)

1.4. Die Übertragung von Resistenzen gegen das Gelberverzweigungsvirus aus *H. bulbosum* in die Kulturgerste und die Identifikation von Introgressionen durch molekulare Marker

Introgression of resistances to BaYDV from *H. bulbosum* into *H. vulgare* and their identification with molecular markers

Ruge, B.

Ziel der Untersuchungen ist die Herstellung neuer Bastarde aus der Kreuzung von *H. vulgare* mit *H. bulbosum* und die Erzeugung solcher Nachkommenschaften, die Resistenzgene als Introgression im *H. vulgare*-Genom tragen.

The studies aim at the production of new hybrids from *H. vulgare* x *H. bulbosum* crosses and the development of progeny with introgressed resistance genes.

Neben den bodenbürtigen Mosaikviren ist die Resistenz gegen das durch Blattläuse übertragene Gelbmosaikvirus (BaYDV) von züchterischem Interesse. Es konnte eine *H. bulbosum*-Herkunft identifiziert werden, die weder Symptome noch das Virus nach ELISA-Test aufweist. Aufgrund der Kreuzungsbarrieren zwischen den beiden Arten ist die Übertragung von *H. bulbosum*-Genen in die Kulturgerste nur in seltenen Fällen erfolgreich. Zwischen Mitte April und Anfang Juni 1996 wurden ca. 800 Blüten von *H. vulgare* (2x) und ca. 550 Blüten von *H. vulgare* (4x) mit Pollen der resistenten *H. bulbosum*-Herkunft (4x) bestäubt. Zur Förderung der Differenzierungsvorgänge im sich entwickelnden Embryo wurden die Ähren während der Befruchtungsphase mit Gibberellinsäure versorgt. Etwa 10-14 Tage nach der Bestäubung wurden die Embryonen unter sterilen Bedingungen aus der Ähre präpariert und auf ein In-vitro-Standardmedium transferiert. Aufgrund des geringen Karyopsensatzes konnten nur 163

Embryonen aus der Bestäubung diploider *H. vulgare*-Genotypen und 28 aus der Bestäubung tetraploider *H. vulgare*-Genotypen präpariert werden. Von diesen insgesamt 191 Embryonen wurden 76 ins Gewächshaus überführt. Zusätzlich konnten 51 Pflanzen aus Kreuzungssaatgut angezogen werden. Die Bestimmung der Chromosomenzahl aller Kreuzungsnachkommen erfolgt cytologisch an Mitosepräparaten. Gleichzeitig wird eine Charakterisierung potentieller Bastarde mit Hilfe von SSR (single sequence repeats) durchgeführt. Eine triploide Pflanze, die nach Bestäubung einer diploiden *H. vulgare* mit der tetraploiden *H. bulbosum*-Herkunft entstanden ist, wurde bisher mit insgesamt 13 Primerpaaren getestet. Aufgrund der bekannten chromosomalen Lokalisation der verwendeten SSR im *H. vulgare*-Genom und der Homöologiebeziehungen von *H. vulgare*- und *H. bulbosum*-Chromosomen konnten die drei polymorphen SSR drei der insgesamt sieben aus *H. bulbosum* stammenden Chromosomen zugeordnet werden. Ziel ist der Nachweis aller sieben *H. bulbosum*-Chromosomen in diesem Bastard.

Weiterhin wird versucht, durch die Wahl verschiedener Umweltbedingungen die zu erwartende Sterilität des Bastards zu überwinden, um auf diese Weise Rückkreuzungen mit *H. vulgare* durchführen zu können, die zu den gewünschten 14-chromosomigen Nachkommenschaften mit übertragenem Resistenzgen führen könnten.

Abstract:

Besides genotypes resistant to BaMMV and BaYMV a *H. bulbosum* accession was identified with resistance to barley yellow dwarf virus. This genotype was used as a cross parent to achieve barley plants with resistance to BaYDV. One triploid offspring plant, selected after embryo culture, was shown to carry at least three different *H. bulbosum* chromosomes using SSR (single sequence repeats). This plant will be used for backcrosses with *H. vulgare*.

In Zusammenarbeit mit: Pickering, R. (Crop & Food Research, Neuseeland); Proeseler, G., Schliephake, E., BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz, Aschersleben (BAZ-3225)

2. Selektionsmethoden Selection methods

2.1. 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.

Die effektive Selektion von Genotypen mit Resistenz gegen *Puccinia coronata* erfordert die Entwicklung von Selektionsmethoden und -modellen. In diesem Zusammenhang wird die Symptomausbildung mit Hilfe eines in situ-Resistenztests ermittelt, der zur Charakterisierung von qualitativ und quantitativ vererbten Resistenzen gegen den Kronenrost geeignet ist. Zur Ermittlung der qualitativen Resistenz werden Einzel-pustelisolat des Erregers und Inzuchtlinien von *L. perenne* verwendet. Nach Verifizierung der Genotypen durch die Ana-

lyse von Selbstungen und Kreuzungen und Bestimmung der Einzelpustelisolat durch ein Differentialsortiment kommen zur weiteren Charakterisierung der Resistenzen PCR-Markertechniken zum Einsatz. Die Varianzkomponenten der quantitativen Resistenz werden mit Hilfe von Freilandversuchen analysiert.

For an efficient selection of genotypes with resistance to crown rust, the development of symptoms (e.g., chloroses, sporulation and number of pustules) has to be defined by in situ tests. These parameters can then be used in the selection of genotypes with qualitative or quantitative resistance. For the identification of qualitative resistance, single-pustule isolates of crown rust are characterised by means of differential host plants and PCR-based techniques. Parameters of quantitative resistance are estimated by analysis of genotype x environment interactions.

Pathogenität, Aggressivität und Virulenz von Einzelpustelisolaten im Vergleich zu Gemischen des Kronenrostes wurden an 40 Genotypen untersucht. Dabei entsprechen Pathogenität (P) der Reproduktion des Erregers an einer partiell resistenten Pflanze, Aggressivität (A) der Reproduktion an einer anfälligen Pflanze, und Virulenz (V) ist das Verhältnis von Pathogenität zu Aggressivität ($V=P/A$). Die Reproduktion wurde ermittelt durch die Zählung neugebildeter Sporen/Blattstück nach künstlicher Inokulation der Blattstücke mit dem Erreger. Die Bildung von Pusteln und die damit verbundene Sporulation zeigte eine hohe Variabilität in dem Bereich von 0 bis zu mehr als 2000 Sporen/Blattstück. Die Variabilität ist stark genotypisch abhängig, wie die hohen Werte der errechneten Rangkorrelationskoeffizienten belegen ($r_s = 0,55 \dots 0,95$). Andererseits ist die Virulenz der Einzelpustelisolat in hohem Maße von Umweltfaktoren wie Dauer der Sporenlagerung, Lagertemperatur und Trocknung der Sporen abhängig. Untersuchungen an 12 Genotypen, die mit 5 Einzelpustelisolaten inokuliert wurden, zeigten, daß die Fähigkeit, Pusteln auf Blättern zu bilden, u.a. eine Funktion der Aggressivität ist. Es konnten aber auch eindeutig Pathotypen differenziert werden, die trotz hoher Aggressivität bei einigen Genotypen keinen Befall erzeugten. Diese Untersuchungsergebnisse bilden die Grundlage für die Schaffung eines Differentialsortimentes zur Unterscheidung von Pathotypen und sind eine wesentliche Voraussetzung für eine Charakterisierung der Pathotypen mit Hilfe von PCR-Markertechniken.

In einem weiteren Versuch wurden 7 $I_{0,1}$ -Linien englischer Herkunft von *L. perenne* auf Resistenz gegenüber 5 Einzelpustelisolaten und einem Gemisch von *P. coronata* getestet. Dabei erwies sich eine Linie gegenüber allen Herkünften des Erregers als resistent. In den anderen Linien konnten anfällige Genotypen hauptsächlich gegenüber dem Gemisch bis zu einem Anteil von 92 Prozent nachgewiesen werden. Unter Einbeziehung dieser und anderer Linien werden Analysen zur Vererbung der Resistenz durchgeführt. Dabei steht die Analyse der Pathotypenresistenz im Vordergrund.

Parameter der quantitativen Resistenz werden durch Analyse der Genotyp x Umwelt-Wechselwirkungen in einer mehrortigen Prüfung von 60 Genotypen über 2 Jahre untersucht. Die Auspflanzung der Genotypen im Freiland in mehreren

Wiederholungen erfolgte im Herbst 1997 an den Orten Malchow und Groß Lüsewitz.

Abstract:

Pathogenicity, aggressiveness and virulence of single-pustule isolates (SPI) and mixtures of *P. coronata* were investigated with 40 genotypes by using *in situ* resistance tests. The parameters were assessed by counting spores on detached leaves after inoculation. There is a high variability between genotypes in their vulnerability to spore formation on the leaves. Pathogenicity and aggressiveness of single-pustule isolates depend on environmental factors such as duration and temperature of storage and drying of spores. On the other hand, pathogenicity of SPI is a function of aggressiveness. The higher the aggressiveness the more genotypes are infested by the pathogen. Despite of this some of the pathotypes with high aggressiveness were not able to infect specific genotypes. This is the base for the development of differential host plants in order to distinguish pathotypes and to characterize them by means of PCR-based techniques.

7 $I_{0,1}$ lines of *L. perenne* kindly provided by IGER were tested in their resistance to 5 SPI as well as to a natural population of *P. coronata*. Of these $I_{0,1}$ families one was resistant to all SPI and to the population. This family will be used for producing segregating populations and for genetic analysis of resistance.

Parameters of quantitative resistance to *P. coronata* will be estimated by analysis of genotype x environment interactions. A field trial with 60 genotypes was carried out at two locations in last autumn.

In Zusammenarbeit mit: Roderick, H., Inst. of Grassland and Environmental Research, Aberystwyth, UK (BAZ-3205)

2.2. 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.; Hackauf, B.

*Das Ziel der Arbeiten 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 to rye leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis* Rob. ex Desm.) and their mapping by means of molecular markers.*

Für weitere Untersuchungen im Rahmen von zwei Projekten, welche sich mit der genetischen Analyse von Braunrostresistenz bzw. mit der Entwicklung molekularer Marker im Roggen befassen, standen uns neben eigenen resistenten, selbstfertilen Inzuchtlinien aus früheren Arbeiten vier selbstinkompatible Nachkommenschaften aus der Kreuzung resistenter Pflanzen der Herkünfte Jaroslavna, Tschulpan, Novosybkovskaya und Saretschanskaya mit anfälligen Pflanzen der Sorten

'Ilmen' zur Verfügung, die vom VIR (St. Petersburg) zur Verfügung gestellt worden waren. Durch Kreuzung von je 20 Einzelpflanzen dieser Nachkommenschaften mit anfälligen Pflanzen verschiedener Inzuchtlinien, welche infolge einer Mutation am *S*-Inkompatibilitätslocus selbstfertil sind, konnten 80 BC-Nachkommenschaften erzeugt werden. Mit Hilfe von In-situ-Resistenztests wurden spaltende Nachkommenschaften für nachfolgende Untersuchungen selektiert. Als Inokulum wurden eine lokale Rostpopulation aus Groß Lüsewitz sowie vier an der Universität Halle erzeugte Einpustelisolat (EPI) verwendet. In den Nachkommenschaften von drei der vier Herkünfte konnte eine Aufspaltung in resistente und anfällige Individuen nachgewiesen werden, wobei Unterschiede innerhalb einer Herkunft nach Inokulation mit verschiedenen EPI und der Lüsewitzer Rostpopulation auftraten. In der Herkunft Saretschanskaya konnte keine Resistenz gefunden werden.

In den drei verbleibenden Herkünften sowie in dem Lüsewitzer Roggenmaterial konnten bislang vier Majorgene durch genetische Analyse identifiziert werden, von denen sich drei Gene mit Hilfe von Isoenzym- und RAPD-Markern unterschiedlichen Genorten auf den Chromosomenschenkeln IRS, 6RL sowie einer noch nicht lokalisierten Kopplungsgruppe zuordnen ließen. Im Falle des auf IRS lokalisierten Resistenzgens bestand eine sehr enge Kopplung mit einem Inkompatibilitätsallel am *S*-Locus, während das Suszeptibilitätsallel in Kopplung mit dem *S_f*-Selbstfertilitätsgen vorlag, so daß innerhalb der Selbstungsnachkommenschaft eines heterozygoten Rückkreuzungsnachkommen eine starke Gametenselektion auftrat und die Darstellung homozygot resistenter Genotypen für dieses Resistenzgen bisher nicht gelang. Für eines der im Lüsewitzer Material vorliegenden, in einer F₃ (45 Individuen) aufspaltenden Braunrostresistenz-Majorgene zeigte ein Vergleich der Resistenzreaktionen im Blattsegmenttest und im Freiland mit denselben Individuen identische Reaktionen. Dies läßt darauf schließen, daß dieses Resistenzgen sowohl Keimlingsresistenz als auch Resistenz des Adultstadiums gegenüber der lokalen Rostpopulation bewirkt.

Im Lüsewitzer Roggenmaterial, welches Resistenzmajorgene an zwei unterschiedlichen Genorten enthält, wurde in einer F₂- und einer F₃-Nachkommenschaft die AFLP-Markertechnik zur Feinmarkierung eingesetzt. Die hierbei eingesetzte Methode, welche sich der Kombination der Mikrotiterplatten-PCR mit nicht-radioaktiver Darstellung der AFLP-Muster durch Silberfärbung sowie der bulked segregant-Analyse bedient, erlaubt ein schnelles Auffinden von Markern für die untersuchten Zielgene. Bislang wurden von uns 120 *EcoRI*(+3)/*Tru9I*(+3)-Primerkombinationen für die AFLP-Analyse eingesetzt. Die Untersuchung der Genotypen-Bulks aus je 10 homozygot-resistenten bzw. -anfälligen Individuen ergab einen hohen Polymorphiegrad. Für einzelne Primerpaare konnten bis zu 9 Polymorphismen zwischen den bulks beobachtet werden, so daß derzeit insgesamt ca. 230 potentielle AFLP-Marker für die in den beiden Selbstungsfamilien aufspaltenden Braunrostresistenzgene für die anschließenden Kopplungsanalysen zur Verfügung stehen. Obwohl AFLP generell als robuste und gut reproduzierbare Marker beschrieben werden, konnte bei der Umstellung der PCR auf Mikroti-

terplatten und auf neuere Thermocycler mit höherer Heiz-/Kühlrate ein deutlicher Effekt der PCR-Versuchsparameter auf die AFLP-Muster beobachtet werden.

Abstract

Four rye accessions Jaroslavna, Tschulpan, Novosybkovskaya, and Saretschanskaya were tested for their resistance to the local leaf rust population as well as to some single-pustule isolates produced at the University of Halle. For genetic analyses a number of backcross and F₂ mapping populations were produced. Except of Saretschanskaya the accessions contain major leaf rust resistance genes toward the local rust population and the SPI tested. Segregation analyses of the three accessions and resistant inbred rye lines from Groß Lüsewitz indicate the existence of at least four major leaf rust resistance genes three of which could be localised by means of isozyme or RAPD markers to different loci on chromosome arms IRS, 6RL and to a yet unlocated linkage group, respectively. The *Lr* gene on IRS is tightly linked to the *S* incompatibility locus. One of the major genes was tested for stage-specificity by comparison of seedling resistance in leaf segment tests with adult resistance of the same individuals in the field. Among 45 segregating F₃ individuals there was correspondence of resistance and susceptibility, respectively, in the *in situ* and field tests indicating that this major *Lr* gene confers both seedling and adult resistance to the local leaf rust population. For fine mapping, AFLP markers were applied to a F₂ and a F₃ mapping population representing the resistant Lüsewitz rye material. A total of 230 potential markers were found by means of bulked segregant analysis in combination with microplate PCR and rapid silver staining of AFLP patterns. Despite of the reported robustness of the AFLP technique we encountered the need of a reoptimisation of the PCR when changing from single-tubes to microplates and to thermocyclers with higher heating and cooling rates.

In Zusammenarbeit mit: Solodukhina, O., VIR (St. Petersburg); Dmitriev, A., All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection (St. Petersburg); Voylov, A., Universität St. Petersburg; Sperling, U., Universität Halle. Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (BAZ-3218 und BAZ-3222)

2.3. 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.

Zur Identifizierung transgener Rapsgenotypen, die im Rahmen des Forschungsprojektes BAZ-3123 hergestellt werden, sollen PCR-gestützte Methoden zum genspezifischen Nachweis entwickelt werden, welche eine effiziente Alternative zum bisher angewandten NPTII-ELISA darstellen können.

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 and which may provide an efficient alternative of the NPTII-ELISA.

Für die Entwicklung des PCR-Assays wurden Nachkommenschaften verschiedener Primärtransformanten verwendet, die im Rahmen des Verbundprojektes (s. BAZ-3123) am Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen sowie aus einem Freisetzungversuch (BAZ-3122) zur Verfügung standen. Die bisher untersuchten transgenen Pflanzen enthalten die Gene *CIFatB1*, *CIFatB2*, *CIFatB3* und *CIFatB4* aus *Cuphea lanceolata*. Für jedes dieser Transgene konnte ein genspezifisches PCR-Amplifikat dargestellt werden (Abb. 1). Zum einen können mit dieser Methode transgene und nicht transgene Pflanzen differenziert werden, zum anderen ergibt sich die Möglichkeit, in Kreuzungsprogrammen die Kombination unterschiedlicher Transgene durch die PCR-Assays direkt zu kontrollieren.

Im Rahmen dieser Untersuchungen werden die *CIFatB4*-Nachkommenschaften näher charakterisiert, um die Korrelation der gaschromatographischen Analysen mit den ELISA- und PCR-Ergebnissen zu untersuchen. In diesem Zusammenhang kann auch die Stabilität der Genexpression in Abhängigkeit vom Pflanzenstadium berücksichtigt werden. Weiterhin wird an definiertem Material geprüft, ob es einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der nachgewiesenen Genkopien und dem gemessenen Myristinsäuregehalt (GC) gibt.

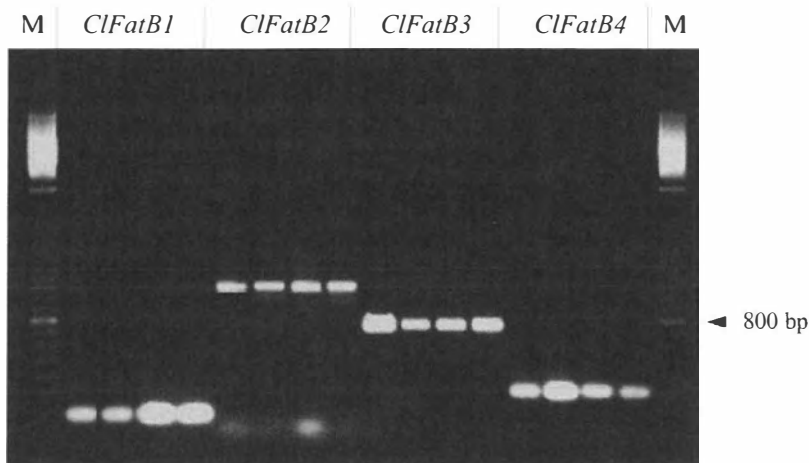


Abb. 1: Genspezifischer Nachweis der Transgene *CIFatB1*, -2, -3 und -4 aus *Cuphea lanceolata* bei Raps

Fig. 1: Gene-specific PCR assay of transgenes *CIFatB1*, -2, -3 and -4 from *Cuphea lanceolata* in oilseed rape

Abstract:

For the development of a PCR assay progeny of different primary transformants were used which constitute part of a transgenic field release trial (see project BAZ-3122) conducted at the Institute for Breeding of Crop Plants. These transgenic plants contain the *CIFatB1*, *CIFatB2*, *CIFatB3* or *CIFatB4* genes, respectively, from *Cuphea lanceolata*. We developed specific primer pairs for each of the specific transgenes. This not only allows for the differentiation between transgenic and non-transgenic plants (Fig. 1) but also provides a means for a marker-assisted combination of different transgenes in breeding programmes. Accuracy of this assay is currently investigated by correlating data from PCR, GC and ELISA.

In Zusammenarbeit mit: Martini, M., MPI Köln; Flake, B., Senft, Deutsche Saatveredelung (DSV); Sonntag, K., Rudloff, E., BAZ, Inst. f. Züchtung landwirtschaftl. Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz (BAZ-3223)

3. Hybridmechanismen Hybrid mechanisms

3.1. Erstellung definierter Inkompatibilitätsgenotypen bei Roggen

Development of defined self-incompatibility genotypes in rye

Hackauf, B.

Zur Erhaltung definierter Selbstinkompatibilitätsgenotypen wurden Paarkreuzungen durchgeführt. Es wurde ein Kreuzungsprogramm etabliert, welches die Bestimmung der Zahl und Häufigkeit von SI-Allelen in einer Roggenpopulation erlaubt.

Defined S and Z genotypes were maintained by pairwise crosses of self-incompatibility genotypes. A crossing programme was established to determine the number and frequency of self-incompatibility alleles in a rye population.

Bei der bislang verfolgten Strategie zur Definition von Selbstinkompatibilitätsgenotypen wurden diallele In-situ-Testbestäubungen innerhalb pseudokompatibel hergestellter Selbstungsnachkommenschaften durchgeführt. Dieser Ansatz gewährt den Vorteil, daß maximal zwei Allele je Inkompatibilitätslocus zu erwarten sind. Darüber hinaus stehen spaltende Nachkommenschaften in relativ kurzer Zeit zur Verfügung. Problematisch erweist sich allerdings die hohe Inzuchtdepression des Roggens als obligater Fremdbefruchter. Diese äußert sich insbesondere durch Pollensterilität in einzelnen Selbstungsnachkommenschaften. Definierte Selbstinkompatibilitätsgenotypen können somit häufig nur bis zur $I_{1,2}$ erhalten werden.

Auch kann bei der erzwungenen Selbstung unter erhöhter Temperatur Gametenselektion beobachtet werden, d.h. nicht alle Selbstinkompatibilitätsallele werden in dieser Umwelt in ihrer Wirkungsweise beeinträchtigt. Für das Verständnis der molekularen Funktionsweise des SI-Mechanismus ist es zudem erforderlich, ein breites Spektrum unterschiedlicher S- bzw. Z-Allele auf molekularer Ebene zu vergleichen. Vor diesem Hintergrund wurde begonnen, ein Kreuzungsschema zur Definition von Inkompatibilitätsallelen aus einer Roggenpopulation zu etablieren. Durch zweimalige Kreuzung von Einzelpflanzen einer Populationssorte mit definierten Testergenotypen können Individuen selektiert werden, die sich in nur einem S- oder Z-Allel unterscheiden. In diallelen In-situ-Testbestäubungen solcher Individuen sind zwei

Klassen von Inkompatibilitätsreaktionen mit 0% bzw. 50% Anteil an kompatibelem Pollen zu erwarten.

Entscheidend für den Erfolg dieser Strategie sind gut definierte Testergentypen. Diese werden aus der Kreuzung homozygoter Inzuchtlinien entwickelt und können über In-situ-Testbestäubungen sowie den Einsatz der eng gekoppelten Markerloci *Prx7* bzw. *Xbcd266* für den *S*- bzw. *Z*-Locus selektiert werden.

Abstract:

Definition of self-incompatibility genotypes in rye by use of pseudo-compatibility is characterised by several limitations such as gamete selection and inbreeding depression. A crossing programme was started which may overcome most of these problems. An important tool for a successful run of this programme is the availability of the marker loci *Prx7* and *Xbcd266* for the *S* and *Z* locus, respectively.

(BAZ-3216)

3.2. Molekulare Charakterisierung des Selbstinkompatibilitätssystems bei Roggen (*Secale cereale* L.) Molecular characterisation of self-incompatibility in rye (*Secale cereale* L.)

Hackauf, B.; Wehling, P.

Unter Nutzung von Homologiebeziehungen wurde über 5'-RACE eine Thioredoxin-h-Sequenz aus Roggenpollen amplifiziert. Über diesen Ansatz ist es gelungen, eine mit dem *S*-Locus des Roggens assoziierte Sequenz fast vollständig darzustellen. Aus der Sequenzinformation des RACE-Fragmentes konnten Primer für einen *S*-allelspezifischen molekularen Assay abgeleitet werden.

A sequence homologous to thioredoxin *h* was amplified from rye pollen by means of 5'-RACE. Sequence information was used to develop an *S*-allele specific PCR assay.

Über das Screening einer cDNA-Bibliothek aus Roggenpollen mit einer thioredoxin-h-homologen, 240 bp großen Sonde konnte keine volle Sequenzinformation über das *S*-Thioredoxin (*S*-Trx) erhalten werden. Zur Darstellung des 5'-terminalen Bereiches wurde daher die RACE-PCR eingesetzt. Ausgehend von einem genspezifischen Antisense-Primer aus Exon VI des *S*-Trx kann ein ca. 870 bp großes Fragment aus Roggenpollen amplifiziert werden. Dieses Amplicon hybridisiert im genomischen Southern mit mehreren Bereichen im Roggen-genom. Neben zwei invarianten Signalen ist auch ein *S*-allelspezifischer RFLP zu beobachten. Die Nukleotidsequenz des RACE-Produktes aus einer selbstfertilen *S_F*-Mutante zeigt zwischen 70% (Exon II) und 90% (Exons IV bis VI) Identität zum *S*-Trx aus *Phalaris coerulescens*. Über RT-PCR wurde die homologe Sequenz aus Pollen selbstinkompatibler *S*-Genotypen mit den Allelen *S₁* und *S₂* amplifiziert. Die Sequenz des *S₂*-Allels unterscheidet sich vom *S₁*-Allel nur durch eine Insertion von vier zusätzlichen Cytosin-Resten in Domäne II, während zum *S_F*-Allel eine größere Sequenzdiversität über die Domänen II und III zu beobachten ist.

Im Hinblick auf eine direkte Erfassung *S*-allelspezifischer Variation wurden PCR-Primer aus der Sequenzinformation

der variablen Domäne II abgeleitet. Mit diesen Primern ist eine allelspezifische Amplifikation eines 316 bp großen Fragmentes für das *S₁*-Allel möglich. Unter 126 untersuchten Gameten kann kein Austausch zwischen dem 316 bp Amplifikationsprodukt und dem *S*-Locus beobachtet werden.

Weitere Untersuchungen sollen zunächst die Darstellung der vollständigen Sequenzinformation des *S*-Trx im Roggen verfolgen. Darüberhinaus soll das 316 bp-Amplicon im Hinblick auf einen molekularen Assay für den *S*-Locus im Roggen für verschiedene *S*-Allele dargestellt werden.

Abstract:

A 870 bp RACE fragment was amplified from rye pollen with 70% (Exon II) and 90% (Exon IV to VI) sequence identity to the *S*-Trx of *Phalaris coerulescens*. Two *S* alleles, *S₁* and *S₂*, segregating within a rye inbred line seem to differ by only four additional cytosine residues in the *S₂* sequence. The sequence information of domain II was used to establish a *S*-locus specific PCR assay. No recombination between a 316 bp amplicon and the *S* locus could be observed among 126 gametes.

In Zusammenarbeit mit: Wricke, G., Univ. Hannover; Langridge, P., University of Adelaide

(BAZ-3217)

3.3. Isolierung und molekulare Charakterisierung von Selbstfertilitäts- und Pseudokompatibilitätsgenen bei Roggen

Isolation and molecular characterisation of self-fertility and pseudo-compatibility genes in rye

Wehling, P.; Makarova, N.; Hackauf, B.

Gene, welche eine konstitutive Selbstkompatibilität oder eine durch hohe Temperatur ausgelöste Pseudokompatibilität kontrollieren, sollen mit verschiedenen Strategien isoliert werden. Für die Isolierung von Genen, die am *S*-Locus lokalisiert sind, soll die zu erwartende Homologie zwischen den *S*-kodierenden Sequenzen in *Phalaris coerulescens* und Roggen ausgenutzt werden; für Selbst- und Pseudokompatibilitätsmutationen am *Z*-Locus wird das Differential Display angewendet.

Genes encoding a constitutive self-compatibility or a high-temperature-induced pseudo-compatibility, respectively, shall be isolated by different approaches. Isolation of such genes which reside at the *S* locus shall be accomplished on the basis of homology of *S*-specific sequences between the grass species of *Phalaris coerulescens* and rye. In contrast, self-fertility and pseudo-compatibility genes at the *Z* locus are searched for by Differential Display.

In *Phalaris coerulescens* werden in der Literatur *S*-spezifische, pollenexprimierte Sequenzen beschrieben, die mit Selbstfertilität (syn.: Selbstkompatibilität) assoziiert sind und aufgrund von Punktmutationen eine Funktionsbeeinträchtigung der Thioredoxin-h-Domäne des putativen *S*-Gens (auch als *S*-Thioredoxin bezeichnet) in dieser Gräserart bedingen. Eine mit Hilfe abgeleiteter PCR-Primer durchgeführte Darstellung der zum *S*-Thioredoxin aus *Phalaris* homologen Sequenzen in Roggen-Genotypen, welche ebenfalls eine Mutation zur Selbstfertilität am *S*-Locus tragen, ergab im Falle

eines 870 bp großen RACE-Produktes keinen Hinweis auf funktionsbeeinträchtigende Mutationen in den thioredoxinkodierenden Exons IV-VI. Stattdessen wurden im 5'-terminalen Bereich, welcher in *Phalaris* mit der *S*-Allelspezifität in Zusammenhang gebracht wird, zwei Stopcodons gefunden, die zu einem vorzeitigen Abbruch der Translation führen. Ob diese Unterbrechungen des offenen Leserasters ursächlich mit der Selbstfertilität der Roggengenotypen zusammenhängen, ist zur Zeit noch unklar und soll in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Für die Isolierung eines Selbstfertilitätsgens, Z_f , welches am *Z*-Locus lokalisiert wurde, wird das Differential Display unter Verwendung von polyA⁺-RNA aus Roggenpollen angewandt. Nach der Etablierung einer geeigneten Methode zur Präparation hochqualitativer mRNA aus Pollen können komplexe und reproduzierbare Transkriptmuster für pollenexprimierte Gene des Roggens dargestellt werden. Genotypen-Bulks aus homozygoten Z_fZ_f bzw. heterozygoten Z_fZ_i -Genotypen, von denen letztere ein funktionelles Inkompatibilitätsallel (Z_i) tragen, wurden in 1997 mit insgesamt 240 Primerpaaren analysiert. Es konnten sieben Transkripte isoliert werden, welche spezifisch im Heterozygoten-Bulk auftreten. Von diesen Transkripten führte nur eines im genomischen Southern unter Verwendung definierter *Z*-Genotypen zu einem RFLP, der allerdings nicht mit dem *Z*-Locus kosegregierte. Für 1998 ist die Fortführung des Differential Displays mit größeren und besser definierten *Z*-Genotypenbulks vorgesehen, um unspezifische Polymorphismen zwischen den Bulks zu reduzieren.

Abstract

Sequence analysis of a 870 bp RACE product from a rye genotype carrying a mutation to self-fertility at the *S* locus (S_f gene) gave no evidence for a loss of the thioredoxin-h activity. Such a loss of thioredoxin activity was previously reported for a S_f mutation in the grass species *Phalaris coerulescens*. Instead, the RACE product from the rye mutant displayed two stop codons in the region 5' to the thioredoxin-encoding exons IV-VI. Whether these interruptions of the ORF are causative for the self-fertility in the rye mutant has yet to be investigated. For self-fertility mutations located at the *Z* locus (Z_f genes) the Differential Display approach is applied. To date, 240 primer pairs were screened by use of two bulks consisting of homozygous Z_fZ_f and heterozygous Z_fZ_i genotypes, respectively, the latter of which carry one functional incompatibility allele at the *Z* locus (Z_i gene). Of seven transcripts specific for the heterozygous bulk only one transcript revealed a RFLP in a genomic Southern of segregating *Z* genotypes. This RFLP, however, did not co-segregate with the *Z* locus. For 1998 it is planned to continue the Differential Display by use of larger genotypic bulks to reduce unspecific genetic background polymorphism between the bulks.

In Zusammenarbeit mit: Voylovkov, A., Universität St. Petersburg,
gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft
(BAZ-3224)

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, darunter auch die anthropogen bedingten Streßfaktoren, die Nährstoffeffizienz und die biologische Rohstoffqualität landwirtschaftlich genutzter Kulturpflanzen zu erfassen. Die Arbeiten konzentrieren sich auf Stärkepflanzen (Getreide, Kartoffeln, Leguminosen) und Ölsaaten (Raps). Dabei werden die Komponenten des Stärke- und Lipidstoffwechsels (Enzyme, Ausgangs-, End- und Abbauprodukte der Biopolymeren) zur Charakterisierung der Streßtoleranz und der Rohstoffqualität genutzt. Neben den klassischen Analysemethoden werden auch biochemische und biotechnologische Methoden zur Evaluierung von genetischen Ressourcen und Basismaterial angewendet.

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 und 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
- die Erforschung und Variation der Amylase-Aktivitäten in Getreide in Hinblick auf Auswuchsresistenz und Malzeigenschaften

The Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials elaborates breeding methods to evaluate tolerance to abiotic stress factors including anthropogenetic stress factors, nutrient efficiency, and quality of biological raw materials in agricultural plants. The main crops investigated are starch plants (cereals, potatoes, legumes), and oil seeds (rape). Components of starch and lipid metabolism are used for the characterization of stress tolerance and quality of biological raw materials. Besides classical analytical methods, biochemical, and biotechnological methods are applied for evaluation of genetic resources and basic materials.

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 characterised 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
- Investigation and variation of amylase activities in cereals with regard to sprouting resistance and malting properties
- Utilization of biotechnological methods to induce changes in the structure of the cell wall network

1. Streßphysiologie / Biologische Rohstoffqualität Stress Physiology / Quality of Raw Materials

1.1. Untersuchung ausgewählter Enzymsysteme in Getreide

Investigations of selected enzyme systems in cereals

Seddig, S.; Andrée, S.

Die Geschwindigkeit und die Dauer des Wachstums und der Entwicklung von Getreidekörnern wie auch die Endzusammensetzung und Qualität werden in entscheidendem Maße durch die Kulturart und die vorherrschenden Umweltbedingungen bestimmt. In Getreidesortimenten sollen Proteine bzw. Enzyme, die am Kohlenhydratstoffwechsel teilnehmen, untersucht und auf ihre Eignung als Marker für Rohstoffqualität und Streßtoleranz geprüft werden.

The rate and duration of cereal grain growth and development, as well as final grain composition and quality are determined by the crop and the prevailing environmental conditions. In assortments of different cereals proteins and enzymes respectively which participate in the carbohydrate metabolism will be examined with regard to their suitability as marker for quality of raw material and stress tolerance.

Während der Keimung werden viele hydrolytische Enzyme, die für den Abbau von Kohlenhydraten verantwortlich sind, synthetisiert. Die den Stärkeabbau katalysierenden Amylasen stellen eine wichtige Gruppe dieser Hydrolasen dar, wobei die α -Amylase das Protein ist, das den größten Konzentrationsänderungen unterliegt. In Testsortimenten von Roggen, Gerste und Weizen wurden die nach unterschiedlichen Keimungszeiten auftretenden Amylasen elektrophoretisch untersucht. Bei einer Keimungstemperatur von 20 °C war bis 24 h nur β -Amylase nachweisbar, während bei Keimungszeiten über 24 h erste α -Amylasebanden auftraten. Die maximale Bandenzahl und Intensität ist nach 96 h Keimung erreicht, einem Zeitpunkt, zu dem die β -Amylase schon drastisch abgenommen hat. Bei Erniedrigung bzw. Erhöhung der Keimungstemperatur verschieben sich die Amylasemuster zeitlich auf einen späteren bzw. früheren Zeitpunkt ohne qualitative Veränderungen innerhalb der Isoenzympattern. Visuell ist das Erscheinen der Keimspitze mit dem Erscheinen der α -Amylasebanden gekoppelt. Identische Amylasemuster erhält man bei Getreidekörnern, die an der Ähre Auswuchsschäden zeigen. Da Variabilitäten der Sorten in den Elektropherogrammen kaum

nachweisbar sind, sollen parallel die Gesamt- und α -Amylaseaktivität bestimmt werden. Erste Bestimmungen sind zu wiederholen um zu prüfen, ob aus den Veränderungen der Amylaseaktivitäten während der Keimung Korrelationen zum Auswuchsverhalten abzuleiten sind.

Abstract:

During germination of cereal grains many hydrolytic enzymes, which are responsible for the break down of carbohydrates, are synthesized. An important group of these hydrolases are the amylases which degrade starch and the α -amylase is the major protein synthesized. In assortments of rye, barley and wheat amylases which appear during different germination periods are characterized by polyacrylamide gel electrophoresis. At a germination temperature of 20 °C up to 24 hours only β -amylase bands are detectable. By prolonging the germination period above 24 hours α -amylase bands also appear. The maximum number and intensity of the α -amylase bands are reached at 96 hours. At this moment the β -amylase has already decreased drastically. The decrease and the increase, respectively of the germination temperature leads to a temporal shifting of the amylase pattern without qualitative changes within the isoenzyme pattern. Visually the appearance of the shoot is coupled with the appearance of α -amylase bands. Identical pattern are obtained using grains which are damaged by sprouting. Since in the electropherograms variabilities of the genotypes are hardly detectable, the total and α -amylase activities were assayed. It should be checked if the changes in amylase activities during germination are correlated with preharvest sprouting of the grain.

(BAZ-3315)

1.2. 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-starchpolysaccharides and to improve the food, feed and non-food quality of cereals and potatoes

Jürgens, H.-U.

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.

Die Bestimmung des Gehaltes und der Zusammensetzung der NSP sind wichtig 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. The determination of NSP content and composition of NSP are important properties for evaluation of genetic resources and breeding of basic material and varieties.

Als wichtige Nichtstärkepolysaccharide werden im Roggen und Triticale die Pentosane (Arabinoxylane) gefunden. Die Pentosane zeichnen sich durch ein sehr hohes Wasserbindungsvermögen und Bildung hochviskoser Lösungen aus. In diesem Jahr wurden Roggenproben hinsichtlich ihrer Pentosanmenge und -zusammensetzung untersucht. Dazu wurde eine Methode [HARRIS et al., 1988], die eine zunächst durchgeführte Hydrolyse und anschließende Reduzierung und Derivatisierung der entstehenden Monosaccharide zu den Alditolacetaten beinhaltet, der Analysetechnik angepaßt und optimiert (Abb. 1). Neben den Vorteilen einer hohen Auflösung, kurzen Analysenzeiten und guter Reproduzierbarkeit ist diese gaschromatografische Untersuchung von Kohlenhydraten mit dem Nachteil eines relativ hohen Probenaufbereitungsaufwandes durch die Extraktion der Derivate mit halogenierten Kohlenwasserstoffen verbunden. Eine geeignete HPLC-Methode, die diese Nachteile ausschließt, ist eine in der Kapillarelektrophorese häufig genutzte Derivatisierung der Aldehyd-Gruppe mit fluoreszierenden Reagenzien und die anschließende Trennung an einer Umkehrphase. So lassen sich Monosaccharide unter relativ milden Bedingungen mit Anthranilsäure umsetzen [ANUMULA, 1994] und fluorometrisch detektieren. Mit den zur Verfügung stehenden RP-Säulen betragen die Analysenzeiten jedoch ca. 55 Minuten und liegen damit doch deutlich höher als bei der GC. Bisher nach diesen Methoden durchgeführte Messungen sind bereits Bestandteil einer begonnenen Evaluierung genetischer Ressourcen auf niedrigen Pentosangehalt und reduzierter Viskosität als Basismaterial für eine industrielle Verwertung.

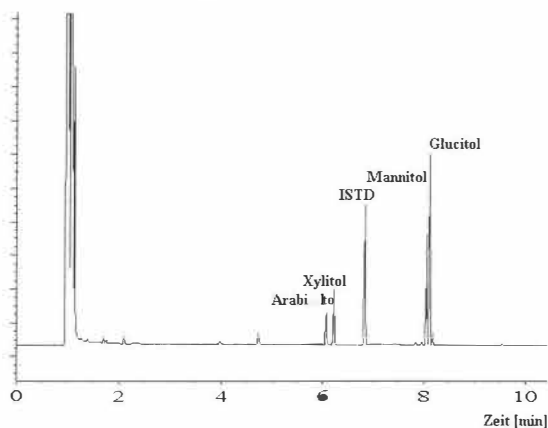


Abb. 1: Chromatogramm der Alditolacetate zur Bestimmung des Pentosangehaltes

Fig. 1: Chromatogram of alditol acetates for determination of pentosans

Abstract:

It was established methods for determination of water soluble and total pentosans by GC and HPLC for evaluation of genetic resources. The specific composition was obtained by GC analysis of the alditol acetates and by HPLC analysis of anthranilic acid derivatives.

(BAZ-3323)

1.3. Bearbeitung von züchtungsrelevanten biochemischen Methoden bei industriellen Verwertungseigenschaften von Roggen mit Schätzung genetischer Parameter und gleichzeitiger Erstellung von Ausgangsmaterial mit verbesserten Qualitätseigenschaften

Biochemical breeding methods to improve the industrial processing of rye, estimation of genetic parameters and breeding of basic material with improved quality

Flamme, W.; Jansen, G.; Jürgens, H.-U.

Für die Verbesserung der non Food-Qualität von Hybridroggen sollen Teilpopulationen des Gülzower rezessiven Kurzstrohroggens mit hoher Aktivität der Amylasen zur Vollreife ohne sichtbaren Auswuchs, mit reduziertem Gehalt und Viskosität der Pentosane und mit erhöhtem Verkleisterungsmaximum und -temperatur genutzt werden. Züchtungsrelevante Methoden zur Analyse der Amylaseaktivität, des Pentosangehaltes, der Extraktviskosität und der Verkleisterungseigenschaften, auch anwendbar zur Analyse von Einzelpflanzen, sind zu entwickeln oder zu adaptieren.

For improvement of non-food quality of hybrid rye, partial populations of "Gülzow recessive short straw rye" with high activity of amylases in the full ripeness phase without visible germs, with reduced content and viscosity of pentosans and high gelatinization maximum and temperature of whole rye meal will be used. Breeding-relevant methods have to be developed or to be adapted to analyse the activity of amylases, pentosan content, extract viscosity and gelatinization properties (maximum and temperature), applicable in single plants of rye too.

Basismaterial aus dem Gülzower rezessiven Kurzstrohroggen mit verbesserter Auswuchsresistenz, erhöhter Amylaseaktivität zur Vollreife, vermindertem Pentosangehalt und verbesserten Resistenzen gegen Braunrost und Mehltau wurde für die im Projekt konzipierten Untersuchungen bereitgestellt. Zur Erweiterung dieser Teilpopulationen und zur Analyse von Pollenelter- und cms-Linien sowie von Testkreuzungen wurde die Aktivität der Amylasen, die Verkleisterungskurven, der Gehalt der wasserlöslichen und Gesamtpentosanen und die Viskosität der löslichen Pentosane (Schleimstoffe) bestimmt. Als analytische Basis dazu dienten flow-Systeme zur Bestimmung der Amylaseaktivität, des Pentosangehaltes und der Schleimstoffviskosität. Zur Erfassung von Quellung, Verkleisterung und Viskosität von Roggenschrot, -mehl und -stärke in Abhängigkeit von Temperatur, Konzentration, Schergeschwindigkeit und Schubspannung wurden rheologische Methoden entwickelt, unter Einsatz eines Rotationsviskosi-

meters mit genutetem Zylinder. Die gaschromatographische Analyse der Pentosanbausteine Arabinose und Xylose ermöglicht Aussagen zu Gehalt und Eigenschaften der Pentosane. Das Analytikkonzept zur Isolation von Roggenstärke und zur Bestimmung der Zusammensetzung und Eigenschaften von Stärke, Quell- und Schleimstoffen liefert bei der Analyse von Einzelpflanzen im Zuchtprozeß industrierelevante Qualitätsparameter. Im züchterischen Teil des Industrieroggenprojektes wurden anhand der Qualitätsanalyse von Inzuchtlinien, Testkreuzungen, Zuchtmaterial und selbststerilem Zuchtmaterial Schätzungen genetischer Parameter realisiert. Parallel dazu lief die Erstellung von Ausgangsmaterial mit verbesserten Eigenschaften für die industrielle Verwertung. Die Inzuchtlinien und Hybriden zeigten eine ausreichend große Variabilität in den angestrebten Qualitätsparametern. Die Heritabilitäten der Auswuchsparameter (Fallzahl, α -Amylaseaktivität) und der Pentosane (Schleimstoffviskosität und Gehalt löslicher Pentosane) sind sehr hoch ($h^2=0,7-0,8$). Die Teilpopulation „hohe Amylaseaktivität“ wurde im Rahmen einer Leistungsprüfung auf agronomische Eigenschaften getestet. Der Ertrag lag mit 72 % im Mittel deutlich unter dem der Standardsorte Hacada, während beim Lager vor der Reife und im TKG keine Unterschiede festzustellen waren. In der Wuchshöhe lag diese Teilpopulation mit 125 cm deutlich unter Hacada (161 cm).

Abstract:

The Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants provided basic material for the investigations conceived in the project. This material is derived from the „Gülzow recessive short straw rye“ with improved sprouting resistance, high-amylase activity at full ripeness, low content of pentosans and resistances to leaf rust and powdery mildew. In order to extend the basic material of these partial populations and to analyze parents, cms-lines and experimental crossings the activity of amylases, the pasting cycle curves, the content of water soluble and total pentosans and the viscosity of water soluble pentosans (slimes) were determined. Flow systems were used for the determination of amylase activity, content of pentosans and viscosity of slimes. Rheological methods were developed to record the swelling, gelatinization and viscosity of rye meal -flour and -starch depending on temperature, concentration, shear stress and shear rate using a rotary viscosimeter with a grooved cylinder. The gaschromatographic analysis of arabinose and xylose makes it possible to obtain information about content and properties of pentosans. The analytical concept of isolating rye starches and analyzing the composition and properties of starches, swelling substances and slimes can be used for the determination of single plants in breeding process. Estimations of genetic parameters were carried out in the breeding part of the project. Basic material with improved properties for industrial uses was produced parallel. It was possible to verify the selection for content of pentosans and amylase activity (heritabilities $h^2=0,7-0,8$). The partial population „high amylase activity“ was tested according to agronomic properties during a performance testing. The average yield, being 72 % was clearly lower compared to the standard variety Hacada. Few strains

are on the same level as Hacada. According to resistance to lodging before ripeness and thousand kernel weight no differences could be observed. The growth height of this material was 125 cm and was clearly lower than the partial population of Hacada (161 cm).

In Zusammenarbeit mit: Wortmann, H., HYBRO, Bad Schönborn; Roux, S.; Dill, P., BAZ, Inst. f. Züchtung landwirtsch. Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz (BAZ-3327)

1.4. Erstellung von in ihren Anbaueigenschaften verbesserten Gerstengenotypen mit verändertem Amylose/Amylopektgehalt und analytischer Vergleich ihrer Stärken im Hinblick auf ihre spätere industrielle Verwertung Teil 1: Rohstoff- und Stärkeanalytik

Breeding of barley genotypes with improved suitability for cultivation and with changed amylose/amylopectin contents. An analytical comparison of their starches with regard to a later industrial use Part 1: Raw material and starch analysis

Flamme, W.; Andrée, S.; Jansen, G.

Methoden zur serienmäßigen Rohstoffanalyse und zur Isolation und Charakterisierung der Gerstenstärken sollen adaptiert bzw. entwickelt werden. Die Methoden sollen zur Analyse von Basismaterial und von leistungsfähigen Winter- und Sommergerstenkreuzungen mit verbesserten Anbaueigenschaften (siehe Teil II) und hohem Amylose- oder Amylopektgehalt eingesetzt werden.

Methods to analyze the quality of raw material and for isolation and characterization of barley starches in series have to be developed and adapted respectively. The methods will be used for analysis of basic starch mutants and of productive spring and winter barley crossings with improved suitability for cultivation and high amylose or amylopectin content.

Um Gersten mit verändertem Amylose/Amylopektgehalt im Hinblick auf eine mögliche spätere industrielle Verwertung zu testen, wurden zwei- und mehrzeilige Wintergersten, die aus Kreuzungen von Ausgangslinien mit erhöhtem Amylose- bzw. Amylopektgehalt mit aktuellen Sorten hervorgegangen sind, sowie Sommergerstenformen mit unterschiedlichen Stärkequalitäten untersucht. Zur Charakterisierung der Rohstoffqualität wurden das Hektolitergewicht, das Tausendkorngewicht, der Gehalt an Stärke, Protein und Nichtstärkepolysacchariden, die Verkleisterungseigenschaften und die Aktivität der stärkeabbauenden Enzyme bestimmt. Da eine genaue Untersuchung der Eigenschaften der Stärken am Rohstoff nicht realisierbar ist, wurde eine Methode zur Isolierung von Gerstenstärken im Labormaßstab ausgehend von 10-20g Vollschrot entwickelt. Besonderer Augenmerk lag hierbei auf der Verbesserung der Reproduzierbarkeit der Stärkeausbeute. Die isolierten Stärken wurden auf Protein- und Amylosegehalt, Korngrößenverteilung und Verkleisterungseigenschaften hin untersucht. Innerhalb der Sommergerstenformen wurden Amylosegehalte von ca. 30 % (Hi Ami) und 0-5 % (Waxy) gefunden. Gleichzeitig wurde aber auch ein niedrigerer Gehalt

an Stärke innerhalb der Hi Ami- und Waxyformen im Vergleich zu aktuellen Sommergerstensorten gefunden. Der gleiche Trend bestätigt sich beim Vergleich der Stärkeausbeuten. Wiederum im Vergleich mit gängigen Sorten weisen die amylosereichen Formen einen erhöhten Gehalt an β -Glucanen auf. Der mittlere Partikeldurchmesser der Hi Ami-Stärken ist deutlich geringer als der der Stärken von Standardsorten, während Waxystärken eine den Standards sehr ähnliche Stärkekorngrößenverteilung aufweisen. Bei der Untersuchung der Verkleisterungseigenschaften der isolierten Stärken wurde eine negative Korrelation zwischen der Höhe des ersten Verkleisterungsmaximums und dem Amylosegehalt festgestellt, wenn sowohl Normalformen, als auch Hi Ami und Waxy Stärken in die Berechnung einbezogen werden. Die bei der Untersuchung der Sommergersten gefundenen Ergebnisse bestätigten sich auch innerhalb des Wintergerstensortimentes. Interessanterweise wiesen die zweizeiligen Formen die höchsten Amylosegehalte auf. Die erhaltenen Versuchsergebnisse zeigen deutlich, daß auch eine geringe Veränderung im Amylosegehalt zu einer ganzen Reihe neuer interessanter Eigenschaften führen kann.

Abstract:

To test barley raw material and starches with changed contents of amylose and amylopectin regarding to a later industrial use two and six row winter barley crossings from parent material with increased amylose and amylopectin content respectively and spring barley strains with differing starch quality were analyzed. Within the spring barley strains amylose contents of about 30% in high amylose forms and 0-5% in Waxy forms were found. At the same time the content of starch within the high amylose and waxy forms was lower than that found in standard spring barley varieties. The same trend can be observed comparing the achieved starch yields. The content of β -glucan within the high amylose forms was found to be higher than the values obtained analyzing standard varieties. Furthermore the mean particle diameter of high amylose starches is distinctively smaller than that of standard variety starches. On the other hand waxy starches show a very similar particle size distribution in comparison with standard varieties. Investigating the gelatinization there was a negative correlation found between the content of amylose and the value of the first gelatinization maximum of the isolated starches, standard forms, high amylose and waxy starches taken into consideration. The results obtained analyzing spring barley strains could be confirmed during the investigation of two and six row winter barley crossings from parent material with increased amylose and amylopectin content respectively. Interesting enough, within the two row winter barley material the forms with the highest amylose contents were found. In summary the results prove, that even a rather small change in the amylose content can lead to a series of interesting new features.

In Zusammenarbeit mit: Jacobi, A., Saatzucht Dr. h.c.R. Carsten, Bad Schwartau (BAZ-3328)

1.5. 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.

Standardmethoden werden modifiziert und zur Bestimmung der Qualität des Rohstoffes Weizen, der Stärkeausbeute und der Zusammensetzung und Eigenschaften der Weizenstärke eingesetzt. Dazu wird eine Auswahl aktueller Weizensorten an sechs Orten über vier Jahre angebaut. Die auf diese Weise erhaltenen Analysendaten werden genutzt, um den Einfluß des Genotyps (der Sorte) und der agroklimatischen Bedingungen auf die Weizen- und Stärkequalität zu ermitteln und daraus Empfehlungen für den Anbau von „Stärkeweizen“ abzuleiten. Die zweite Aufgabe in diesem Projekt ist die Entwicklung von Kalibrationen für NIR- und NIT-Geräte, geeignet für die Züchtung von „Stärkeweizen“.

Standard methods are modified and used for determination of wheat quality, yield of starch and gluten, composition and properties of wheat starches. An assortment of common wheat varieties cultivated at six locations during four years is characterized in this way. The data obtained will be used to determine the influence of genotypes and agroclimatical conditions on quality of wheats and of starches to develop recommendations to cultivate „starch wheat“. The second aim of the project is to develop NIR- and NIT- calibrations suitable for breeding of „starch wheats“.

Weizen entwickelt sich gegenwärtig zur dominierenden Nutzpflanze für die Stärkeindustrie Deutschlands. Zur Stärkegewinnung gibt es weder Sorten mit deutlich erhöhtem Stärkegehalt noch wirtschaftlich nutzbare Amylose-/Amylopektinmutanten. Ziel ist die Züchtung von Weizenformen mit hohen Stärke- und Klebergehalten und hohen Ausbeuten an Mehl, Stärke und Kleber. Die Muster aus einem dreijährigen, mehrortigen Stärkeversuch mit niedrigen und hohen Stickstoffgaben und Zuchtmaterial der Ernten 1995, 1996, 1997 und 1998 werden mit klassischen Analysenmethoden auf Rohstoff- und Stärkequalität untersucht. Das Material (Körner, Schrot, Stärke) und die Analysendaten werden zur Erstellung von NIR- und NIT-Kalibrationen und deren Validierung verwendet. Die Analysendaten der Stärkeleistungsprüfungen und von speziellen Anbauversuchen dienen außerdem zur Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Sorte (Genotyp) und agroklimatischen Bedingungen.

Abstract:

Wheat develops presently into the most dominant plant for the starch industry of Germany. The aim of the project is the development of NIR- and NIT-techniques relevant for the breeding of a „starch wheat“. Therefore an assortment of common wheat varieties cultivated at different locations is characterized with regard to their raw material and starch quality.

In Zusammenarbeit mit: Jacobi, A., Knopf, E., Saatzucht Dr. h.c. Carsten, R., Bad Schwartau (BAZ-3329)

1.6. 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

Jansen, G.; Flamme, W.

Neben der Anwendung und Entwicklung spezieller naßchemischer Verfahren zur Rohstoffcharakteristik der Kartoffel soll zunächst eine umfassende physikalisch-chemische Untersuchung von Kartoffelstärken hinsichtlich Korngrößenverteilung, Verkleisterungseigenschaften und Viskositätsverhalten erfolgen, sowie eine Analyse verschiedener Inhaltsstoffe, wie z.B. Amylose, Amylopektin und Protein durchgeführt werden. Die Qualitätsparameter dienen zur Zusammenstellung von Arbeitssortimenten. Die auf klassischem Wege ermittelten Qualitätsdaten besitzen eine ausreichende Variationsbreite. Neben der Verwendung als Basismaterial ist die Erstellung von NIR- und NIT-Kalibrationen vorgesehen.

In addition to the application and development of special classical chemical procedures to characterise the raw material of potatoes a complete physical and chemical investigation of potato starches such as particle size distribution, swelling, gelatinisation and viscosity properties, as well as the analysis of several components like amylose, amylopectin, protein and phosphate will be carried out. The data determined with classical chemical methods have sufficient variability. They will be used to create assortments with improved quality and to calibrate NIR and NIT-instruments for breeding-relevant analyses.

In den Jahren 1993-1997 wurde ein umfangreiches Sortiment an Wild- und Kulturkartoffeln der Genbank des IPK Gatersleben, Außenstelle Groß Lüsewitz, evaluiert. Zur Charakterisierung wurden Parameter herangezogen, die sowohl für die Stärkeisolierung als auch für die Verwertung der Stärke von Interesse sind, insbesondere für eine industrielle Verwertung. Im Rohstoff wurden die Trockenmasse, der Stärkegehalt und der Proteingehalt bestimmt. Um Aussagen zur Stärkeausbeute und zu den Stärkeeigenschaften machen zu können, wurden Stärken im Labormaßstab isoliert. Die Charakterisierung der Stärken erfolgte hinsichtlich Amylose/Amylopektin Gehalt, Verkleisterungseigenschaften und Korngrößenverteilung. Zur Untersuchung des Verkleisterungsverhaltens von Kartoffelstärke wurde für ausgewählte Proben ein Zylinderrheometer (Rheolab MC 100 PHYSICA) mit modifiziertem Meßzylinder eingesetzt. Da für die Messung weniger als 500 mg Stärke benötigt werden, ist auch die Analyse des Wildkartoffelsortimentes möglich. In Zukunft sollen Schnellmethoden (NIR und NIT) zur Qualitätsbeurteilung von Kartoffelgenbank- und -zuchtmaterial eingesetzt werden. Mit der Kalibrierung der Geräte wurde begonnen. Insgesamt konnte im Wildkartoffelsortiment eine höhere Variationsbreite als im Kulturkartoffelsortiment für alle untersuchten Merkmale festgestellt werden. Besonders deutliche Abweicher wurden im Wildkartoffelsortiment im Proteingehalt gefunden, aber auch die Tatsache, daß sich trotz kleiner und teilweise unreifer Knollen der

mittlere Stärkekorndurchmesser der Wildkartoffeln nicht wesentlich von Kulturkartoffeln unterscheidet, dürfte interessant sein. Im Wildkartoffelsortiment konnten Arten mit höherem Trockenmasse-, Stärke- und Amylosegehalt als im Kulturkartoffelsortiment evaluiert werden.

Abstract:

Between 1993 and 1997 an assortment of cultivated and wild potatoes from the gene bank IPK Gatersleben, branch Groß Lüsewitz, was evaluated. Parameters were determined, which were very interesting for starch isolation and especially for industrial use of the starch. Raw material was characterized concerning dry matter, starch content and protein content. To estimate the starch yield and to analyze the starch quality starches were isolated in laboratory scale. Starches were characterized regarding their particle size distribution, contents of amylose and amylopectin and gelatinization behaviour. A cylinder rheometer (Rheolab MC 100 PHYSICA) was modified to record the gelatinization properties of selected starches. For one measuring no more than 500 mg starch was needed and so it was possible to analyze the wild potatoes too. In future rapid methods (NIR and NIT) are used for the evaluation of potato gene bank and breeding material. We started to calibrate the instruments. Altogether there was a higher variability in wild potatoes than in cultivated potatoes for all characteristics. There were particularly clearly different protein contents in wild potatoes. It was interesting that the wild potatoes show a very similar medium starch corn diameter in comparison with cultivated potatoes in spite of being partly small un-ripe. Within the wild potato assortment varieties with higher content of dry matter, starch and amylose were evaluated than in the cultivated potatoes.

In Zusammenarbeit mit: Schüler, K., Rothacker, D., IPK Gatersleben, Genbankaußenstelle Nord, Groß Lüsewitz (BAZ-3319)

1.7. Untersuchung von transgenen Kartoffeln im Hinblick auf die Expression eines *Erwinia* Pektatlyase-Gens und deren Auswirkungen auf Zellwand und Geweberesistenz unter Feldbedingungen

Investigation of transgenic potatoes with respect to the expression of an *Erwinia* pectate lyase gene and its effect on cell walls and tissue resistance under field conditions

Wegener, C.

*Die Pektatlyase (PL) ist ein Schlüsselenzym in der Pathogenese der *Erwinia* Naßfäule. Ihre Pektinspaltprodukte, ungesättigte Oligogalacturonide induzieren pflanzliche Abwehrreaktionen. Das Gen der *Erwinia* Pektatlyase (PL3) ist in die Kartoffel der Sorte Désirée übertragen worden. Gewächshausprüfungen zeigten, daß das Knollengewebe von PL3 aktiven transgenen Linien resistenter gegenüber *Erwinia* Enzymen und Bakterien war als das von nichttransgenen Kontrollpflanzen. Die transgenen Kartoffeln werden im Feld angebaut und bewertet. Es wird untersucht, ob das PL-Enzym unter Umweltbedingungen produziert wird und eine Verbesserung der Resistenz des Gewebes vermittelt.*

Pectate lyase (PL) is a key enzyme in Erwinia soft-rot pathogenesis. Its pectin degradation products, unsaturated oligogalacturonates induce plant defence reactions. A gene encoding the Erwinia pectate lyase 3 has been introduced into potatoes of cultivar Désirée. Greenhouse experiments revealed that tuber tissue expressing PL3 was more resistant to Erwinia-derived enzymes and bacteria than that of non-transgenic control tubers. Field experiments will be carried out in order to evaluate the transgenic lines with respect to the PL enzyme production under environmental conditions and its effect on soft-rot resistance.

Die Freisetzung von transgenen Kartoffeln der Sorte Désirée, in die das Gen einer *Erwinia* Pektatlyase (PL) übertragen wurde, ist beim Robert-Koch Institut beantragt und für den Zeitraum 1997-2000 genehmigt worden. Die Auspflanzung erfolgte erstmalig im Mai, im transgenen Zuchtgarten der BA für Züchtungsforschung am Standort Groß Lüsewitz auf einer Versuchsfläche von 200 m². Es wurden vier transgene PL-Linien unter standortüblichen Bedingungen angebaut. Die Ernte erfolgte im Oktober. Ausgepflanzt wurden Knollen aus der Gewächshausanzucht sowie Stecklinge und Pflanzen aus der In-vitro-Kulturrhaltung nach jeweils 3-wöchiger Vorkultur im Gewächshaus. Letztere dienen der Produktion von gesundem Pflanzgut für die Feldexperimente des kommenden Jahres. Trotz des heißen und trockenen Sommers sind die Pflanzen gut gewachsen. Es konnte ausreichend Untersuchungsmaterial und Pflanzgut produziert werden. Im Feldanbau wurden keine phänotypischen Unterschiede zwischen den transgenen Linien und den nicht transgenen Kontrollen der Sorte Désirée festgestellt. Gleiches trifft auch für einen Vergleich mit der Original-Sorte zu. Für diese Untersuchungen wurde das Pflanzgut der Sorte Désirée von der Firma Lange zur Verfügung gestellt. Die transgenen PL-Kartoffeln zeigten gegenüber den Kontrollen ein unverändertes Blühverhalten. Es wurden Pollen gewonnen und eingelagert. Erste Kreuzungen von transgenen PL-Linien mit ausgewählten Sorten wurden vorgenommen. Es wurden Beeren angesetzt und inzwischen sind die Samen für weiterführende Untersuchungen gewonnen worden. Das PL-Enzym wurde von den im Freiland angezogenen transgenen Pflanzen produziert. Wurde die Enzym-Biosynthese vom Patatin B33-Promotor gesteuert, war das PL Enzym nur im Knollengewebe nachweisbar. Im Falle des CaMV 35S Promotors war das rekombinante Enzym in Knollen, Blättern und Stengeln vorhanden. Die in den Feldexperimenten erreichten PL-Enzymaktivitäten waren denen der Gewächshausversuche vergleichbar. Es gab auch keine gravierenden Unterschiede in der PL-Konzentration zwischen der Auspflanzung von Knollen, Stecklingen oder Material aus der In-vitro-Kulturrhaltung. Das Wundheilvermögen der Knollen transgener PL-aktiver Linien war durch das pektinolytische Enzym nicht beeinträchtigt. Die Effekte des rekombinanten PL-Enzyms auf Zellwände und Geweberesistenz werden gegenwärtig untersucht.

Abstract:

Pectate lyase (PL) is a key enzyme in *Erwinia* soft-rot pathogenesis. Products of PL-enzyme action, unsaturated oligogalacturonates induce plant defence reactions. A gene encoding

the *Erwinia* isoenzyme PL3 has been introduced into potatoes of cultivar Désirée. Experiments with greenhouse grown plants revealed that tuber tissue expressing PL3 was more resistant to *Erwinia* bacteria and enzymes thereof than that of non-transgenic control tubers. First field experiments with transgenic potatoes were carried out during the 1997 growing season. Four transgenic lines plus the non-transgenic control and the original-cultivar Désirée from the breeding station Lange were grown in plots according to the local husbandry practice. In this stage of the investigations no phenotypic differences between the PL-transgens and the non-transgenic controls were found. All transgenic plants produced the PL enzyme under field conditions. In pB33-PL3 transformants enzyme production was confined to tuber tissue. The CaMV 35S promotor provided PL expression in tubers, leaves and stems. PL-enzyme activity in tissue of field grown plants was similar to that of greenhouse grown plants. There was no detrimental influence of PL enzyme activity on the wound healing ability of tuber tissue.

(BAZ-3334)

1.8. Etablierung züchtungsrelevanter biochemischer Methoden zur Charakterisierung der Struktur und Stabilität pflanzlicher Zellwände am Modell Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.)

Development of breeding relevant biochemical methods for the characterization of the structure and stability of plant cell walls using potatoes (*Solanum tuberosum* L.) as a model

Wegener, C.

*Resistenz- und Textureigenschaften sowie Schwarzfleckigkeits- und Verfärbungsneigung während der Lagerung und Verarbeitung von pflanzlichen Rohstoffen hängen auch von der Struktur und Stabilität/Resistenz der Gewebezellwände ab. Gewebescheiben unterschiedlicher Kartoffelsorten werden mit komplexen zellwandlytischen Enzymen aus *Erwinia carotovora* inkubiert und danach wird die Zellwand-Lyse mittels Neutralrot-Vitalfärbung (A_{535}) gemessen. Es wird untersucht, inwieweit der Grad der Zellwand-Lyse von der Sorte und den Anbaubedingungen beeinflusst wird.*

*Resistance and textural properties as well as black spot formation and discolouration during storage and processing of plant raw material depend on the structure and stability/resistance of tissue cell walls. Tissue disks of different potato cultivars will be incubated with complex cell wall degrading enzymes from *Erwinia carotovora*. The degree of enzymatic cell wall lysis will be determined by the Neutral-red vital staining (A_{535}) method. The influence of the cultivar and the growth conditions on the degree of cell wall lysis will be investigated.*

Für die Untersuchungen sind 30 Sorten und 4 Zuchtstämme auf dem Feld angebaut worden. Um den Einfluß der Stickstoffdüngung auf die Zellwand-/Gweberesistenz zu prüfen, wurden auf den einzelnen Parzellen N-Gaben von 40, 80 und 120 kg Nha⁻¹ verabreicht. Die Knollen wurden im September geerntet, eingelagert und danach untersucht. In Fortsetzung

der Arbeiten des Vorjahres wurde die Resistenz des Knollengewebes a) gegenüber *Erwinia* Enzymen und b) gegenüber *Erwinia* Bakterien geprüft. Für die Analyse der Geweberesistenz gegenüber Enzymen wurden Knollengewebebeschleiben mit einem komplexen Enzymgemisch aus *E. carotovora* inkubiert und die Gewebemazeration wurde mittels Neutralrot-Vitalfärbung gemessen. Für die Bewertung der Resistenz gegenüber Bakterien wurden Gewebezyylinder mit den *Erwinia* Bakterien inkubiert. Das mazerierte Gewebe wurde entfernt und der Gewichtsverlust ermittelt (% Mazeration). In der Resistenz des Gewebes gegenüber Enzymen wie auch gegenüber Bakterien zeigten sich signifikante Sortenunterschiede. Die Resistenz des Gewebes gegenüber den Enzymen wurde von der N-Düngung beeinflusst. Gleiches trifft für die Resistenz des Gewebes gegenüber den *Erwinia* Bakterien zu. Eine Reihe von Genotypen reagierten sogar auffallend empfindlich auf veränderte N-Gaben, wie u.a. die Sorten 'Adretta', 'Gloria', 'Likaria', 'Solara' und 'Panda'. Wird die Resistenz des Gewebes gegenüber den *Erwinia* Enzymen und den Bakterien in Betracht gezogen, lassen sich die geprüften Genotypen in drei Gruppen einteilen. I. Gruppe (n=11): Die Resistenz des Gewebes gegenüber den *Erwinia* Enzymen liegt auf dem gleichen Niveau wie die Resistenz gegenüber den *Erwinia* Bakterien. II. Gruppe (n=15): Ihr Gewebe ist resistenter gegenüber den *Erwinia* Enzymen als gegenüber den Bakterien. III. Gruppe (n=8): Das Gewebe ist resistenter gegenüber den *Erwinia* Bakterien als gegenüber den *Erwinia* Enzymen. Insbesondere aus den letzten Gruppen läßt sich interessantes Ausgangsmaterial für Untersuchungen von Mechanismen der Pathogenabwehr bzw. für die Induktion von Abwehrmechanismen durch Expression von Fremdgenen selektieren.

Abstract:

The 34 potato genotypes were grown in plots. In order to investigate the effect of nitrogen on the tissue resistance three rates of fertilization, 40, 80 and 120 kg N ha⁻¹, were applied. Tubers were harvested in September, stored and the resistance of tuber tissue a) to *Erwinia* enzymes and b) to *Erwinia* bacteria was analysed. The results indicate that the resistance of tuber tissue to the action of *Erwinia* enzymes and *Erwinia* bacteria differed significantly among the potato cultivars. Both resistance values are influenced by N-fertilization. When the resistance against enzymes and against bacteria is regarded, the genotypes can be classified into three clusters. I. Group (n=11): The Resistance of tuber tissue against *Erwinia* enzymes is on the same level as that against *Erwinia* bacteria. II. Group (n=15): The tuber tissue is more resistant against *Erwinia*-derived enzymes than against the bacteria. III. Group (n=8): The resistance against bacteria is higher than that against enzymes. Especially, from the last two groups interesting genotypes for detailed investigations of defence mechanisms directed against *Erwinia* bacteria and enzymes thereof can be selected.

In Zusammenarbeit mit: Darsow, U., BAZ, Inst. f. Züchtung landwirtsch. Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz; Schüler, K., IPK Gatersleben, Genbankaußenstelle Nord, Groß Lüsewitz (BAZ-3318)

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 1997 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. Erstmals wurde ein neues Merkmal in die Selektion einbezogen, die Toxinwirkung des *Fusarium*befalls. Es handelt sich hierbei um einen Biotest, der sich gut für die Selektion eignet.

Um qualitative und auch quantitative Wirkungen handelt es sich bei der Züchtung auf Resistenz gegenüber dem Erreger der Halmbruchkrankheit bei Weizen. Hier wurde in diesem Jahr vor allem der Anteil der additiven Gene näher untersucht.

Züchtung unter Einsatz von Zellkulturmethodik

Es gelang die Fusion und Regeneration von Bananenprotoplasten unterschiedlicher Genotypen. Damit ist die Voraussetzung für eine Bananenzüchtung mit somatischen Zellen gegeben.

Die Untersuchungen zur Fusionseignung der Kartoffel erbrachten für die verschiedenen Parameter fünf korrelierte Marker. Auch der Einfluß des Cytoplasmas auf Stärkegehalt und Ertrag konnten näher charakterisiert werden.

Resistenzdiagnose und Resistenzaufbau mit molekulargenetischen Methoden

Im Berichtszeitraum gelang die vorläufige Kartierung von Resistenzgenen gegen BaMMV aus vier unterschiedlichen Resistenzdonoren in der Wintergerste. Für *Rhynchosporium secalis* wurde ein Marker auf Chromosom 7HS gefunden, der möglicherweise allelisch zu dem Resistenzgen Rh2 ist.

In einem EU-Projekt wurde an der Erstellung einer Markerkarte für quantitativ vererbte Eigenschaften wie Brauqualität an einer DH-Population der Wintergerste gearbeitet. In einer ersten Analyse wurden jedoch deutliche Umwelteffekte gefunden.

Im Gerstemikrosporen-System wurde DNase- und RNase- Aktivität in Abhängigkeit von den Kulturbedingungen nachgewiesen. Der Einsatz von DNase - Hemmern soll dieses Problem bei der Transformation von Mikrosporen beseitigen.

Die Transformation von Kartoffeln mit Hilfe von *Agrobacterium tumefaciens* wurde in unserem Labor etabliert.

Eine DNA Sondenbank der Gerste mit z.Zt. etwa 1.500 RFLP Sonden (fremde und eigene) wird in Grünbach weitergeführt, ausgebaut und in einer Datenbank verwaltet.

The over-riding 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 forms the basis to conform to the political guidelines for an integrated plant production saving both environment and resources.

In 1997, the Institute for Resistance Genetics made the following contributions:

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 whereas other agronomic characters as earliness and yield were included. A new trait was included in the selection - the effects of the *Fusarium* toxin. This test was developed as a bio-assay and proved to be very effective in selection.

Breeding of resistance to the eyespot disease in wheat can be realized by using qualitative as well as quantitative sources. In 1997 the portion of additive genes was tested.

Breeding by means of cell culture techniques

In banana, the fusion and regeneration of protoplasts of different genotypes into plants has been successful. This is a prerequisite for an efficient banana breeding on a somatic basis.

In the investigation of combining ability of sexual hybrids in potato first molecular markers were found. The characterisation of the cytoplasm showed an effect on yield and starch content, also here first mitochondrial markers exist.

Moleculargenetic methods for diagnosis of resistance genes and germplasm inheritance

In 1997, the preliminary identification of resistance genes to BaMMV from four different primitive cultivars succeeded. For scald resistance one marker on chromosome 7HS was observed possibly allelic to the resistance gene Rh2.

In a project of the EC a map for quantitatively inherited traits such as malting quality has been constructed in a doubled haploid population of winter barley. Distinct environmental effects were found in the first analysis of two environments.

In the microspore-system of barley DNase- and RNase- activity could be observed depending on the culture conditions. By the use of DNase inhibitor the problems in transforming microspores should be solved.

In potato, the transformation via *Agrobacterium tumefaciens* was established at our laboratory.

An international DNA-probe repository with at present 1.500 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.

Ziel der quantitativen Resistenzzüchtung in Weizen ist es, unter Beibehaltung eines hohen Ertragsniveaus in frühen und kurzen Sorten Gene für eine oder mehrere Resistenzen durch Kreuzungen einzulagern, zu kombinieren und dadurch die Höhe der Resistenz gegen einen oder mehrere Krankheitserreger soweit anzuheben, daß chemischer Pflanzenschutz verzichtbar wird.

The breeding aim in programs for quantitatively inherited resistances in wheat is to increase the resistances to one or more diseases by specific combination of genes to such an extent that chemical protection is no longer needed. At the same time the high yielding capacity of early and short cultivars must be maintained.

Ein Züchtungszyklus setzt sich aus einer Kombinationsphase und einer Selektionsphase zusammen. Bis zur Auslese einer Sorte mit einer optimalen Kombination aus Ertrags-, Qualitäts-, Resistenz- und morphologischen Merkmalen (Frühreife, Halmlänge, Standfestigkeit) bedarf es meist mehrerer Zyklen, je nach der Wirksamkeit der zusammengeführten Gene, gemessen über den Selektionsfortschritt in den einzelnen Zyklen. Die Problematik der Kombination günstiger Gengruppen liegt häufig in den negativen Korrelationen zwischen den Merkmalen, zum Beispiel zwischen Resistenzwerten und Frühreife oder zwischen den Resistenzwerten von *Fusarium*- und *Septoria*-Befall. Die Auslese von Weizenlinien mit nur einer verbesserten Einzelresistenz hat daher folgende Nachteile:

1. Die gegenseitigen Abhängigkeiten zu weiteren Resistenzmerkmalen und zu Ertrags-, Qualitäts- und morphologischen Merkmalen bleiben unberücksichtigt. Der Selektionserfolg bleibt damit partiell und uneffektiv.

2. Zur Kombination von weiteren Resistenzmerkmalen muß für jedes Merkmal ein neuer Kombinations- und Selektionszyklus mit je 6-7 Jahren durchlaufen werden. Der Züchtungsfortschritt ist damit langsam und zeitaufwendig.

3. Gene mit multipler Resistenzwirkung, also Gene, die gegen

mehrere Krankheiten einen Resistenzeffekt vermitteln, werden in der Selektion nicht berücksichtigt. Diese aber sind die wertvollsten Resistenzgene.

4. Noch unbefriedigender ist die Selektion bei Verwendung einzelner Resistenzkomponenten wie Infektions-, Ausbreitungs- oder Sporulationsresistenz, anstelle einer Gesamtresistenz.

Ein züchterischer Ausweg aus dieser Problematik liegt in der Anwendung einer multiplen Resistenzselektion, d.h. in der gleichzeitigen Auslese auf mehrere Krankheiten in einem einzigen Kombinations- und Selektionszyklus. Die in den Vorjahren entwickelte Methode der multiplen Resistenzselektion wurde um eine weitere Krankheit – *Septoria tritici* – ergänzt und mit den Erregern der Ährenfusariose (FC + FG) und den beiden *Septoria*-Erregern (SN + ST) gemeinsam auf ein vollständiges Selektionsprogramm mit 3 Jahren Elternvorauslese und Nachkommenschaftsprüfungen aus Kreuzungsprogrammen von F₃-F₇ angewendet. Auf jeder Selektionsstufe (Prüfjahr, Generation) wurden nach Feldinokulation aller Erreger Ertragsverlustwerte aus dem Vergleich von Infektions- und Kontrollparzellen ermittelt, sowie aus den Infektionsparzellen der Krankheitsverlauf aller induzierten Befallsentwicklungen erfaßt. Durch Einbeziehung der maskierenden Merkmale Frühreife und Halmlänge konnte über eine multiple Regressionsanalyse der gleichzeitige Einfluß der drei Resistenzmerkmale, sowie die Wirkung von Frühreife and Halmlänge auf den Ertragsverlust mit den zugehörigen Interaktionseffekten aller Merkmale untereinander berücksichtigt werden. Der Schätzwert aus dieser Analyse ergibt für jeden geprüften Genotyp einen korrigierten multiplen Resistenzwert (%MR), der in Relation zur Körnerertragsleistung der Kontrollparzellen (KEK) in einem Selektionsmodell über eine Selektionslinie signifikant positive Abweicher ausweist.

Die nach diesem Modell erzielten Ergebnisse aus den 3 Vorprüfungsjahren zeigten die Wirksamkeit dieser multiplen Resistenzselektion. Mit jedem Selektionsschritt nahm die genetische Variabilität ab und die %MR-Werte der Populationsmittel zu.

Die aus besten vorausgelesenen Eltern erstellten Kreuzungsnachkommenschaften wurden in allen Generationen nach dem gleichen Selektionsmodell geprüft. Wie erwartet, wurde mit abnehmender Heterozygotie, eine zunehmende breite genetische Variabilität aufgebaut, die auf jeder Stufe gute Selektionschancen auf signifikant bessere Rekombinanten ermöglichte. Das Selektionsmodell ist damit sowohl in homozygoten (Sorten, Linien), wie auch in heterozygoten Populationen wirksam einzusetzen. Auf der letzten Selektionsstufe in F₇ konnten 14 Linien mit verbesserten Resistenzen gegen alle

3 Krankheiten in die praktische Anwendungsprüfung überführt werden.

Der Selektionsfortschritt in der Resistenzzüchtung hängt aber ebenso sehr von den zur Auslese eingesetzten Selektionsmerkmalen ab. Bisher wurden die nach Feldinokulation ermittelten Befallsverlaufswerte sowie die Ertragsverlustwerte zur Selektion benutzt. Neu hinzugenommen wurde das Merkmal Toxinproduktion im Korn nach *Fusarium*-Ähreninfektion. Die Gefährlichkeit dieser Toxingruppe (*Trichothecene*, hauptsächlich Deoxynivalenol = DON) bei der Verwendung von befallenem Getreide in der Nahrungs-, Futter- und Brauweizen Verarbeitung ist bekannt. Zur Erfassung der Wirksamkeit dieser Toxingruppe wurde ein Biotest entwickelt, der sich für züchterische Selektion eignet (Serienanwendung, schnell, billig). Er basiert auf dem Prinzip der Hemmung der Biolumineszenz von Photobakterien-Lösungen (*Vibrio fischeri*), denen Toxinextrakte aus Kornproben zugesetzt werden. Der Test wurde in 4 verschiedenen Präzisionsstufen mit je unterschiedlichen Fehlerkomponenten durchgeführt und in zwei Anwendungsversuchen geprüft.

Versuch 1 diente zur Differenzierung von Resistenzunterschieden in 36 Weizenlinien einer DH-Population nach *Fusarium*-Mischinfektion. Die Toxinmeßwerte wurden mit einer Reihe von Befallsmerkmalen aus der Feldinfektionsprüfung verglichen. Die Korrelationen lagen im mittleren Bereich, waren aber alle hochsignifikant. Die Streuung der Lumineszenz-Hemmung lag im Bereich von 0-50%. Die ermittelten genotypischen Varianzkomponenten lagen ebenfalls ausnahmslos im hochsignifikanten Bereich. Dieses Ergebnis war der beste Nachweis über die wirksame Differenzierung von Toxin-Resistenzen durch diesen Toxintest.

Versuch 2 diente zur Differenzierung von Aggressivitätsunterschieden von 60 Isolaten aus einer weitgestreuten FC-Population, geprüft an einem Minimal- Differentialsortiment. Die Lumineszenzhemmung lag im Bereich von 0-70% mit hochsignifikanten Unterschieden in der Toxinwirkung der geprüften Isolate. Das Merkmal Toxinwirkung, gemessen über diesen Biotest, ist damit für die Selektion in Zuchtprogrammen geeignet.

Als weiterer Faktor ist in der Resistenzzüchtung die genetische Struktur der Erregerpopulationen von grundlegender Bedeutung, insbesondere die quantitative Verteilung der Aggressivitätseffekte bestimmt maßgeblich das Resistenzniveau. Die Begriffe Virulenz, Aggressivität und Pathogenität wurden über ein faktorielles Interaktions-Modell definiert, so daß diese Größen quantifizierbar wurden. Die bisher bekannten Beschreibungen von Aggressivitätsunterschieden sind nicht befriedigend, da sie stets in Form einzelner Komponenten angegeben werden. Für eine sichere Resistenzauslese ist aber die Gesamt aggressivität entscheidend die sich aus der Summe aller Einzelkomponenten im Laufe der epidemiologischen Entwicklung ergibt. Für die Messung der Aggressivität verschiedener Isolate wurde daher erstmalig ein allgemeiner mittlerer Aggressivitätswert (basic aggressivity value = BAV) bestimmt, der sich aus der Summe aller Einzelkomponenten (AV_n) errechnet als:

$$BAV = (AV_1 + AV_2 + \dots + AV_n)/n$$

Es wurden 3 Interaktionssysteme geprüft:

Winterweizen x *Septoria nodorum* : 186 Isolate

Winterweizen x *Septoria tritici* : 163 Isolate

Winterweizen x *Fusarium culmorum* : 851 Isolate

Insgesamt wurden 13 Aggressivitätskomponenten beginnend vom Wurzelbefall bis hin zum Ährengewichtsverlust und den Toxineffekten im Korn an 4 Testsorten geprüft und als Einzel- und Gesamtverteilungen in %-Werten der maximalen Gesamtvarianz oder zu den Kontrollwerten ermittelt und in Aggressivitätsklassen 1-9 dargestellt. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Alle 3 Erregerpopulationen zeigten ein sehr breites BAV-Verteilungsmuster, was eine quantitativ-genetische Basis der Aggressivitätseffekte nahelegt.

2. Die BAV-Verteilungsmuster von ST und SN sind sehr ähnlich, unterscheiden sich aber deutlich von dem der FC-Population. In den SN+ST-Populationen ist die Häufigkeitsverteilung über alle Klassen der Aggressivität nahezu gleich, die der FC-Population hingegen entspricht mehr einer kontinuierlichen Normalverteilung.

3. Die Einzelkomponenten der Aggressivität zeigen sehr unterschiedliche Verteilungsformen, z.T. mit deutlicher Schiefe und Exzess, was darauf hinweist, daß Gene mit unterschiedlich starken Aggressivitätseffekten in den Populationen vorhanden sind (qualitativ genetische Effekte) und daß drastische Unterschiede bei der Beurteilung aus Einzelkomponenten zu erwarten sind.

4. Die Aggressivitätsverteilungen wurden in Feld-, Gewächshaus- und Laborversuchen verglichen. Es zeigten sich bei fast allen Komponenten gute Übereinstimmungen.

5. Vergleiche der Einzelkomponenten mit den BAV-Werten ließen erkennen, daß einige Komponenten relativ gut mit dem Gesamt-Aggressivitätsverhalten übereinstimmen, so z.B. bei:

FC 20-Ährengewicht mit BAV $r = 0.87^{**}$

Sporulationsrate mit BAV $r = 0.87^{**}$

SN Sämlingsinfektionsrate mit BAV $r = 0.89^{**}$

ST Sporulationsrate mit BAV $r = 0.79^{**}$

Dennoch erscheint die Beurteilung von Aggressivitätsunterschieden über die BAV-Werte am sichersten.

6. Der Einsatz von Mischinokulaten für Resistenzprüfungen läßt sich anhand dieser Analysen sehr effektiv gestalten. Bei Verwendung von etwa 100 Isolaten aus der aggressiveren Hälfte der Population kommt bei jährlichem Abgleich der Erregerpopulation eine sehr wirksame Isolatmischung zum Einsatz, deren breites Aggressivitätsspektrum dem jeweils neuesten Stand der Populationsdynamik entsprechen dürfte.

Abstract:

A multiple resistance selection model was developed and adopted to a 3-years prescreening series of wheat genotypes, to establish a parent pool of gene donors with a maximum of effective genes conferring resistances to quantitatively inherited diseases like the necrophytes *Fusarium head blight* (*Fusarium culmorum* = FC, *Fusarium graminearum* = FG) and *Septoria head and leaf blotch* (*Septoria nodorum* = SN, *Septoria tritici* = ST). Selection was performed under field inoculation conditions including all 4 diseases in simultaneous evaluation procedures.

Best parents were submitted to a cross combination program and the same multiple resistance selection model was applied

to segregating offspring generations from F_3 – F_7 . Significant genotypes were selected at each generation level up to F_7 , demonstrating the possibility of efficient selection progress to all 4 diseases within a single selection cycle. 14 lines with significantly improved resistances to the 4 diseases could be released to practical survey testing.

For efficient selection all traits with relevance to the epidemiological disease progress should, in combination, assist the selection procedure. In addition to disease attack traits and yield loss scores, a new trait was included, measuring the Fusarium toxin effects (*Trichothecenes*, mainly Deoxynivalenol = DON) in grain samples. This toxin analysis was developed as a bioassay on the basis of luminescence reduction in solutions supplemented by a photobacterium (*Vibrio fischeri*) and toxin extracts from the grain samples. This bioassay proved to be very effective in selecting for genetic differences in toxin resistance of wheat genotypes as well as in discrimination of differences in aggressiveness among isolates from *Fusarium culmorum*-populations.

A general survey trial for characterizing distribution patterns of aggressiveness of FC, SN and ST isolates (FC = 851, SN = 186, ST = 163 isolates) on a set of wheat lines was based on a factorial interaction model to quantify the effects of aggressivity and a basic aggressivity value (BAV) was introduced to measure the overall effect of a high number of single components of aggressivity, observed during epidemic disease development. Considerable differences were found in distribution patterns among aggressivity components. The distribution of the BAV-values exerted a broad continuous variation with clear differences between pathogenic fungal species. Both results indicate quantitative and qualitative genetic effects to be present in these necrophytic pathogens.

(BAZ–7121, 7122, 7124, 7125)

1.2. Erstellung von Zuchtmaterial mit Resistenz gegen den Erreger der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) bei Weizen

Production of wheat genotypes resistant to the causal agent of the eyespot disease (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton)

Lind, V.

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 (Haploidmethode). 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

will 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.

Bei der quantitativen Resistenz des Weizens gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton verfolgen wir das Ziel, über das Resistenzniveau von 'Cappelle Desprez', die uns als Referenzsorte dient, hinauszukommen. Die Sorte und einige ihrer Abkömmlinge besitzen das Resistenzgen *Pch-2*. Das Gen bewirkt nur einen mittleren Resistenzeffekt, der von anderen nicht identifizierbaren Resistenzfaktoren modifiziert wird. Nach Kreuzungen treten somit auch meist quantitative Verteilungen und keine Spaltungsraten auf. Bei der Verbesserung der quantitativen Resistenz wird neben der Einlagerung von *Pch-2* die Akkumulation der additiven Resistenzfaktoren durch Mehrfachkreuzungen durchgeführt. Es konnte bereits gezeigt werden, daß bei der quantitativen Resistenz Genotyp x Umwelt-Interaktionen eine wesentliche Rolle spielen. Ihr Einfluß ist in Umwelten mit mittlerem Befallsniveau am geringsten ausgeprägt. Die Heritabilität der Resistenz ist dann mit Werten zwischen 0,54 und 0,84 ausreichend hoch, um eine Selektion der gewünschten Genotypen zu gewährleisten.

Der Einfluß additiver Gene auf die Resistenz konnte in einem Experiment demonstriert werden, in dem verschiedene Eltern mit sowohl quantitativer Resistenz als auch zusätzlich mit dem Gen *Pch-1* gekreuzt wurden. Als Kreuzungspartner diente der Stamm ST906, der keine Abwehrreaktionen gegen den Halmbrucherreger zeigt und somit selber nichts zur Resistenz der Nachkommen beitragen kann. In den Häufigkeitsverteilungen in F_3 waren beide Elternformen in den extremen Bereichen 'resistent' und 'hoch anfällig' vertreten. Die Bereiche wurden durch eine breite Variation von Genotypen unterschiedlicher Resistenzgrade verbunden. Genotypen, bei denen in derartigen Experimenten ein hoher Anteil an additiven Genen nachgewiesen werden konnte, wurden in Diallelen auf ihre Kombinationsfähigkeit getestet. Dabei zeigte es sich, daß die Varianzkomponenten der allgemeinen Kombinationseffekte etwa dreimal so groß wie die der spezifischen Effekte waren. Als gut kombinierende Eltern wurden 'Cappelle Desprez', 'Sorbas', 'Xanthos' und vier eigene Zuchtstämme identifiziert.

Nach den Vorprüfungen auf Resistenzleistung und Kombinationseignung mit dem Stamm ST906 werden die Genotypen selektiert, die für die Erstellung von resistenten Zuchtstämmen vorgesehen sind. Ihre Züchtung wird nach einem Schema durchgeführt, das einer Teilramschmethode entspricht. Von jeder Kreuzung werden 10 bis 20 F_3 -Populationen, die auf verschiedene F_2 -Pflanzen zurückgehen, in Parzellen mit Wiederholungen angebaut. Die Selektion erfolgt zwischen den Kreuzungen aufgrund der Populationsmittelwerte. Die besten Kreuzungen werden weitergeführt bis zur Einzelpflanzenauslese in den $F_{5(2)}$ -Teilramschen. Unter den Nachkommen erfolgt, nachdem sie in F_6 getestet wurden, die Auslese

der resistentesten Genotypen. Die ersten F₆-Generationen wurden in diesem Jahr geerntet. Zur Zeit werden die Pflanzenproben für den ELISA aufbereitet.

Aus den Versuchen mit der qualitativen Resistenz, die durch das Gen *Pch-1* bedingt wird, wurden eine Reihe Ergebnisse erhalten, die für diese Resistenzform typisch sind. So zeigten beispielsweise diallele und faktorielle Testkreuzungen, daß nur spezifische Kombinationseffekte eine signifikante Rolle spielen. Der genotypische Hintergrund des jeweiligen Kombinationspartners beeinflusste das Resistenzniveau sehr stark, so daß eine Vorhersage, welche der *Pch-1*-Linien die resistentesten Nachkommen hervorbringt, nicht möglich war. Die Heritabilitätsschätzungen ergaben sowohl im Jugendstadium als auch im Alter hohe Werte von über 0,70. F₅-Populationen aus Kreuzungen mit quantitativ resistenten Genotypen hatten im Stadium 65 die höchste Resistenz. Sie unterschieden sich deutlich von Kreuzungen mit hoch anfälligen Sorten. Ein hoher Anteil an additiven Genen ist somit auch für das Resistenzniveau der Genotypen mit *Pch-1* in den späteren Entwicklungsstadien ausschlaggebend.

Nach Abschluß eines Demonstrationsversuches soll in den Mehrfachkreuzungen auch das Gen *Pch-1* verwendet werden. In dieser Kombinationszüchtung müssen allerdings, um die Hauptgene *Pch-1* und *Pch-2* zu identifizieren, Marker eingesetzt werden. Das gleiche gilt auch bei der Einbeziehung der Resistenzgene aus Wildformen (*Aegilops kotschyi* und *Haynaldia villosa*), die gegenwärtig in den Kulturweizen übertragen und für die Züchtung verfügbar gemacht werden sollen.

Abstract:

The selection of parents for the improvement of quantitative resistance to eyespot disease is carried out in prebreeding projects. They furnish estimates of breeding parameters which are used for the effective selection of resistant genotypes. Heritability is of interest because in most experiments the genotype x environment interaction was highly significant. The portion of additive genes is tested in crosses with an extremely susceptible parent. Effects of additive genes mainly influence the level of quantitative resistance. In diallels and factorials combining ability is determined, results show that gca-effects are of major importance. To attain at a higher resistance level multiple crossing of tested parents is performed with selection of F₃ populations and of F₅₍₂₎-lines.

In breeding for qualitative resistance with the gene *Pch-1* the sca-effects proved to be of major importance. Estimates of heritability were higher than for quantitative resistance and usually surpassed the value of 0.70. There were a number of results demonstrating that the combination of both types of resistance may result in highly resistant genotypes.

In Zusammenarbeit mit: Saatzucht Strube, Söllingen; Weber und Thiele, Universität Halle-Wittenberg; Cavelier, INRA, Le Rheu, Frankreich
(BAZ-7127, 7129, 7136, 7146)

1.3. Verbesserung der Screening-Methoden für die Resistenzzüchtung gegen die bodenbürtigen Gelbmosaikviren der Gersten

Improving of screening methods for the breeding of resistance to the soilborne mosaic viruses of barley

Kuntze, L.

Die Gelbmosaikvirose der Gerste wird durch die bodenbürtigen Viren BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2 hervorgerufen und führt zu Ertragseinbußen in den Gerstenanbaugebieten Deutschlands. Die aussichtsreichste Möglichkeit einer Befallsbegrenzung unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Aspekte stellen die Züchtung und der Anbau resistenter Sorten dar.

The yellow mosaic disease of barley is caused by the soilborne viruses BaMMV, BaYMV-1, and BaYMV-2. It leads to increasing damage in winter barley in Germany. For ecological and economical reasons, cultivation of resistant barley varieties is the most efficient method to control virus diseases.

Eine erfolgreiche Resistenzzüchtung erfordert sichere Methoden der Merkmalerfassung.

BaMMV kann effizient mechanisch übertragen werden. Im Gegensatz dazu sind die beiden Stämme des BaYMV nur mit geringem Infektionserfolg mechanisch übertragbar und demzufolge für genetische Studien nicht geeignet. Ein Grund für diesen Sachverhalt kann eine geringe Stabilität der Proteinhülle sein. Ein rascher Zerfall der Proteinhülle bei der Freisetzung des Virus, z.B. während der Inokulumpräparation, ist dadurch denkbar. Die Virus-RNA, die für eine erfolgreiche Infektion erforderlich ist, kann bei solchen Prozessen zerstört werden. Eine sichere Inokulationsmethode für weitere Studien wird dringend benötigt. Diese Arbeiten sollen sich mit der Kartierung neuer als auch mit Untersuchungen zur Allelität bereits bekannter Resistenzgene beschäftigen. Die Arbeiten konzentrieren sich zunächst auf die Übertragung des BaYMV-2, da dieser Stamm die ym4 - Resistenz durchbrochen hat. Die Resistenz der europäischen Wintergerstensorten gegen BaMMV und BaYMV-1 beruht auf diesem rezessiven Gen. Es werden verschiedene Inokulationsmethoden angewendet, um die Übertragung des BaYMV-2 zu optimieren. Dabei steht der Zusatz von proteinasehemmenden und proteinstabilisierenden Substanzen im Vordergrund.

Der serologische Nachweis der Viren erfolgte am hiesigen Institut bisher mittels ELISA. Da jedoch eine qualitative Aussage über die Virusresistenz in dem hier beschriebenen Wirt-Virus-Komplex für die genetischen Studien genügt, kommt jetzt das "tissue print immunoblotting" Testverfahren nach einem Protokoll von Proll (mündl. Mitteilung) zur Anwendung. Der Vergleich der Ergebnisse des "tissue print immunoblotting" mit den visuellen Bonituren zeigte im Durchschnitt über alle getesteten Pflanzen (n= 355) eine Übereinstimmung von 96%. Es wurden zwei verschiedene Arten der Abweichung festgestellt. Einmal wurden Pflanzen im ELISA als resistent und im "tissue print immunoblotting" als anfällig eingestuft. Zum anderen reagierten Pflanzen vice versa. Dieses Ergebnis ist u.a. ein Indiz dafür, daß auch der ELISA nicht immer eine korrekte Aussage über die Virusinfektion liefert. Escapes wurden auch in früheren Arbeiten mit

dem ELISA festgestellt. Das "tissue print immunoblotting" Testverfahren stellt für die weiteren Arbeiten zur Resistenz der Gerste im Institut für Resistenzgenetik im Vergleich zum ELISA eine zeitsparende und kostengünstige effizientere Nachweismethode dar.

Abstract:

BaMMV, BaYMV-1, and BaYMV-2 are transmitted by a soil-borne fungus, but efficient mechanical transmission is only possible for BaMMV. As a prerequisite for both, genetic studies as well as successful breeding, the development of an efficient inoculation method is needed.

In our trials the virus detection by means of "tissue print immunoblotting" was as reliable as ELISA. Dependent on the low demand of laboratory equipment and the low labour input the "tissue print immunoblotting" is an economical alternative to the conventional ELISA.

(BAZ-7147)

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.

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 nichtadaptiertem 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.

Im Jahresbericht 1996 wurde auf die Arbeiten hingewiesen, die zur Verbreiterung der genetischen Basis der Resistenz gegenüber dem Gelbmosaik-Virus-Komplex führen. Insgesamt wurden 20 verschiedene exotische Resistenzträger mit deutschen Wintergersten gekreuzt. Wobei nicht bekannt ist, welche Resistenzgene in dem Material vorliegen. Aus den Ergebnissen des Tests auf BaMMV läßt sich jedoch bereits ableiten, ob hier möglicherweise zusätzliche Genloci gefunden werden können. Dieses Material wird molekulargenetisch näher untersucht (siehe BAZ-7141).

Die Kreuzungen mit den exotischen Eltern wurden 1990 begonnen und bis 1995 abgeschlossen. Fast parallel dazu wurden die DH-Linien erstellt. Nach einem Gewächshaustest auf BaMMV wurden die resistenten A₁-Pflanzen geerntet und je nach Saatgutmenge eine erste Evaluierung im Zuchtgarten durchgeführt. Parallel dazu wurde auf infizierten Standorten auf BaYMV-2 getestet, die ersten winterharten DH-Linien wurden 1993 im Feld selektiert und gleichzeitig wieder mit deutschen Wintergersten gekreuzt. Die Antherenkultur dieser F₁ erfolgte 1993/94 und der gleiche Selektionsweg schloß sich an.

In diesem Jahr konnten bereits die besten DH-Linien aus der ersten Rückkreuzung der rekurrenten Selektion in einer kleinen Leistungsprüfung in Form eines Gitters mit 5m² Parzellen auf agronomische Merkmale untersucht werden.

In den Tab. 1 und 2 ist der Stand der Züchtung mit mehrzeiligem und zweizeiligem Material dargestellt.

Alle selektierten Linien sind resistent gegenüber BaMMV (getestet durch mechanische Inokulation im Gewächshaus) und BaYMV-2 (getestet auf infizierten Standorten).

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Leistung der selektierten Linien in einigen Merkmalen bereits den eingekreuzten Sorteneltern erreicht. Der Ertrag der Sorte wird aber von den DH-Linien noch in keinem Fall erreicht. Der exotische Resistenzspender wird dagegen in allen agronomisch untersuchten Merkmalen übertroffen.

Inzwischen sind diese besten Stämme wieder mit Sorten in einer zweiten Rückkreuzung gekreuzt, und ein erneuter Antherenkulturschritt wird sich anschließen. Die hier vorliegenden Stämme sind das am weitesten adaptierte Material mit neuen Resistenzträgern gegen die Gelbmosaikviren.

Im Rahmen von Vereinbarungen über die Zusammenarbeit mit den praktischen Pflanzenzüchtern ist ein Teil des Materials zur weiteren Prüfung abgegeben worden. Es handelt sich um insgesamt 27 mehrzeilige und 97 zweizeilige Stämme.

Abstract:

The agronomic value of the DH-lines carrying the BaMMV and the BaYMV-2 resistance were investigated in 5 qm plots and compared with their parents (leading winter barley varieties and exotic origins). With the exception of yield all the

Tab. 1: Feldprüfung von 4 DH-Stämmen aus der ersten Rückkreuzung mit der Sorte 'Grete'; Resistenzträger 'Cebada'. Bonitur von 1-9

Table 1: Field testing of 4 DH Lines from the first backcross with the variety 'Grete', donor of resistance 'Cebada'; scale 1-9

Sorte- DH- Linie	Befall Blatt- flecken	Lager	Halm- länge	Halm- knicken	Ahren- knicken	Stand vor Ernte
Grete	3,5	2,5	5,0	3,0	4,5	4,5
Cebada	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0
1010	2,0	1,0	5,0	1,5	3,5	5,0
1011	2,0	1,0	4,5	1,5	2,5	3,5
1022	3,0	3,0	5,5	1,5	2,0	4,0
1024	2,5	1,0	4,5	2,0	3,5	4,5

Tab. 2: Feldprüfung von 3 bzw. 4 DH-Stämmen aus der ersten Rückkreuzung mit der Sorte 'Angora'; Resistenzträger: 'Shimane Omugi 1'; 'Kobinkatagi'. Boniturwerte von 1–9

Table 2: Field trials of 3 or 4 DH-Lines from the first backcross with the variety 'Angora'; donor of resistance 'Shimane Omugi 1'; 'Kobinkatagi'; scale 1–9

Sorte / DH-Linie	Befall Blattflecken	Lager	Halm-länge	Halm-knicken	Ähren-knicken	Stand vor Ernte	Ertrag [in g]
Angora	2,5	1,0	4,0	1,0	4,5	3,0	6510
Shimane Omugi 1	8,0	9,0	8,0	9,0	8,0	9,0	4200
1103	1,5	1,0	5,0	2,5	7,5	3,5	5770
1104	1,0	1,0	5,0	1,5	6,0	4,0	5780
1105	1,5	1,0	4,5	2,5	6,5	4,5	5850
Kobinkatagi	7,0	9,0	7,0	8,0	9,0	9,0	4550
1119	2,0	1,0	5,5	1,0	2,0	4,5	5820
1127	3,0	1,0	7,0	2,0	2,5	5,0	6010
1133	5,0	1,0	6,0	2,0	4,0	3,0	4730
1134	2,0	1,0	7,5	1,5	2,0	3,0	6090

characters were similar to the better parent. To obtain the same yield level an additional cross and a third haploid step are necessary.

(BAZ-7101)

2.2 Züchtung auf Resistenz gegen *Rhynchosporium secalis* in Wintergerste mit Hilfe moderner Züchtungsstrategien

Breeding for resistance against *Rhynchosporium secalis* in winter barley using new strategies

Foroughi-Wehr, B.

Die züchterische Verbesserung der Wintergerste in Bezug auf Resistenz gegen Rhynchosporium secalis unter Berücksichtigung anderer agronomisch wichtiger Merkmale, ist ein Schritt zur Erreichung dauerhaft krankheitsresistenter Sorten. Die Ermittlung des Pathotypenspektrums und dessen Reaktion auf ein Testsortiment führen zu den genetischen Grundlagen der Resistenz.

The improvement of barley by breeding for scald resistance together with the maintenance of other agronomically important characters will lead to durable healthy plants. The genetic basis of resistance in the German winter barley varieties will be determined by testing a differential set of cultivars with different isolates.

Über die Resistenz gegenüber *Rhynchosporium secalis* in deutschen Wintergerstensorten ist nur wenig bekannt. Die Angaben des Bundesortenamtes schwanken zwischen Boniturwerten von 3–8, die meisten Sorten weisen jedoch eine mittlere Resistenz auf. Bisher ist nur ein Resistenzgen lokalisiert worden. Das Rh3 Gen liegt auf Chromosom 7HS.

Um jedoch die Resistenz gezielt verbessern zu können, müssen die bereits vorhandenen Resistenzgene in unseren Sorten bestimmt werden. Dazu wird zur Zeit ein Testsortiment mit bereits in der Literatur beschriebenen Resistenzgenen untersucht. Dieses Testsortiment und 3 deutsche Standard-Sorten nämlich 'Igri'; 'Triton' und 'Danilo' (Tab.1) wurden bisher mit 31 Einsporisolaten von *Rhynchosporium* infiziert und die Reaktion geprüft. Bei den Isolaten handelt es sich um 26 Her-

künfte aus unterschiedlichen Gegenden in Deutschland, um zwei spanische und drei kanadische Herkünfte.

Zunächst wurden die Herkünfte vermehrt und das Mycel in einer Mischung von Magermilch/Glycerin bei -80°C eingefroren. Es stehen soviel Mycelproben zu Verfügung, daß die Tests stets mit dem gleichen Ausgangsmaterial durchgeführt werden können. Das Ausgangsmaterial wird auf LBA (Lima-bohnen-Agar) vermehrt und die Sporen werden mit Wasser abgeschlämmt. Die Sporenkonzentration wird auf $1,0 \times 10^6$ pro ml eingestellt.

Je 10 Pflanzen pro Linie werden mit der Sporenlösung durch Aufspritzen inokuliert. Nach 2–3 Wochen sind die ersten Symptome sichtbar. Die Endauswertung erfolgt stets, wenn sämtliche Pflanzen der Sorte 'Danilo' mit 9 (vollständig befallen) bonitiert werden konnten. Die Boniturskala ist von 1–9, wobei 1 völlig befallsfrei und 9 vollständig befallen bedeutet. Alle Linien über 1 wurden als anfällig eingestuft. Der Krankheitsverlauf ausgedrückt auch in der Befallsstärke wurde in der Tabelle nicht berücksichtigt.

Eine Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse zeigt Tabelle 1. Die Sorten 'Klages'; 'Modoc CI 7566', 'Nigrinudum CI11549' und 'Proctor BN 439' wiesen gegen keines der getesteten Isolate Resistenz auf und reagierten damit wie der Standard 'Danilo'. Für 'Klages' und 'Proctor' sind keine Resistenzgene nachgewiesen, 'Modoc' (rh2; rh6) und 'Nigrinudum' (Rh 8) sollen jedoch nach Angaben in der Literatur Resistenzgene tragen. Für 'Nigrinudum' ist möglicherweise kein Virulenzgen in unserem Testsortiment vorhanden. Die Reaktion von 'Modoc' muß jedoch noch weiter abgeklärt werden, weil andere Sorten wie 'Brier' und 'Atlas' gleiche Resistenzgene tragen und diese auch in ihrer Reaktion gegenüber den Pathotypen sichtbar werden.

Die *Rhynchosporium*-Isolate zeigen eine unterschiedliche Reaktion und können somit gut zur Differenzierung herangezogen werden. Das Isolat a₁ befällt alle Linien des Testsortimentes bis auf 'Osiris'. Die übrigen Isolate befallen von 11 bis 22 der insgesamt 26 getesteten Sorten. Das Befallsmuster zeigt jedoch Unterschiede auf, so daß eine Identifizierung auch mit Hilfe molekularer Marker möglich sein sollte.

Abstract:

Different pathotypes of *Rhynchosporium secalis* were used in a barley test set to investigate the genetic basis of resistance. Out of 24 lines of the set four could be infected with all of the 29 isolates whereas 20 showed a clear differentiation in the infection pattern. One isolate is able to infect all lines of the test set except 'Osiris' but most of them show symptoms on some of the lines.

(BAZ-7104)

Tab. 1: Reaktion unterschiedlicher *Rhynchosporium*-Isolate auf ein Testsortiment und der Standardsorten

x: anfällig leer: resistent ?: Ergebnis nicht eindeutig

Table 1: Reaction of different *Rhynchosporium*-pathotypes on a barley test set

x: susceptible empty: resistant ?: results unclear

2.3 Zellkulturmethoden und somatische Fusion bei Banane (*Musa ssp*)

Cell culture methods and somatic fusion in bananas
Assani, A.

Ziel war zunächst die Etablierung embryogener Suspensionskulturen als Ausgangsmaterial für die Isolierung von Protoplasten. Daraus folgte die Regeneration der Protoplasten zu Pflanzen. Mithilfe der somatischen Fusion und der Regeneration der Fusionsprodukte kann die Bananenzüchtung erheblich verbessert werden.

Establishing of an embryogenic suspension culture and therefrom the isolation of protoplasts is the first step in this procedure. The regeneration of protoplasts into plants became reproducible. Also the protoplast fusion via electrofusion process was successful and therefore the breeding strategies for bananas could be improved.

Die Arbeiten mit der Banane konnten in diesem Jahr erfolgreich abgeschlossen werden. So ist es gelungen, von allen untersuchten Genotypen Protoplasten herzustellen. Allerdings konnte nicht bei allen eine Zellteilung beobachtet werden. Es gelang jedoch, bei einigen Genotypen eine Embryonenbildung zu erzielen und diese zur Pflanzenregeneration zu bringen.

Entscheidend bei der Regeneration war die Kultur der Protoplasten mit Ammenzellen, die die Zellteilung anregte. Als Ammenkultur wurde die Suspension einer Bananenkultur verwendet, die eine besonders hohe Zellteilungsaktivität aufwies.

Drei bis sechs Wochen nach den ersten Zellteilungen hatten sich Mikrokalli gebildet, nach weiteren 2-3 Monaten entwickelten sich Embryonen. Von der Isolierung der Protoplasten bis zur Bildung von Pflanzen vergehen etwa 9 Monate.

Die Protoplastenfusion erfolgte ausschließlich durch Elektrofusion. Die Dichte betrug 3-4 x 10⁵ Protoplasten pro ml. Nach Optimierung der Fusionsparameter betrug der Anteil der Zweierfusionen 15-20%. Die durchgeführten Fusionen und deren Entwicklung werden in der Tabelle 1 dargestellt. Die höchste Zahl an Proembryonen brachte die Kombination 'Long Tavoy' (+) 'Banksii' (2150 Proembryonen

	Osiris CI 1622	CI 3515	CI 5831	CI 8618	Abyssinian CI 668	CI 2376	Forra	Türk CI 5611-2	Atlas 46 CI 7323	Hudson CI 8067	Wisc. W x Glabron CI 8162	Nigrum (Willet.) Link CI 4368	Higri	Brier CI 7157	Stuedelli CI 2266	CI 4364	Jet CI 967	Trebi CI 936	Kitehin CI 1296	Atlas CI 4118	Modoc CI 7566	Nigrinum CI 11549	Klages	Proctor BN 439	Igri	Triton	Danilo		
F							?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S 151/4							?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8	
S 27							?			X	X		X	X	?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S Gü 4/3						X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8	
S 151/5						X	?			X	X	?		X			X			X	X	X	X	X	X	X		3	
281/3					?	X						X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
9 ₂					X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S 147/3					X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8	
264					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
273/1					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
271		?			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
277					X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
Br-G			?		X			X	X	X	X			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S Gü 7/5				?	X	?	?	?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
GB				X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
1860 WRS				X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
R			?				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S 136			X	X			X	?				X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S 147/1			?		X	X	?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S 147/7			?	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
1493 WRS			X	X			X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
1824 WRS			X	X								X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
S 151/1		-	X	-		?	X	X	?	X	X		-	X	X	X	X	X	X	?	X	X	X	X	X	?	X	8	
463		X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
B		X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	?	X	X	X	X	X	X	X	?	X	X	X	X	9	
c		X			?		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8	
D		X	?			?	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	7	
S 3		X			?	X		X	X		?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
467		X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
a ₂		X		X	X		X	X		X			X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
a ₁		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9

/Petrischale), jedoch entwickelten sich diese nicht weiter. Die Fusionen bei denen Grand Naine ein Fusionspartner war, konnten Embryonen auf ein Regenerationsmedium umgesetzt werden. Es regenerierten insgesamt 13 Pflanzen. Damit kann davon ausgegangen werden, daß die Fusionstechnik bei Bananen als eine realistische Methode zur Erhöhung der genetischen Variabilität und zur züchterischen Verbesserung eingesetzt werden kann.

Die Ergebnisse sind so vielversprechend, daß die Arbeiten in einem Verbundprojekt der EU mit dem Titel „Optimierung der Strategien zur Resistenzzüchtung gegen *Cercosporiosen* (Sigatoka-Krankheit) bei den Bananen“, weitergeführt werden sollen.

Tab. 1: Fusion unterschiedlicher Genotypen und Regenerationserfolg

Table 1: Fusion and regeneration of different genotypes in banana

Fusionskombination		Ploidie-stufe	Anzahl Pro-embryonen	Anzahl regenerierter Pflanzen
Elter 1	(+) Elter 2			
Long Tavoy	(+) Banksii	2x (+) 2x	2150	0
Long Tavoy	(+) 903	2x (+) 2x	1845	0
Banksii	(+) 903	2x (+) 2x	1600	0
Grand Naine	(+) Matavia	3x (+) 3x	1550	8
Grand Naine	(+) Haploid B	3x (+) 1x	1430	5
Tani	(+) 903	2x (+) 2x	1050	0
Tani	(+) Long Tavoy	2x (+) 2x	1800	0

Abstract:

In banana the regeneration of protoplasts via embryogenesis into plants from different genotypes has been successful. After protoplast fusion 13 plants could be regenerated. This gives evidence for the application of somatic fusion techniques in banana breeding.

In Zusammenarbeit mit: Wenzel, G., TU-München-Weihenstephan (BAZ-7137)

2.4 Nutzung der somatischen Genetik in der Kartoffelzüchtung

Use of somatic genetics in potato breeding programs Foroughi-Wehr, B.

Die Protoplastenfusion hat bei der Kartoffel Einzug in die praktischen Zuchtbetriebe gehalten. Es gibt auch bei dieser Art der Hybridzüchtung Ertrags- und Qualitätsmessungen, die für Mechanismen sprechen, die der allgemeinen und speziellen Kombinationseignung von sexuellen Hybriden entsprechen. Im vorliegenden Projekt wird versucht, hierfür molekulare Marker im Kerngenom und Cytoplasma zu identifizieren.

For potato, the fusion of protoplasts has become a technique applied in practical breeding companies. Also in this type of hybrid breeding the measurement of yield and quality makes mechanisms feasible which can be compared with the general and specific combining ability of sexual hybrids. Aim of the present project is the identification of correlated molecular markers in the nuclear and the organellar genomes.

Die Arbeiten gliedern sich in zwei Teilbereiche, wobei a) der Einfluß des Elterngenotyps auf den Fusionserfolg und b) der Einfluß der neuartigen Kombination von Kerngenom und Cytoplasma nach erfolgter Fusion auf Ertrag und Qualität in den Hybriden erfaßt wird.

a) Fusionserfolg: Zur Bestimmung des Fusionserfolgs werden 2x Klone von einer F₁ Nachkommenschaft mit einem Standardklon fusioniert. Die Population wurde durch reziproke sexuelle Kreuzung von zwei diphaploiden Genotypen mit sehr unterschiedlicher Fusionseignung erstellt. Die Fusionseignung war zuvor durch Fusion mit dem gleichen Standardklon bestimmt worden, mit dem später die Population fusioniert wurde. Bisher sind in drei Fusionsblöcken je 80 der F₁ Nachkommen sowie die Ausgangseltern mehrfach fusioniert worden.

Die durchschnittliche Hybridausbeute aller Fusionen liegt bei 20,5%. Da die verschiedenen Fusionskombinationen stark in Kallusbildung, Regenerationsrate und Hybridausbeute variierten, erschien es sinnvoll, nicht nur die Hybridausbeute als entscheidendes Maß für den jeweiligen Genotyp zu nutzen, sondern auch die Regenerationsrate zu berücksichtigen. Die Fusionseignung stellt rechnerisch das Produkt der beiden Größen dar. Unter praktischen Bedingungen sollte die Fusionseignung eines Genotyps einen Wert von mindestens 2.0 erreichen. Nur dann kann mit einem vertretbaren Aufwand, was die Zahl der aufzulegenden Kalli sowie der zu analysierenden Regenerate betrifft, eine sinnvolle Anzahl Hybriden erzeugt werden. Die Fusionseignung der F₁ variierte zwischen den Werten 0 und 25. Aufgrund der Ergebnisse aus den ersten drei Fusionsblöcken mit 80 F₁-Nachkommen und rund 80 000 bearbeiteten Regeneraten wurde beschlossen, die Anzahl der F₁ Genotypen nicht weiter auszudehnen, sondern zur Absicherung der bereits gewonnenen Fusionsdaten jeweils die 10 besten und 10 schlechtesten Fusionskombinationen zu wiederholen. Diese Wiederholung ist jetzt in Bearbeitung.

Die molekulare Analyse des Kerngenoms der F₁ Nachkommen mit RAPD Markern ist abgeschlossen. Erste Auswertungen ergaben sowohl für die Regenerationsrate als auch für die Hybridausbeute und die Fusionseignung bis zu fünf korrelierbare Marker. Sobald diese Daten abgesichert sind, könnten der Praxis Marker angeboten werden, mit denen abgeschätzt werden kann, wie groß der Aufwand für die Erstellung einer speziellen, erwünschten somatischen Hybride sein wird.

b) Einfluß neuer Cytoplasmen in Hybriden: Nach einer somatischen Fusion kann bei identischem Kerngenom der Einfluß unterschiedlicher neuer Cytoplasmakombinationen, z.B. auf Ertrag oder die Stärkeproduktion, bestimmt werden. Zunächst wurden dafür die Mitochondrien von 50 diphaploiden und 144 tetraploiden Klonen molekular charakterisiert. Es zeigte sich, daß der überwiegende Teil dem mt-Typ β , die nächst kleinere Gruppe mit dem Typ α , wenige mit γ und ganz wenige mit ϵ ausgestattet sind. Nach Fusion von diphaploiden Kartoffelklonen mit unterschiedlichen plastidären oder mitochondrialen (mt) Genomen wurde deren Interaktion und Neukombination in den Hybriden erfaßt. Die Auswertung der mt-Genome zeigte, daß es zu Rekombinationen bzw. Neukombinationen der unterschiedlich großen zirkulären mt-DNA kommen kann.

Bezogen auf den Stärkegehalt bringen einige Neukombinationen einen höheren Gehalt als andere. Unter praktischen Aspekten sollte es möglich sein, mit entsprechenden mt-DNA Sonden nach einer Fusion aus der Hybridpopulation solche somatischen Hybriden zu selektieren, die bezogen auf Ertrag oder Stärkegehalt besonders gut sind.

Abstract:

The analysis of about 80 000 regenerants after fusion experiments with dihaploid potatoes allows to separate in the direction of fusion success the parameters: callus formation, regeneration frequency, and number of hybrids. By fusing a dihaploid F₁ population produced by two extreme clones with high and low fusion capacity with one standard clone, by running a molecular analysis of the nuclear genome of the F₁ population, and by correlating the molecular structure with the fusion success for the characters regeneration frequency and number of hybrids, first molecular markers were found. Besides the nuclear genome the cytoplasm has an effect on the fusion success, in particular, on yield and starch content. Presently the first mitochondrial markers exist which can help to identify hybrids which later will produce more starch.

In Zusammenarbeit mit: Frei, U. und Lössl, A., TU München, Freising-Weihenstephan (BAZ-7112)

3. Resistenzdiagnose und Resistenzaufbau mit molekulargenetischen Methoden **Moleculargenetic methods for diagnosis of resistance genes and germplasm inheritance**

3.1 Identifizierung und Lokalisierung von Resistenzgenen gegen Gelbmosaikviren und den Erreger der Blattfleckenkrankheit (*Rhynchosporium secalis* f. sp. *hordei*) in Gerste

Identification and localization of resistance genes to Barley Yellow Mosaic Viruses and scald (*Rhynchosporium secalis* f. sp. *hordei*)

Schönfeld, M.

Der Erreger der Blattfleckenkrankheit *Rhynchosporium secalis* f.sp. *hordei* sowie die Gelbmosaikviren BaMMV (Barley Mild Mosaic Virus), BaYMV-1 und BaYMV-2 (Barley Yellow Mosaic Virus) zählen zu den bedeutendsten Krankheitserregern der Wintergerste. Soweit bekannt, stützt sich die *Rhynchosporium*-Resistenz der deutschen Wintergerstensorten weitgehend auf das Resistenzgen (*Rh*) der Sorte 'Atlas'. Dieses Gen ist vermutlich ein Allel eines multiallelen Resistenzlocus. Mittlerweile sind etwa ein Dutzend *Rh* Resistenzgene in der Literatur beschrieben. Drei Resistenzgene *Rh*, *Rh2* bzw. *Rh13* sind bereits auf den entsprechenden Chromosomen 3HL, 7HS und 6HS mit molekularen Markern lokalisiert worden. Resistenzen gegenüber Viren des Gerstengelbmosaikvirenkomplexes (BaMMV, BaYMV-1) beruhen nach Bundessortenliste 1997 mit einer Ausnahme (Sorte Tokyo) ausschließlich auf dem rezessiven Gen *ym4* auf Chr. 3HL. Die durch dieses Gen erzeugte Resistenz gilt seit dem Auftreten eines neuen Virus-

stamms (BaYMV-2) seit Ende der 80er Jahre als durchbrochen. Bis dato sind ein Dutzend *ym* Gene beschrieben worden, die z. Teil auf den Chromosomen 1H, 3H und 4H molekular kartiert worden sind. Ziel dieser Arbeit ist die Identifizierung und molekulare Kartierung neuer wirksamer Resistenzgene gegen diese Erreger mit Hilfe von RFLPs und Mikrosatelliten. Dies schließt die zukünftige Entwicklung PCR gestützter Marker für markergestützte Selektion der untersuchten Resistenzgene mit ein.

The scald-fungus *Rhynchosporium secalis* f.sp. *hordei* and the viruses of the Barley Yellow Mosaic Virus complex BaMMV, BaYMV-1 and BaYMV-2 belong to the most important diseases in winter barley. So far as known, the main basis for resistance to scald present in the German winter barley cultivars is the resistance gene (*Rh*) originating from 'Atlas'. Meanwhile about one dozen different *Rh* resistance genes have been identified. Using molecular markers, three resistance genes *Rh*, *Rh2* and *Rh13* have already been localized on chromosomes 3HL, 7HS and 6HS, respectively. The gene *Rh* is probably an allele of a multiallelic locus. According to Bundessortenliste 1997 the basis of resistance to the Barley Yellow Mosaic Viruses is, with one exception (cultivar Tokyo), the recessive resistance gene *ym4* which has been localized on chromosome 3HL. Since a new virus strain (BaYMV-2) appeared at the end of the 80s, *ym4* has been overcome. Up to now one dozen *ym* genes have been described. Target is the identification and molecular mapping of new effective resistance genes to these pathogens by RFLPs and SSRs (Simple Sequence Repeats). This includes the development of PCR based markers suited for marker assisted selection for these resistance genes.

Als Pflanzenmaterial wurden acht DH-Populationen verwendet. Die sechs Populationen, die Resistenzen gegen die Gelbmosaikviren 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. Sechs Populationen (W766, W809, W814, W819, W822, W823) dienen der Lokalisierung von Resistenzgenen gegen die Viren BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2. Die Populationen sind in Tab. 1 dargestellt. Die resistenten Eltern sind jeweils DH Linien, die aus Kreuzungen von deutschen Wintergerstensorten mit den Resistenzdonoren 'Chikurin Ibaraki 1', 'Kobinkatagi', 'HHOR1018/59' bzw. 'CI 3517' entstanden sind (BAZ-7101). Als Donoren wurden ausschließlich Linien verwendet, die gegenüber allen bekannten Viren des Gelbmosaikviruskomplexes (BaMMV, BaYMV-1, BaYMV-2) eine vollständige Resistenz zeigen. Bisher sind die DH Populationen jedoch nur auf BaMMV Resistenz nach mechanischer Inokulation geprüft worden.

Zwei weitere Populationen bestehen aus DH Nachkommen der Kreuzung 'GloriaLBIran' x 'Harrington' (ca. 60 Linien) und 'PI ho 452395 * Steffi' (ca. 220 Linien). Sie dienen der Lokalisierung von Resistenzgenen gegen *Rhynchosporium secalis* f. sp. *hordei*.

Die Linie 'GloriaLBIran' weist in Gewächshaustests mit unterschiedlichen Isolaten eine sehr hohe Resistenz auf, die bisher keinem bekannten Resistenzgen zugeordnet werden konnte.

Die zu untersuchende Resistenz der zweiten Kreuzung stammt aus der Linie 'PI ho 452395'.

Anhand der Bonituren der DH Nachkommen der Populationen 'GloriaLBIran * Harrington' und 'PI ho 452395 * Steffi' ist die Spaltung jeweils eines monogen vererbten Resistenzgens nachgewiesen. Wie in der Einleitung bereits erwähnt, sind bisher 3 Resistenzgene gegen *Rhynchosporium secalis* mit Hilfe von molekularen Markern kartiert worden. Deshalb wurden vorrangig aus diesen Regionen Mikrosatelliten und RFLP Marker für die ersten Lokalisierungsversuche ausgewählt. Nach den Tests auf Polymorphismus zwischen den Kreuzungseltern und Einsatz dieser Marker in den beiden Populationen wurde für das Resistenzgen aus 'GloriaLBIran' eine Kopplung zu Markern auf Chr. 7HS beobachtet sowie für das Resistenzgen aus 'PI ho 452395' eine Kopplung auf Chr. 3HL. Weitere Marker aus diesen beiden Regionen werden überprüft, um die Lokalisierung auf diesen Chromosomen zu bestätigen. Eine entsprechende Allelie mit dem Resistenzgen Rh2 der Sorte 'Atlas' auf Chr. 7HS bzw. mit Rh auf Chr. 3HL wird vermutet. Weitere Biotests mit *Rhynchosporium* Isolaten sind für eine Unterscheidung der Gene notwendig.

Von den Resistenzgenen gegen Viren des Gelbmosaikvirenkomplexes sind bisher 7 *ym*-Gene molekular kartiert worden: *ym4*, *ym5* und *ym10* im distalen Bereich von Chr. 3HL, *ym11* auf Chr. 4HL im Centromerbereich, *ym9* und *ym8* im distalen Bereich des gleichen Chromosomenarms sowie *ym7* auf Chr. 1HS. Zur Lokalisierung der unbekanntenen Resistenzgene der untersuchten Populationen der Tab. 1 wurde wie bei den beiden Populationen zuvor vorgegangen. Die RFLP Marker und Mikrosatelliten stammten zum überwiegenden Teil aus chromosomalen Abschnitten, die bereits kartierte *ym* Resistenzgene enthalten. In einer groben Lokalisierung wurde zu Beginn der Arbeit nicht die vollständige Anzahl der Individuen der Populationen verwendet, sondern zunächst nur ein Teil der resistenten Linien. Die Suche nach Kopplungen der Gene mit Markern der beschriebenen Regionen, in denen Kartierungen bereits vorliegen, war für alle Gene erfolgreich. Die starken Indizien für die Kopplungen werden mit Hilfe der vollständigen Individuenzahl und weiterer Marker überprüft.

Tab.1: Populationen, Kreuzungseltern und Resistenzdonoren (unterstrichen) zur Untersuchung unbekannter Resistenzgene gegen die Gelbmosaikviren BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2

Table 1: Populations, cross parents, resistance donors (underlined) for examination of unknown resistance genes to yellow Mosaic Viruses BaMMV; BaYMV-1 and BaYMV-2

Kreuzung	Elter1	Elter2
W766	Angora	W704 (AC691* <u>Kobinkatagi</u> CI7344)
W809	Quantis	W716 (Kira* <u>Chikurin Ibaraki</u> I CI9389)
W814	Grete	W713 (Alraune* <u>Kobinkatagi</u> CI7344)
W819	Jasmin	W716 (Kira* <u>Chikurin Ibaraki</u> I)
W822	Trasco	W743 (Britta* <u>CI329037</u> (HHOR1018/59))
W823	Susi	W726 (Angora* <u>CI3517</u>)

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 HHOR1018/59 in W822 und CI3517 in W823 wiesen einheitlich nur Kopplungen mit Markern von Chr.3HL auf. Die Gene sind vermutlich allelisch zu *ym4/ym5*. Das Resistenzgen gegen BaMMV der Linie 'Chikurin Ibaraki 1 (CI 9389)' koppelte in der DH Population W819 bei 49 getesteten DH Linien auf Chr. 1HS. Eine Allelie mit *ym7*, das nur eine Resistenz gegen BaMMV aufweist, bleibt zu überprüfen.

Abstract:

Eight DH populations were selected to identify and to localize new resistance genes to scald and BaMMV. Six populations carrying resistance genes to the Barley Yellow Mosaic Viruses have already 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. Resistance tests detected in each DH population a segregation of one single major resistance gene. In order to localize these genes, about seventy RFLPs and microsatellites have been screened for polymorphism. The most markers used have already been mapped to regions of chromosomes, where corresponding resistance genes have been localized. Using these markers for mapping, linkages were detected between markers and resistance genes with all populations. The resistance genes of the landrace Kobinkatagi (CI 7344) from Japan, identified in the DH populations of the crosses W766 and W814, and those resistance genes of HHOR1018/59 and CI 3517 in W822 or W823, respectively, were only linked with markers already mapped 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 W819 have only linked to markers from chromosome 1HS. An allelism to *ym7* – resistant only to BaMMV – remains to be proved. Investigating the resistance gene to scald present in the line GloriaLBIran, markers on chromosome 7HS were observed which were linked to these gene. An allelism with Rh2 on the same chromosome can not be excluded. The resistance gene to scald carried by PI ho 452395 is linked with RFLP markers on chromosome 3HL. An allelism to resistance gene Rh is very probably. Like with the resistance genes to BaMMV more markers are still necessary to confirm the localization and to build a complete map. Additionally more biotests with fungus isolates have to be still performed in order to differentiate the resistance genes to scald.

In Zusammenarbeit mit: Züchtern der GFP; Wenzel, G., Technische Universität München/Freising-Weihenstephan, Inst. für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Lörz, Universität Hamburg, Inst. für Allgemeine Botanik (BAZ-7141) Schweizer, Hartl, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (BAZ-7141, 7147)

3.2 Verbesserung der Qualität der europäischen Gerste: Einsatz und Entwicklung geeigneter Techniken

Improving the quality of European barley: Application and development of appropriate enabling technologies

Bauer, E.; Graner, A.

Die Kartierung quantitativ vererbter Parameter (quantitative trait loci, QTL), welche das Merkmal Brauqualität in Gerste beeinflussen, soll Aufschlüsse über die genetischen Grundlagen von Qualitätseigenschaften liefern. Für eine entsprechende QTL-Analyse wurde eine molekulare Markerkarte erstellt, um zunächst eine Grobkartierung und später eine Feinanalyse detektierter QTL durchzuführen.

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 a first localization and subsequent fine analysis of the corresponding loci.

Ziel der Arbeiten ist es, mit Hilfe molekularer Marker die genetischen Grundlagen von Qualitäts- und Resistenzeigenschaften im europäischen Gerstensortiment zu untersuchen. Zu diesem Zweck erfolgt eine genaue Analyse einer doppelhaploiden Nachkommenschaft aus einer Kreuzung zweier Wintergersten, wobei der Elter 'Puffin' Braueignung besitzt, während die Zuchtlinie 'NSL91-6319' lediglich Futterqualität aufweist. In der Zuchtlinie 'NSL91-6319' ist zudem das Virusresistenzgen *ym5* enthalten, welches Resistenz gegen alle drei in Deutschland auftretenden Stämme der Gelbmosaikviren (BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2) vermittelt. Dieses Resistenzgen liegt, wie bereits berichtet, im distalen Bereich von Chromosom 3HL zwischen den Markern MWG010 und MWG838.

Im Rahmen der Kartenerstellung wurden insgesamt 300 RFLP-Sonden verschiedener Herkunft getestet, von denen sich 107 als polymorph zwischen den Eltern erwiesen. Dadurch ergibt sich ein durchschnittlicher Polymorphiegrad von etwa 36%. Da einige Bereiche des Genoms nicht mit RFLP-Markern abgesättigt werden konnten, wurde versucht bestehende Lücken mit Hilfe der AFLP-Technik zu füllen,

Tab. 1: Verteilung der polymorphen Marker auf die Chromosomen in der Kreuzung 'Puffin' x 'NSL91-6319'.

Table 1: Chromosomal distribution of polymorphic markers in cross 'Puffin' x 'NSL91-6319'

Chromosom	polymorphe Marker
1H	28
2H	15
3H	28
4H	23
5H	14
6H	25
7H	28
ungekoppelt	14
gesamt	175

welche bekannterweise den Vorteil bietet, in relativ kurzer Zeit eine große Anzahl von Loci zu detektieren. Im Rahmen eines Aufenthalts bei einem Projektpartner (Firma AGROGENE, Moissy-Cramayel, Frankreich) wurden unter Verwendung von 6 Primerkombinationen nach Restriktion mit den Enzymen *EcoRI* und *MseI* weitere 67 Loci identifiziert, von denen 58 in die Karte integriert wurden. Allerdings konnten auch mit diesen zusätzlichen Markern kaum Lücken in der Karte geschlossen werden, was vermutlich auf den relativ hohen Verwandtschaftsgrad der Kreuzungseltern in den entsprechenden Genomabschnitten zurückzuführen ist. Weitere Kartierungsarbeiten konzentrieren sich nun auf die Integration der im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts von anderen Partnern erstellten Mikrosatellitenmarker in die Kopplungskarten der Kreuzung 'Puffin' x 'NSL91-6319', sowie in die Referenzkarte der Kreuzung 'Igri' x 'Franka'.

Im Laufe der DNA-Analysen stellte sich heraus, daß ein verhältnismäßig hoher Anteil der 154 DH-Linien (ca. 60%) mit einem Teil der Marker heterozygote Bandenmuster aufweist, was auch durch Untersuchung der Hordein-Muster durch einen Projektpartner (Versuchs- und Lehrbrauerei, Berlin) bestätigt wurde. Es handelt sich dabei zum Teil offensichtlich um Vermischungen des Saatguts während oder nach der Ernte, teilweise aber auch um Heterozygotie, die auf Fremdbefruchtung zurückgeht. Für zukünftige Analysen, sowie für die Verrechnung der Daten aus der Qualitätsanalyse, wurde die Population daher auf 120 Linien, welche einen zufriedenstellenden Homogenitätsgrad aufweisen, begrenzt.

Mittlerweile liegen für zwei Umwelten die Untersuchungsergebnisse der Brauqualitätsanalysen vor. Die Daten stammen von den Standorten Arpke (Deutschland, 1995) und Rothwell (Großbritannien, 1995). Unter anderem wurden folgende Parameter untersucht: Wassergehalt im Korn (%), Eiweißgehalt im Korn (% der Trockensubstanz), Vollgerstenanteil (>2,5 mm; %), Keimenergie (%), Weichgrad, Wassergehalt im Malz (%), Extraktgehalt (% der Malztrockensubstanz), Extrakt Differenz (%), Eiweißgehalt im Malz (%), löslicher Stickstoff (mg/100 g Malz), Viskosität (mPa.sec) und Friabilitätswert (%). Durch eine überhöhte N-Düngung am Standort Arpke liegen die Werte für den Eiweißgehalt in dieser Umwelt deutlich höher als bei Braugersten üblich. Insgesamt wurden für den Standort Arpke mehr QTL-Effekte gefunden als für Rothwell, wobei jedoch nur in zwei Fällen (Viskosität, Chromosom 1H und Vollgerstenanteil, Chromosom 2H) Effekte innerhalb der gleichen Markerintervalle festzustellen sind, was auf relativ starke Umwelteffekte hindeutet. Die Analyse der Daten aus der Ernte 1997 sollte eine Interpretation dieses Phänomens ermöglichen. Über eine gemeinsame Verrechnung der Daten aus vier Umwelten wird eine Beurteilung der Genotyp x Umwelt Interaktion sowie der Stabilität der detektierten QTL-Effekte in verschiedenen Umwelten möglich sein.

Abstract:

A skeletal map of 107 RFLP and 58 AFLP markers has been constructed in a doubled haploid progeny of the cross 'Puffin' (winter malting barley) x 'NSL91-6319' (winter feed barley). Although 36% of the RFLP markers detected polymorphism

between the parents, some regions of the genome remained unmapped, probably due to a relatively high genetic similarity. The resistance gene *ym5* originating from Mokusekko 3, which provides resistance against all german strains of Barley Yellow Mosaic Virus, is located on chromosome 3HL. Analysis of the micro-malting data from two environments indicated large environmental effects. Only two QTL were assigned to the same marker intervals in both environments.

In Zusammenarbeit mit: Waugh, Scottish Crop Research Institute, Invergowrie, Großbritannien; Isaac, Fa. AGROGENE, Moissy-Cramayel, Frankreich; Rath, Fa. Weissheimer Malz, Andernach; Schildbach, VLB Berlin; Hemker, Nickerson Pflanzenzucht, Lehrte-Arpke; Habgood, Nickerson Seeds Ltd., Rothwell, Großbritannien; Morgante, Univ. Udine, Italien; Lindhout, Wageningen Agricultural Univ., Niederlande (BAZ-7140)

3.3. Betreuung der DNA-Sondenbank der Gerste (*Hordeum vulgare* L.)

Maintenance of the barley (*Hordeum vulgare* L.) DNA probe repository

Bauer, E.; Graner, A.

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.

Molekulare Markerkarten stellen eine wichtige Grundlage für Studien zur Genomanalyse dar. 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. Die jeweils aktuellen 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 Gräserarten (Gerste, Weizen, Hafer und Reis), welche von anderen Arbeitsgruppen zur Verfügung gestellt

wurden. Die Kartierung von RFLP-Markern ist mittlerweile weitgehend abgeschlossen, so daß sich zukünftige Kartierungsexperimente im Wesentlichen auf PCR-gestützte Markerklassen wie z.B. Mikrosatelliten konzentrieren werden. Im Berichtszeitraum wurden 26 Sondenanfragen aus neun Ländern bearbeitet, wobei 360 Sonden in Form getrockneter Plasmid-DNA verschickt wurden. Dadurch erhöht sich die Zahl der angeforderten Sonden auf 4405 (Tab. 1).

Tab. 1: Bearbeitete Sondenanfragen
Table 1: Probe requests

Land	im Berichtszeitraum		gesamt seit 1989	
	Anfragen	Sonden	Anfragen	Sonden
ARG	0	0	2	36
AUS	3	15	12	92
B	0	0	4	69
BRA	0	0	1	1
CDN	1	4	2	60
CH	2	9	6	54
CZ	0	0	1	4
D	6	86	61	1132
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	0	0	1	6
NL	0	0	2	126
NZ	1	12	3	39
RSA	0	0	4	24
S	0	0	3	47
SF	0	0	1	56
SYR	0	0	1	56
USA	8	168	46	1440
VR China	0	0	1	57
Summe	26	360	197	4405

Abstract:

At the Institute for Resistance Genetics a probe repository, comprising a total of approximately 1600 DNA markers from several species (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)

3.4 Versuche zur Transformation von Kartoffel und Gerste

Attempts to transform potato and barley

Simon, M.; Foroughi-Wehr, B.

Für eine erfolgreiche Transformation sind ein effektives Regenerationssystem und eine höchst mögliche, standardisierte

DNA-Übertragung gleichermaßen wichtig. Ziel der Versuche zur Kartoffeltransformation war die Optimierung der Agrobakterien vermittelten Transformationsmethode in unserem Labor. Dagegen lag der Schwerpunkt bei der Gerste in der Entwicklung einer reproduzierbaren Transformationsmethode für die Mikrosporenkultur.

An effective regeneration system and a high, standardized DNA-transfer are similar important for a successful transformation. The aim for potato was to optimise and to adapt the Agrobacterium-mediated transformation method for our conditions. Whereas for barley the main emphasis was put on the development of a reproducible transformation system for microspore culture.

Versuche zur Kartoffeltransformation:

Zur Regeneration von Kartoffel-explantaten werden verschiedene Medien ausgetestet, die weitgehend auf der Grundlage des MS-Medium basieren. Diese enthalten unterschiedliche Hormonkombinationen und -konzentrationen. Für eine Regeneration erwies sich ein MS-Medium am geeignetsten, dem 100 mg Inosit, 10 mg Saccharose und 15 mg Mannit pro Liter sowie die Hormone IES, BAP und GA3 in den Konzentrationen 1,0, 1,5 und 0,2 mg/l zugesetzt werden. Auf diesem Medium regenerieren nach 8 Wochen bzw. nach 11 Wochen die verwendeten Explantate Internodien (1.45/Internodium) bzw. Blattstücke (4.5/Blattstück).

Zur Agrobakterienvermittelten Transformation werden Internodien eingesetzt. Als Agrobakterien Stamm wird LBA4404 mit dem binären Plasmid pBin19/103GUS benutzt, welches in der T-DNA ein Kanamycinresistenzgen (NPTII) unter der Kontrolle des NOS-Promotors und ein GUS-Gen unter dem CAMV35S-Promotor enthält. Nach der Transformation wird auf selektivem Medium mit 50 mg/l Kanamycin regeneriert. Transgene Kartoffelpflanzen sind in Kürze zu erwarten.

Um einen optimalen T-DNA Transfer des *Agrobacterium tumefaciens* Stammes LBA4404 (pBin19/103GUS) zu gewährleisten, wird dieser für den Transformationseinsatz in verschiedenen Medien (Tab. 1) angezogen und dann in AM-Minimalmedium (pH 5.5) aufgenommen. Die Virulenz der Bakterien wird durch die Zugabe von 200 µM Acetosyringon zur Kokultur gesteigert. Der T-DNA Transfer wird durch einen histochemischen GUS-Test überprüft, dem die Explantate nach 23 Tagen unterzogen werden. Die blauen Gewebereiche werden ausgezählt. Die höchste T-DNA Transferrate wird bei einer Vorkultur in YEB-Medium (pH 7.2) und einer Hauptkultur in AM-Medium erzielt (Tab. 1).

Versuche zur Gerstentransformation:

Um Mikrosporen für eine direkte DNA-Übertragung nutzen zu können, wie beispielsweise für eine Polyethylenglycol-(PEG) oder Silikon-Karbid-Faser(SCF)-vermittelte Transformation, wurden diese auf nukleolytische Aktivität hin überprüft. Dazu werden die Mikrosporen so aufgearbeitet, daß keine DNase oder RNase durch die Medien oder Geräte eingetragen werden konnten. Die Nukleaseaktivitäten werden über einen Zeitraum von 8 Tagen verfolgt. Dabei zeigt sich, daß sowohl eine DNase- als auch RNase-Aktivität über den gesamten beobachteten Zeitraum in der Mikrosporenkultur vorhanden ist. In der Mikrosporenkultur eingesetzte Chemikalien und Medien zeigen keine nukleolytische Aktivitäten.

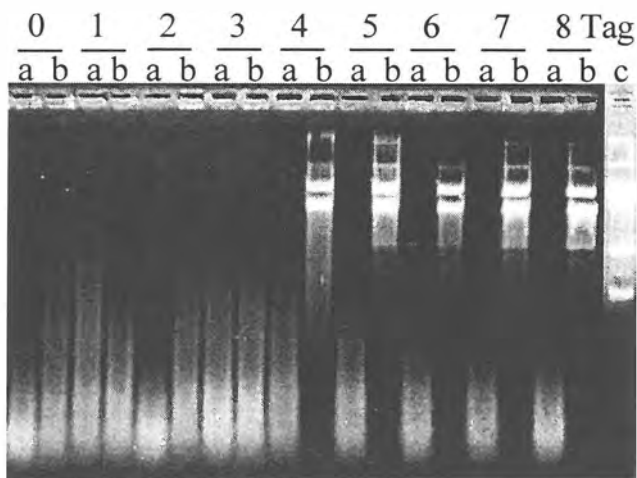
Tab. 1: Einfluß verschiedener Medien zur Anzucht des *Agrobacterium*-Stammes LBA4404 (pBin19/103GUS) auf den T-DNA Transfer.

Table 1: Different media for the culture of *Agrobacterium* LBA4404 and the influence on the T-DNA transfer.

Vorkultur	Hauptkultur	Blaue Gewebereiche pro Explantat
YEB pH 7.2	YEB pH 7.2	0.45 ± 0.76
YEB pH 7.2	YEB pH 5.5	5.30 ± 3.14
YEB pH 7.2	AM pH 5.5	8.94 ± 8.35

Überprüft wird auch der Einfluß von Medien und der Handhabung der Mikrosporen auf die DNase-Aktivität. Die Verwendung von MM- oder C1-Medium hat keinen Einfluß auf die DNase-Aktivität. Dagegen ist die Stärke der DNase-Aktivität abhängig von der Handhabung der Mikrosporen bevor diese in Kultur genommen werden. Nimmt man Mikrosporen direkt nach der Isolation in ein Medium auf, so zeigen diese über 8 Tage eine leicht ansteigende DNase-Aktivität. Schütteln und Zentrifugieren der Mikrosporen vor der in Kultur-nahme führen zu einer DNase-Aktivität in den ersten 3 Tagen, danach ist nur noch eine sehr geringe DNase-Aktivität festzustellen (Abb. 1). Werden Mikrosporen unter Zusatz von PEG und SCF geschüttelt und zentrifugiert so bleibt die DNase-Aktivität über 8 Tage erhalten (Abb. 1).

Die DNase-Aktivität kann durch eine hohe Konzentrationen von EDTA (100 mM), einem DNase-Hemmer, vollständig gehemmt werden. Das läßt darauf schließen, daß eine RNase-Aktivität für den Abbau von DNA hier keine Rolle spielt. Eine Behandlung von unterschiedlicher Dauer der isolierten Mikrosporen mit 100 mM EDTA führt jedoch zum vollständigen Verlust der Teilungsfähigkeit der Mikrosporen.



a: Mikrosporen mit PEG-SCF behandelt
b: Mikrosporen ohne PEG-SCF
c: ungeschnittene Plasmid DNA

Abb. 1: DNase Aktivität in der Mikrosporenkultur mit und ohne PEG-SCF-Behandlung über 8 Tage:

Fig. 1: DNase activity in microspores with and without PEG-SCF-treatment during on 8 days period

Weitere Versuche mit verschiedenen DNase-Hemmern werden folgen, um Mikrosporen für einen direkten PEG- oder Silikon-Karbid-Faser-vermittelten DNA-Transfer nutzen zu können.

Abstract:

For the regeneration of potato different explants and different media based on MS-medium were tested. Best regeneration showed internodes on MS-medium with 100 mg inositol, 10 mg sucrose, 15 mg mannitol 1.0 mg IAA, 1.5 mg BAP und 0.2 mg GA3 per litre, which were taken for Agrobacterium-mediated transformation. For transformation experiments *A. tumefaciens* LBA4404 with the binary plasmid pBin19/103GUS was used, which included NPTII and GUS gene in the T-DNA region. The selection take place on media with 50 mg/l kanamycin. Bacteria grown in different media were resuspended in AM-medium for the transformation. During the coculture 200 µM acetosyringone was added. The T-DNA transfer were proved by a histochemical GUS test by counting blue spots after 23 day of culturing. First culture in YEB- and second culture in AM-medium was found to be optimal for the T-DNA transfer.

To use barley microspores for direct DNA-transfer like PEG- or silicon-carbide-fibres-mediated transformation it is important to analyse the nucleolytic activity. Microspore culture showed DNase and RNase activity during the first 8 days of culturing. The DNase activity varied from high to very low depending on the treatment of the microspore before culturing. It can be inhibited by 100 mM EDTA which unfortunately is due to a total loss of the proliferation activity.

(BAZ-7103, 7145)

3.5 Markergestützte Selektion in Wintergerste zur Akkumulation von Resistenzgenen

Marker assisted selection in winter barley for accumulation of genes for disease resistance

Lind, V.

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 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.

F₁-Saatgut der Kreuzungen 'W550/710.1' x 'Russia 57', 'Triton' x 'Atlas', 'RS-141-10/Aramir' x 'RS-101-23/Elgina' und

'Atlas' x 'RS-101-23/Elgina' wurde zur Herstellung von DH-Linien verwendet. Die ersten 140 Linien wurden ins Gewächshaus überführt und zytologisch untersucht. Nach ausreichender Bestockung wird Blattmaterial für die DNA-Isolierung geschnitten. Die Hybridisierungen mit den RFLP-Markern werden in Kürze vorgenommen. In Voruntersuchungen war bereits mit mehreren Sonden der Polymorphiegrad der verschiedenen Kreuzungseltern festgestellt worden. Soweit Genotypen identifiziert werden können, die die gewünschten Genkombinationen besitzen, werden sie im kommenden Frühjahr sofort für den nächsten Kreuzungsschritt verwendet.

Als wichtigste Züchtungsmethode wird die „Rekurrente Selektion alternierend mit Haploidschritten“ eingesetzt, da dadurch komplexe Kreuzungen vermieden werden und sich die Identifizierung der gewünschten Genotypen vereinfachen läßt. Alternativen zu dieser Methode beinhalten einen reduzierten Einsatz von Haploidschritten und eine Einfügung konventioneller Resistenztests. Besonders für Resistenzen, deren Prüfung relativ einfach durchzuführen ist, wurden solche abgeänderten Verfahren entwickelt. Sie sollen der Vorselektion zum Ausschalten unerwünschter Genotypen dienen und in den folgenden Kreuzungen den Anteil der potentiellen Träger der Resistenzgene erhöhen.

Für diese alternativen Verfahren sind die Kombinationen der Resistenzgene gegen Mehltau gut geeignet. In die Hybride mit dem dominanten Gen *Mlf* und dem rezessiven Gen *mlt* wurde das dominante Gen *Mla* aus 'RS-142-29/Dura' eingekreuzt. In der Nachkommenschaft aus dieser Kombination kann mit drei Isolaten der Umfang der Genotypen auf 25% reduziert werden. Diese Genotypen enthalten alle drei Resistenzgene, wobei die rezessive Resistenz bereits homozygot vorliegt. Weitere Modifikationen des Zuchtverfahrens werden noch für andere Resistenzgen-Kombinationen überlegt. In einem Vergleich der verschiedenen Strategien soll dasjenige Verfahren ermittelt werden, das den größten Zuchtfortschritt ermöglicht. Bis jetzt liegen folgende Kombinationen von Resistenzgenen vor: *Pt* (2H) und *Pt*,a (3H) gegen *Pyrenophora teres*; *ym5* (3H) und *ym11* (4H) gegen BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2; *Rh* (3H), *Rh2* (7H) und QTL *Rh* (2H) gegen *Rhynchosporium secalis*; *Mlf* (7H), *mlt* (7H) und *Mla* (1H) gegen *Erysiphe graminis hordei*. Außerdem wurden die Kombinationen (a) *ym11*, *Rh* und *Rh2* und (b) *mlt* und *Rh2* hergestellt. Von den meisten Kombinationen liegen jedoch noch keine homozygoten Genotypen vor.

Abstract:

A number of DH lines carrying combinations of different genes for resistance were grown in the greenhouse. At the end of tillering leaves were cut for DNA isolation and subsequent hybridization with RFLP markers. Plants with special gene combination are used for further crosses to accumulate new genes.

The breeding procedure is a „recurrent selection alternating with haploid steps“. Modifications of this method are developed and applied first for selection of genes for mildew resistance. The breeding progress will be determined in each method to find the most effective selection strategy.

In Zusammenarbeit mit: Jahoor, A., Risø, Dänemark (BAZ-7139)

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung

Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants

Quedlinburg

Aufgabe des Institutes für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung ist die kulturartenspezifische Züchtungsforschung. Das Ziel ist die Erzeugung von Basismaterial für den Zuchtprozeß.

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.

The Institute for Breeding of Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants has the task to carry out breeding research on specific cultivated plants. Goal of this research is the production of new basic material for the breeding process.

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.

1. Biotechnologie

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.

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 durch somatische 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.

Im Jahre 1997 konnten mit einer Vielzahl von Wildformen der Familie *Brassicaceae* zahlreiche somatische Hybridpflanzen via Protoplastenfusion erzeugt werden. Die Methoden zur Protoplastenfusion, Kultur der somatischen Zellhybride und zur Regeneration von somatischen Hybridpflanzen wurden weiter optimiert. Mit für die jeweilige Kombination spezifischen Modifikationen sind die etablierten Methoden für ein weites Spektrum von Fusionspartnern anwendbar. Der Gemüsekohl ist in diesem System jeweils der Rezipient und die verwendete Wildform der Donator. In vielen Fällen gelangen auch die Regenerationen aus Verschmelzungen zwischen Gattungen mit großer phylogenetischer Distanz. So konnten Pflanzenregenerationen nach der Protoplastenfusion von Kopfkohl mit den Spezies *Barbarea vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Hesperis matronalis* und *Mattiola incana* erzielt werden (Siehe Tab. 1 und 2).

Eine vollständige Addition der Genome beider Fusionspartner ist für eine praktische Anwendung somatischer Hybride nicht vorteilhaft. Neben züchterisch interessanten Eigenschaften werden auch unerwünschte Merkmale übertragen. Daher wurde neben der symmetrischen auch die asymmetrische Fusion durchgeführt. Durch Röntgenbestrahlung der Protoplasten vor der Fusion wurde versucht, einen Teil des Genoms des verwendeten Donators zu eliminieren. Die Untersuchungen zu weiteren Verfahren, bei welchen nur ein begrenzter Teil des Donorgenoms in den Partner Kopfkohl (Rezipient) übertragen wird, sind z. Zt. noch nicht abgeschlossen.

Die Anwendungen dieser somatischen Hybridisierungstechniken haben den Transfer von Krankheitsresistenzen zum Ziel.

Tab.1: Anzahl der Regeneratpflanzen, die nach verschiedenen asymmetrischen Protoplastenfusionen erhalten wurden, sowie der mittels RAPD-PCR charakterisierten Hybridpflanzen und der gefundenen Hybridpflanzen mit Resistenzen.

Table 1: Number of regenerated plants, which were obtained after different asymmetric protoplast fusion, number of somatic hybrids characterized by RAPD-PCR and number of selected somatic hybrids with resistance against different pathogens.

Kombination		Anzahl Regenerate	Anz. som. Hybridpflanzen	Hybridpflanzen Resistenzen				
				Anz.	Phoma	Plasmodiophora	A. brassicicola	TuMV
<i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	<i>Barbarea vulgaris</i>	72	41	36	26	12	36	
	<i>C. bursa-pastoris</i>	10	8	1	1	1		
	<i>Hesperis matronalis</i>	26	13	9	9			
	<i>Matthiola incana</i>	15	7	5	0	1	5	
	<i>Sinapis alba</i>	11	2	1	1	1		
	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	30	30	15	15	15		2
	<i>R. sat. con var. sativus</i>	21	18	1	1	1		
<i>Raphanus sativus</i>		48	46	5	5			
				13	13			13
				5	5			5
				1	1		1	1
				5				5

Tab. 2: Anzahl der Regeneratpflanzen, die nach verschiedenen symmetrischen Protoplastenfusionen erhalten wurden, sowie der mittels RAPD-PCR charakterisierten Hybridpflanzen und der gefundenen Hybridpflanzen mit Resistenzen.

Table 2: Number of regenerated plants, which were obtained after different symmetric protoplast fusion, number of somatic hybrids characterized by RAPD-PCR and number of selected somatic hybrid; with resistance against different pathogens.

Kombination		Anzahl Regenerate	Anz. som. Hybridpflanzen	Hybridpflanzen Resistenzen				
				Anz.	Phoma	Plasmodiophora	A. brassicicola	TuMV
<i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	<i>B. carinata</i>	21	5	3	3			
	<i>C. bursa-pastoris</i>	4	2	2	2			
	<i>Hesperis matronalis</i>	34	1	1	1			
	<i>Sinapsis alba</i>	47	45	28	27		10	
	<i>Raphanus sativus</i>	77	55	24	24	5	4	15
	<i>R. sat. con var. sativus</i>	187	177	158	103	149	9	43

Zur Übertragung von Resistenzen gegenüber den pilzlichen Pathogenen *Alternaria brassicicola*, *Plasmodiophora brassicae* und *Phoma lingam* sowie gegen das *Turnip Mosaic Potyvirus* (TuMV) diente ein aus der Resistenzprüfung erstelltes Sortiment von Arten innerhalb der Gattung und zwischen verschiedenen Gattungen der Familie *Brassicaceae*. Die bisher erzielten Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefaßt.

Die Protoplastenfusionen erfolgten auf chemischem Wege mittels Polyethylenglykol (PEG), wobei in den meisten Fällen farblose Hypokotylprotoplasten vom Weißkohl (Rezipient) mit grünen Mesophyllprotoplasten von verschiedenen in vitro kultivierten Arten (Donatoren) kombiniert wurden.

Charakterisierung der Regeneratpflanzen nach Protoplastenfusion

Molekularbiologische Untersuchungen zur Identifizierung der Regenerate nach Protoplastenfusionen ermöglichen die schnelle Bestimmung des Hybridcharakters dieser Pflanzen. Als geeignete Methode, welche auch bei den verschiedensten Kombinationen relativ wenig Vorarbeit zur effizienten Anwendung erfordert, wurde für ein erstes Screening stets die RAPD-PCR genutzt. Bei den Fusionen des Weißkohls mit *Raphanus sativus*, *R. sativus* convar. *sativus*, *Capsella bursa-pastoris* und *Diplotaxis tenuifolia* waren die somatischen Hybride durch den Nachweis der Fragmente beider Eltern im RAPD-PCR-Fingerprint schon mit wenigen Primern zweifelsfrei nachweisbar.

Bei anderen Kombinationen wie z.B. mit *Sinapis alba* oder *Barbarea vulgaris* ist der Nachweis der Fusion der elterlichen Genome in vielen Fällen problematisch. Im DNA-Fingerprint der Regenerate sind bei diesen Kombinationen in der Regel die Fragmente des Weißkohls vollständig vorhanden, oder es kommen neue Fragmente hinzu. Die Banden der Wildform fehlen.

Um weitere Information über die Fusionen zu erhalten, wurde für ausgesuchte Pflanzen die nichtradioaktive Southern-Hybridisierung der genomischen DNA durchgeführt. Die Methode gestattet es, mit geeigneten Sonden selektiv das Plasmon zu untersuchen. Dies erscheint besonders interessant, da gerade in diesem DNA-Anteil Resistenzgene vermutet werden. Methodische Untersuchungen zur RAPD-PCR hatten gezeigt, daß der DNA-Fingerprint der Total-DNA nur aus Fragmenten der nuklearen DNA gebildet wird.

Mit DIG-markierten mitochondrialen Sonden (z.B. *atp9* oder *cox II*) können zahlreiche DNA-Polymorphismen bei den Regeneraten gegenüber den Elternpflanzen detektiert werden (Abb.1).

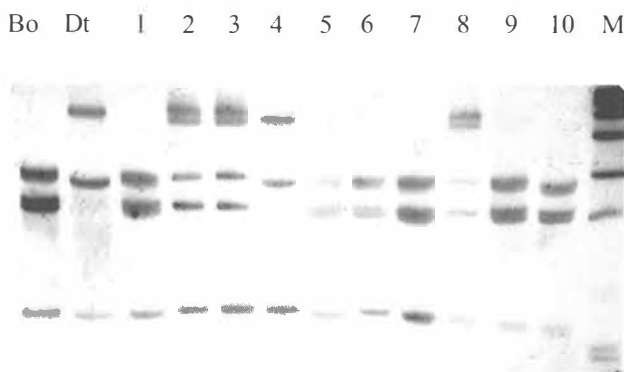


Abb.1: Protoplastenfusion *B. oleracea* var. *capitata* x *Diplotaxis tenuifolia*

Southern-Hybridisierung der genomischen DNA der Elternpflanzen (Bo, Dt) und Regeneratpflanzen (1–10) mit der mitochondrialen Sonde *cox II*

M: Molekulargewichtsstandard

Fig. 1: Protoplast fusion *B. oleracea* var. *capitata* x *Diplotaxis tenuifolia*

Southern hybridization of genomic DNA of parental plants (Bo, Dt) and regenerated plants (1-10) with mitochondria probe *cox II*

M: Molecular weight marker

Resistenzprüfungen der somatischen Hybride

In den Tabellen 1 und 2 wurden alle bislang durchgeführten, sowie die nach Prüfung der somatischen Hybriden gefundenen erregerspezifischen und Mehrfachresistenzen aufgeführt. Resistenz gegen *Phoma* ist, wie bei den als potentielle Resistenzträger verwendeten Ausgangsformen, in nahezu allen Regeneraten evident. Lediglich aus Kombinationen mit *Matthiola incana*, ebenfalls resistent gegen *Phoma*, waren alle 5 geprüften Hybriden hochanfällig. Andererseits reagierten diese aber, nach mehrfacher Prüfung in verschiedenen Entwicklungsstadien der Wirtspflanze, resistent gegen *Alternaria brassicicola*, obgleich sich *M. incana* in einer Wiederho-

lungsprüfung als anfällig erwiesen hatte. Hier zeigt sich, wie schon bei Prüfungen von Nachkommen aus *Raphanus sativus* x *Brassica oleracea*-Protoplastenfusionen im Jahre 1996 festgestellt wurde, daß aus Kombinationen zweier hochanfälliger Fusionspartner qualitativ neuartige Resistenzgrundlagen entstehen können, deren kausale Zusammenhänge noch der Klärung bedürfen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß besonders die Alternarien in ihrer Vitalität und der damit verbundenen Virulenzkraft und Symptombildung in weitaus stärkerem Maße Umwelt- und matrikalen Einflußgrößen unterliegen dürften, als bislang angenommen wurde.

Bei den somatischen Hybriden mit *Barbarea vulgaris* ergeben sich gute Chancen für die Auffindung von *Alternaria*-Resistenzen, weil sowohl der Resistenzgrad des Spendergenotyps als auch die Fusionspotenz der Protoplasten beider Kombinationspartner hoch sind. In gleicher Weise dürften die bemerkenswert hohen Frequenzen kohlhernieresistenter somatischer Hybriden aus Fusionen von *B. oleracea* mit *Raphanus sativus*, *Diplotaxis tenuifolia* und *Barbarea vulgaris* zu interpretieren sein.

Resistenz gegen ein hochvirulentes *Turnip mosaic virus*-Isolat (TuMV2) wurde in Protoplastenfusionen aus *Raphanus sativus* x *B. oleracea* sowie in *Diplotaxis tenuifolia* x *B. oleracea* ermittelt.

Abstract:

Somatic hybrids were produced by PEG-induced symmetric and asymmetric fusions. Protoplasts from *Brassica oleracea* var. *capitata* were used as recipient and protoplasts from *Brassica carinata*, *Sinapis alba*, *Raphanus sativus*, *Raphanus sativus* var. *sativus*, *Barbarea vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Hesperis matronalis* and *Matthiola incana* were the donor fusion partners. Putative symmetric and asymmetric hybrid plants were characterized by RAPD-PCR analysis and nonradioactive hybridization. The Southern hybridization revealed DNA polymorphisms especially in the mitochondrial genome of the regenerated plants. The identified somatic hybrids were multiplied *in vitro*, transferred to soil and tested against different pathogens. Remarkable variability in the morphology was found between the different somatic hybrids.

In 1997, additional to the tests conducted in the last year, somatic hybrids of white cabbage with *Matthiola incana*, *Diplotaxis tenuifolia*, and *Barbarea vulgaris* have been tested for resistance to *Alternaria*, *Phoma* and *Plasmiodiophora brassicae*. With the exception of hybrids produced by combinations of *M. incana* x *Brassica oleracea*, resistance to *Phoma* was found in all regenerates. Resistance to *Alternaria brassicicola* was found, especially, in somatic hybrids with *Barbarea vulgaris* information as well as in those with *M. incana* information, although *M. incana* were shown as being susceptible. This indicates that, after fusion of protoplasts, new resistance principles could be formed of which the causal relationship is not yet clear. In some tests, sensibility of *Alternaria* to environmental and host induced factors resulting in variations of symptom expression could be confirmed. As tests showed, there are good chances to find resistance to *Alternaria* in somatic hybrids of combinations *Barbarea vulga-*

ris x *B. oleracea* as well as to clubroot in regenerates produced by hybridizations between white cabbage and *Raphanus sativus*, *Diplotaxis tenuifolia*, and *B. vulgaris*, respectively. Resistance to a highly virulent turnip mosaic virus isolate (TuMV2) was found in *Raphanus sativus* x *B. oleracea* and also in *Diplotaxis tenuifolia* x *B. oleracea* (Table 1).

(BAZ-1130, BAZ-1132)

2. Resistenzforschung

2.1. Etablierung und Charakterisierung von Resistenz gegen unterschiedliche Turnip mosaic virus (TuMV)-Pathotypen bei Gemüseformen der Brassicaceae

Establishment and characterization of resistance to different turnip mosaic virus pathotypes (TuMV) in vegetable forms of Brassicaceae

Krämer, R.; Marthe, F.; Schumann, G.

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 potyvirus (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.

Das Resistenzniveau von 2 asiatischen Chinakohl-Herkünften (*Brassica rapa* var. *pekinensis*) und 1 Weißkohl-Landsorte (*B. oleracea* var. *capitata alba*) gegen ein Isolat des Kohlschwarzringflecken-Virus (TuMV) konnte durch sukzessive Selektion weiter verbessert werden. Beim Chinakohl erwiesen sich nach erneuten Resistenzprüfungen (künstliche Inokulation; Gewächshaus, Freiland) gegen ein hochvirulentes TuMV-Isolat (TuMV2) 2 Linien aus der 2. und eine Linie aus der 1. Selbstungsnachkommenschaft als TuMV2-resistent (Pflanzen symptomlos; DAS-ELISA negativ; Infektionsraten 0 %). Vom Weißkohl wurden insgesamt 10 Linien der 2. Selbstungsnachkommenschaft unter Gewächshaus- und Freilandbedingungen gegen TuMV2 (künstliche Inokulation) getestet. Die 5 TuMV2-anfälligen Linien wiesen erwartungsgemäß relativ deutliche Symptome und hohe Infektionsraten zwischen 47,4 und 100 % (1 Linie) auf. In Relation dazu zeigten die 5 TuMV2-resistenten Linien Infektionsraten zwischen 0 % (3 Linien, Pflanzen symptomlos, DAS-ELISA negativ) und 17,6 % (1 Linie).

Die Resistenz in *B. oleracea* war nicht stabil, wenn ein TuMV-Isolatgemisch (5 Isolate) zur Resistenzprüfung eingesetzt wurde. Die Infektionsraten lagen dann zwischen 91,8 und 100%.

Zur Etablierung von Resistenz gegen ein breites Spektrum unterschiedlicher TuMV-Isolate (Pathotypen) in Weißkohl ist somit die Einbeziehung anderer Resistenzquellen erforderlich. Resistenz gegen mehrere TuMV-Isolate wurde bisher in 2 *Raphanus sativus*-Herkünften (Radies, Rettich) sowie in 1 *B. rapa* ssp. *rapa*-Herkunft (Stoppelrübe) gefunden. Die Resistenz erstreckt sich teilweise auch auf pilzliche Pathogene. Die Übertragung der Resistenz in Weißkohl erfolgt durch somatische Zellhybridisierung. Zur Verifizierung der nach mechanischer Virusinokulation erhaltenen Evaluierungsdaten sowie für ein potielles In-vitro-Resistenzscreening wurden an einem ausgewählten Kohlsortiment vergleichende In-situ- und In-vitro-Blattlausübertragungsversuche (*Myzus persicae*) durchgeführt. Die Kohlsorten zeigten, in Abhängigkeit von der Virulenz der TuMV-Isolate, sowohl nach mechanischer Inokulation als auch nach Vektorübertragung in der Tendenz grundsätzlich vergleichbare Resistenzunterschiede.

Abstract:

The resistance to one isolate of turnip mosaic potyvirus (TuMV) in chinese cabbage (*Brassica rapa* var. *pekinensis*) and in white cabbage (*B. oleracea* var. *capitata alba*) was improved through single plant selection. In self pollinated material of chinese cabbage there were established three lines with resistance to TuMV2 (plants symptomless; DAS-ELISA negative; infection rate 0 %). In white cabbage there exists five inbreds (second generation) with resistance to TuMV2 (infection rates 0 % to 17,6 %). The white cabbage inbred lines were not resistant to a mixture of five different TuMV isolates. Resistance to several isolates of TuMV was found in *Raphanus sativus* (radish; two forms) and in *B. rapa* ssp. *rapa* (turnip, one form). The resistance will be transferred into *B. oleracea* by protoplast fusion. The resistance level of some selected cabbage cultivars to different isolates of TuMV was compared by mechanical inoculation and virus transmission through aphids (*Myzus persicae*). In general there was the same resistance reaction of the cabbage cultivars independently of the used inoculation method.

In Zusammenarbeit mit: Leistner, H.-U.; Proeseler, G.; Schliephake, R.; BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz; Scholze, P.; BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung; Hammer, IPK Genbank, Gatersleben

(BAZ-1136)

2.2. Recherchen nach Donoren mit Resistenz gegenüber mehreren definierten Populationen von Kohlhernie (*Plasmiodiophora brassicae*) in vorselektiertem Material

Research for donors with resistance against differential populations of clubroot (*Plasmiodiophora brassicae*) in preselected material

Scholze, P.

Evaluierung von Brassicaceen (Sippen, Sorten, Bastarde, Wildformen) zur Auffindung von Resistenzträgern mit Widerstandsfähigkeit gegen mehrere Rassen des Erregers als Voraussetzung für die Herstellung leistungsfähigen Basismaterials.

Evaluation of Brassicaceae (gene bank accessions, varieties, hybrids, wild relatives) to find donors with resistance against several races of the pathogen as a prerequisite for producing efficient basic material for breeders.

In den Jahren 1993 bis 1995 wurden bei Herkünften von *Brassica oleracea*, *B. rapa*, *Raphanus sativus* und Vertretern weiterer Gattungen der *Brassicaceae* mit ein bis zwei Isolaten des Erregers Resistenzträger ausgewiesen. Im folgenden konzentrierten sich die Arbeiten auf weiterführende Charakterisierungen der Resistenzeigenschaften mit dem Ziel, Mehrfachresistenzen gegenüber mindestens 10 unterschiedlich virulenten Isolaten aufzufinden. Im Berichtszeitraum wurden die im Jahre 1996 begonnenen Screenings weitergeführt. Bislang wurden 94 Herkünfte, vornehmlich bereitgestellt durch die Genbank des IPK Gatersleben, mit der Rassenmischung geprüft, darunter 43 Sortimentsnummern parallel gegen die einzelnen Isolate. Die meisten Herkünfte erwiesen sich als anfällig (DI >1,5), bei Herkünften von *Barbarea verna*, *Lepidium spec.*, *Capsella bursapastoris* sowie 13 Herkünften von *Raphanus sativus* bestätigte sich die Resistenz. Darüber hinaus wurden mehrere Filderkrautherkünfte (*Brassica oleracea* var. *capitata*) aus der Genbank Wageningen mit der Mischung geprüft. Aus mehreren Serien ließen sich Einzelpflanzen mit schwacher Anfälligkeit (DI <2,0) selektieren. Sie werden vernalisiert und sollen für Vererbungsanalysen mit einer leistungsfähigen Weißkohllinie genutzt werden.

Als zusätzliche Leistung wurden Untersuchungen zur Verbreitung und Virulenz von Kohlhernieisolaten im Bundesgebiet in das laufende Projekt aufgenommen. Zur Zeit stehen 23 im Herbst 1996 von *B. oleracea*-Kulturformen gesammelte Erregerherkünfte zur Verfügung, die im Berichtszeitraum über mehrere Anzuchtschritte auf die für Rassendifferenzierungen erforderliche inokulatliefernde, erkrankte Wurzelmasse gebracht wurden. Nach Prüfung mit dem europäischen Testsortiment steht bei 9 der neu eingebrachten Isolate der 'Rassen'status fest, so daß nunmehr bereits 23 charakterisierte Populationen des Erregers für erste Beurteilungen der Virulenzverteilung in Deutschland zur Verfügung stehen. Es überwiegt offensichtlich – und erwartungsgemäß – ein für *B. oleracea* hochvirulenter Populationstyp (ECD – / – /31).

Abstract:

After continuing resistance evaluation, 94 accessions especially provided by the genebank at the IPK Gatersleben, have been tested with a mixture of ten clubroot populations, hitherto. Additional, 43 of these accessions were separately inoculated with the ten populations used for preparing the mixture. The majority of the accessions formerly proved as being resistant (to one race), were highly susceptible to the mixture. On the other hand, resistance of some accessions could be confirmed (*Barbarea verna*, *Lepidium spec.*, *Capsella bursapastoris*, 13 accessions of *Raphanus sativus*). Several plants of Filderkraut (*Brassica oleracea* var. *capitata*) obtained from the genebank at Wageningen showed slight susceptibility (Disease index £ 2.0) and were selected for using as crossing parents in inheritance studies with a high yielding line of white cabbage.

In this context, an additional aim is to get informations about

how virulence of clubroot races to *Brassica oleracea* is frequent. In autumn of the past year (1996) 23 infected crop roots were collected in several locations in Germany and, after multiplication in order to obtain sufficient clubbbs for preparing inoculation suspension, 9 isolates have been differentiated by the ECD set.

With the formerly collected and differentiated populations 23 'races' are now available. Population numbers indicating high virulence to *Brassica oleracea* cultur forms (ECD – / – / 31) are in the majority.

(BAZ-1131)

3. Basismaterial

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., Krämer, R.

Erfassung und Charakterisierung wichtiger Pathogene unter natürlichen Befallsbedingungen und Etablierung einer Prüf-methode auf Resistenz gegen Septoria petroselini.

Registration and characterization of important pathogens under natural infection conditions and establishing a method to screen of resistance to Septoria petroselini.

Das pilzliche Pathogen *Septoria petroselini* Desm. beeinträchtigt durch die Nekrotisierung von Blättern oder Blatteilen die Qualität des Erntegutes der bedeutenden Gewürzpflanze Petersilie (*Petroselinum crispum*). Das gilt besonders für den konzentrierten, großflächigen Anbau. Der Pilz *S. petroselini* ist ein samenbürtiger fakultativer Saprophyt. Die Untersuchung von 24 Samenproben, die direkt von Züchtern zur Verfügung gestellt wurden, zeigte für alle Muster einen starken bis sehr starken Besatz der Samen mit Pyknidien, den Sporenbehältern des Pilzes (Tab. 1).

Die Verwendung nicht infizierten Saatgutes scheint neben allgemeinen phytosanitären Maßnahmen, wie der Einhaltung der empfohlenen Anbaupause von mindestens sieben Jahren, ein wichtiger Ansatzpunkt zur Verringerung des Befallsdruckes zu sein.

Die Prüfungen auf Resistenz gegen diesen Schaderreger wurden fortgesetzt in einem umfangreichen Material, bestehend aus Sorten und aus Akzessionen der Genbank des Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben. Die Resistenzprüfungen wurden als Provokationsversuche in einer Klimakammer bei 18°C, einer 16stündigen Lichtphase und hoher Luftfeuchte durchgeführt.

Bisher konnte in über 100 geprüften Herkünften keine befallsfreie Sorte oder Genbankherkunft ermittelt werden. Zwischen den geprüften Populationen traten jedoch Unterschiede im Grad der Anfälligkeit auf. Die Resistenztestung der Herkünfte unter Freilandbedingungen wird die Reproduzierbarkeit dieser Ergebnisse prüfen.

Tab. 1: Befall von Petersilienfrüchten mit dem Blattflecken-
erreger *Septoria petroselini*

Table 1: Seeds of parsley infected with *Septoria* blight caused
by *Septoria petroselini*

Sorte*	Anteil mit <i>S. petroselini</i> infizierter Früchte** [in %]
'Moos Curled 2-Vertex RS'	83
'Peerless Triplex RS'	63
'Darki'	77
'Curlina'	75
'Bravour'	83
'Optima'	78
'Parus'	89
'Parana'	100
'Moskrul 2 Petra'	65
'Moskrul 2 Pagoda'	55
'Favorit'	69
'Moskrul 2 Krausa'	65
'Mooskrause 2 Verta RZ'	90
'Amsterdamse Snij Solon RZ'	94
'Frise', vert fonce Rina RZ'	76
'Masina RZ'	68
'Clivi'	63
'Mooskrause 2 Anja'	71
'Mooskrause 2 Smaragd'	74
'Thujade'	53
'Mooskrause 2 Hilmar'	63
'Grüne Perle'	80
'Decora'	37
'Petsilija Kruse'	88

* Das Originalsaatgut der verschiedenen Sorten wurde direkt von den jeweiligen Pflanzenzuchtfirmen zur Verfügung gestellt.

** Je Sorte wurden 100 Früchte auf das Vorhandensein von Pyknidien des Pilzes *S. petroselini* überprüft.

Abstract:

For parsley (*Petroselinum crispum*) the seedborn fungus *Septoria petroselini* is an important pathogen. All of the 24 tested seed samples were strong to very strong infected by this fungus. In tests for resistance against this fungus among more than 100 varieties and gene bank accession, no resistant accession was found. The differences in the level of susceptibility found in a climate chamber test have to be related with results from a field test.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, K., Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (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.

*Überwindung der hochgradigen Sterilität von Regeneratpflanzen aus Protoplastenfusion und Wiederannäherung an den Fusionselter Kopfkohl (*Brassica oleracea*) durch Rückkreuzungsschritte 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.*

Mit der Erzeugung somatischer Hybriden aus Protoplastenfusionen von *Brassica oleracea* mit verschiedenen Arten der Familie *Brassicaceae* werden Kreuzungsbarrieren überwunden. Diese Regenerate bieten die Möglichkeit, die genetische Basis des Gemüsekohls bedeutend zu erweitern. Dies gilt sowohl für kerngenisch als auch für die zytoplasmatisch determinierten Eigenschaften. Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Übertragung neuer Resistenzen gegen phytopathogene Erreger aus verschiedenen Arten in *B. oleracea*.

Die Erschließung der Potenzen der Protoplastenfusionstechnik bedingt jedoch die Überwindung schwerer Fertilitätsstörungen der regenerierten Fusionspflanzen. Die hierbei auftretenden Schwierigkeiten wachsen mit der phylogenetischen Distanz zwischen *B. oleracea* und dem jeweiligen Fusionspartner. Gelingt es jedoch, die ersten Generationen nach dem Fusionsereignis durch Rückkreuzungen mit *B. oleracea* bzw. Selbstbestäubungen zu überwinden, so kommt es zu einem langsamen Wiederanstieg der Fertilität und damit der Reproduktionsrate (Abb. 1). Die im Jahr 1997 bearbeiteten Pflanzen bilden die zweite Generation nach dem jeweiligen Ausgangsfusionat aus *B. oleracea* mit *B. juncea* bzw. *B. nigra*. An 53 F₂-Pflanzen konnten im Jahr 1997 aus Rückkreuzungen bzw. Selbstbestäubungen 321 Samen erzeugt werden. Hierfür wurden mehr als 2.200 Rückkreuzungen mit *B. oleracea* und mehr als 2.000 Selbstbestäubungen durchgeführt.

Neben der Restaurierung der Fertilität von Nachkommen aus der Protoplastenfusion entscheidet die Ausstattung dieser Pflanzen mit Resistenz gegen Phytopathogene über ihre praktische Nutzbarkeit im Zuchtprozeß. Die nunmehr erzeugte Anzahl von Samen ermöglicht die Charakterisierung größerer Nachkommenschaften hinsichtlich der Resistenz gegen *Alternaria brassicicola* und *Phoma lingam*.

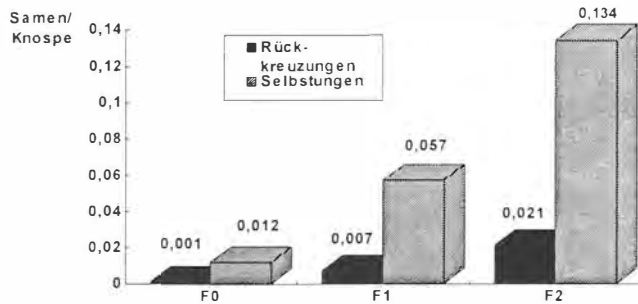


Abb. 1: Langsamer Wiederanstieg der Fertilität von Regeneraten aus der Protoplastenfusion (F₀), der ersten (F₁) und der zweiten (F₂) Nachkommengeneration, dargestellt als Kornzahl pro rückgekreuzter/geselbster Knospe

Fig. 1: Slowly fertility increasing of regenerated plants from protoplast fusion (F₀) the first (F₁) and the second (F₂) offspring generation presented as number of seeds per backcrossed/selfed bud

Abstract:

The protoplast fusion technique enables to enlarge the genetically basis of cabbage (*Brassica oleracea*). The introduction of new resistances against phytopathogens from other members of the brassicas is of big importance. In the year of 1997 a total number of 321 seeds resulting from backcrosses and self pollinations was received on 53 plants in the second generation after protoplast fusion. These plants are derived from fusion experiments between *Brassica oleracea* x *B. nigra* and *B. juncea* respectively. Because of the increased fertility the number of produced seeds allows now tests for resistance against *Phoma lingam* and *Alternaria brassicicola*.

3.3. Untersuchungen zur Merkmalsausprägung „Ölgehalt“, „Fenchongehalt“ und „Wuchstyp“ bei Fenchel

Studies on characteristics of fennel: oil and fenchon content and growth type

Pank, F.; Neumann, M.; Krüger, H.

Es wird die Ausprägung der wesentlichen qualitätsbestimmenden und agrotechnischen Merkmale an unterschiedlichen Fenchelformen und ihren Kreuzungsnachkommen zur Ableitung von Grundlagen für die züchterische Bearbeitung untersucht und ihre Selektionsresponse ermittelt.

The expression of important quality and agrotechnical traits of different fennel accessions and their cross progenies are investigated for deriving fundamentals for their improvement by breeding. The response to selection has been determined.

Zur Herstellung von Fencheltee in Teabags werden erhebliche Mengen an Fenchelfrüchten benötigt, die sich durch geringe Tausendkornmasse (TKM < 4 g), hohen Gehalt an ätherischem Öl (> 5 %), frühe Reife bei Direktsaat (Oktober), niedrigen Wuchs (< 1 m) auszeichnen und deren ätherisches Öl > 60 % trans-Anethol, > 15 % Fenchon und < 5 % Estragol

enthalten soll. Nach vorangegangener Evaluierung unterschiedlicher Fenchelherkünfte wurden Kreuzungspartner als Donatoren wesentlicher Eigenschaften für ein Kreuzungsprogramm ausgewählt. Die Variabilität wichtiger Merkmale wurde an Einzelpflanzen der F₂ jeder Kreuzungsrichtung gemessen. Aus der Regression zwischen aus der F₂ ausgelesenen Einzelpflanzen und ihrer im folgenden Jahr angebauten Familien wurden Schlußfolgerungen zur Beeinflussbarkeit der Merkmalsausprägungen durch Selektion abgeleitet. Die Frühreife der Kreuzungsnachkommenschaften variierte in starkem Maße. Die Variationsbreite weiterer wesentlicher Merkmale erreichte folgende Werte: Tausendkornmasse 2,48–9,68 g, Wuchshöhe 50–143 cm, Einzelpflanzenenertrag 26–351 g, Gehalt der Früchte an ätherischem Öl 1,10–5,75 %, Komponenten des ätherischen Öls: trans-Anethol 68,3–94,8 %, Fenchon 0,20–21,8 % und Estragol 2,59–17,5 %.

Durch Selektion konnten Frühreife und Ölkomponenten (trans-Anethol, Fenchon, Estragol) in starkem Maße beeinflusst werden. Eine Selektionsresponse deutet sich auch bei den Merkmalen Wuchshöhe und Gehalt der Früchte an ätherischem Öl an. Keine Eltern-Nachkommen-Relationen konnten beim Merkmal der Tausendkornmasse ermittelt werden. Die Untersuchungen zeigen, daß die durch Kreuzung unterschiedlicher Formen des Fenchels entwickelte Variabilität gute Voraussetzung für die Selektion erwünschter Genotypen bietet und daß zahlreiche Merkmale der Beeinflussung durch Selektion zugänglich sind.

Abstract:

Fennel fruits are used for fennel teabags in a large amount. The following expression of the main characteristics are required for suitable new varieties: Thousand seed weight < 4 g, essential oil content of fruits > 5 %; oil composition: trans-anethol > 60 %, fenchone > 15 %, estragol < 5 %, growth height < 100 cm, precocity (mature in October). Cross parents have been chosen as donors of important traits for a cross experiment. The F₂ of the different crosses has been evaluated with respect to the most important characteristics. The response to selection was estimated by calculating the regression between the trait expression of single plants and the average of their progenies. The fruit yield, weight of thousand fruits, essential oil content of the fruits, the content of fenchone and estragol in the essential oil of crossing progenies revealed a high variability. The variation is smaller for the growth height and the transanethole content of the essential oil in general. All these traits are genetically controlled according to the results of the comparison of the populations. The response to selection is high for the essential oil compounds and the precocity level as well. The progress by selection is immediate for the essential oil content and the growth height. No response to selection could be determined for the thousand fruit weight. The investigations reveal that there are good prerequisites for the development of populations with high variability for selection of the desired genotypes by crossing different fennel types.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, K., Genbank Gatersleben; BAZ – Kopahnke, D., Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz; Gabler, J., Inst. für Resistenzforschung u. Pathogendiagnostik (BAZ-1119)

3.4. Untersuchungen zur Übertragung des Merkmals "hoher Ölgehalt" auf einjährige Kümmelformen Investigation on caraway to transfer the character of high oil content to annual forms

Pank, F.; Neumann, M.; Krüger, H.

Die Verwendung von einjährigen Kümmelformen anstelle des traditionell angebauten zweijährigen Kümmels eröffnet auf Grund der wesentlich kürzeren Vegetationszeit Möglichkeiten zu Produktionskostensenkungen. Die zur Verfügung stehenden Sorten und Stämme des einjährigen Kümmels weisen jedoch einen geringeren Gehalt an ätherischem Öl auf. Die Arbeiten haben die Untersuchung der Übertragbarkeit des hohen Ölgehaltes des zweijährigen Kümmels auf einjährige Formen durch Kreuzung zum Inhalt.

The use of annual caraway instead of the traditionally in Germany cultivated biennial caraway leads to production cost reduction due to the essential shortened vegetation period. The available annual caraway accessions have a lower essential oil content in comparison with biennial caraway. The objective of the research project is the investigation of transfer of the high oil content of biennial caraway to annual accessions by crossing.

Für die Kreuzung stand der einjährige Kümmelstamm "CC-6-2267" (Einj) zur Verfügung. Als zweijährige Kreuzungspartner wurden die im Anbau eingeführten Sorten 'Niederdeut-

scher' (Nied), 'Rekord' (Reko) und 'Bleija' (Blej) verwendet, deren Ätherisch-Öl-Gehalt in der angegebenen Reihenfolge abnimmt. Für die verwendete einjährige Kümmelform war ein Ätherisch-Öl-Gehalt der Früchte von 2–3 % typisch. 'Niederdeutscher' weist einen Ölgehalt zwischen 4 und 5 % auf während die Ölgehalte von 'Rekord' und 'Bleija' im Durchschnitt 3–3,5 % erreichen. Das Deutsche Arzneibuch fordert einen Ätherisch-Öl-Gehalt von mindestens 3 % (im Lebensmittelbereich 2,5 %). Der Carvongehalt des Öls soll 50–65 % betragen.

Mit den aufgeführten Sorten wurden reziproke Kreuzungen im Programm 1 (Tab. 1) durchgeführt. Zur Verstärkung des Einflusses des einjährigen Kümmels erfolgte im Programm 2 zusätzlich eine Rückkreuzung (Tab. 2). Die Bewertung der Merkmale erfolgte an der F₂. Durch Vergleich der Merkmalsausprägungen von in der F₂ und F₃ ausgelesenen Einzelpflanzen mit dem Mittelwert ihrer nachgebauten Familien konnten Anhaltspunkte für die Selektionsresponse gewonnen werden. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß durch Kreuzung ein- und zweijährigen Kümmels einjährige Formen mit verändertem Ätherisch-Öl-Gehalt entwickelt werden können. Die Kreuzungsnachkommen wiesen einen höheren Ätherisch-Öl-Gehalt auf, wenn zweijähriger Kümmel als mütterlicher Kreuzungspartner verwendet wurde. Die Ausprägung des Ölgehaltes der Kreuzungsnachkommen ist von der Wahl des zweijährigen Kreuzungspartners abhängig. Mit der Sorte 'Niederdeutscher' wurden die besten Ergebnisse erzielt. Ölgehalt der

Tab. 1: Ätherisch-Öl-Gehalt der Früchte und Carvongehalt des ätherischen Öls der F₂ reziproker Kreuzungen von ein- und zweijährigem Kümmel (Programm 1)

Table 1: Essential oil content of the fruits and carvone content of the essential oil of the F₂-population of annual and biennial caraway (program 1)

Kümmel Kreuzungsrichtung	Äth. Öl -Gehalt der Früchte [% , v/g]				Carvongehalt des äth. Öls [% , v/v]				
	x	Min	Max	s%	x	Min	Max	s%	n
'Einj' x 'Blej'	2,38	0,67	5,08	30,9	64,6	44,6	77,5	7,07	136
'Einj' x 'Nied'	2,16	0,54	5,46	32,5	64,4	53,8	77,4	6,98	132
'Einj' x 'Reko'	2,44	0,97	4,43	31,2	63,7	46,1	80,1	9,43	116
'Blej' x 'Einj'	2,67	2,14	3,68	25,8	69,0	62,4	75,6	8,71	4
'Nied' x 'Einj'	3,10	2,09	5,11	2,25	66,2	58,2	73,3	7,78	7
'Reko' x 'Einj'	2,90	2,25	3,55	32,7	70,8	69,2	72,4	3,20	2

Tab. 2: Ätherisch-Öl-Gehalt der Früchte und Carvongehalt des ätherischen Öls der F₂ aus zwei- x einjährigem Kümmel und der F₂ ihrer Rückkreuzung mit einjährigem Kümmel (Programm 2)

Table 1: Essential oil content of the fruits and carvone content of the essential oil of the F₂-population from the crossing annual x biennial caraway and of the F₂ of their backcrossing to annual caraway (program 2)

Kümmel Kreuzungsrichtung	Äth. Öl -Gehalt der Früchte [% , v/g]				Carvongehalt des äth. Öls [% , v/v]				
	x	Min	Max	s%	x	Min	Max	s%	n
'Blej' x 'Einj'	2,72	1,49	4,16	27,0	66,6	60,5	74,1	6,61	24
'Nied' x 'Einj'	3,23	2,13	4,69	21,5	61,2	52,4	68,6	7,75	25
'Reko' x 'Einj'	2,74	1,49	4,16	22,2	65,1	54,8	77,1	8,32	28
('Blej' x 'Einj') x 'Einj'	2,20	0,96	3,63	22,4	66,6	54,9	76,4	5,60	56
('Nied' x 'Einj') x 'Einj'	2,32	0,21	3,63	25,4	65,5	50,9	76,4	7,41	96
('Reko' x 'Einj') x 'Einj'	2,57	1,17	4,27	21,6	65,7	57,2	75,2	6,43	58

Früchte, Carvongehalt des ätherischen Öls und Entwicklungsrhythmus (Ein- und Zweijährigkeit) sind quantitativ vererbte Merkmale.

Der Carvongehalt des ätherischen Öles ist einer Beeinflussung durch Selektion gut zugänglich, während die Selektion zur Förderung des Gehaltes an ätherischem Öl nur zu begrenzten Selektionsfortschritt führte. Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Untersuchung des Zuchtwertes verschiedener Kreuzungspartner und bei Maßnahmen zur Verbesserung der Response der Selektion auf Gehalt an ätherischem Öl.

Abstract:

Biennial varieties of caraway were crossed reciprocally (program 1, tab. 1) and back-crossed (program 2, tab. 2) with the annual type CC-6-2267 with the aim, to transfer the high essential oil content of biennial caraway (3–5 %) to annual caraway (2–3 %). The biennial crossing partners were the varieties 'Niederdeutscher' (Nied), 'Rekord' (Reko) and 'Bleija' (Blej). The German Pharmacopoeia requires an essential oil content in caraway fruits of at least 3 % (for food purposes there are required 2,5 % only). The carvone content of the essential oil should be 50–65 %. The evaluation of the trait expression was carried out in the F_2 -populations. The response to selection could be estimated by comparison of the expression of important characteristics of selected single plants and the average of their progenies. The results reveal that caraway populations with different essential oil content can be developed by crossing biennial and annual types. The essential oil content of the progenies was higher if biennial varieties were used as maternal parent. The essential oil content of the progenies depends on the variety used as female crossing partner. The best results were achieved by the variety 'Niederdeutscher'. The essential oil content of the fruits, the carvone content of the essential oil and the precocity level are quantitatively transmitted characteristics. The carvone content of the essential oil revealed a high response to selection. The response to selection of the essential oil content of the fruits was immediate only. Further research should focus on increasing the essential oil content of annual caraway by deriving suitable crossing partners and by the development of methods for improving the response to selection.

In Zusammenarbeit mit: Kopahnke, D., Inst. für Epidemiologie und Resistenz; Gabler, J., Inst. für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik (BAZ-1120)

3.5. Effektivität unterschiedlicher Methoden der Selektion auf den γ -Linolensäuregehalt des Samenöls von *Oenothera lamarckiana*

Efficacy of different selection methods on the γ -linolenic acid content of *Oenothera lamarckiana* seed oil
Pank, F.; Ulrich, D.; Kecke, S.

Der ständig steigende Bedarf an Samenöl der Nachtkerze macht die Bereitstellung leistungsfähiger Sorten für den Anbau erforderlich. Da der Gehalt an γ -Linolensäure (GLA) des Öls das wichtigste Qualitätskriterium darstellt, ist die

Entwicklung effektiver Methoden der Selektion auf dieses Merkmal von besonderer Bedeutung. Die Untersuchungen haben das Ziel, Grundlagen für die Selektion nach der Halbkornmethode zu erarbeiten und den Selektionserfolg dieser Methode mit dem bei der herkömmlichen Einzelpflanzenselektion erzielbaren Fortschritt zu vergleichen.

The provision of productive varieties is necessary in face of the continuously increasing demand of evening primrose seed oil. The γ -linolenic acid (GLA) content of the oil is the most important quality trait. The objective of the investigation is to develop fundamentals for the GLA-evaluation from half seeds and to compare the selection response of this new method with the response to the conventional single plant selection.

Es wurde die Effektivität von 2 Methoden verglichen, bei denen die Selektion a) auf der Bewertung von einzelnen Samen und b) auf der Bewertung des gesamten Samenertrages von Einzelpflanzen beruht. Bei der neu entwickelten Halbkornselektionsmethode (a) wird der γ -Linolensäuregehalt an einem der Keimblätter der angekeimten Samen noch vor der Chlorophyllbildung bestimmt. Der restliche Keimling wird zur Pflanze regeneriert. 1996 wurde ein Feldversuch angelegt, um den Selektionsgewinn durch Vergleich der Nachkommenschaften der nach beiden Methoden gewonnenen besten Einzelpflanzen mit der Ausgangspopulation zu ermitteln.

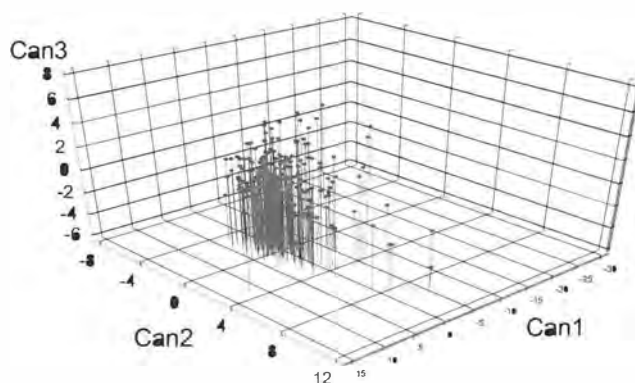


Abb. 1: Scatter-Plot der aus der Hauptkomponentenanalyse von Merkmalen des Wachstums, der Entwicklung, des Ertrages und des Gehaltes der Samen von *Oenothera lamarckiana* hervorgegangenen kanonischen Variablen

Fig. 1: Scatterplot of the canonical variables of principal component analysis based on traits of growth, development, yield and the content of the seeds of *Oenothera lamarckiana*

Abb. 1 zeigt den Plot der kanonischen Variablen 1 bis 3, die durch Hauptkomponentenanalyse aus Wuchshöhe, Verzweigungsstärke, Schütten der braunen Kapseln, Reifegrad, Kapselansatz des Haupttriebes, Ölgehalt der Samen und GLA-Gehalt des Samenöls berechnet wurden. Die Verteilung der Meßpunkte in der Abb. 1, die die Merkmalsausprägung am Ausgangsmaterial repräsentieren, zeigen, daß die Population eine nur geringe genetische Differenziertheit aufwies.

Auch das in Abb. 2 dargestellte Histogramm des γ -Linolensäure-Gehaltes (GLA) des Samenöls der 512 Einzelpflanzen der Nachtkerzen-Ausgangspopulation weist auf eine nur geringe Variabilität dieses Merkmals hin.

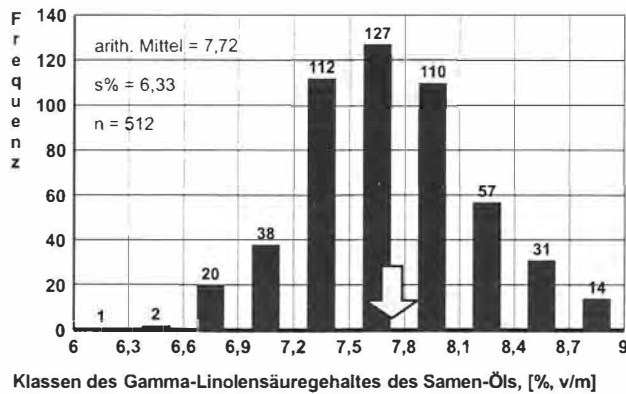


Abb. 2: Histogramm des γ -Linolensäure-Gehaltes des Samenöls von Einzelpflanzen der Nachtkerzen-Ausgangspopulation, 1994

Fig. 2: Histogram of the γ -linolenic acid content of evening primrose seed oil of the base population in 1994

Der Selektionsfortschritt beider Verfahren war mit relativ 0,68 % beim Halbkornverfahren und 2,55 % bei der Einzelpflanzenselektion sehr gering. Nur im Falle der Einzelpflanzenselektion konnte eine Signifikanz der Differenz ausgewiesen werden. Dieses Ergebnis reiht sich ein in die Erfahrung, daß der GLA-Gehalt der Nachtkerze nur in unbedeutendem Maße durch Selektion innerhalb von Sippen angehoben werden kann. Es kann geschlußfolgert werden, daß bei der Halbkornmethode störende Einflüsse die ohnehin bereits geringe genetische Variabilität überdecken, so daß der Vorteil der Beurteilung des Idiotypus bereits an der Keimpflanze durch Vergrößerung des Selektionsballastes wieder verlorengeht. Die geringe genetische Variabilität innerhalb der Ausgangspopulation ist ein Anzeichen für die Einschränkung der Austauschvorgänge durch Autogamie und der für die Nachtkerze typischen Komplexheterozygotie.

Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich bei der Aufklärung störender, die genetische Variabilität überdeckender Einflüsse bei der Halbkornmethode, die morphogenetische, ontogenetische und ökologische Ursachen haben können. Die Prüfung der Effektivität der Halbkornmethode sollte mit Kreuzungsnachkommenschaften mit verstärkter Variabilität des GLA-Gehaltes wiederholt werden.

Abstract:

The efficacy of two selection methods has been compared: evaluation of a) half seeds, and b) the whole seed yield of a single plant. The newly developed half seed selection method uses a special procedure for GLA analysis from one of the two cotyledons of soaked seeds in the stage of starting germination. The residual part of the seedling is regenerated to an entire plant. Plants with the highest GLA content were selected

according to both methods from a population of *Oenothera lamarckiana*. A field experiment was carried out in 1996 for evaluation of the selection response to both selection methods. The initial population revealed a low genetic differentiation according to the results of a principal component analysis (fig. 1). The variability of GLA was also small (fig. 2). The selection response to both methods was unsatisfying and only in the case of the conventional single plant evaluation method significant. It can be concluded that disturbing factors cover the small GLA variability, and the advantages of the half seed method are lost in this way. It is concluded that evening primrose strains do not suit well for selection on GLA due to the small natural variability, which is caused by limited recombination procedures as consequence of self pollination and complex heterozygoty. The selection may be more effective using populations derived from crossings between different evening primrose strains with improved variability. Furthermore the factors should be investigated (ontogenetic, morphogenetic und ecological influences) disturbing the GLA determination results in case of the half seed method. The comparison of the new and the conventional selection method should be repeated with populations with higher variability and after clearing up the influence of factors disturbing the results of the half seed method.

In Zusammenarbeit mit: Trench, Fachhochschule Anhalt, Bernburg (BAZ-1127)

3.6. *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, J.; Quilitzsch, R.; Franke, J.; Klocke, E.

Eine Sammlung zahlreicher Akzessionen des Majorans wurde evaluiert, um geeignete Genotypen für die Entwicklung von Bestäuberlinien eines Hybrid-Sortensystems auszuwählen. Das Material wird mit Hilfe von 68 Merkmalen charakterisiert und durch Cluster-Analyse auf 9 Gruppen aufgeteilt.

A collection of numerous marjoram accessions was evaluated for deriving suitable genotypes for the forthcoming development of pollinator lines for a hybrid variety system. The different provenances were characterized by 68 traits and divided into nine groups by cluster analysis.

Das europäische Hauptanbaugebiet 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 For-

schungsprojektes ist es zu klären, inwieweit durch die Entwicklung eines Hybridsortensystems Ertrag und Qualität verbessert werden können. In Vorbereitung der Entwicklung von Bestäuberlinien wurden 1996 49 Akzessionen von Genbanken und Pflanzenzuchtbetrieben gesammelt und nach Anzucht der Jungpflanzen im Zuchtgarten angebaut und umfassend charakterisiert. Die Bewertung erstreckte sich auf folgende Merkmale: Morphologie, Entwicklungsphysiologie, Ertrag, Blattanteil des Krautes, Farbe gemäß CIELAB-System, Gehalt an ätherischem Öl, 36 Komponenten des ätherischen Öls (GLC), sensorische Bewertung von Farbe, Geruch und Geschmack. Es wurde eine Methode zur Charakterisierung der DNA mit Hilfe der PCR-Technik entwickelt.

Abb. 1 zeigte das Ergebnis der Gruppierung der Accessionen mit Hilfe der Clusteranalyse. Die Cluster zeigten eine weite Spanne der Merkmalsausprägung der in ihnen zusammengefaßten Genotypen. Aus dem komplex evaluierten Material wurden 20 Akzessionen für die weitere Arbeit zur Entwicklung der Bestäuberlinien und die Ermittlung der Kombinationseignung im zukünftigen Hybridsortensystem ausgewählt.

Abstract:

49 marjoram accessions collected from gene banks and seed companies were cultivated in 1996 on the experimental field of BAZ in Quedlinburg in preparation for a research project – supported by the European Union – on development of a hybrid variety system. The aim was to evaluate the diversity and to derive suitable genotypes for the development of pollinator inbred lines.

The evaluation covered the following characteristics: Precocity level, morphological traits, colour according to the CIE-

LAB system, yield, leaf/stemratio of the herb, essential oil content and its composition (36 compounds by GLC), sensorial impression by assessing colour, smell, and taste. A PCR method was developed for DNA characterization. Fig. 1 demonstrates the result of a cluster analysis. The different clusters perform a wide range of expression of most traits. 20 accessions have been chosen for the forthcoming development and combining ability test of the pollinator lines.

In Zusammenarbeit mit: Franz, Veterinärmedizinische Universität Wien, Institut für Botanik und Lebensmittelkunde; Majoranwerk Aschersleben GmbH; Hoffmann, Universität für Bodenkunde, Wien; Kegel, Inst. für Genetik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; BAZ: Inst. für Qualitätsanalytik, Inst. für Züchtungsmethodik an Gemüse

3.7. Welkebefall verschiedener Accessionen des Johanniskrautes (*Hypericum perforatum* L.), genotypische Varianz und Umweltinteraktion wertbestimmender Inhaltsstoffe, agronomischer Merkmale und des Cadmiumgehaltes

Wilt of different accessions of Saint John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) genotypic variance and environment interaction of important compounds, agronomical traits and of cadmium content

Pank, F.; Scholze, P.

Das Ziel der Untersuchungen ist die Gewinnung von Donatoren angestrebter Merkmalsausprägungen aus einem umfangreichen Sortiment des Johanniskrautes mit dem Schwerpunkt der Welkeresistenz bzw. -toleranz.

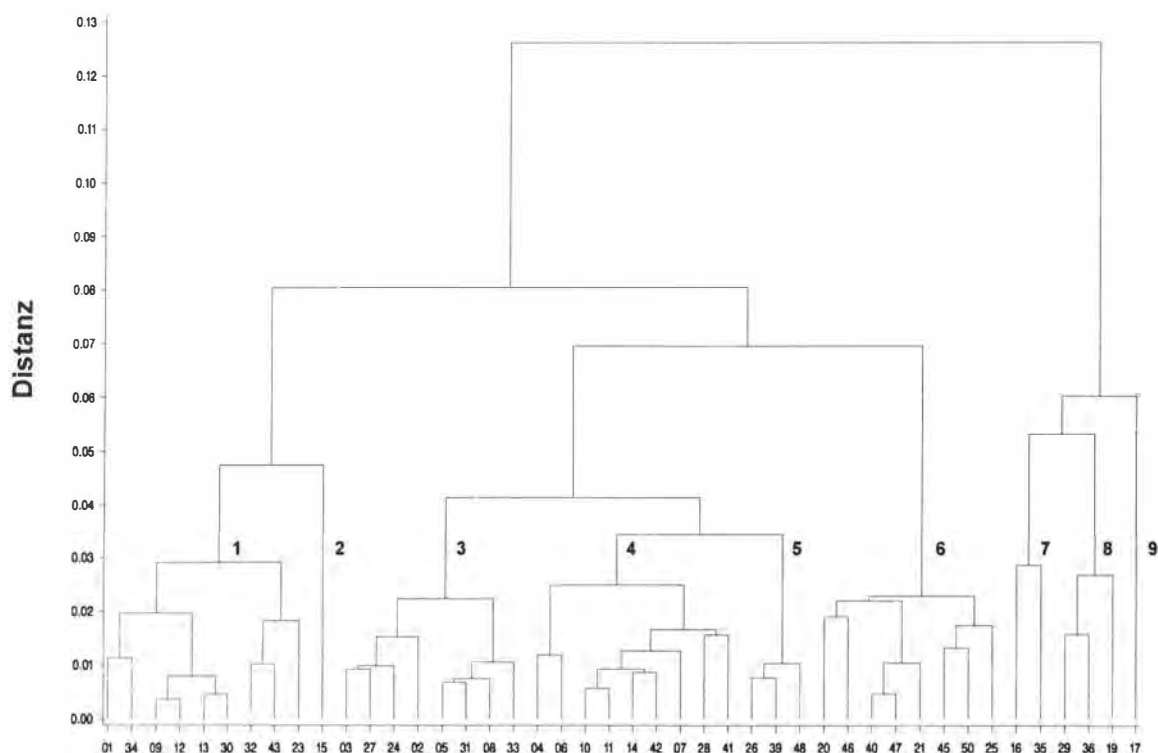


Abb. 1: Dendrogramm von 44 Majoran-Akzessionen nach dem WARD-Verfahren mit 68 standardisierten Variablen

Fig. 1: Dendrogram of 44 marjoram accessions based on Ward's minimum variance method and 68 standardized variables

Tab.1: Variationskoeffizient, Mittelwert und Stichprobengröße der 1997 bei 4 Sorten des Johanniskrautes (*Hypericum perforatum*) bewerteten Merkmale

Table 1: Coefficient of variation, mean and sample size of the traits of Saint John's Worth (*Hypericum perforatum*) determined in a 1997 field experiment with 4 varieties

Merkmal	s %	arithm. Mittel	n	Einheit	Basis
Tage zwischen Pflanzung und Blühbeginn	6,59	74,2	76	Tage	Einzelpflanzen
Tage zwischen Pflanzung und Vollblüte	3,34	90,0	76	Tage	Einzelpflanzen
Beginn des Blütenansatzes über dem Boden	12,85	26,4	76	cm	Einzelpflanzen
Wuchshöhe	9,20	46,2	76	cm	Einzelpflanzen
Ausdehnung des Blütenhorizontes	17,37	19,8	75	cm	Einzelpflanzen
Ertrag des Blütenhorizontes	5,50	21,4	16	dt/ha mit 14 % Wassergehalt	Parzellen
Ertrag des Restkrautes ohne Blütenhorizont	8,23	19,1	16	dt/ha mit 14 % Wassergehalt	Parzellen
Gesamtertrag	5,94	40,5	16	dt/ha mit 14 % Wassergehalt	Parzellen
Anteil des Blütenhorizontes am Kraut	3,21	52,7	16	Prozent	Parzellen

The objective of the investigations is to derive genotypes from a large collection of Saint John's Worth as donors for valuable trait expressions putting emphasis on wilt resistance tolerance.

Bei ständig wachsendem Bedarf entfallen heute bereits 50 % des Marktanteils der Antidepressiva auf Johanniskrautzubereitungen. Der sprunghaft angestiegenen 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. 1998 wird nach Sammlung zahlreicher Accessionen ein Feldversuch an 4 Orten angelegt, um nach komplexer Charakterisierung einer umfangreichen Sammlung Ausgangsmaterial für die weitere Arbeit der Züchtungsforschung und Züchtung zu gewinnen. Die Planung dieses Versuches erfordert die Kenntnis der Streuungsmaße. Aus diesem Grund wurde 1997 ein Vorversuch mit 4 Sorten angelegt. Die Parzellengröße der 4 Wiederholungen jeder Sorte belief sich auf 4,8 m² mit einer Pflanzenzahl von 20. Tabelle 1 enthält die im Feldversuch ermittelten Variationskoeffizienten der bisher bewerteten Merkmale.

Abstract:

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. A field experiment with a large collection of different accessions will be carried out in 1998 at 4 locations for complex characterization and deriving suitable starting material for breeding research and breeding in the future. The design of this experiment requires the knowledge of the deviation parameters. A tentative experiment with 4 varieties has been established in 1997 for this reason. Table 1 contains the coefficients of variation of the traits determined up to now.

In Zusammenarbeit mit: Dr. Kroth, Forschungsgemeinschaft der Arzneimittelhersteller e.V.; Dr. Blüthner, N. L. Chrestensen Samenzucht und Produktion GmbH Erfurt; Frau Dehe, Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Bad Neuenahr-Ahrweiler; Dr. Schneider, Salus-Haus, Bruckmühl/ Mangfall; Dr. Gärber, U., BBA, Inst. für Pflanzenschutz im Gartenbau, Kleinmachnow; Prof. Gerlach, Fachhochschule Weihenstephan, Inst. für Botanik und Pflanzenschutz, Dr. Frese, L., BAZ, Genbank Braunschweig

Institut für Qualitätsanalytik

Institute for Quality Analysis

Quedlinburg

Quedlinburg hat eine lange, bis zum Ausgang des Mittelalters zurückreichende pflanzenzüchterische Tradition und war für Deutschland bis in die Neuzeit hinein ein Zentrum der Saatgutproduktion. Die Verstaatlichung der privaten Saatzuchtunternehmen führte 1947 zur Errichtung eines „Instituts für Pflanzenzüchtung“, das auf die Entwicklung der Züchtungsforschung ausgerichtet war und seine wissenschaftlichen Ergebnisse in den Schwerpunkten der Züchtung von Gemüse-, Blumen-, Arznei- und Gewürzpflanzen umsetzte. Innerhalb des Bereiches „Biophysik/Biochemie“, wurden hierbei bereits analytische Methoden zur Charakterisierung von Pflanzeninhaltsstoffen im Dienste der Züchtung erfolgreich angewandt.

Der langen Tradition folgend, wurde mit der Errichtung der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) im Januar 1992 die Züchtungsforschung an Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen wieder in Quedlinburg konzentriert. Das „Institut für Qualitätsanalytik (IfQ)“ wurde dabei mit dem Ziel gegründet, die genetisch determinierten, qualitätsbestimmenden Merkmale von Wild- und Kulturpflanzenarten mit Hilfe moderner Methoden zu erforschen. In diesem Zusammenhang werden u.a. in enger Kooperation mit Instituten der BAZ oder anderen Kooperationspartnern Züchtungsprojekte durch flankierende, analytische und sensorische Arbeiten unterstützt.

Ein wesentlicher Teil der Aufgaben besteht darin, spezielle, den Erfordernissen der Züchtung angepaßte Analysemethoden zur Charakterisierung des jeweiligen Pflanzenmaterials zu entwickeln. Außerdem werden Wildformen der zu bearbeitenden Kulturarten im Hinblick auf ggf. vorhandene Donatoren qualitätsbestimmender Merkmale mittels instrumentell-analytischer Methoden untersucht. In Ergänzung zu den züchtungsbegleitenden Arbeiten werden die bei der Verarbeitung von Agrarprodukten durch thermische und/oder enzymatische Reaktionen sowie durch Nachernteprozesse (z. B. Lagerung) resultierenden Qualitätsveränderungen bei den einzelnen Genotypen/Sorten charakterisiert.

Seit Gründung der BAZ wurden im IfQ bereits einige umfangreichere Forschungsprojekte erfolgreich abgeschlossen; so wurden z. B. in mehreren Kulturerdbeersorten sowie in Walderdbeeren mehr als 120 Aromastoffe identifiziert; anhand von Aromaextrakt-Verdünnungsanalysen wurde festgestellt, daß das Erdbeeraroma im wesentlichen durch 17 dieser Komponenten (Schlüssel-Aromaverbindungen) geprägt wird. Um zur Verbesserung der sensorischen Qualität von Erdbeeren die gewonnenen Erkenntnisse nutzbringend zu verwenden, wurde außerdem eine Schnellmethode (Festphasen-Mikroextraktion) entwickelt, die es gestattet, im Rahmen der Züchtungsforschung Aromaprofile von Früchten ohne aufwendige Probenvorbereitungsschritte routinemäßig aufzunehmen.

Als weitere Schnellmethode zur simultanen Charakterisierung wertbestimmender Pflanzeninhaltsstoffe (Fette, freie Fettsäuren, Gehalt und Zusammensetzung ätherischer Öle) wurde die Nah-Infrarot-Spektroskopie erfolgreich eingeführt. Außerdem konnten bisher die folgenden Forschungsthemen weitgehend abgeschlossen werden:

- Mikro-Analysenmethode zur Bestimmung des Ölgehaltes und des Fettsäureprofils in *Brassicaceen* mit Hilfe der Halbkornmethode;
- analytische Bewertungskriterien zur Selektion morphinarter Formen von *Papaver somniferum*;
- farbmetrische Studien zur Bestimmung von Qualitätsparametern bei Möhre, Erdbeere und Fenchel;
- sensorische und analytische Charakterisierung zahlreicher Möhrensorten und -linien;
- Klassifizierung von *Umbelliferen*-Sortimenten im Hinblick auf unterschiedliche Chemotypen;
- Charakterisierung von Glucosinolaten in *Brassicaceae*-Art- und Gattungsbastarden.

Bei den z. Z. behandelten Obst- und Gemüsekulturen (Apfel, Erdbeere, Kirsche sowie Kartoffel, Möhre, Spargel, *Allium*- und *Brassica*-Bastarde) bestehen die vorrangigen Züchtungsziele darin, den Gesundheitswert und/oder den Genußwert des jeweiligen Agrarproduktes zu verbessern. Darüber hinaus sind die Forschungsaktivitäten darauf ausgerichtet, die Konzentration bioaktiver Inhaltsstoffe mit antinutritiven Eigenschaften wie bestimmte Verbindungen aus der Gruppe der Glucosinolate, Alkaloide, Cumarine/Furocumarine sowie Proteine (Proteaseinhibitoren, Allergene) in den pflanzlichen Produkten zu reduzieren. Außerdem werden umfangreiche Studien zur analytischen Charakterisierung der Geschmacks- und Aromastoffe in unterschiedlichen Genotypen der o. g. Kulturen durchgeführt. In Ergänzung zur analytischen Charakterisierung erfolgen sensorische Profilanalysen mit Hilfe eines speziell geschulten Prüferpanels.

Bei den behandelten Medizinal- und Gewürzpflanzenarten (Fenchel, Kümmel, Pfefferminze, Salbei, Koriander, Dill, Majoran, Basilikum, Thymian und Petersilie) besteht die Zielsetzung einerseits darin, den Gehalt wertgebender Inhaltsstoffe (ätherisches Öl und ausgewählte Terpeninhaltsstoffe) im Hinblick auf den jeweils vorgesehenen Verwendungszweck zu optimieren; andererseits werden Mikromethoden entwickelt, die eine schnelle und zuverlässige Bestimmung der im Rahmen der Züchtungsforschung gesetzten Anforderungen zulassen. In diesem Zusammenhang gewinnt die Anwendung der Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS) zunehmend an Bedeutung. Hierbei besteht insbesondere der Vorteil, daß das im Rahmen konventioneller Züchtung erhaltene Samenmaterial der Einzelnachkommenschaften meist unzerstört vermessen werden kann und somit für nachfolgende, züchterische Arbeiten wieder zur Verfügung steht.

Die Evaluierung von Genbankmaterial liefert darüber hinaus Voraussetzungen, weitgehend unabhängig von anbaubedingten Einflußgrößen, die chemische Variabilität der untersuchten Genotypen zu beschreiben und auf dieser Basis eine Einordnung in unterschiedliche Chemotypen vornehmen zu können. Außerdem leiten sich aus diesen Studien Möglichkeiten ab, wertgebende Inhaltsstoffe für Züchtungsarbeiten zu nutzen, um den Gehalt bestimmter bioaktiver Komponenten gezielt zu erhöhen bzw. abzusenken.

The tradition of plant breeding, going back to the late Middle Ages, is closely connected with the town of Quedlinburg, which represented a centre of seed production in Germany also in modern times. With the socialization of private seed production companies the „Institute for Plant Breeding“ was founded in 1947, which aimed at the development of breeding research and applied its scientific results to the breeding of vegetable, ornamental, medicinal and aromatic plants. During this period, the section „Biophysics and Biochemistry“ already applied analytical methods to characterize phytochemicals for breeding aims. Following the long tradition, with the establishment of the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants (BAZ) in January 1992 breeding research on vegetable, medicinal and aromatic plants was again concentrated in Quedlinburg. At this, the „Institute for Quality Analysis“ has been founded with the aim to investigate those quality characteristics of wild and cultured plants which are genetically determined.

In this context projects in the area of breeding research are supported by analytical and sensory work in close cooperation with institutes of the BAZ or other cooperation partners. A main part of the task is to develop new analytical methods, specially adapted to the demands of breeding, for the characterization of the individual plant material. Furthermore wild genotypes of the respective species are investigated in order to find donor substances for quality characteristics by instrumental analysis methods. In addition to breeding goals the thermal and enzymatic reactions are characterized, which do result when the agricultural products are processed; furthermore post-harvest processes are recognized for the individual genotypes or varieties. Since the foundation of the Institute for Quality Analysis some extensive research projects have already been successfully concluded. In several cultured strawberry varieties as well as wood strawberries more than 120 flavouring substances have been identified.

It has been found by aroma extraction dilution analysis, that strawberry flavour can be approximated by only 17 of these components (aroma key compounds). In order to use the received results for the improvement of sensory quality of strawberries, a rapid method for routine aroma analysis in fruits without complicated clean-up steps has been developed. As another rapid method for the simultaneous characterization of important phytochemicals (fats, fatty acids, content and composition of essential oils) near-infrared spectroscopy has been successfully introduced. Furthermore, the following research projects have been largely concluded:

- Micro-analysis method for the determination of fat content and fatty acid profile in *Brassicaceae* by the half-seed method;
- analytical criteria for the selection of morphine genotypes of *Papaver somniferum*;
- colour measurements for the determination of quality parameters in carrot, strawberry and fennel;
- sensory and analytical characterization of numerous carrot varieties and lines;
- classification of *Umbelliferae* assortments with regard to different chemotypes;
- characterization of glucosinolates in interspecific and intergeneric hybrids of *Brassicaceae*.

For those fruit and vegetable cultivars, which are presently matter of research (apple, strawberry, cherry, potato, carrot, asparagus, *Allium* and *Brassica* bastards), the predominant breeding aims are to improve the healthy value and/or the flavour of the individual agricultural product. Furthermore, research work is initiated to reduce the concentration of bioactive components with antinutritive activity as for instance some substances belonging to the group of glucosinolates, alkaloids, coumarins/furocoumarins as well as proteins (protease inhibitors, allergens) in plant products. Beside this, studies are performed to obtain a reliable analytical characterization of the flavouring and aroma materials in the different genotypes of the recognized species. In addition to the analytical characterization, sensory profile analysis is performed by a specially trained panel.

For medicinal and aromatic plants (fennel, caraway, peppermint, sage, coriander, dill, marjoram, basil, thyme and parsley) it is aimed to optimize the content of the active principles with regard to the individual application use. Beside this, rapid and reliable micro-methods are developed which allow to fulfill the special tasks set by breeding research. In this context, the application of near-infrared spectroscopy (NIRS) becomes more and more important. First application studies of NIRS performed at this plant material demonstrate that it is possible to quantify different essential oil components simultaneously. Additionally, there exists the advantage to apply the measurements in most cases without decomposition. Therefore, the analyzed seed material, collected from single plants, can be used for subsequent breeding experiments.

Based on the results received from the evaluation of genebank 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 breeding experiments in order to increase or to decrease the content of some bioactive components.

1. Obstkulturen Fruit cultivars

1.1 Bestimmung der Aromamuster von Erdbeersorten, Kreuzungspopulationen und Wildformen mittels effektiver Probenvorbereitungstechniken

Determination of aroma patterns of *Fragaria* crossings and wild species with effective sample preparation techniques

Ulrich, D.; Hoberg, E.; Sandke, G.

Entwicklung und Anpassung von neuartigen Probenvorbereitungstechniken, die eine Beurteilung der Aromamuster von Erdbeeren gestatten. Die neuartigen Methoden sollen eine effektive Bestimmung von Aromastoffen mit Hilfe der Gaschromatographie oder alternativer Techniken gestatten.

Development and adaptation of new sample preparation techniques for the determination of aroma patterns of strawberries. The developed methods should enable the effective determination of aroma compounds by gas chromatography or alternative techniques.

Die mehrjährige Untersuchung von zugelassenen Sorten, Wildmaterial und Züchtungsnachkommen führte zu der Schlußfolgerung, daß bei Erdbeeren genetisch determinierte Aromamuster existieren, die gut mit sensorischen Eigenschaften in Korrelation stehen (Jahresbericht 1995, Seite 166). Für die genannten Untersuchungen wurden klassische Methoden der Probenvorbereitung, wie die Flüssig-Flüssig-Extraktion genutzt. Eine mögliche Anwendung in der Züchtungsforschung, dem Zuchtprozeß oder der Qualitätskontrolle verlangt nach sogenannten Schnellmethoden mit deutlich verringertem Aufwand. Als eine Alternative zu den herkömmlichen Extraktionstechniken wurde deshalb die Headspace-SPME-Technik erfolgreich getestet, bei der die Probenvorbereitung für die Gaschromatographie durch Adsorption der Aromastoffe an eine Polymerfaser erfolgt, ohne daß Lösungsmittel zum Einsatz gelangen. Für die weitere Optimierung dieser Methode wurden insgesamt 4 neuartige, kommerziell erhältliche Fasertypen an Erdbeerhomogenisaten getestet. Abbildung 1 zeigt den gaschromatographischen Response (Peakflächen) für die 14 wichtigsten Aromastoffe bei der Verwendung unterschiedlicher Fasern.

Das beste Ergebnis wurde mit der sogenannten Verbundfaser (65 µm PDMS-DVB) erzielt. Für alle quantifizierten Aromastoffe wurden mit dieser Faser die höchsten Peakflächen ermittelt.

Ein wesentliches Problem der SPME-Methode besteht allerdings darin, daß

schwerflüchtige Substanzen eine relativ lange Adsorptionszeit bis zur Einstellung des Gleichgewichtes benötigen. Bei der Analyse von Erdbeerezuchtmaterial im Institut für Obstzüchtung Pillnitz ist dieses Problem durch den Einsatz eines Gaschromatographen mit Autosampler gelöst worden. Die Adsorption der Aromastoffe aus dem Probenvial erfolgte während der gesamten gaschromatographischen Trennung, d.h. mit einer Zeitdauer von etwa 60 Minuten. Dadurch ist es möglich, einerseits schwerflüchtige Aromastoffe zu erfassen und andererseits trotzdem etwa 20 Aromaanalysen pro Tag auszuführen.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, K. und Geibel, M., IPK Gatersleben, Genbank (BAZ-1219)

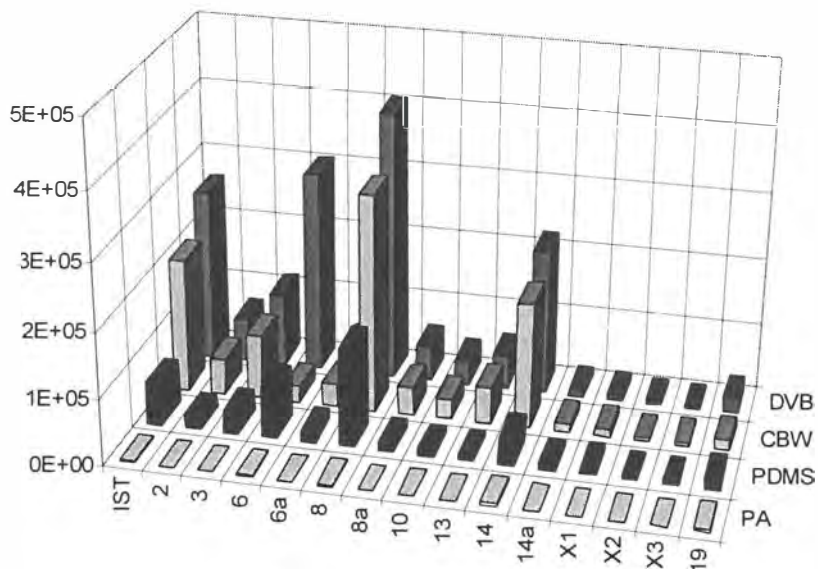


Abb. 1: Vergleich des gaschromatographischen Response (Peakfläche) für 14 Aromastoffe der Erdbeere, isoliert mit Hilfe von vier unterschiedlichen SPME-Fasern. PA – Polyacrylat, PDMS – Polydimethylsiloxan, CBW – Carbowax, DVB – Divinylbenzen. Aromasubstanzen: IST – interner Standard, (2) Methylbutanoat, (3) Ethylbutanoat, (6) Methylcapronat, (6a) Butylbutanoat, (8) Ethylcapronat, (8a) 2-Hexenylacetat, (8b) Hexanol, (10) Linalool, (13) 2-Methylbuttersäure, (14) Capronsäure, (14a) Benzylalkohol, (X1 – X3) nicht identifiziert, (19) Methylanthranilat

Fig. 1: Comparison of the gas chromatographic response (peak areas) for 14 strawberry flavour materials, isolated by SPME with four different fiber coatings. PA – Polyacrylate, PDMS – Polydimethyl siloxane, CBW – Carbowax, DVB – Divinylbenzene. Flavour materials: IST – internal standard, (2) Methyl butanoate, (3) Ethyl butanoate, (6) Methyl capronate, (6a) Butyl butanoate, (8) Ethyl capronate, (8a) 2-Hexenyl acetate, (8b) Hexanol, (10) Linalool, (13) 2-Methyl butyric acid, (14) Capronic acid, (14a) Benzyl alcohol, (X1-X3) not identified, (19) Methyl anthranilate

2. Gemüsekulturen Vegetable cultivars

2.1 Flüchtige Inhaltsstoffe und sensorische Qualität von Kartoffelzuchtmaterial

Volatiles and sensory quality of potato breeding material

Ulrich, D.; Hoberg, E.

Für die Qualitätsbewertung von Kartoffelzuchtmaterial werden Methoden zur Analytik der Aromastoffe von gekochten Kartoffeln entwickelt. Nach der Etablierung einer geeigneten Probenvorbereitungsmethode erfolgt die Identifizierung von Schlüsselverbindungen und Off-flavour-Komponenten mittels GC/MS und GC/Olfaktometrie.

Methods for analysis of aroma compounds in cooked potatoes are developed for quality determination of potato breeding material. On the basis of suitable sample preparation methods the identification of aroma key compounds and off-flavours will be carried out.

Während für die Aromastoffanalytik von gebackenen und fritierten Kartoffelprodukten fundierte Studien vorliegen, gibt es für das Aroma der gekochten Kartoffel nur wenige Informa-

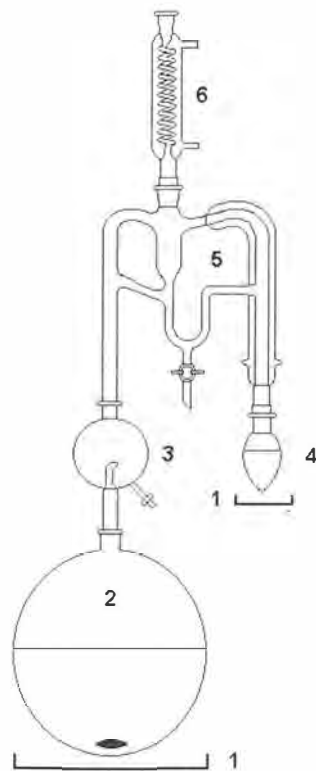


Abb. 1: Modifizierte Likens-Nickerson-Apparatur zur Isolierung von Aromastoffen aus gekochten Kartoffeln. (1) Heizung, (2) Kochkolben mit Rührer, (3) Schaumtrenner, (4) Lösungsmittelkolben, (5) modifizierter Likens-Nickerson-Aufsatz, (6) Kühler

Fig. 1: Modified Likens-Nickerson-apparatus for the isolation of aroma compounds in cooked potatoes. (1) heating, (2) round-bottom flask with stirrer, (3) foam separator, (4) flask with extraction solvent, (5) modified Likens-Nickerson glassware, (6) condenser

tionen. Zur Selektion von Speisekartoffelsorten werden deshalb geeignete Charakterisierungsmethoden gesucht. Die Isolierung der Aromastoffe aus gekochten Kartoffeln gestaltet sich sehr schwierig, weil einerseits die aromapragenden Schlüsselsubstanzen in sehr geringen Konzentrationen vorliegen und andererseits die klassische Extraktion mit Lösungsmitteln aufgrund des hohen Stärke- und Eiweißgehaltes (Schaumbildung) der Matrix versagt. Zur Isolation der Aromastoffe aus gekochten Kartoffeln wurde deshalb eine handelsübliche Likens-Nickerson-Apparatur modifiziert (Abb. 1). Durch direktes Zubereiten der Kartoffeln in dieser Apparatur und dem Einsatz eines Schaumtrenners gelingt es, hochkonzentrierte Extrakte zu isolieren, die das typische Aroma gekochter Kartoffeln aufweisen. Aus den etwa 120 Verbindungen, die mittels GC/MS identifiziert wurden, konnten anschließend mit Hilfe der Gaschromatographie/Olfaktometrie 19 Schlüssel-Aromastoffe bestimmt werden (Tab. 1).

Von den sieben Aromastoffen, die den stärksten sensorischen Eindruck zum Gesamtaroma beitragen (d.h. den höchsten FD-Faktor aufweisen) wurden fünf als unterschiedlich substituierte Alkylpyrazine identifiziert. Bei einer untersuchten Sorte (Zuchtstamm 1365) korrelieren die sensorisch ermittelten

Tab. 1: Wichtige Aromastoffe der gekochten Kartoffel, einschließlich von Off-flavour-Komponenten, die mit Hilfe der Gaschromatographie/Olfaktometrie ermittelt wurden.

Table 1: Important aroma compounds in cooked potatoes, including off-flavour components, which were determined by gas chromatography/olfactometry.

Peak Nr.	Verbindung	identifiziert durch ¹	Sensorische Beschreibung
1	2,3-Butandion	MS, RI	süß, Karamel
2	2,3-Pentandion	MS	butterartig, Karamel
3	Hexanal	MS, RI	grün, fettig, ranzig
4	?		unangenehm
5	Pentylfuran	MS, RI	grüne Bohnen, ranzig
6	Octanon	MS	Pilz
7	Dimethylpyrazin	MS, RI	geröstet
8	2-Ethyl-(5/6)-methylpyrazin	RI	nußartig, Chips
9	2-Ethyl-3-methylpyrazin	RI	nußartig, Chips
10	2,6-Diethylpyrazin	MS, RI	Chips, Haselnüsse
11	3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazin	RI	geröstet, erdig
12	Methional	MS, RI	gekochte Kartoffel
13	Benzaldehyd	MS, RI	Mandeln, chemisch
14	nicht identifiziert		nußartig
15	(E,E)-2,6-Nonadienal		fettig, metallisch
16	Phenylacetaldehyd	MS, RI	blumig
17	Dimethylbenzaldehyd		süß, würzig
18	(E,E)-2,6-Decadienal		Gurke, fettig, metallisch
19	Benzylalkohol	MS, RI	aromatisch

¹ MS – Massenspektrometrie, RI – Retentionsindex

negativen Geschmackseindrücke mit dem Auftreten hoher Dienalkonzentrationen, die somit zum Off-flavour beitragen.

In Zusammenarbeit mit: Tiemann, H., BAZ, Inst. für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Rapp, A., BAZ, Inst. für Rebenzüchtung (BAZ-1213)

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.

In Deutschland liegt der pro-Kopf-Verbrauch bei 1 kg Spargel/Jahr. Dieser Bedarf wird zu etwa 45 % aus dem inländischen Anbau gedeckt. Bedingt durch das ganzjährige Angebot des Gemüses sowie die Übersättigung des Marktes während der Spargelsaison wird die Qualität zum wesentlichen Kriterium für die Kaufentscheidung des Verbrauchers. Ziel des Projektes ist es, analytische Methoden zu entwickeln, welche die qualitative und quantitative Bestimmung der geschmacksbildenden Inhaltsstoffe erlauben, und darauf aufbauend Zusammenhänge zwischen Inhaltsstoffprofil und Geschmack festzustellen.

In Germany the yearly consumption is about 1 kg asparagus/head. This demand is met to 45 percent by the internal production. For the all-year supply of this vegetable and the saturated market in the asparagus season quality becomes the consumer's most important incentive to buy. The aim of the project is to develop analytical methods for the qualitative and quantitative analysis of volatile and non-volatile compounds to find correlations between composition of contents and taste.

In diesem Jahr wurden 8 Spargelsorten von 2 Anbauorten und 2 Ernteterminen mit jeweils 2 Wiederholungen sowohl sensorisch als auch analytisch-instrumentell untersucht. Die instrumentelle Analyse umfaßte Aromaanalysen sowie die Bestimmung des Zuckergehaltes, des Gesamtsäuregehaltes und der phenolischen Inhaltsstoffe.

Neben Geruch und Geschmack sind für die sensorische Bewertung von Spargel die Parameter Mundgefühl und Textur wesentlich. Nach der Erarbeitung von 18 Einzelmerkmalen für die sensorische Bewertung von Spargel aus dem Untersuchungszeitraum 1996 wurde deren Quantifizierung im letzten Jahr anhand von Referenzsubstanzen trainiert. Für 15 dieser Merkmale konnten anhand der Varianzanalyse der in zwei Jahren gesammelten sensorischen Daten signifikante Wir-

kungen der Haupteinflußfaktoren Anbauort, Sorte, Erntedatum und Erntejahr festgestellt werden. Die Beliebtheit, die einen Teil der sensorischen Analyse darstellt, wird signifikant durch die Sorte beeinflusst.

Als Einzelzucker wurden im Spargel Glukose, Fruktose und Saccharose mittels HPLC bestimmt, der Gesamtsäuregehalt (TTA) wurde titrimetrisch ermittelt. Die Zuckergehalte und Gesamtsäuregehalte aus 1997 lagen deutlich unter denen von 1996 (Abb. 1). Der Jahreseinfluß auf den Zuckergehalt ließ sich aufgrund der Varianzanalyse bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % statistisch sichern. Weiterhin wurden unter Berücksichtigung der zwei Jahre der Glucosegehalt und der Gesamtsäuregehalt für den Parameter Anbauort und der Saccharosegehalt für den Parameter Erntedatum signifikant unterschieden.

Bei der Aromaanalytik gelang es, durch den Wechsel der Probenaufarbeitungsmethode von der Flüssig-Flüssig-Extraktion zu simultaner Destillation und Extraktion mit einer modifizierten Likens-Nickerson-Apparatur Extrakte zu erhalten, die eindeutigen Spargelgeruch aufweisen. Die Extrakte wurden gaschromatographisch unter Verwendung verschiedener Detektoren (FID, NPD, MS, Sniff) getrennt. Bei der GC-MS konnten eine Reihe von Verbindungen den beim GC-Sniffing erhaltenen Geruchseindrücken zugeordnet werden (z. B.: 2,3 Butandion (butterartig, Karamel), Hexanal (grün), 3-Methylthiopropional (gekochte Kartoffel), S-Verbindung (Spargel)). Die Trennung der phenolischen Inhaltsstoffe erfolgte per HPLC, die Detektion mit Hilfe eines DAD. Anhand der UV-Spektren, durch Retentionszeitenvergleich und Cochromatographie mit authentischen Referenzsubstanzen wurden die Verbindungen L-Tryptophan, Ferulasäure und Rutin eindeutig identifiziert.

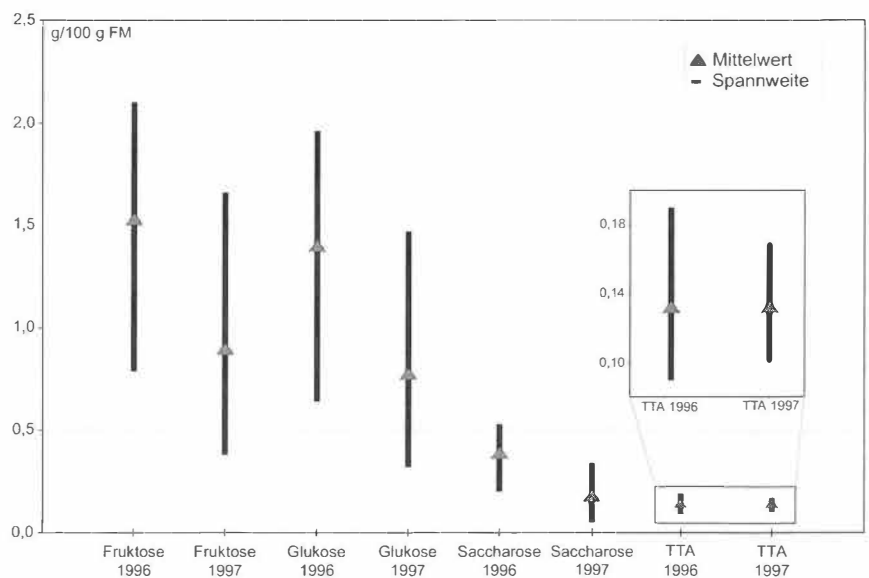


Abb. 1: Mittelwerte und Spannweiten der Zuckergehalte sowie der TTA (Gesamtsäure) 1996 und 1997

Fig. 1: Mean values and ranges of sugar contents as well as TTA (total acid content) in 1996 and 1997.

Abstract:

In 1997 sensory and chemical analyses of 8 asparagus cultivars of 2 locations and 2 harvest dates with duplicated samples were carried out. Aroma analysis, determination of sugars, TTA (Total Titrable Acid), and phenolic compounds were part of the chemical analysis. Additional to the sensory parameters odour and taste, mouth sensation and texture are essential to the sensory evaluation of asparagus. After working out 18 sensory features in 1996 last year the quantification of this features was trained with reference substances. Based on 15 sensory features the analysis of variance from two years' data resulted in significant influence of the main variables location, variety, harvest date and growing season on 15 sensory features. Acceptability – a part of the sensory analysis - was found to be significantly influenced by the variety. Values for sugar content and TTA in 1997 were lower than in 1996 (see diagram 1). The influence of the growing season on the sugar content is statistical significant at an error level of 5 %. Further analysis of variance gave significant influence of the variable location on glucose content and TTA, and of the variable harvest date on sucrose content. Aroma analysis is carried out by gas chromatography with various detectors (FID, NPD, MS, sniff). A change in sample preparation from fluid-fluid extraction to the simultaneous steam distillation-extraction (SDE) using a modified Likens-Nickerson-apparatus resulted in aroma extracts with a typical asparagus odour. It was possible to assign a couple of compounds by GC-MS to the olfactory impressions received by GC-sniffing. The phenolic compounds were separated by HPLC equipped with DAD. L-tryptophan, ferulic acid, and rutin have been identified by comparison of the individual UV-spectra, retention times and cochromatography with authentic reference substances.

In Zusammenarbeit mit: Maschmeier, Bundessortenamt, Prüf-stelle Neuhof; Paschold, P., Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau; Treutter, D., Techn. Univ. München; Nothnagel, T., BAZ, Inst. für Züchtungsmethodik an Gemüse, Quedlinburg; Paul, Vereinigung der Spargelanbauer Niedersachsen e. V., Hoyerhagen

(BAZ-1222 – Drittmittelprojekt des BML – Sondermittel)

2.3 Einfluß des Cytoplasmas auf qualitätsbestimmende Inhaltsstoffe und sensorische Eigenschaften von Speisemöhren (*Daucus carota sativus* Hoffm.)

Influence of cytoplasm on quality determining substances and sensory impression in carrots (*Daucus carota sativus* Hoffm.)

Höfer, R.; Nothnagel, T.; Schulz, H.

Nach zweijährigen analytischen Untersuchungen an verschiedenen Möhrensorten und -stämmen (alloplasmatisches Material) werden Aussagen zum Zucker- und Carotinoidgehalt gemacht. Die für die alloplasmatischen Möhren erhaltenen Resultate werden dabei mit denen bekannter Sorten verglichen. Ausgewähltes Material wird darüber hinaus sensorisch getestet, da „Süße“ und „Flavour“ wichtige qualitätsbestimmende Zuchtziele darstellen.

After 2 years of investigation on different carrot varieties and lines (alloplasmatic plant material) the analytical results for sugar and carotenoid composition are presented. The received data are compared with those reported for carrot varieties which have already been introduced in the market. Since „sweetness“ and „flavour“ are important breeding aims, in addition the analytical measurements sensory tests are performed.

In den beiden Anbau- und Untersuchungsjahren 1996 und 1997 wurden 19 Möhrensorten sowie alloplasmatisches Möhren-Zuchtmaterial hinsichtlich Zucker- und Carotinoidgehalt analytisch bearbeitet und teilweise sensorisch getestet.

Für die Ermittlung der Zuckergehalte, getrennt nach Saccharose, Glucose und Fructose, kam die im Jahresbericht 1994 Seite 154 beschriebene HPTLC-Methode zum Einsatz. Die Carotinoidanteile, getrennt nach α - und β - Carotin, wurden unter Verwendung einer C 18-Säule über die HPLC ermittelt. Aus beiden Erntejahren wurden 6 Sorten und Stämme darüber hinaus sensorisch getestet. Wie auch in der Abb.1 zu erkennen ist, liegen die Gesamtzuckergehalte der Ernte 1996 im Mittel zwischen 4 und 12% und die der Ernte 1997 zwischen 4 und 10% (bezogen auf den Möhrensaft.). Die Gesamtcarotinoidgehalte in den Möhren von 1996 reichen im Mittel von 6 bis 23 mg/ 100 ml und 1997 von 6 bis 20 mg/100 ml im Saft. Extrem ca-rotinoidreiche Möhrentypen, wie die beiden amerikanischen Sorten 'Beta III' und 'HCM', weisen dagegen einen Gesamtcarotinoidgehalt von teilweise mehr als 50 mg/100 ml Saft auf.

Beim alloplasmatischen Zuchtmaterial konnten ebenfalls Vorjahresergebnisse bestätigt werden. Sowohl der Zucker- als auch der Carotinoidgehalt liegen im mittleren Bereich. In Einzelfällen werden Werte bekannter Sorten erreicht.

Allgemein liegen bei der Ernte 1996 die Werte der hier ermittelten qualitätsbestimmenden Inhaltsstoffe durchgängig höher als 1997, im Verhältnis zueinander sind sie jedoch vergleichbar.

Es konnte bestätigt werden, daß eine positive sensorische Bewertung des Möhrenmaterials oftmals mit erhöhtem Zuckergehalt korreliert. Sehr hohe Carotinoidgehalte allein wirken dagegen eher negativ auf die geschmackliche Bewertung (Abb.1)

Abstract:

The individual amounts of saccharose, glucose and fructose have been determined in 19 carrot varieties as well as alloplasmatic genotypes. Furthermore the content of alpha- and beta-carotene in the carrot roots, have been separately measured by HPLC. The total sugar content has been found in 1996 to be between 4 and 12% and in 1997 between 4 and 10% (related to the juice). In the carrot juice a total carotinoid content of 6–23mg/100ml (harvest 1996) and 6–20mg/100ml (harvest 1997), respectively, has been determined. There has been registered a relatively strong correlation between the sugar content and a positive sensory impression of the investigated carrot material harvested in 1996 and 1997.

(BAZ-1215)

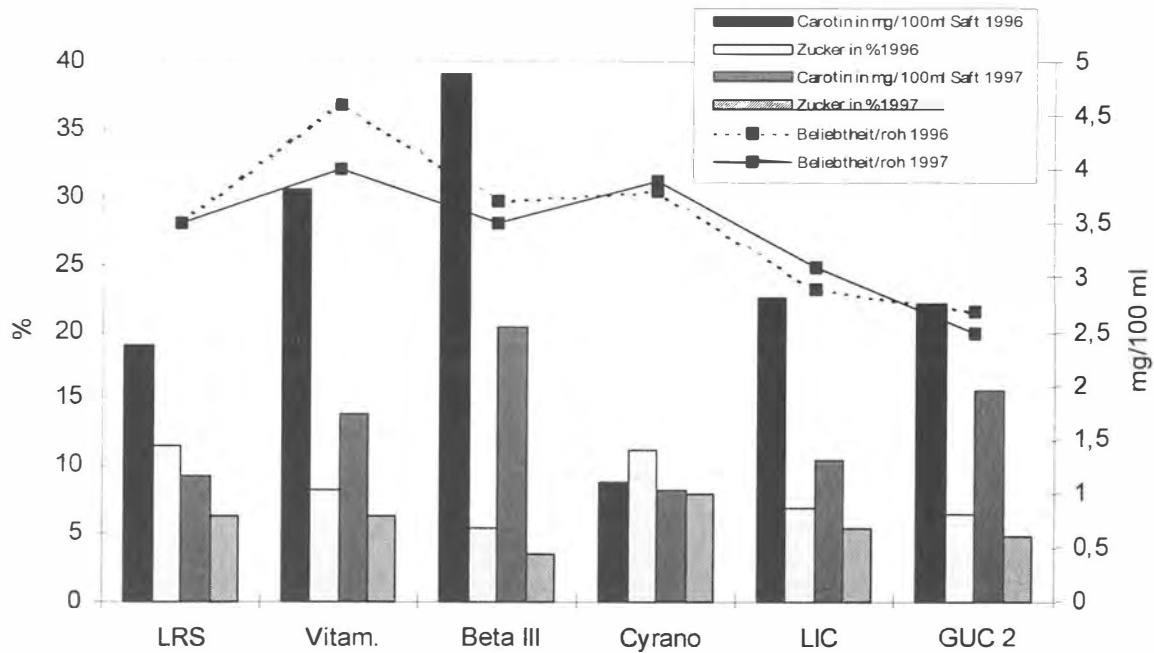


Abb.1: Gesamtcarotinoid- und Zuckergehalte in Möhren im Jahresvergleich 1996/97 und Bewertung nach Beliebtheit
 Fig. 1: Comparison of total carotene and total sugar content in carrots grown in 1996 and 1997 including evaluation according to popularity.

2.4 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 vegetable.

Quilitzsch, R.; Schulz, H.; Hoberg, E.

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 Bestimmungsmethoden 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 (HPTLC) oder naßanalytischer Analysemethoden bestimmt.

It is the aim to look into applications of reflection NIRS for the prediction of important 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 (HPTLC) or wet analytical methods.

Aufbauend auf dem Projekt BAZ-1201 wurden in einem ersten Versuch mit 20 Möhrensorten reflexionsspektrometri-

sche Untersuchungen an 60 Einzelmöhren sowohl im sichtbaren Spektralbereich von 350–750 nm als auch im NIR-Bereich von 750–2500 nm durchgeführt. Die Messungen wurden mit einem modularen UV-VIS-Spektrometer SpectraPro-500 (Fa. Acton Research Corp.) und einem FT-IR-Spektrometer EQUINOX 55 (Fa. Bruker GmbH) ausgeführt. Als Referenzdaten wurden ausgehend vom Saft jeder einzelnen Möhre die Gehalte an Saccharose, Fructose und Glucose mittels Dünnschichtchromatographie bestimmt, sowie der Gesamtcarotiningehalt nach Festphasenextraktion an einer C18-Säule (3ml) und nachfolgender Elution mit Methanol/Methylenchlorid (45:55) spektralphotometrisch ermittelt. Als Kalibriermodell für den Zusammenhang der NIR-Spektren mit den Zucker- und Carotiningehalten wurde ein PLS-Algorithmus (Partial Least Squares Regression-Opus 2.2/Quant 2.0-Software d. Fa. Bruker) verwendet. Bei der Validierung eines geeigneten Modells wurden als Gütekriterien das Bestimmtheitsmaß R^2 und der mittlere Vorhersagefehler RMSECV (root mean square error of cross validation) herangezogen. In der Tabelle 1 sind diese Größen zusammen mit den Mittelwerten und Schwankungsbreiten der Inhaltsstoffgehalte für die gemessenen 60 Möhren angegeben.

Die statistischen Kenngrößen RMSECV und R^2 lassen zuverlässige NIRS-Vorhersagen für Carotin erwarten. Während eine Saccharose-Bestimmung in Möhren mittels NIRS ebenfalls möglich ist, versagt diese Methode offensichtlich bei der Vorhersage des Fructose- und Glucosegehaltes. Prinzipiell wird zukünftig eine Erhöhung der Probenanzahl auf 100 bis 150 notwendig sein, um insgesamt bessere Kalibrierwerte zu erhalten. In Abbildung 1 sind Vorhersagewerte und Referenzwerte für Carotin gegeneinander aufgetragen.

Tab. 1.: Bereich und Mittelwerte der Referenzdaten und NIRS-Validierwerte für den Carotiningehalt (mg/100 ml) und die Zuckerkomponenten (%) in 20 verschiedenen Möhrensorten (n=60).

Table 1: Range and mean values of reference data and NIRS-validation values for the carotene content (mg/100 ml) as well as the sugar components (%) in 20 different carrot varieties (n = 60).

	Carotin	Fructose	Saccharose	Glucose	Gesamtzucker
Bereich	2,08–19,29	0,27–7,74	0,07–6,06	0,11–7,00	0,99–16,02
Mittelwert	7,28	2,79	1,94	2,47	7,20
RMSECV	1,54	1,01	0,74	1,13	2,07
R²	0,80	0,55	0,76	0,44	0,59

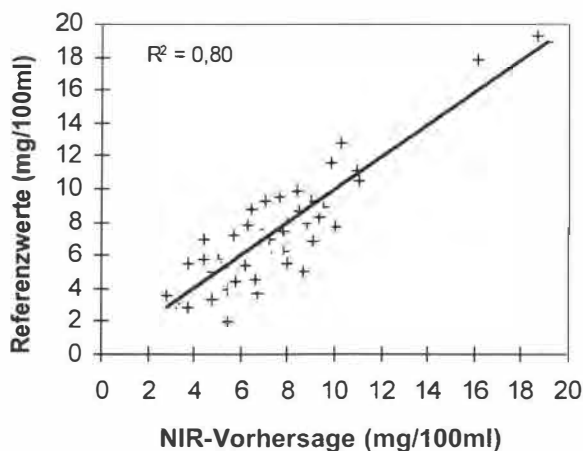


Abb.1: Referenzwerte (spektralphotometrische Bestimmung) und NIR-Vorhersage für den Carotiningehalt von Möhren (n=60).

Fig. 1: Reference values (spectrophotometrical determination) and NIR-prediction of the carotene content in carrots (n=60)

Aus den ebenfalls an den gleichen Möhren gemessenen Reflexionsspektren im sichtbaren Bereich wurden die Farbkoordinaten L^* , a^* , b^* berechnet. In Übereinstimmung mit dem im Abschlußbericht von BAZ-1201 dargestellten Ergebnissen korrelieren die Größe a^* und der Ausdruck $a^*/L^* \times 100$ gut mit dem Carotiningehalt. In Abbildung 2 ist die Vorhersagemöglichkeit des Carotiningehalts über die Farbkoordinate a^* nach CIELAB dargestellt.

Die zerstörungsfreie Bestimmung des Carotiningehaltes an Möhrensorten ist demnach reflexionsspektrometrisch sowohl im sichtbaren Spektralbereich als auch im NIR-Bereich möglich. In beiden Spektralbereichen wird dabei ein Bestimmtheitsmaß von annähernd 0,80 erreicht.

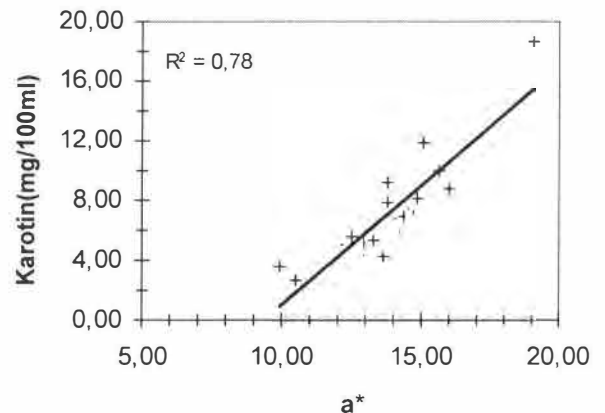


Abb.2: Zusammenhang zwischen Carotiningehalt und Farbkoordinate a^* (CIELAB), bestimmt an 20 Möhrensorten (n=60).

Fig. 2: Relation between carotene content and colour coordinate a^* (CIELAB), determined in 20 carrot varieties (n=60).

Abstract:

Reflection spectrometrical investigations were performed in the VIS and NIR range on 20 carrot varieties. The reference data for carrot samples were determined from freshly prepared carrot juice. The carotene content (mg/100ml) was measured spectrophotometrically. The individual content (%) of fructose, saccharose and glucose was analysed by HPTLC. Based on the received average NIR spectra the chemometrical analyses were performed using a PLS algorithm (commercial software programme Opus 2.2/Quant 2.0 – Fa. Bruker GmbH). Whereas the content of total carotenoids and saccharose can be reliably predicted, the calculation of fructose and glucose is only of limited application use. The colour coordinates L^* , a^* , b^* (CIELAB) were calculated from the visible range spectra. The carotene contents correlate well with the values of a^* and $a^*/L^* \times 100$, respectively.

In Zusammenarbeit mit: Nothnagel, T., BAZ, Inst. f. Züchtungsmethodik bei Gemüse, Quedlinburg (BAZ-1223)

2.5 Bewertung der sensorischen Qualität neuartiger Brassicaceen-Bastarde unter Berücksichtigung geschmacksbildender Inhaltsstoffe
Evaluation of sensory quality of new bastards of Brassicaceae with regard to flavour-determining components

Hoberg, E.; Schütze, W.; Ulrich, D.; Clauß, E.

Glucosinolate (GSL) stellen wesentliche Inhaltsstoffe der Kohlgemüse dar. Sie besitzen neben ihrem ernährungsphysiologischen Wert Auswirkungen auf den Geschmack, so daß sie nicht zuletzt zur Akzeptanz beim Verbraucher beitragen. Dabei bewirken die einzelnen GSL durchaus verschiedene sensorische Eindrücke. Sinigrin führt ebenso wie Goitrin zu bitterem Geschmack. Stechender Geruch und scharfbrennende Empfindungen nach kurzem Kauen sind wahrscheinlich ebenfalls auf Glucosinolate zurückzuführen.

Glucosinolates (GSL) are important components in Brassica vegetables. Apart from their nutritional value they also influence the flavour, and in this way they contribute to the acceptance of the consumer. The individual glucosinolates cause different directions of sensory perceptions. Sinigrin and goitrin are responsible for bitter taste. Pungent smell and sharp stinging sensations, occurring after short chewing, may also be related to glucosinolates

Aufgrund des breiten genetischen Hintergrundes besitzen Wildformen von *Brassica oleracea* L. eine hohe Variabilität bezüglich der Inhaltsstoffzusammensetzung und -konzentration sowie des sensorischen Wertes (Abb. 1). Dennoch bleiben die GSL-Muster über die Jahre stabil, so daß man 'Iberin-', 'Progoitrin-', 'Sinigrin-' bzw. 'Gluconapintypen' definieren kann.

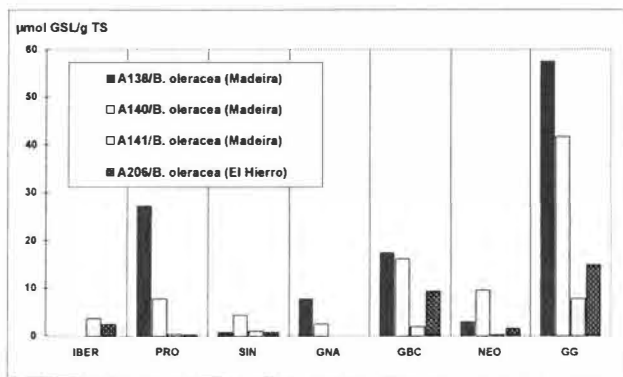


Abb. 1: Variabilität ausgewählter Glucosinolate (IBER: Iberin, PRO: Progoitrin, SIN: Sinigrin, GNA: Gluconapin, GBC: Glucobrassicin, NEO: Neoglucobrassicin, GG: Gesamte Glucosinolate) von Primitivformen (*Brassica oleracea* L.) verschiedener Herkunft, Ernte 1997

Fig. 1: Variability of selected glucosinolates (IBER: Iberin, PRO: Progoitrin, SIN: Sinigrin, GNA: Gluconapin, GBC: Glucobrassicin, NEO: Neoglucobrassicin, GG: total glucosinolates) of primitive forms (*Brassica oleracea* L.) of different origin, harvest 1997.

In den Primitivformen sind „grasig“ und „scharf“ die dominierenden sensorischen Eindrücke, die sowohl nasal als auch retronasal wahrgenommen werden. Sie werden in ihrer negativen Wirkung noch durch eine starke bittere Komponente verstärkt. Sie überdecken den „kohltypischen“ Gesamteindruck. Die Aromaanalyse unterstützt dieses Ergebnis, indem sie eine höhere Vielfalt und Variabilität der flüchtigen Inhaltsstoffe gegenüber den Kulturformen nachweist. Die primitiven *Brassica*-Formen besitzen wesentlich höhere Gehalte an „grünen“ Komponenten, besonders an (Z)-3-Hexenal.

Zur Probenvorbereitung für die Analyse der flüchtigen Inhaltsstoffe von frischen *Brassica*-Typen wurden zwei Methoden getestet. Als Standardmethode ist die Flüssigextraktion eines mit Natriumchlorid stabilisierten Homogenisates mittels 1,1,2-Trichlorfluormethan (Freon 11) geeignet. Der für die Flüssigextraktion erforderliche hohe Zeit- und Lösungsmittelaufwand kann durch die Festphasen-Mikroextraktion (SPME) umgangen werden. Bei Einsatz einer 100 µm Polydimethylsiloxanfaser (PDMS) werden insbesondere die

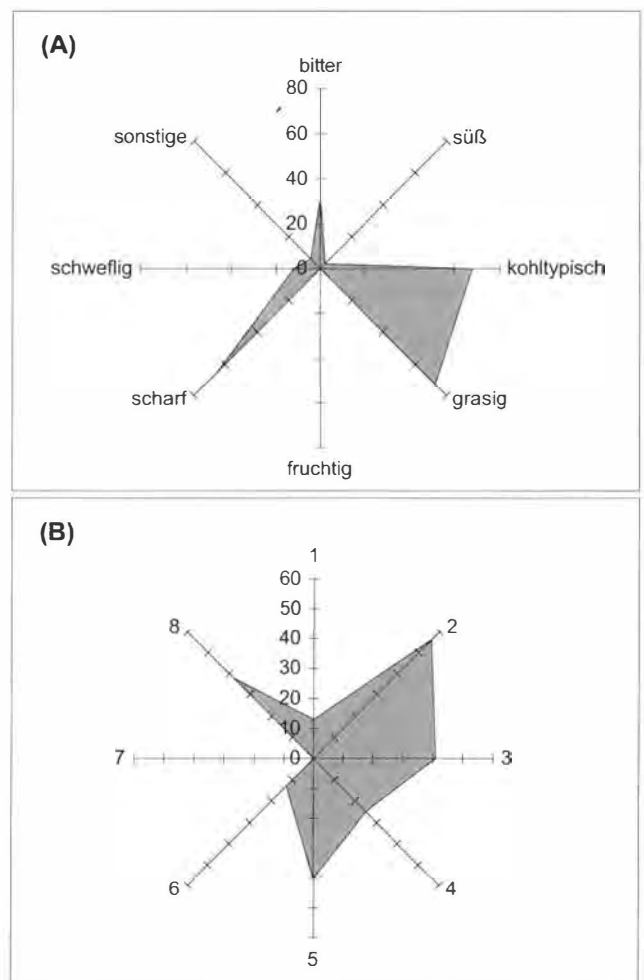


Abb. 2: Typische sensorische Merkmale von rohen *Brassica*-Bastarden mit Eignung zum Verzehr im gekochten (A) und rohen (B) Zustand.

Fig. 2: Typical sensoric properties of raw *Brassica* hybrids suitable for consumption in cooked (A) and raw (B) state

„grünen“ Komponenten, wie Hexanal, Hexenale und Hexenole sowie Linalool mit hohen Wiederfindungen isoliert. Die SPME ist darüber hinaus auch als Probenvorbereitung für die Gaschromatographie/Olfaktometrie (Schnüffelanalyse) einsetzbar. Aufgrund der bekannten starken Diskriminierung geringflüchtiger und stark polarer Komponenten sind allerdings Vergleichsanalysen mit Standardmethoden erforderlich. Art- und Gattungsbastarde von *Brassicaceen* (z.B. Gemüserapse, *Raphanobrassica*) erweiterten die Variabilität der Inhaltsstoffprofile bzgl. der GSL, der Aromastoffe sowie der damit in Verbindung stehenden sensorischen Eindrücke. Es entstanden Gemüseformen, die sich durch Raschwüchsigkeit, zarte Blattkonsistenz und gute Geschmackseigenschaften auszeichnen.

Zum Rohverzehr sind solche Typen geeignet, welche „kohltypische“, „fruchtige“ und „süßliche“ Komponenten aufweisen, während dominierende „grasige“, „scharfe“ und „schweflige“ Merkmale durch Kochen oder Zutaten in ihrer Wirkung unterdrückt werden können (Abb. 2).

Abstract:

Wild and cultivated *brassica* species as well as bastards were evaluated with instrumental and sensory methods. Glucosinolates and volatile compounds are the most important components for the expression of defined taste and aroma types. The patterns and the concentrations of glucosinolates show a high variability. Nevertheless this fact distinct types of glucosinolate pattern can be recognized each year. The SPME as a convenient method was adapted and was found to be suitable for sample preparation in the aroma analyses of *brassica* vegetables. The sensory analyses confirmed that new *brassica* bastards are accepted for food in fresh and/or cooked state.

(BAZ-1212)

3. Medizinal- und Gewürzpflanzen Medicinal and aromatic plants

3.1 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.; Drews, H.-H.; Krüger, H.; Quilitzsch, R.

Zielsetzung des Projektes ist es, die Möglichkeiten und Grenzen der NIRS zur Bestimmung wertgebender sekundärer Inhaltsstoffe in ausgewählten Medizinal- und Gewürzpflanzen zu erforschen. Dabei sollen insbesondere die gegenüber den klassischen Bestimmungsmethoden bestehenden Vorteile (keine aufwendige Probenvorbereitung, schnelle und separate Erfassung mehrerer Komponenten in einem Analysengang, weitgehend zerstörungsfreie Messungen) genutzt und weiter optimiert werden.

It is the aim of the project to investigate the applications as well as limits of NIRS for the determination of important secondary metabolites in selected medicinal and aromatic plants.

In this context the special advantages of this rapid method over the classical assays to evaluate genebank accessions or breeding material (minimal sample preparation, simultaneous determination of several components, more or less non-destructive measurements) are used and optimized.

Es wurden die Früchte von 80 unterschiedlichen Koriander- bzw. 90 Dillakzessionen aus dem Bestand der Genbank in Gatersleben sowie ein umfangreiches Früchtesortiment von 80 Kümmel- und 95 Fenchel einzelpflanzen aus Züchtungsprogrammen zur Erstellung von NIRS-Kalibrationen herangezogen. Als Qualitätsparameter wurden der jeweilige Gehalt an ätherischem Öl und die Hauptinhaltsstoffe der betrachteten 4 verschiedenen Öle (Anethol, Fenchon, Estragol, Limonen und Carvon) betrachtet. Aufgrund der großen Variabilität innerhalb der unterschiedlichen Umbelliferenfrüchte bzgl. der inhaltsstofflichen Zusammensetzung, war es möglich, einen sehr großen Konzentrationsbereich der einzelnen Ölinhaltsstoffe abzudecken und dadurch die Korrelationen für die praktische Nutzung sehr stabil zu gestalten. Die Ölinhaltsstoffe bewegten sich bei Koriander zwischen 0,1 und 1,0 %, bei Dill zwischen 3,0 und 9,1 %, bei Fenchel im Bereich zwischen 1,5 und 9,1 % und bei Kümmel zwischen 2,4 und 8,1 %. Bei allen Kalibrationen wurde der PLS- (partial least square) Algorithmus angewandt, und die jeweiligen Abweichungen zwischen Referenzdaten (Wasserdampfdestillation und GC-Analyse des Wasserdampfdestillates bzw. Lösungsmittelextraktes) und NIRS-Vorhersage wurden anhand des Standardfehlers der Kreuzvalidierung (SECV) charakterisiert. Darüber hinaus wurde für jede Komponente das Bestimmtheitsmaß (R^2), das die Güte der Übereinstimmung zwischen den mittels Referenzmethode und NIRS-Vorhersage ermittelten Resultaten beschreibt, errechnet.

Wie aus der Tabelle 1 hervorgeht, lassen sich mit Ausnahme der Bestimmungen von Linalool in Koriander- und Carvon in Dillfrüchten alle angeführten Parameter schnell und zuverlässig in dem unzerstörten Pflanzenmaterial bestimmen. Ein definitiver Grund für das bei diesen beiden Fällen zu beobachtende Versagen der NIRS-Methode kann z.Z. noch nicht angegeben werden; offensichtlich werden die für Linalool bzw. Carvon charakteristischen NIR-Absorptionsbanden von Matrixeinflüssen in den jeweiligen Früchten erheblich überlagert.

Auch bei der Bestimmung des Ölgehaltes und der Ölzusammensetzung in Blattdrogen konnte die NIRS erfolgreich eingesetzt werden. Basierend auf den Analyseergebnissen, die mittels Wasserdampfdestillation aus getrockneten Pfefferminzblättern (*Mentha piperita* L.) und nachfolgender gaschromatographischer Charakterisierung des ätherischen Öls erhalten wurden, besteht eine sehr gute Korrelation zwischen diesen Referenzdaten und der entsprechenden NIRS-Vorhersage. Wie der Tabelle 2 bzw. der Abb. 1 entnommen werden kann, ist auf diese Weise eine schnelle und zuverlässige Bestimmung des ätherischen Ölgehaltes sowie der wichtigsten terpenoiden Inhaltsstoffe wie Menthol, Menthon, Limonen und 1,8-Cineol möglich.

Für diese 4 Inhaltsstoffe wird bei einem vergleichsweise geringen Standardfehler der Vorhersage (SECV) eine gute Korrelation zu den jeweiligen Referenzdaten ermittelt ($R^2 > 0,80$).

Tab. 1: Bereich, Mittelwert und NIRS-Korrelationsdaten für den ätherischen Ölgehalt [ml/100g] und die Ölzusammensetzung [%] in den Früchten von Fenchel, Koriander, Kümmel und Dill. SECV= Standardfehler der Kreuzvalidierung, R^2 = Bestimmtheitsmaß.

Table 1: Range, mean and NIRS correlation statistics for the essential oil content (ml/100 g) and composition (%) in the fruits of fennel, coriander, caraway and dill. SECV = standard error of cross validation, R^2 = coefficient of determination

Parameter	Bereich	Mittelwert	R^2	SECV
Fenchel				
Ölgehalt	3,19 – 8,22	5,35	0,83	0,55
Anethol	50,80 – 83,40	64,95	0,91	1,82
Fenchon	0,69 – 33,60	18,05	0,94	1,62
Estragol	1,87 – 3,17	2,45	0,87	0,09
Koriander				
Ölgehalt	0,04 – 2,14	0,59	0,93	0,09
Linalool	45,80 – 75,60	63,26	0,37	4,57
Kümmel				
Ölgehalt	3,36 – 8,37	5,83	0,93	0,27
Limonen	38,60 – 60,37	47,06	0,91	1,69
Carvon	39,63 – 61,40	52,94	0,91	1,69
Dill				
Ölgehalt	2,79 – 13,82	4,76	0,96	0,30
Limonen	40,70 – 58,00	50,50	0,80	1,48
Carvon	38,60 – 53,70	46,03	0,52	2,12

Tab. 2: Bereich, Mittelwert und NIRS-Korrelationsdaten für den ätherischen Ölgehalt [ml/100g] und die Ölzusammensetzung in den getrockneten Blättern von *Mentha piperita* (n=82). SECV= Standardfehler der Kreuzvalidierung, R^2 = Bestimmtheitsmaß.

Table 2: Range, mean and NIRS correlation statistics for the essential oil content (ml/100 g) and composition in the dried leaves of *Mentha piperita* (n = 82). SECV = standard error of cross validation, R^2 = coefficient of determination

Parameter	Bereich	Mittelwert	R^2	SECV
Ölgehalt	0,63 - 3,63	2,13	0,93	0,19
Limonen	0,00 - 6,47	1,25	0,82	0,62
1,8-Cineol	1,15 - 6,04	3,59	0,80	0,47
Menthofuran	0,00 - 4,20	1,01	0,62	0,64
Menthon	10,10 - 56,90	30,91	0,88	4,00
Isomenthon	2,02 - 8,44	4,16	0,53	0,98
Menthol	15,90 - 58,60	38,13	0,86	3,93
Menthylacetat	0,77 - 7,89	3,78	0,57	1,11
Pulegon	0,00 - 5,77	0,85	0,64	0,63
Piperiton	0,41 - 2,38	1,25	0,60	0,34

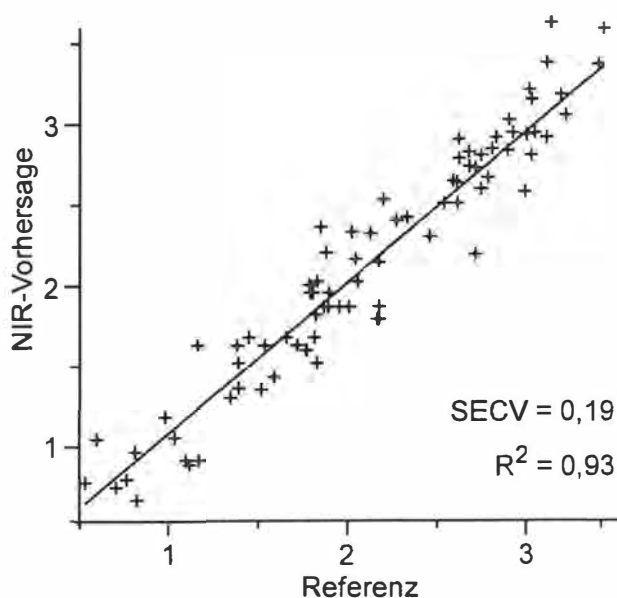


Abb. 1: Referenzbestimmung des ätherischen Ölgehaltes in getrockneten Pfefferminzblättern mittels Wasserdampfdestillation versus NIR-Vorhersage (n=82), SECV= Standardfehler der Kreuzvalidierung, R^2 = Bestimmtheitsmaß.

Fig. 1: Reference values (hydro-distillation) of the essential oil content in dried peppermint leaves versus NIR prediction (n = 82), SECV = standard error of cross validation, R^2 = multivariate coefficient of determination.

Die zu einem geringeren Anteil im Öl vorkommenden Komponenten wie Menthofuran, Isomenthon, Menthylacetat, Pulegon und Piperiton können zumindest halbquantitativ in den getrockneten Pfefferminzblättern bestimmt werden.

Wie erste orientierende Untersuchungen zeigen, kann in analoger Weise der Öl- und Carvongehalt in Krauseminzblättern (*Mentha spicata* L.) ermittelt werden.

Die Hauptanwendungsbereiche der neu entwickelten NIRS-Methode bestehen in der angewandten Züchtungsforschung, um z.B. die Selektion qualitativ hochwertiger Pfefferminzgenotypen mit hohem Öl- bzw. Mentholanteil und gleichzeitig niedrigem Pulegongehalt entsprechend unterstützen zu können. Darüber hinaus ist es auch möglich, die aktuelle, inhaltsstoffliche Zusammensetzung zur Feststellung des optimalen Erntetermins schnell und sicher mittels NIRS zu bestimmen. Auf diese Weise kann neben der Zunahme des Öl-/Mentholgehaltes auch der kurz vor der Blüte einsetzende Anstieg des qualitätsmindernden Menthofurans kontrolliert werden.

Die Leistungsfähigkeit der NIRS-Methode wurde außerdem am Beispiel der aus unterschiedlichen *Mentha*-Spezies gewonnenen Öle, die als Handelsprodukte eine industrielle Bedeutung aufweisen, demonstriert. Im Vergleich zu den Messungen an Blattmaterial ergibt sich hier eine deutlich bessere Präzision bei der Vorhersage. Dies ist sowohl mit der höheren Konzentration der einzelnen Ölkomponenten als

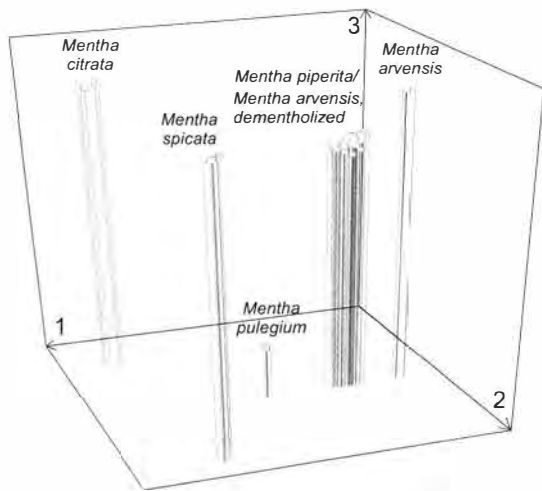


Abb. 2: Hauptkomponentenanalyse (Scores 1-3) der NIR-Daten unterschiedlicher ätherischer Ölproben von Pfefferminze, Ackermintze (roh und dementholisiert), Krauseminze, Poleymintze und *Mentha citrata*

Fig. 2: Principal component analysis (scores 1-3) of the NIR data received from different essential oil samples of peppermint, corn mint (raw and dementholized), spearmint, pennyroyal and *Mentha citrata*

auch mit der besseren Homogenität dieser Proben zu erklären. Wie in Abb. 2 zu erkennen ist, gelingt es weitgehend, die unterschiedlichen *Mentha*-Spezies (*M. piperita* L., *M. spicata* L., *M. pulegium* L., *M. citrata* L., *M. arvensis* L. bzw. *M. arvensis* L., dementholisiert) mittels Hauptkomponentenanalyse (PCA) der aufgenommenen NIR-Daten zu differenzieren. Lediglich Pfefferminzöl und dementholisiertes Ackermintzenöl bilden in der hier gezeigten Darstellung einen gemeinsamen Faktorraum. Prinzipiell ist aber auch bei diesen beiden Ölen eine Unterscheidung möglich, wenn einerseits ein umfangreicheres Probenkollektiv bei der chemometrischen Auswertung berücksichtigt wird und andererseits andere Faktoren (bzw. Scores) bei der PCA betrachtet werden.

Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, wird bei der NIRS-Charakterisierung von Pfefferminzöl für alle angeführten terpenoiden Inhaltsstoffe eine sehr gute Korrelation erzielt mit R^2 -Werten $> 0,94$; lediglich für Pulegon und Piperiton, die jeweils zu etwa 1-2 % im Öl enthalten sind, liegen die R^2 -Werte geringfügig unterhalb von 0,9.

Die Spektren der isolierten *Mentha*-Öle sind im wesentlichen durch die Obertöne und die unterschiedlichen Kombinationsbanden der CH-Valenz- und Deformationsschwingungen geprägt. Die bei Messungen der Pfefferminzblätter resultierenden NIR-Absorptionsbanden weisen demgegenüber sehr starke Absorptionsbanden insbesondere bei 1490 und 1940 nm auf, die hauptsächlich durch Wasser und andere Matrixbestandteile verursacht werden; dennoch reichen die vergleichsweise schwachen Absorptionseinflüsse des ätherischen

Tab. 3: Bereich, Mittelwert und NIRS-Korrelationsdaten für die Zusammensetzung [%] von Pfefferminzöl und dementholisiertem Ackermintöl (n=50). SECV= Standardfehler der Kreuzvalidierung, R^2 = Bestimmtheitsmaß.

Table 3: Range, mean and NIRS correlation statistics for the composition (%) of peppermint oil and dementholized corn mint oil (n = 50).

SECV = standard error of cross validation, R^2 = coefficient of determination

Parameter	Bereich	Mittelwert	R^2	SECV
Limonen	0,00 - 5,86	2,39	0,96	0,25
1,8-Cineol	0,00 - 6,92	2,65	0,99	0,21
Menthofuran	0,00 - 7,69	1,80	0,99	0,16
Menthon	13,80 - 30,10	21,99	0,98	0,46
Isomenthon	3,15 - 12,90	6,81	0,98	0,41
Menthol	33,10 - 55,40	40,33	0,98	0,65
Menthylacetat	0,99 - 10,10	4,55	0,94	0,35
Pulegon	0,25 - 3,82	1,79	0,84	0,36
Piperiton	0,36 - 3,09	1,04	0,87	0,24

Öls offensichtlich aus, um mittels der Chemometrie eine Bestimmung der Hauptkomponenten zu ermöglichen.

Abstract:

The potential of NIR spectroscopy for the determination of secondary metabolites in umbelliferae fruits and leaves of different *Mentha* species was investigated. Based on the reference values, received by hydrodistillation and gas chromatography, the correlation strength between these data and the NIRS prediction is shown by the R^2 statistics. In contrast to the time consuming reference methods, NIRS allows the analyst to predict the content of most important essential oil components already after an analysis time of approx. 1 min. simultaneously. The study demonstrates that NIRS can be successfully applied as a rapid method not only in breeding research and during growth in the fields, but also to determine the individual oil quality after distillation, blending and rectification processes.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, K., IPK, Genbank, Gatersleben; Pank, F., BAZ, Inst. f. Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg; Fa. M. Bauer GmbH, Vestenbergsgreuth; Fa. Muggenburg GmbH, Alveslohe; Fa. Melchers Essential Oils, Bremen; Fa. Reynaud & Fils, Hamburg; Fa. Kaders GmbH, Hamburg.

DFG-Projekt Nr.: Schu 566/4-1 (BAZ-1220)

3.2 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

Krüger, H.

Die Untersuchung der ätherischen Samenöle von Petersilie, Sellerie und Möhre wurde mit dem Ziel durchgeführt, Variationen in der Zusammensetzung der Hauptkomponenten festzustellen und zu klären, ob ein Zusammenhang zwischen dem Terpenoidgehalt der Öle und der Resistenz gegenüber Schaderregern besteht.

The investigations of essential seed oils of parsley, celery and carrot were carried out with the aim to characterize variations in the composition of the main components and to look for possible relations between the terpene content of the oils and the resistance to diseases.

Das Thema steht in Verbindung mit Resistenzprüfungen an *Umbelliferen* im Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung (BAZ – 1128). Andererseits ergänzt es chemotaxonomische Arbeiten an *Umbelliferen*, die gemeinsam mit der Genbank Gatersleben durchgeführt wurden. Bisher erfolgte die Identifizierung der wesentlichen Möhrenölkomponeenten sowie die Analyse einer Petersilienkollektion, wobei ein Bezug zu Resistenzeigenschaften zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht hergestellt werden kann.

Die Ergebnisse zur Chemotaxonomie reihen sich ein in bisherige Untersuchungen zu Koriander, Kümmel, Fenchel und Dill.

Hintergrund ist die Frage, ob die von Vavilov aufgestellte Hypothese zur Parallelvariation morphologischer Merkmale in voneinander verschiedenen Arten einer Gattung auf die Variation von Sekundärstoffen übertragen werden kann. Als Modellsubstanzen dienen hierbei Methoxyphenylpropenderivate, von denen Estragol und trans-Anethol in Fenchel, Myristicin und Dill-Apiol in Dill sowie Elemicin, Myristicin, Petersilien-Apiol und Allyltetramethoxybenzol (ATB) in Petersilie enthalten sind (Abb.1). Elemicin und Allyltetramethoxybenzol sind als Ausgangs- oder Folgeprodukte des Myristicins bzw. der Apiole zu betrachten, wobei meist nur eines der tri- bzw. tetra-substituierten Allylbenzole bevorzugt gebildet wird.

Nachdem in der Dill-Kollektion Gatersleben ein reiner Myristicin-Typ entdeckt wurde, ist in Analogie hierzu nunmehr auch ein reiner Allyltetramethoxybenzol-Typ im Petersiliensortiment gefunden worden. Diese Typen schließen bisher offene Lücken in der Systematik, welche sich aus der Variabilität der Umbelliferenkollektionen ableitet. Der Vavilov-Hypothese folgend sollten demnach auch aromatenfreie, bisher noch unbekannte Petersilienherkünfte existieren (Abb. 2). Der Vergleich der Petersilienherkünfte untereinander bestätigt die seit längerem bekannten Ergebnisse, wonach die Formen *vulgare*, *crispum* und *radicosum* nicht nur morphologisch, sondern auch bzgl. der Sekundärstoffe unterscheidbar sind. Es bestätigt sich, daß in den Früchten von Wurzelpetersilienherkünften wesentlich häufiger apiolreiche Öle anzutreffen sind. Die Blattpetersilientypen liefern in der Mehrzahl ein ätherisches Öl mit hohem Myristicingehalt. Krausblättrige Typen besitzen dagegen fast ausschließlich Myristicin in ihren Samenölen.

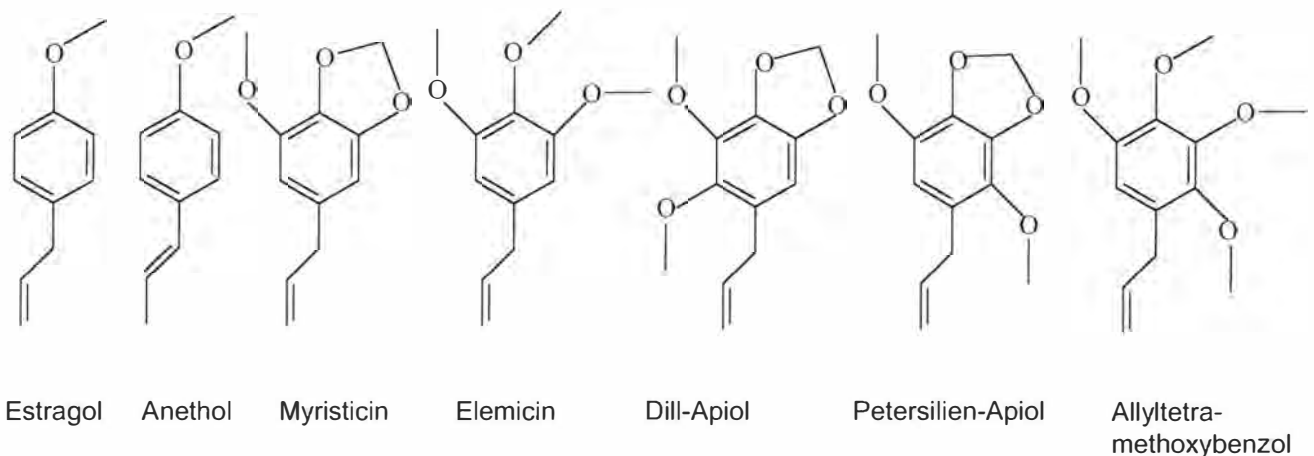


Abb. 1: Methoxyphenylpropenderivate in ätherischen Fenchel-, Dill- und Petersiliensamenölen

Fig. 1: Methoxyphenyl propene derivatives in essential seed oils of fennel, dill and parsley.

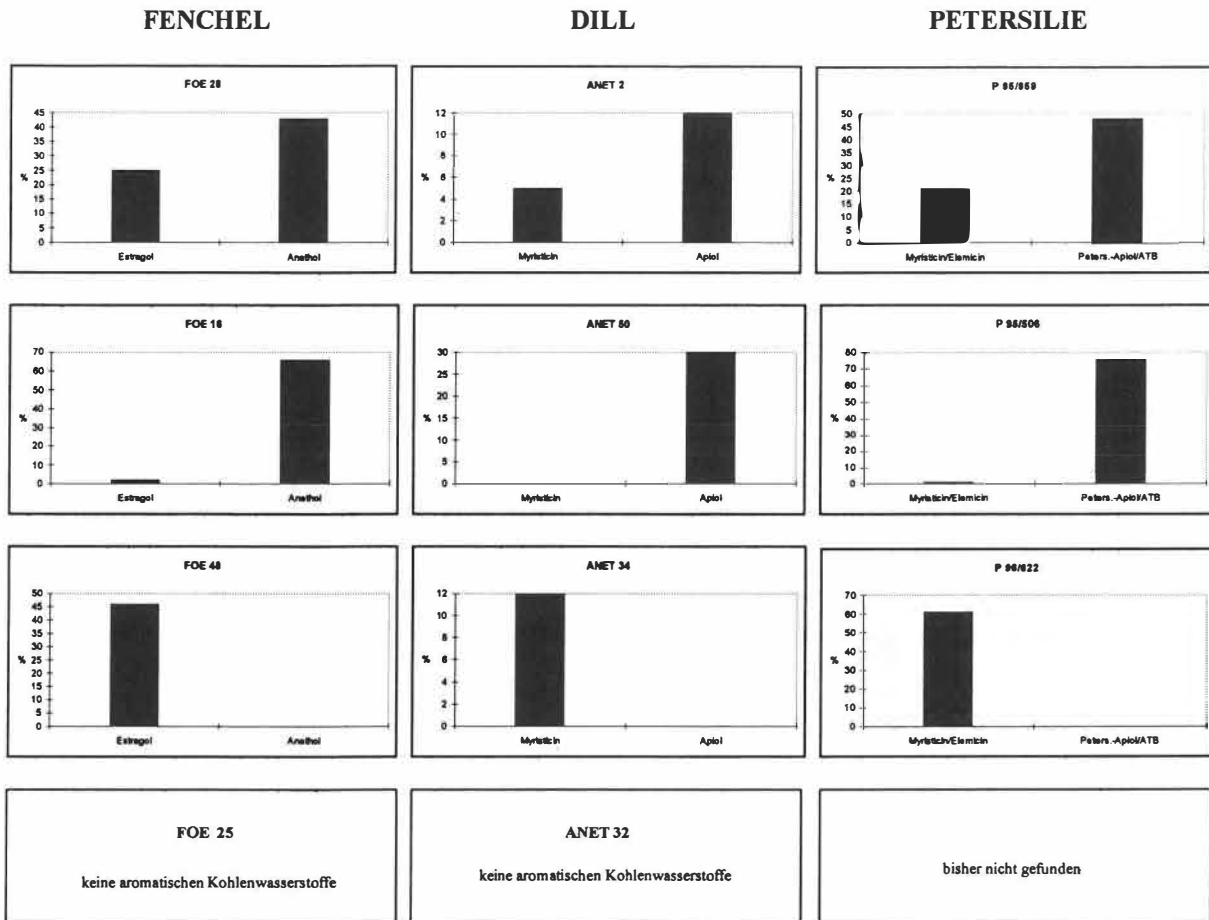


Abb. 2: Parallelvariation der Methoxyphenylpropenderivate in ätherischen Fenchel-, Dill- und Petersiliensamenölen
 Fig. 2: Parallel variation of methoxyphenyl propene derivatives in essential seed oils of fennel, dill and parsley.

Abstract:

Parsley accessions were investigated and the components of carrot seed oil were identified by GC/MS. The parsley oils show various compositions of main components (methoxy phenyl propene derivatives). These compositions are very similar to those chemotypes, which were found in fennel and dill collections.

In the present stage of investigations no relationship between terpene content in the seeds and resistance to diseases is recognized.

In Zusammenarbeit mit: Hammer, K., IPK Gatersleben, Genbank; Marte, F.; Scholze, P.; Krämer, R.; BAZ, Inst. für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung; Nothnagel, T.; BAZ, Inst. für Züchtungsmethodik bei Gemüse.
 (BAZ-Nr. 1216)

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 interspezifischer Hybriden zur Übertragung wichtiger Eigenschaften; 2.) Erzeugung transgener Pflanzen mit neuen Resistenzen; 3.) Markergestützte Selektion; 4.) Computergestützte und molekulare Chromosomenanalyse; 5.) Erarbeitung alternativer Nutzungskonzepte für Kulturpflanzenarten. Die Integration klassischer und molekularbiologischer Analysemethoden bei konventionell und gentechnisch hergestelltem Pflanzenmaterial erlaubt eine effiziente Optimierung der Züchtungsmethodik.

Das im Vorjahr beschriebene Paar eng gekoppelter RAPD-Marker für das *sbm-1* Gen der Erbse, das Resistenz gegen Pea Seed-borne Mosaic Virus vermittelt, konnte nunmehr vollständig in SCAR-Marker umgewandelt werden, die ein eindeutiges Signal im Nachweisverfahren erzeugen. Damit steht ein System zur Verfügung, das auch in der Hand des praktischen Züchters mit geringem Aufwand genutzt werden kann.

Die *Allium*-Hybriden und deren Nachkommenschaften wurden weiter intensiv zytologisch und zytogenetisch untersucht. Dadurch konnten wichtige Einblicke in die den phänotypisch zu beobachtenden Kreuzungsproblemen zugrundeliegenden biologischen Vorgänge gewonnen werden.

Molekularzytogenetische Methoden wie Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung und genomische In-situ-Hybridisierung werden mittlerweile in großem Umfang zur Charakterisierung von Hybridmaterial eingesetzt, so für *Allium*-Hybriden und für Kohl-Senf-Hybriden.

Die Arbeiten zur Kartierung wirtschaftlich wichtiger Merkmale bei Möhre, insbesondere zur *Alternaria*-Resistenz, haben erste wichtige Fortschritte erbracht. Die vorliegenden Ergebnisse müssen zum Einsatz in der Kartierung validiert werden, so daß eine sichere Basis für die zukünftigen Kartierungen gegeben ist. (Kooperation mit G.Wricke / L.Westphal, Universität Hannover)

Die Freilandversuche zur Resistenzprüfung und Begleitforschung an T4 Lysozym exprimierenden transgenen Kartoffeln wurden 1997 an den beiden Standorten Quedlinburg und Groß Lüsewitz weitergeführt. Die gesamte Versuchsanlage zur gemeinsamen Probenahme für die Begleitforschung in Quedlinburg wurde in der Nacht vom 2. zum 3. Juni 1997 von Unbekannten vollständig zerstört. Dennoch konnte durch Umorganisation der experimentellen Arbeiten eine Durchführung der vorgesehenen Experimente sichergestellt werden.

Für den Resistenzfaktor T4 Lysozym wurde festgestellt, daß er in transgenen Kartoffelpflanzen Resistenz auch gegen pilzliche Schaderreger wie *Phytophthora infestans* und *Botrytis cinerea* vermitteln kann (Kooperation mit W. Gieffers, MPI für Züchtungsforschung, Köln). Der neu entdeckte antimikrobielle Wirkungsmechanismus für T4 Lysozym erlaubt eine schlüssige Erklärung dieser experimentellen Beobachtungen sowie die gezielte Optimierung des Wirkstoffes durch Protein Engineering.

Die anaerobe Induzierbarkeit des Mais GapC4-Promotors konnte auch für Kartoffelknollen nachgewiesen werden. Außerdem wird dieser Promotor durch *Erwinia carotovora* – Befall aktiviert, und zwar nicht nur in befallenen Gewebe, sondern auch im benachbarten intakten Gewebe (Kooperation mit R.Hehl, TU Braunschweig). Damit eignet er sich hervorragend für die Steuerung von Bakterienresistenzgenen, aber auch für andere biotechnologische Anwendungen.

In Kooperation mit U.Conrad (IPK Gatersleben) wurde die Expression von einkettigen Antikörpern in transgenen Kartoffelknollen zu einem effizienten Produktionssystem im Bioreaktor Pflanze ausgebaut. Affinitätschromatographische Aufreinigungsverfahren für den Einsatz im Biofarming wurden erfolgreich getestet.

The Institute for Breeding Methods in Vegetables is engaged in optimization and adaptation 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.) Generation of transgenic plants with new resistances; 3.) Marker-assisted selection; 4.) Computer-aided and molecular analysis of chromosomes; 5.) Development of new applications for crop plant species. By integration of conventional and molecular biological methods for analysis of classically bred and genetically modified plant material the breeding methods will be efficiently optimized.

The conversion of the pair of molecular RAPD-markers for the *sbm-1* gene of pea mediating resistance to pea seedborne mosaic virus into SCAR markers could be successfully completed. This analytical tool generating a specific signal can be used in pea breeding now.

The *Allium*-hybrids and their progenies have been further investigated at cytological and cytogenetic level. Interesting results allowing insight into the biological processes underlying crossing problems could be elaborated.

Molecular cytogenetic methods such as fluorescence *in situ*-hybridization and genomic *in situ*-hybridization are being intensely applied meanwhile for characterization of hybrid material, especially for *Allium* hybrids and for *Brassica-Sinapis*-hybrids. The experiments for mapping economically important traits of carrot, especially resistance to *Alternaria dauci*, have brought first progress. The results available today have to be validated for application in mapping so that a serious basis for future mapping experiments is provided. (Cooperation with G.Wricke / L.Westphal, University of Hannover)

The field release experiments with transgenic potato plants in the research programme aimed at the exploitation of the potent antimicrobial factor T4 lysozyme were continued in 1997 in Quedlinburg and Groß Lüsewitz. The complete plot designed for the cooperative sampling of the project partners was destroyed by unknown persons in the night of 2 to 3 June 1997. Nevertheless, due to reorganization of the experimental work all planned experiments could be carried out.

In addition to resistance of the lysozyme potatoes to *Erwinia carotovora*, resistance to the fungal pathogens *Phytophthora infestans* and *Botrytis cinerea* could be detected as well (in cooperation with W. Gieffers, MPI for Plant Breeding, Cologne). The newly discovered microbicidal mechanism for T4 lysozyme allows explanation of these results and optimization of the protein for antibacterial and antifungal activity by protein engineering.

Anerobic induction of the maize GapC4 promoter could be proven also for potato tubers. In addition, this promoter is activated by *Erwinia carotovora*. This occurs not only in the infected tissue but also in surrounding healthy tissue (Cooperation with R.Hehl, TU Braunschweig). Concluding, this promoter is extremely useful for direction of antibacterial resistance genes in transgenic plants but for other biotechnological applications as well.

Expression of single chain antibodies in transgenic potato tubers was developed into an efficient production system in the bioreactor plant in cooperation with U.Conrad (IPK Gatersleben). Affinity chromatographic purification schemes for application in biofarming were successfully tested.

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.

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 zytologische 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 shall elucidate which chromosomes of *S. alba* could be integrated into the *B. oleracea* genome and if introgressions from the *S. alba* genome to the *B. oleracea* genome are possible.

In zytologischen Analysen rückgekreuzter und geselbsteter somatischer Hybriden zwischen *B. oleracea* und *S. alba* konnten bisher 23 monosome und 20 disome Additionen selektiert werden (Tab.1). Die zytologische Stabilität der disomen Additionslinien wird derzeit überprüft. Alle Pflanzen mit monosomen Addition wurden geselbstet oder werden über Stecklingskultur erhalten. In RAPD-Analysen mit ca. 120 bisher getesteten Zufallsprimern konnten verschiedene *S.alba*-spezifische Marker detektiert werden (bulk segregant analysis). Die Marker werden derzeit an den Pflanzen mit addierten Chromosomen auf ihre Chromosomenspezifität geprüft. Die Genomische In-situ-Hybridisierung (GISH) konnte an rückgekreuzten somatischen Hybriden erfolgreich etabliert werden. In 34-chromosomigen Hybriden konnten 8 Sinapis-Chromosomen markiert werden.

Tab.1: Ergebnisse der zytologischen Analysen rückgekreuzter somatischer Hybride zwischen *B.oleracea* und *S.alba*

Table 1: Results of cytological analysis of back-crossed somatic hybrids between *B. oleracea* and *S. alba*.

Genera- tion	Chrom.z. Ausgangs- pflanze(n)	Anzahl untersuch- ter Popu- lationen	Chrom.z. d. Nachkommenschaften		
			Anzahl Pfl. mit (♂) 18	19	20
BC ₂ F ₂	19	2	25	11	4
BC ₃ F ₂	19	3	53	4	8
BC ₃ F ₃	19	1	6	1	1
BC ₃ F ₃	20	1	2	-	5
BC ₄ F ₂	19	1	3	5	1
BC ₃	20	1	7	2	-
BC ₄	20	1	12	-	1
			108	23	20

Abstract:

During the last year 23 monosomic and 20 disomic additions were selected. The cytological stability of disomic addition lines is tested. Different *S.alba* specific markers were detected by RAPD analyses (bulk segregant analysis). Chromosome specificity is actually assessed. The GISH technique was established on backcrossed somatic hybrids. In somatic hybrid lines with 34 chromosomes 8 Sinapis chromosomes could be labelled.

(BAZ-1307)

1.2. 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.

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. Als Ergebnis soll eine universelle Kopplungskarte für die Nutzung in der Möhrenzüchtung entstehen.

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, RFLPs, microsatellites) as well as important traits for breeding is used as a basis. This shall result in a universal map suitable for carrot breeding.

Als Projektgrundlage wurden zwei F₂-Kartierungspopulationen unter Gewächshausbedingungen kultiviert. Die Populationen gehen auf Kreuzungen zwischen der Kulturmöhre *D.c.sativus* und den Wildformen *D.c.gadacei* sowie *D.capillifolius* zurück. An beiden Kartierungspopulationen wurden 24 morphologische Merkmale bonitiert. Derzeit erfolgt die genetische Analyse und Auswertung der erhaltenen Spaltungsmuster. Für die meisten Merkmale müssen Vererbungsmodelle als Grundlage für die Kartierung erarbeitet werden. Bisher konnte für 12 Merkmale wie zum Beispiel 'Blattstielbehaarung', 'Wuchstyp', 'Anthozyan', 'Blattsegmentform' oder 'Petalenfarbe' ein monogener Erbgang postuliert werden. Die Entwicklung molekularer Marker konzentrierte sich 1997 auf Isoenzym- und RAPD-Analysen. Beide Kartierungspopulationen wurden bisher mit 10 Isoenzymssystemen analysiert, alle erwiesen sich als polymorph. Erste RAPD-Analysen erfolgten mit 10 handelsüblichen Zufallsprimern. 7 RAPD-Marker konnten bisher identifiziert werden. Aus den vorliegenden Boniturdaten und Markeranalysen ist für jede Kartierungspopulation eine Datenmatrix für das Kartierungsprogramm MAPMAKER erstellt worden. In einem ersten Kartierungsansatz mit 24 Loci (13 morph. Marker, 4 Isoenzyme, 7 RAPDs) konnten 9 Marker auf 3 Kopplungsgruppen kartiert werden.

In Vorbereitung der Resistenzprüfung gegen *Alternaria dauci* wurde ein in der BBA Braunschweig entwickelter Labortest

in Quedlinburg etabliert. Zunächst galt es grundsätzliche Erfahrungen bezüglich der Testmethoden, der epidemiologischen Entwicklung und Ausprägung des Pilzes sowie der Interpretation der Boniturergebnisse zu sammeln. So wurden in methodischen Vorversuchen verschiedenen Einsporisolate und verschiedene Inokulationsverfahren getestet sowie Resistenztests an Blattproben oder intakten Pflanzen durchgeführt. Darüber hinaus wurde von Züchtern bereitgestelltes Material in einem Gewächshaus- und Freilandversuch parallel getestet. Die untersuchten Populationen variierte die Befallsintensität stark. Die genutzten Standards (Bolero u. Rotin) zeigten das erwartete Expressionsmuster. Die Befallsmanifestierung ergab bei den geprüften Linien eine z.T. signifikante Mittelwert-Rangfolge. 30 als tolerant eingestufte Pflanzen sowie einige anfällige Standards werden z.Z. für die weitere Vermehrung vernalisiert. Die Nachkommenschaften werden im Sommer 1998 geprüft. In den spaltenden I₁-Linien soll versucht werden, Vererbungscluster zu finden, die für die geplanten Kartierungen Voraussetzung sind. Weitere Tests zur Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und eine Optimierung des Testverfahrens sind notwendig.

Abstract:

In F₂ progenies segregation was observed for 24 morphological traits. Models for their inheritance were developed. Further, the material was investigated with 10 isozymes and 10 RAPD primers. Most of them were polymorphic. The first mapping approach located 9 markers on 3 linkage groups.

A laboratory resistance test to *Alternaria dauci* was established and 5 carrot lines as well as 2 standards were tested. Significant differences in ranking were observed. 30 tolerant plants were selected and will be maintained for analysis of the progenies. Finally, tolerant material will be used for mapping.

In Zusammenarbeit mit: Wricke, G.; Westphal, L.; Inst. für Angewandte Genetik, Universität Hannover (BAZ-1329)

1.3. Interspezifische Hybridisierung zwischen Kulturformen der Gattung *Allium*

Interspecific hybridization between cultivated species of the genus *Allium*

Peterka, H.; Budahn, H.; Schrader, O.

Erzeugung von neuartigem Ausgangsmaterial, das neue zuchtmethodische Wege für die Hybridzüchtung bei Porree sowie für die Resistenz- und Qualitätszüchtung eröffnet. Sexuelle Bastardierung zwischen Kulturformen der Gattung Allium. Befruchtungsbiologische, zytologische und molekularbiologische Charakterisierung des Bastardmaterials.

Development of new basic plant material for the development of new strategies in hybrid breeding of leek as well as for resistance and quality breeding. Sexual hybridization between cultivated species of the genus Allium. Characterization of the hybrid plants in terms of reproduction biology and for cytological and molecular traits.

Porree stellt als tetraploide, zweijährige, fremdbefruchtende Pflanze mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Inzucht aus zuchtmethodischer Sicht ein schwieriges Objekt dar. Durch

Übertragung des S-Zytoplasmas der Zwiebel auf sexuellem Weg soll bei Porree zytoplasmatische männliche Sterilität (CMS) induziert werden, um die Etablierung eines effektiven Hybridsystems zu ermöglichen.

Zwei triploide ($3x=24$) Artbastarde, 99/1 und 84/1, aus der Kreuzung zwischen Zwiebel (*Allium cepa*, $2x=16$) und Porree (*Allium ampeloprasum*, $4x=32$) wurden über induzierte Bulbillenbildung auf den Dolden in vitro vermehrt sowie colchiciniert und mit Porree als Pollenelter rückgekreuzt. Das Wachstum der Porreepollenschläuche in den Bastardgriffeln verlief normal. Andererseits wurde in unbefruchteten Bastardembryosäcken zum Zeitpunkt der Anthese nur sehr selten ein normal ausgebildeter Eiapparat beobachtet.

Aus dem Bastard 99/1 (116 bestäubte Dolden) entstanden 11 Rückkreuzungspflanzen. Parallel zu den Kreuzungen durchgeführte Meioseuntersuchungen ergaben, daß alle Rückkreuzungspflanzen aus nichtverdoppelten Bastardklonen entstanden. Die Chromosomenzahlen der Rückkreuzungspflanzen lagen im Bereich von 34 bis 40 (Abb. 1). Daraus folgt, daß im Eiapparat des triploiden Bastards 99/1 unreduzierte Gameten auftreten und nur diese die beobachtete, geringe weibliche Fertilität ermöglichen. Der Bastard 84/1 (138 bestäubte Dolden) war vollkommen weiblich steril, und es konnten mit ihm keine Rückkreuzungspflanzen erzeugt werden.

An Pollenmutterzellen triploider Bastarde wurden Meioseanalysen mit Hilfe der genomischen In-situ-Hybridisierung (GISH) durchgeführt. Damit konnte die Chromosomenverteilung für das Zwiebelgenom und die beiden Genome von Porree differenziert beobachtet werden. An den starken Meioseunregelmäßigkeiten sind vorwiegend die univalenten Zwiebelchromosomen durch Laggards und vorzeitige Chromatidentrennung in Anaphase I mit anschließender Bildung von Mikronuklei beteiligt. Aber auch die bivalent vorliegenden Chromosomen von Porree zeigen im triploiden Bastard Teilungsanomalien wie Brückenbildung und Auftreten von Mikronuklei.

Hybridsorten könnten mit Hilfe der Apomixis einfacher entwickelt und Hybridsaatgut mit weniger züchterischem Aufwand erzeugt werden. *A. tuberosum* ($4x=32$) ist eine apomiktische Kulturform aus der Gattung *Allium*, in der in Abhängigkeit vom Genotyp Formen mit hohen Graden an Diplosporie und Parthenogenese auftreten (KOJIMA und NAGATO 1992). Für die Übertragung des genetischen Systems der Apomixis wurden Bastardierungsexperimente zwischen *A. cepa* (Zwiebel), *A. schoenoprasum* (Schnittlauch), *A. ampeloprasum* (Porree) als weiblichen Eltern und *A. tuberosum* als Pollenelter durchgeführt. Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen ergaben, daß bei Porree nach der Bestäubung mit Fremdpollen starke Deformationen der gekeimten Pollenschläuche auftreten. Das Schlauchwachstum wird bereits vor Erreichen der Griffelbasis beendet. Bei Schnittlauch ist die progame Inkompatibilität am wenigsten ausgeprägt, so daß vereinzelt Pollenschläuche bis zur Mikropyle vordringen. Nach In-vitro-Kultur von Samenanlagen entstanden in der Kreuzung mit Schnittlauch drei, mit Zwiebel zwei und mit Porree eine Pflanze, wobei der Bastardcharakter noch zu überprüfen ist.

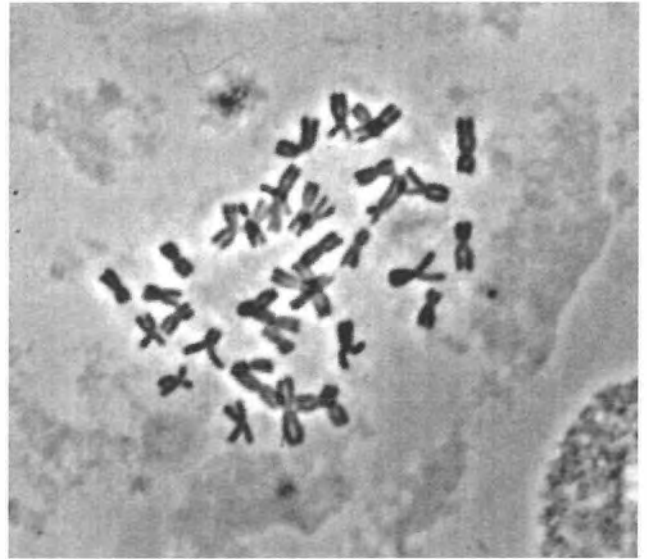


Abb. 1: Mitotische Metaphase einer Rückkreuzungspflanze (*Allium cepa* x *A. ampeloprasum*) x *A. ampeloprasum* mit 40 Chromosomen

Fig. 1: Mitotic metaphase of a backcross plant (*Allium cepa* x *A. ampeloprasum*) x *A. ampeloprasum* with 40 chromosomes

Abstract:

Two *Allium cepa* x *A. ampeloprasum* hybrids were backcrossed with leek as male parent. The eleven plants obtained from one triploid hybrid have chromosome numbers between 34 and 40. Therefore, unreduced gametes in the egg apparatus must be responsible for partial restoration of female fertility. Interspecific crosses were accomplished between genotypes of *Allium tuberosum* ($4x=32$) with a high frequency of apomixis as male parent and cultivated species such as onion (*A. cepa*), chives (*A. schoenoprasum*) and leek (*A. ampeloprasum*). Aim of the approach is transfer of the genetic system of apomixis. The hybrid character of the resulting six plants remains to be proven.

In Zusammenarbeit mit: Ryschka, Schumann, BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg (BAZ-1311; BAZ-1328)

1.4. Erzeugung, Selektion und Charakterisierung von interspezifischen und intergenerischen Bastarden bei *Brassicaceae*.

Development, selection and characterization of interspecific and intergeneric hybrids in *Brassicaceae*.

Clauß, E.; Schrader, O.; Ahne, R.

Der Projektkomplex wurde mit dem Ausscheiden von Prof. Clauß abgeschlossen. Der erreichte Entwicklungsstand wird hier zusammengefaßt.

The project was finished with the retirement of Prof. Clauß. The achieved results are summarized here.

Durch Kreuzungen zwischen *Brassica oleracea*, *B. pekinensis*, *B. rapa*, *Eruca sativa*, *Raphanus sativus*, *Sinapis alba* und

einer Wildsenf-Art *S.spec.* wurden neue allopolyploide Art- und Gattungsbastarde der verschiedensten Genotyp-Kombinationen hergestellt. Das in der Zeit von 1975 bis 1997 erzeugte Bastardsortiment umfaßt hinsichtlich potentieller Nutzbarkeit neue Gemüse-, Futter-/Zwischenfruchtformen, Begrünungs- und Ölfruchtpflanzen sowie neue Resistenzträger; es steht Saatgut von 79 verschiedenen Bastardformen zur Verfügung. Die z.T. schwer realisierbaren Bastardierungen gelangen auf Grund kreuzungsmethodischer Erfahrungen auf sexueller Basis und ohne Embryokultur. Aus dem auf Populationsebene erzeugten Bastardmaterial konnten in den meisten Fällen gut fertile Allopolyploide selektiert werden. An dem Bastardmaterial wurden vergleichende inhaltsstoffliche (Fruchtsäuren, Vitamin C, β -Carotin, Glucosinolate) und sensorische Untersuchungen sowie Resistenzprüfungen (TuMV, *Alternaria*, *Phoma*, *Plasmodiophora*, Aphiden, Rübennematoden) durchgeführt.

Kreuzungen von *B. pekinensis* (Chinakohl) mit *B. oleracea*-Varietäten führten zu synthetischen Gemüserapsen (AACC, $2n=38$), von denen z.B. die Bastarde von Chinakohl mit Wirsing, Grünkohl und Blumenkohl empfehlenswerte neue Gemüseformen darstellen. Das trifft auch für einen hexaploiden Chinakohl-Grünkohl-Bastard vom Typ der synthetischen Brassica-Art *B.x napoleracea* (AACCCC, $2n=56$) zu, der als Nebenprodukt dieser Kreuzungen entstand.

Aus Kreuzungen zwischen *R. sativus* (Radies, Öl-, Futterrettich) und allen wichtigen Varietäten von *B. oleracea* resultierten sehr wüchsige Raphanobrassica-Bastarde (RRCC, $2n=36$), die sowohl Basismaterial für einen neuen Futterpflanzentyp (z.B. Radies/Ölrettich x Futterkohl für die international erste Sorte 'Colano') als auch potentielle neue Gemüseformen (z.B. Ölrettich x Grünkohl) sind. *Raphanobrassica* (RRAA, $2n=38$) aus *R. sativus* (Radies, Öl-, Futterrettich) x *B. pekinensis* (Chinakohl) bzw. *B. rapa* (Rüben) sind als blattreiche Zwischenfrucht-/Begrünungspflanzen geeignet und die Kreuzungskombination Radies x Herbstrübe ist eine empfehlenswerte neue rettichähnliche Gemüseform. Durch Kreuzung von RRAA- mit RRCC-*Raphanobrassica* (mit Ölrettich-Nematodenresistenz) wurde eine Brückenform für Versuche zur Resistenzübertragung in Raps erzeugt. Nach Resistenzprüfungen existiert bereits sehr aussichtsreiches Raps-Rückkreuzungsmaterial (0–3 Zysten/Pflanze).

Ein Raphanosinapis-Bastardtyp (RRSS, $2n=42$) aus der Kreuzung nematodenresistenter Genotypen von Ölrettich und Gelbsenf ist mit kompletter Resistenz als neue Fangpflanze für die biologische Rübennematodenbekämpfung zu empfehlen. Aus reziproken Kreuzungen zwischen *S. alba* und einer Wildsenf-Art *S. spec.* (S_xS_x , $2n=24$) wurden erste amphidiploide, gut fertile *Sinapis*-Artbastarde ($S_aS_aS_xS_x$, $S_xS_xS_aS_a$; $2n=48$) mit der vom Wildsenf stammenden Verzweigung erhalten.

Kreuzungsversuche zwischen *R. sativus* und *Eruca sativa* waren nur in der Richtung Ölrettich x Ölräuke erfolgreich.

Abstract:

Crosses between various species of vegetable *Brassicaceae*, *Raphanus sativus*, *Sinapis alba* and *Eruca sativa* have been realized. Different hybrids have been analysed for resistance

and quality characters. Recommendations for their use are provided.

In Zusammenarbeit mit: Proeseler, G., BAZ, Inst. f. Epidemiologie u. Resistenz, Aschersleben; Krämer, R.; Scholze, P.; BAZ, Inst. f. Gemüse-, Heil- u. Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg; Schütze, W.; Hoberg, E.; Ulrich, D.; BAZ, Inst. f. Qualitätsanalytik, Quedlinburg (BAZ-1305, 1306)

2. Erzeugung transgener Pflanzen mit neuen Resistenzen

Development of transgenic plants with new resistance traits

2.1. 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.

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.

1997 wurden die Freilanduntersuchungen an T4 Lysozym exprimierenden Kartoffeln an den beiden Standorten Quedlinburg und Groß Lüsewitz fortgeführt. Während in Groß Lüsewitz die Versuche ungestört zur Ernte geführt werden konnten, erfolgte vom 2. auf den 3. Juni 1997 in Quedlinburg die Zerstörung der gesamten Versuchsanlage für die gemeinsame Probenahme der Begleitforschungspartner im BMBF-Verbundprojekt. Durch Reorganisation der experimentellen Arbeiten gelang es, die vorgesehenen Forschungskomplexe dennoch ungestört abarbeiten zu können. Erstmals konnte auch die Resistenzprüfung gegen *Erwinia carotovora* unter Verwendung der im Vorjahr angezogenen Freilandknollen begonnen werden. Die erhobenen Daten werden einer eingehenden statistischen Auswertung durch die Fa. Biorat als Verbundpartner im BMBF-Projekt unterzogen. Die Expression des Fremdgens war, wie bereits im Vorjahr, in beiden angebauten Linien an beiden Standorten stabil.

In Zusammenarbeit mit W. Gieffers (MPI für Züchtungsforschung, Köln) konnten in Blattscheibeninokulationsversuchen Resistenzeffekte der transgenen T4 Lysozym produzierenden Kartoffeln auch gegen *Phytophthora infestans* und *Botrytis cinerea* nachgewiesen werden, die bereits eine statistische Absicherung erlauben. Dadurch wird die Anwendungsbreite der T4 Lysozym – Resistenzstrategie wesentlich vergrößert. In einem neuen Kooperationsprojekt mit dem Internationalen Kartoffelforschungszentrum in Lima, Peru, wird eine weiterführende Resistenzprüfung der Lysozym-Kartoffel, auch gegen *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* durchgeführt. Die in der zweiten Programmphase durchgeführten Arbeiten zur zeitlich und lokal gesteuerten Expression des Fremdpro-

teins in Abhängigkeit von der molekularen Wirt-Pathogen-Interaktion wurden weitergeführt. Durch Einbezug verwundungs- und infektionsabhängiger sowie verstärkter Promotoren soll das gentechnische System optimiert werden. Dabei wurde festgestellt, daß beim Einsatz verstärkter CaMV 35S-Promotoren einerseits stark irreguläre Integrationsmuster für die Fremd-DNA auftreten, andererseits keine stärkere Expression des T4 Lysozyms beobachtet werden kann. Aussichtsreich ist dagegen die Nutzung des Mannopin-Synthase-Promotors, der eine sehr gute wundabhängige Induktion der T4 Lysozym-Expression ermöglicht.

In Kooperation mit R. Hehl (TU Braunschweig) wird ein anaerob induzierbarer Promotor aus Mais auf sein Induktionsprofil in Kartoffel hin untersucht. Neben der effizienten anaeroben Induktion auch in Knollen konnte gezeigt werden, daß nach Infektion mit *Erwinia carotovora* der Promotor ebenfalls induziert wird, und zwar nicht nur im infizierten Gewebe, sondern auch im benachbarten intakten Gewebe der Kartoffelknolle. Dies macht den anaeroben Promotor zu einem hervorragenden Kandidaten für die gezielt gesteuerte Expression von Resistenzfaktoren gegen Bakterien auch in anderen Kulturarten, wie zum Beispiel im Möhrenkörper.

Der neuentdeckte antimikrobielle Wirkungsmechanismus des T4 Lysozyms, der unabhängig von dessen Enzymfunktion ist, erlaubt die gezielte Optimierung von Wirksamkeit und Stabilität des gentechnischen Resistenzfaktors durch Protein Engineering in der dritten Programmphase. Dieser Wirkungsmechanismus erlaubt darüberhinaus die Erklärung der beobachteten biologischen Effekte, die mit der Enzymfunktion alleine bisher nicht möglich war.

Abstract:

The research programme investigating the application of T4 lysozyme as an antimicrobial agent in transgenic plants was continued. The field experiment in Quedlinburg was destroyed to a significant extent. Field resistance testing to *Erwinia carotovora* was started using the field grown tubers of the last years experiment as planting material. Expression of the foreign protein was stable in both years.

In cooperation with W. Gieffers (MPI for Plant Breeding, Cologne) resistance of the T4 lysozyme expressing potatoes to *Phytophthora infestans* and *Botrytis cinerea* was revealed in a leaf disc inoculation assay. These results confer a major broadening of the applicability of this resistance strategy.

Further resistance testing is performed in a new co-operative project with the International Potato Center in Lima, Peru.

Use of enhanced CAMV 35S promoters was found not to be useful due to irregular integration patterns of the foreign DNA combined with lack of enhanced expression.

The anaerobic promoter analysed in a co-operative project with R. Hehl (Technical University of Braunschweig) was found to be induced not only under low-oxygen conditions but also following infection by *Erwinia carotovora*. In the latter case it is well expressed also in surrounding intact tuber tissue making this promoter a promising candidate for resistance gene expression also in other plant species.

The newly discovered non-enzymatic antimicrobial function of T4 lysozyme enables straightforward optimization of the active compound to be expressed in transgenic plants.

In Zusammenarbeit mit: Berg, Lottmann, Universität Rostock; Broer, Universität Rostock; Gieffers, Max-Planck-Inst. für Züchtungsforschung, Köln; Hehl, Cerff, Technische Universität Braunschweig; Jahnke, Universität Hamburg; Lüth, Fa. Prophyta, Malchow/Poel; Schmidt, Fa. Biorat, Rostock; Smalla, Heuer, Biologische Bundesanstalt Braunschweig; Wackernagel, de Vries, Universität Oldenburg
Drittmittelprojekte des BMBF (Förderkennzeichen 11297), des BMZ und der DFG (DU 205/6-1).
(BAZ-1319, 1321, 1323, 1331)

2.2. Molekulare Inhibitoren von Pathogenitätsfaktoren als neue Resistenzproteine in transgenen Pflanzen Molecular inhibitors of pathogenicity factors as new resistance proteins in transgenic plants

Düring, K.; Winkler, T.

Monoklonale Antikörper und spezifische Polypeptide, die die pektolytischen Enzyme von Erwinia carotovora inhibieren sollen, werden mit Hilfe der Phage Display – Technik entwickelt, um in transgenen Pflanzen Resistenz gegen bakterielle Pathogene zu vermitteln. Mit diesen Proteinen sollen grundlegende Faktoren der Pathogenität von Erwinia carotovora untersucht werden.

Monoclonal antibodies and specific polypeptides which shall inhibit the pectolytic enzymes of Erwinia carotovora are produced by the phage display technique in order to mediate resistance to bacterial pathogens in transgenic plants. These proteins shall be used for investigation of major pathogenicity factors of Erwinia carotovora.

Eine eingehende Charakterisierung der in den Vorjahren in Kooperation mit dem Laboratorium für monoklonale Antikörper in Wageningen (AG Schots) erzeugten monoklonalen Antikörper führte zur Identifizierung Enzym-inhibierender Antikörper. Die Optimierung der nutzbaren Analyseverfahren war hierbei ein wesentlicher Faktor zur Identifizierung der geeigneten Klone.

Die aus einer vom Medical Research Council in Cambridge (England) zur Verfügung gestellten scFv (Einketten-Antikörper)-Phage Display Library isolierten einkettigen Antikörper wurden mit den gleichen Verfahren untersucht wie die aus Hybridoma-Kulturen isolierten monoklonalen Antikörper. Auch hier konnten positive scFv-Klone identifiziert werden (s. Abb.2). Teilweise ergab die Kombination von zwei oder mehreren Antikörpern (monoklonal und scFv) im Biotest Synergieeffekte in der Inhibition der Mazeration.

Aus einer kommerziell erhältlichen Peptide Display Library konnten dagegen keine brauchbaren Enzym-bindenden Peptide selektiert werden.

Abstract:

Test methods for identifying enzyme-inhibiting antibodies have been refined and used for isolation of monoclonal as well as single chain antibodies. Inhibition of tissue maceration could be detected for several individual antibodies as well as for combinations where sometimes synergy effects occurred.

Drittmittelprojekt der DFG (DU-205/7-1)
(BAZ-1324)

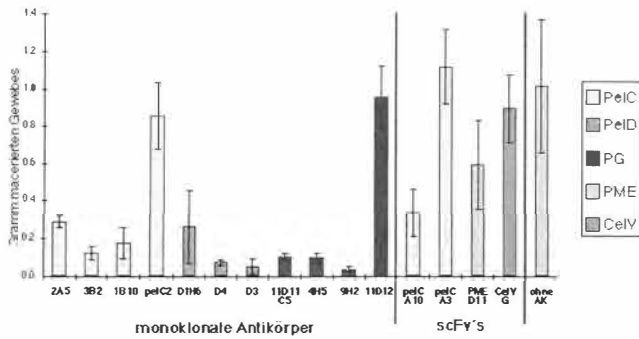


Abb. 2: Knollenscheibentests zur Ermittlung der Reduktion der *Erwinia*-bedingten Mazeration durch Vorinkubation mit monoklonalen und einkettigen Antikörpern. Rechts: „ohne AK“: Kontrolle ohne Antikörper (Basiswert der Mazeration).

Fig. 2: Tuberdisc assays for assessment of the reduction of maceration by *Erwinia* after pre-incubation with monoclonal and single chain antibodies.

Right: „ohne AK“: control without antibody (basic value of maceration)

3. Markergestützte Selektion Marker-assisted selection

3.1. Markergestützte Selektion auf Virusresistenz bei Gemüserbse (*Pisum sativum* L.) Marker-assisted selection for virus resistance in pea (*Pisum sativum* L.)

Budahn, H.; Peterka, H.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eng gekoppelter molekularer Marker für ein Virusresistenzgen-Cluster der Kulturerbse. Für die praktische Handhabung in der Züchtung sollen das sbm-1 Gen flankierende RAPD-Marker in sequenzspezifische (SCAR-)Marker umgewandelt werden.

Aim of the project is the development of closely linked molecular markers for a cluster of virus resistance genes in cultivated pea. RAPD markers flanking the sbm-1 resistance gene shall be converted into SCAR (sequence characterized amplified region) markers for an efficient use in practical selection.

Die beiden im Vorjahr entwickelten eng gekoppelten RAPD-Marker OPAN16₁₄₀₀ (mit einer genetischen Distanz von 1,9 cM) und OPAW18₄₆₅ (3,8 cM) für das sbm-1 Gen der Erbse wurden in SCAR Marker umgewandelt. Nachdem dies im Vorjahr bereits für OPAN16₁₄₀₀ gelungen war, konnte dieses Ziel nun auch für OPAW18₄₆₅ erreicht werden.

Die DNA-Banden beider RAPD-Marker wurden kloniert und die Sequenz der Endbereiche bestimmt. Entsprechend dieser Sequenzinformation wurden je zwei 20mer Primer synthetisiert. Nach Optimierung der Annealing-Temperaturen konnte jeweils ein einzelnes Fragment amplifiziert werden (Abb. 3), welches mit der RAPD-Bande exakt cosegregierte.

Für den Einsatz in der Züchtung und Züchtungsforschung haben SCAR-Marker den Vorteil, daß diese Marker robuster gegen Schwankungen der Amplifikationsbedingungen sind

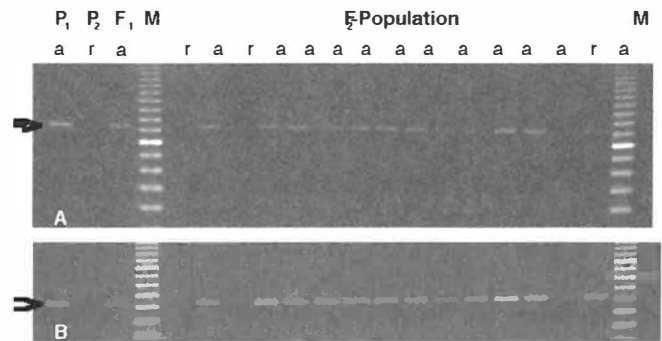


Abb. 3: PCR-Amplifikation mit den Primern der SCAR-Marker SCAN₉₃₀ (A) und SCAW18₄₁₆ (B) für die Elternlinien 173/4 (P₁), 172/4 (P₂), die F₁, sowie 12 anfällige und 3 resistente F₂-Pflanzen

Fig. 3: PCR amplification with primers of SCAR markers SCAN₉₃₀(A) and SCAW18₄₁₆ (B) for the parent lines 173/4(P₁), 172/4(P₂), the F₁ and 12 susceptible and 3 resistant F₂ plants.

und somit reproduzierbarere Ergebnisse liefern. Die ausschließliche Amplifikation einer Bande vereinfacht die Detektion und bietet die Möglichkeit der Umwandlung in Dot blot-Verfahren.

Mit diesen Markern wird eine Selektionseffizienz in der F₂ von 96,4 % (OPAN16₁₄₀₀) bzw. 92,5 % (OPAW18₄₆₅) erreicht. Nach Selektion mit beiden flankierenden Markern wird der Anteil virusresistenter (homozygot rezessiver) Pflanzen sogar von 25 % (F₂-Häufigkeit) auf 99,9 % erhöht.

Abstract:

Conversion of two RAPD markers flanking the *sbm-1* gene conferring resistance to PSbMV with a genetic distance of 1.8 cM (OPAN16₁₄₀₀) respectively 3.8 cM (OPAW18₄₆₅) into SCAR markers was completed. These SCAR markers perfectly cosegregate with the corresponding RAPD markers.

In Zusammenarbeit mit: Kühne, T., BAZ, Inst. f. Resistenzforschung, Aschersleben (BAZ-1310)

4. Computergestützte und molekulare Chromosomenanalyse

Computer-aided and molecular analysis of chromosomes

4.1. Entwicklung und Anwendung zytogenetischer Methoden zur quantitativen Karyotypanalyse bei Gemüse (Speciae von *Daucus*, *Brassica* und *Allium*) Development and application of cytogenetic methods for quantitative karyotype analysis of vegetable Species (*Daucus*, *Brassica* and *Allium*)

Schrader, O.; Ahne, R.; Budahn, H.

Die Nutzung chromosomenspezifischer zytogenetischer Marker mittels Banding-Techniken und DNA-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. Methoden zur chromosomen-spezifischen Markierung für quantitative Karyotypanalysen mit Hilfe der computergestützten Bildverarbeitung werden angewendet und weiterentwickelt.

The application of chromosome-specific cytogenetic markers via banding techniques and DNA 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.

Quantitative Karyotypanalyse bei *Allium*:

Versuche zur sequentiellen Färbung durch Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) und vorherigem oder nachfolgendem C-Banding erfolgten bei *Allium cepa*, *A. ampeloprasum* und deren Bastard (*A. cepa* x *A. ampeloprasum* – vergl. 1.3). Dabei wurden durch Zweifarben-FISH gleichzeitig die 18S/25S – und die 5S-ribosomalen (rRNA) – spezifischen Gene chromosomal detektiert und quantitativ mit Hilfe der computergestützten Chromosomenanalyse zusammen mit dem C-Bandenmuster im Karyotyp lokalisiert (Abb. 4).

In der Porree-Sorte 'Bandit' (nicht im Bastard verwendet) zeigte sich ein zusätzliches Cluster von 5S-rRNA-spezifischen Genen auf dem Sat-Chromosom 6S in Zentromernähe.

Erstellung von Bilddatenbanken:

Der Einsatz computergestützter Bildverarbeitung bei quantitativen Karyotypanalysen führt zu umfangreichen Bild- und Ergebnisdateien. Zur besseren Handhabung und Verwaltung wurde der Aufbau von Bilddatenbanken für die Speciae *Daucus*, *Allium* und *Helianthus* begonnen.

Weitere FISH von rRNA – genspezifischen DNA-Proben: Mit Zweifarben-FISH in mitotischen Metaphasen wurden erstmalig 18S/25S- und 5S-rRNA – spezifische Gene auf jeweils unterschiedlichen Chromosomen bei *Sinapis alba* (4 bzw. 6 Signale) und bei *Raphanus sativus* (4 bzw. 4 Signale) lokalisiert. Bei *Brassica napus* zeigten sich neben den aus der Literatur bereits bekannten 12 Lokalisationen von 18S/25S rRNA– auch 8 Loci von 5S-rRNA-spezifischen Genen. Für *Daucus carota* gelang der Nachweis von einem 18S/25S– und einem 5S– genspezifischen Locus auf submetazentrischen bzw. metazentrischen Chromosomenpaaren. Vier 5S-rRNA-genspezifische Signale wurden erstmalig für *B. oleracea* ermittelt.

FISH von art- bzw. gattungsspezifischen repetitiven DNA-Sequenzen:

In der Literatur beschriebene molekular charakterisierte repetitive DNA-Sequenzen von *R. sativus* (HIRAI et al. 1995), *S. alba* (CAPESIUS 1983) und *B. campestris* (IWABUCHI et al. 1991) dienen zur Ermittlung geeigneter Primer-Sequenzen für entsprechende sequenzspezifische Amplifikationen und

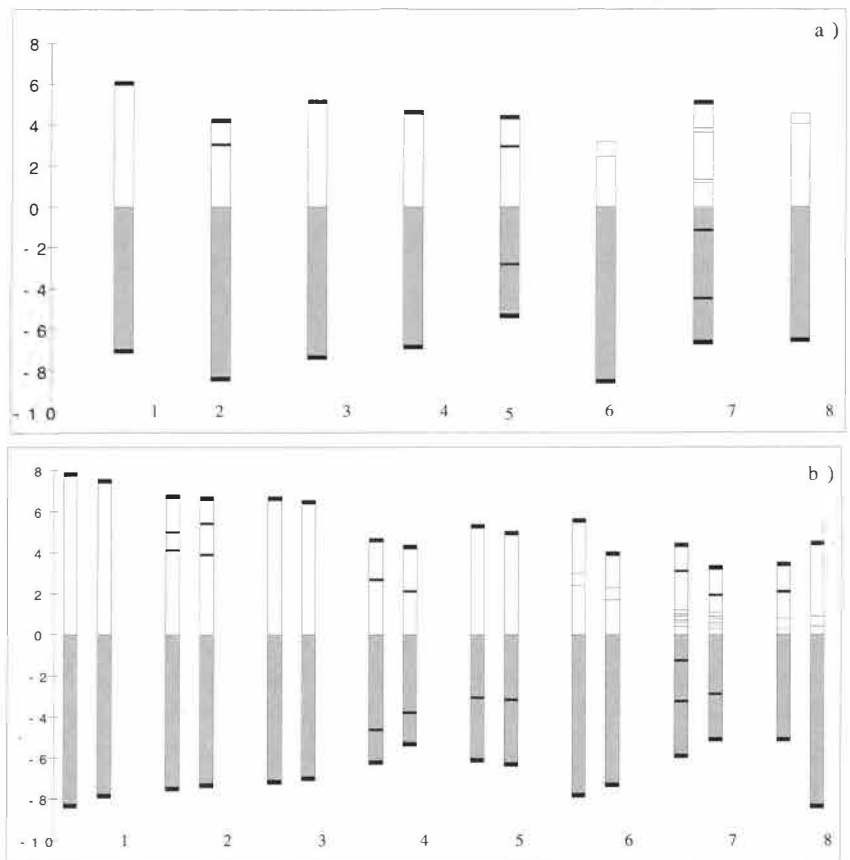


Abb 4: Idiogramm (Längen in μm) des Bastards Nr. 99/1 von *A. cepa* x *A. ampeloprasum* ($2n=24$) a) Teilgenom von *A. cepa* und b) Teilgenom von *A. ampeloprasum* nach FISH von 18S/25S– (Positionen in 6 und 8) und 5S– (Pos. in 7) rRNA-spezifischen Genen (weiße Balken) und anschließendem C-Banding (schwarze Balken). Quetschartefakt des rechten Chromosoms des Paares 8 in b).

Fig. 4: Idiogram (length in μm) of the hybrid 99/1 (*A. cepa* x *A. ampeloprasum*, $2n=24$) a) subgenome of *A. cepa* and b) subgenome of *A. ampeloprasum* after FISH of 18S/25S- (positions in 6 and 8) and 5S- (pos. in 7) rRNA-specific genes (white beam) and following the C-banding (black beam). Artifact of squash in right chromosome of the pair 8 in b).

DNA-Proben-Gewinnung. Für alle genannten Sequenzen konnten nach molekularen Hybridisierungen mit genomischer DNA- bzw. Gattungsspezifität ermittelt werden. FISH dieser repetitiven Sequenzen in Art- und Gattungshybriden bzw. ihren Elternformen erbrachten distinkte, zentromer-nahe Markierungen aller Chromosomen der detektierten Arten von (bisher) *R. sativus* und *S. alba*, die die Unterscheidung der Arten in Gattungshybriden der Kombinationen *R. sativus* x *B. campestris* bzw. *S. alba* x *B. oleracea* ermöglichten.

Genomische In-situ-Hybridisierung (GISH):

Methodisch wurde die GISH erstmalig für die Gattungen *Allium* und *Sinapis* in der Meiose entsprechender Art-Hybriden durchgeführt. Für *Allium* konnte im Bastard *A. cepa* x *A. porrum* eine gute Differenzierung der markierten DNA von *A. cepa* erreicht werden (vergl. 1.3). Dagegen zeigte markierte DNA von *S. alba* in Nachkommenschaften von Protoplasten-fusionshybriden *S. alba* x *B. oleracea* (vergl. 1.1) keine ausreichende Differenzierung. Dieses war aber in mitotischen Metaphasen der Fall.

Abstract:

Double FISH of 18S/25S- and 5S-ribosomal RNA (rRNA) specific genes in combination with sequential staining by Giemsa-C-banding was used to quantitatively analyse the karyotypes of *Allium cepa*, *A. ampeloprasum* and their hybrid (*A. cepa* x *A. ampeloprasum*). Nine out of 24 chromosomes in the hybrid could be differentiated by FISH and the remaining by combined C-banding. In *Sinapis alba*, *Raphanus sativus*, *Brassica napus*, *B. oleracea* and *Daucus carota* new locations of rRNA-specific gene probes could be revealed. FISH of repetitive DNA-sequences of *R. sativus*, *S. alba* and *B. campestris* provided generaspecific signals which were applicable for characterization of hybrids. GISH was also successfully used for detection of genomic DNA of hybrids of *A. cepa* x *A. porrum* and *S. alba* x *B. oleracea*. A databank was built up for the files from computer-aided image processing.

(BAZ-1326, 1327)

5. Erarbeitung alternativer Nutzungskonzepte für Kulturpflanzenarten

Development of new applications for crop plant species

5.1. Produktion von einkettigen Antikörpern in transgenen Kartoffelknollen

Production of single chain antibodies in transgenic potato tubers

Düring, K.; Kettig, B.

Produktion von einkettigen Antikörpern in transgenen Kartoffelknollen (Biofarming)

Production of single chain antibodies in transgenic potato tubers (biofarming)

Die im Vorjahr erarbeiteten Ergebnisse wurden weiter validiert. Favorisiertes Produktionssystem ist die Expression des einkettigen Antikörpers in Kombination mit einem Targeting-Signal, das dessen Lokalisierung im Endoplasmatischen

Retikulum der Zellen in der Kartoffelknolle vermittelt. Die beobachteten hohen Expressionslevels (bis zu 2% des löslichen Gesamtproteins) konnten in mehreren Wiederholungen bestätigt werden. Die Aktivität der scFv-Antikörper bleibt auch über eine eineinhalbjährige Lagerung der Knollen vollständig erhalten.

Eine geeignete Aufreinigungstechnologie mit Hilfe eines einfachen affinitätschromatographischen Verfahrens wurde ebenfalls weiter ausgebaut. Dadurch ist es bereits möglich, hochreinen Antikörper direkt aus dem Knollenpresssaft zu erhalten und für experimentelle Arbeiten einzusetzen. Ein weiteres ähnliches Verfahren erweist sich als ebenso geeignet. Derzeit werden vergleichende Untersuchungen für die Systemoptimierung durchgeführt.

Damit steht erstmals ein hocheffizientes Produktionssystem für einkettige Antikörper zur Verfügung und beweist die große Bedeutung der transgenen Kartoffelknolle als alternatives Produktionssystem für rekombinante Proteine.

Abstract:

Expression levels of up to 2% for a single chain antibody in transgenic potato tubers when fused to an endoplasmic reticulum targeting sequence could be confirmed in repeated experiments. Full scFv activity is retained over a tuber storage period of one and a half year. Two affinity chromatography – based purification schemes were developed and refined. Comparative experiments are performed for optimization of the system.

For the first time a highly useful system for production of single chain antibodies is available underlining the importance of the transgenic potato tuber as an alternative host for production of recombinant proteins.

In Zusammenarbeit mit: Conrad, IPK Gatersleben
Drittmittelprojekt des Landes Sachsen-Anhalt (Förderkennzeichen 1776N/0084)
(BAZ-1322)

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 Rebsorte 'Regent' für die rheinland-pfälzischen Weinbaugebiete 1996 erfolgte, konnte 1997 mit der Klassifizierung der Sorte 'Regent' für die baden-württembergischen Weinbaugebiete ein weiterer Schritt der Akzeptanz mit resistenten 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 abiotische Streßfaktoren (z. B. Kälte, Trockenheit) bei gleichzeitig hoher Weinqualität zu züchten. Folgende Forschungsschwerpunkte werden bearbeitet:

- Die Entwicklung von krankheitsresistenten Keltertraubensorten unter Beachtung der Sortenvielfalt des deutschen Weinbaus;
- die Erarbeitung von Selektionsmethoden zur Feststellung der wertbestimmenden Eigenschaften, wie Resistenz gegen Schad-erreger, Toleranz gegen Streßfaktoren sowie der Aroma- und Geschmacksstoffe des Mostes und Weines;
- die Sammlung, Erhaltung und Evaluierung der genetischen Ressourcen der Rebe.
- Im Rahmen der Agrardokumentation und -information hat das Institut die Aufgabe, die wissenschaftliche Literatur der Weinbauforschung zu erfassen und auszuwerten.

Darüber hinaus wird vom Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof seit 35 Jahren unter Beteiligung nationaler und internationaler Fachgutachter die Fachzeitschrift VITIS herausgegeben.

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 und Baden-Württemberg an der Schwelle einer breiten Markteinführung steht. Die Sorte 'Regent' besitzt als erste pilzresistente Neuzüchtung den „Gemeinschaftlichen Sortenschutz“ in der EU. Mit der erfolgten Klassifizierung ist der Anbau von 'Regent' auf ca. 90 % der deutschen Weinbaufläche erlaubt.

Züchtungsforschung

Der bei dem Produkt Wein außerordentlich hohe Stellenwert der Qualität erfordert eine diesbezüglich intensive begleitende Züchtungsforschung. Nur Weine, die frei von unerwünschten Aromen sind, werden vom Verbraucher akzeptiert. Bei der Analyse unerwünschter Aromen, die die Weinqualität verändern, konnten vier Komponenten identifiziert werden, die für eine unangenehme phenolische, medizinische Aromenote verantwortlich sind. Der frühzeitige Nachweis dieser unerwünschten Aromen steigert die Effizienz der Züchtung. – Im Rahmen der biotechnologischen Forschung ist es mit einer PCR Mar-

keranalyse gelungen, u.a. Unterlagssorten analytisch zu unterscheiden. Für die Praxis eröffnet sich damit die Möglichkeit, Rebsorten mittels genetischem Fingerabdruck zu identifizieren. Ferner gelang bei mehreren weinbaulich relevanten Rebsorten die Regeneration von Pflanzen aus Antheren. Die Optimierung dieses Verfahrens führte erstmals zum erfolgreichen Gentransfer in eine Sorte, 'Dornfelder', die sich in Deutschland im Anbau befindet. – Untersuchungen zur Auslösung der Photoinhibition der Photosynthese in Blättern bei kombiniertem Wasser- und Lichtstreß zeigen, daß die photosynthetische Energieumwandlung bei 'Riesling' (trocken-resistent) deutlich weniger vom Streß betroffen war als bei 'Müller-Thurgau' (trockenempfindlich); eine Nutzung dieser Zusammenhänge als Frühdiagnose der Trockenresistenz bei Rebsorten erscheint aussichtsreich. – Im Rahmen der Resistenzforschung wurde nachgewiesen, daß das im Zusammenhang mit pflanzlichen Abwehrreaktionen stehende Zuckerpolymer Callose nicht unmittelbar für die Ausbildung der Pilzresistenz bei Neuzüchtungen verantwortlich ist; hingegen wurde eine schnellere Peroxidaseaktivität in Sorten mit hohem Resistenzgrad beobachtet.

Genetische Ressourcen der Rebe

In einer Datenbank sind 16098 weltweit vorkommende Rebarten, -sorten 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 2576 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, unbekannte Sorten bekannten Sorten mit einem Identifikationserfolg zwischen 96 und 100 % 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 the varieties, like 'Siegfriedrebe', 'Aris' and 'Pollux'. From 1970 to 1995, Professor Alleweldt continued the goal of the institute's breeding efforts, focusing 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 ~ 90 % of the German wine growing area. In the meantime, 'Regent' has received „Community protection“ within the EU.

Breeding research

The product wine demands a high status of quality. Only wines, free of undesired off-flavours, are accepted by the consumer. Four components could be identified, accounting for the unpleasant phenolic, medicine aroma compounds. Early detection of these off-flavours increases breeding efficiency. – In another area of breeding research, namely biotechnology, PCR-derived molecular markers were established and successfully employed, e.g. for the differentiation of rootstock varieties. Their application allows the identification of grapevine cultivars using genetic fingerprints. – Cell culture experiments revealed successful regeneration of plants from anthers, which is an important prerequisite for gene transfer examinations. Using somatic embryos from cv. 'Dornfelder' first genes have been successfully transferred by *Agrobacterium*-mediated gene transfer with a distinguished German cultivar. – Experiments to induce photoinhibition of photosynthesis of leaves by combined water and high light stress indicate that the photosynthetic conversion of energy of cv. 'Riesling' (drought resistant) was distinctly less affected by stress than that of cv. 'Müller-Thurgau' (drought sensitive); application of these findings for the purpose of an early diagnostic principle of drought resistance appears to be promising. – In resistance research it was excluded that the sugar polymer callose

is directly involved in plant defense reactions in newly bred fungus tolerant varieties challenged with *Plasmopara viticola*. Instead high peroxidase activity was observed in these interactions.

The genetic resources of *Vitis*

In our grapevine database 16098 *Vitis* species, cultivars and breeding lines existing worldwide are registered, comprising the most important features (passport data, morphological and breeding relevant characteristics). The database is accessible via Internet (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vi-tis.htm>). The grapevine collection in the Institute for Grapevine Breeding maintains 2576 genotypes mainly fungus tolerant cultivars and a comprehensive collection of old German landraces. 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. Selektion *Botrytis*-resistenter Sorten und Zell-Linien durch Einsatz toxischer Pilzprodukte – Untersuchungen phytotoxischer Metaboliten des Grauschimmels *Botrytis cinerea*

Selection of varieties and cell lines resistant to *Botrytis* by application of toxic fungal components – investigation of the phytotoxic metabolites of *Botrytis cinerea*

Bachmann, O.

Der Grauschimmel Botrytis cinerea ist ein gefürchteter Saprophyt bei zahlreichen Kulturpflanzen. Im humiden mitteleuropäischen Klimabereich sind die Lebensbedingungen für den Pilz optimal, so daß witterungsabhängig Schäden auftreten. Das Verständnis der Wirt-Parasit-Beziehung ist eine notwendige Voraussetzung zur Entwicklung von Resistenzkonzepten gegen den Pilz.

The grey mould fungus Botrytis cinerea is still one of the most dangerous saprophytes on various crops. The humid central European region provides climatic conditions favourable for the fungus. Thus studies on the interaction between host and parasite are the basis for the development of resistance concepts.

Der erste Kontakt des Parasiten mit seinem Wirt findet auf dem Blatt (Blattbotrytis), an der Kutikula oder auf der Beerenhaut (Traubenbotrytis) statt. Die Abgrenzung der Pflanze zur Atmosphäre hin erfolgt durch eine hydrophobe (wasserabstoßende) Oberfläche, z. B. bei der Beerenhaut durch einen kristallinen Wachsbelag von charakteristischer Struktur (Abb. 1). Die chemische Zusammensetzung dieses Wachsbelages ist bei 15 untersuchten Rebsorten in qualitativer Hinsicht sehr ähnlich. Es bestehen aber bezüglich der absolut vorhandenen Menge an Wachs große Unterschiede. Die prominenteste Verbindung im Wachs ist die Oleanolsäure, eine Triterpenverbindung, die mehr als 70 % des Wachses ausmacht. Daneben enthält das Wachs langkettige Alkane, Alkohole, Ketone und Fettsäureester langkettiger Alkohole.

Im Regen- oder Tautropfen schwimmende Sporen werden gezielt an der Wachsfläche angereichert und fixiert. Die Wechselwirkung der Botrytissporen, die auf ihrer Oberfläche mit hydrophoben Proteinen, den Hydrophobinen, belegt sind, wird derzeit geprüft. Bei längerer Anwesenheit von Wasser keimen die Sporen aus und werden durch das vom Pilz gebil-

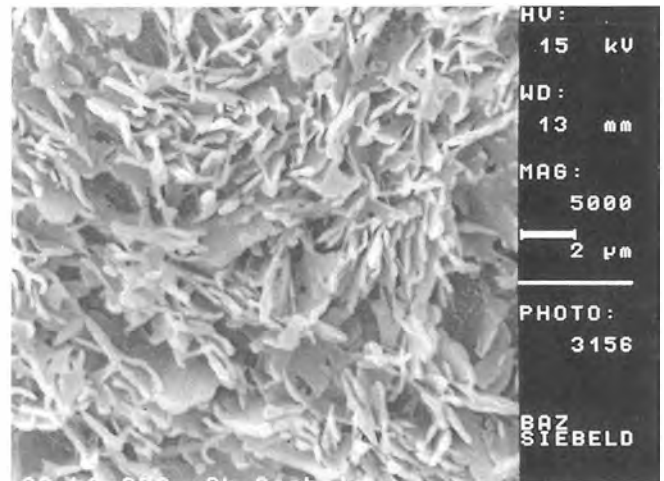


Abb. 1: Wachskristalle auf der Beerenhaut der Rebsorte Gf.Ga-82-42-679.

Fig. 1: Wax crystals on the berry surface of the grape cultivar Gf.Ga-82-42-679.

dete Exopolysaccharid Cinerean in der wässrigen Umgebung zusätzlich auf der Oberfläche verankert. Die phytotoxischen Stoffwechselprodukte des Pilzes, Sesquiterpene, ein hochmolekulares phytotoxisches Heteropolysaccharid und lytische Enzyme schaffen optimale Bedingungen für die Ausbreitung der Infektion, die vor und während der Zuckereinlagerung in die Beere Sauerfäule und nach der Zuckereinlagerung Edelfäule verursacht. Infolge Botrytisbefall wird die Beerenhaut für Wasser durchlässig. Bei trockener Witterung verlieren die Trauben Wasser und das Mostgewicht steigt stark an, wodurch die Edelfäule entsteht.

Das in den letzten Jahren isolierte Botrytistoxin wurde in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Weinbau an der Universität Hohenheim zur Selektion Botrytistoxin-resistenter Reben eingesetzt. Selektionierte Reben wurden in Hohenheim einer Botrytisresistenzprüfung unterzogen.

Abstract:

The first contact of fungus and host takes place on the highly hydrophobic surface of leaves or berries. This surface is covered with tiny wax crystals, consisting mainly of oleanolic acid. The interrelation between lipophilic surface proteins -hydrophobins- of the *Botrytis* spore and berry needs to be further elucidated. Water present on the surface allows the germination of the spore and growth of the fungus producing phytotoxic compounds and lytic enzymes.

Some grapes selected by sublethal doses of Botrytistoxin are tested at the University of Hohenheim for resistance.

In Zusammenarbeit mit: Bleich, Lehrstuhl f. Weinbau, Univ. Stuttgart-Hohenheim.
(BAZ-5113)

1.2. Untersuchungen der Wirt-Parasit-Interaktion zwischen *Agrobacterium* sp. und *Vitis* sp.

Investigation of the host-pathogen interaction between *Agrobacterium* sp. and *Vitis* sp.

Ehemann, A.; Zyprian, E.

Reben sind hoch anfällig für den Befall mit Agrobacterium, dem Erreger der Mauke. Im vorliegenden Vorhaben sollte die Frage geklärt werden, warum zwei als Mauke-resistent beschriebene Rebsorten keine Pflanzentumoren nach Infektion mit Agrobacterium tumefaciens bzw. A. vitis ausbilden. Aus einem Verständnis über die Reaktion der Pflanze könnten Resistenzstrategien für die Züchtung entwickelt werden.

In this project we studied the reasons for the phenomenon, that two grapevine varieties reported to be resistant to the crown gall pathogen Agrobacterium tumefaciens resp. A. vitis will not form tumors as a consequence of infection. This reaction may be useful as resistance mechanism to the crown gall disease.

Als sensitives Testsystem wurde ein mit p35S GUS-Int als Reportersystem in acht verschiedenen Wildtyp-Agrobacterienstämmen von drei Biovarietäten eingesetzt. Die damit erfolgten Untersuchungen zeigten, daß nur eine Rebsorte, die ungarische 'Kunbarat', unter stringenten Bedingungen resistent ist. Es wurde deutlich, daß auch bei dieser Rebsorte ein T-DNA Transfer und wahrscheinlich auch stabile Integration der T-DNA in das Genom erfolgt. Dennoch blieb die Tumorigenese aus. Begonnene Untersuchungen zur Expression der auf der T-DNA codierten Phytohormonsynthesegene und dazu akzessorischer Faktoren haben bisher keine Ursache für das Ausbleiben der Tumorentwicklung erkennen lassen.

Dieses Projekt hat neben seinem Hauptanliegen, die Resistenzursache von 'Kunbarat' zu klären, einige Erkenntnisse erbracht, die aus Praxissicht bedeutsam werden können, so z.B. der Nachweis von Agrobakterien oder ihrer DNA mit Hilfe von *iaaH*-spezifischen Primern aus kleinsten Gewebemengen über ein weites Spektrum. Auch für die noch schlecht charakterisierten bzw. nicht untersuchten Stämme der Biovarietäten II und III wurden Phytohormonsynthesegene verschiedener Agrobacterienisolaten amplifiziert und somit ein experimenteller Ansatz geschaffen, um die T-DNA Organisation dieser Stämme untersuchen zu können.

Abstract:

A sensitive assay system employing p35S GUS-Int as a reporter was introduced into eight different wildtype Agrobacteria representing three biovars. At stringent conditions of infection only the Hungarian grapevine variety 'Kunbarat' proved to be resistant. However, further studies showed that even in this case T-DNA is transferred and likely to be integrated into the genome of the host plant. Nevertheless, no tumorigenesis is induced. Additional investigations on the expression of T-

DNA encoded phytohormone synthesis genes and accessory functions did not explain why no tumors were formed.

Besides these results, agrobacterial DNA from very small amounts of tissue was monitored, e.g. by the use of *iaaH*-specific PCR primer pairs working on a wide range of agrobacterial strains. Even with less studied strains belonging to biovars II and III (=A. vitis) some amplicates were obtained from the phytohormonesynthesis genes, opening the possibilities to study their T-DNA organisation. This project was funded by "Deutsche Forschungsgemeinschaft".

In Zusammenarbeit mit: Bleich, Lehrstuhl für Weinbau, Univ. Stuttgart-Hohenheim.

(BAZ-5127) Bis zum 31.7.97 Projektförderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

1.3. Identifizierung von Rebsorten mit morphologischen Merkmalen und molekularen Markern

Identification of grapevine cultivars with morphological descriptors and molecular markers

Dettweiler, E.; Kecke, S.; Marx, G.; Wehl, T.; Zyprian, E.;

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 Identifikations-schlüssels, 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 completed by molecular markers, if required.

Zur Unterscheidung und Identifizierung von Rebsorten mit Hilfe morphologischer Merkmale (Trieb, Blätter, Beeren, Samen) wurde mit der Datensammlung und -bearbeitung fortgeföhren, unterstützt von 35 Instituten aus 15 Ländern. Es liegt eine mehrortige Beschreibung von ca. 850 verschiedenen Rebsorten vor.

Die Entwicklung des mathematisch-statistischen Identifikationsverfahrens für 520 Rebsorten wurde fortgesetzt. Die Datengrundlage basiert auf mehrortigen Erhebungen von 11 Boniturmerkmalen und auf 140 Blattmeßmerkmalen von 20-40 Blättern je Sorte. Das vom Institut eingerichtete Herbarium umfaßt 4400 Exemplare (Blätter, Samen, Triebspitzen) von 1540 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.

Zusätzlich zur Charakterisierung von Rebsorten mittels morphologischer Kriterien wurden die Techniken zur Sortendifferenzierung mittels molekularer Marker weiterentwickelt. Hier kommen v. a. sog. STMS (sequence tagged microsatellite sites)-Marker zum Einsatz, welche durch Amplifikation hochpolymorpher repetitiver Mikrosatelliten DNA erzeugt werden. Zu den früher bereits eingesetzten fünf Mikrosatellitenloci kamen vier neu publizierte hinzu, so daß derzeit neun Loci zur Differenzierung von Reben zur Verfügung stehen. Die Analyse der polymorphen Produkte wurde dahingehend verbessert, daß die Amplifikationsprodukte mit größerer Genauigkeit auf denaturierenden Polyacrylamidgelen und anschließender Silberfärbung analysiert werden. Diese Methode wird speziell an einem Spektrum von derzeit 90 verschiedenen Rebsorten, bevorzugt türkischer Provenienz, durchgeführt. Die Daten werden in die bestehenden Identifikationsschemata eingefügt.

Abstract:

For distinction and identification of grapevine cultivars by morphological descriptors gathering and compilation of data was continued. Altogether 800 cultivars were described at several sites. The development of an identification procedure for 520 grapevine cultivars was continued. The data basis is consisting of 11 notations and 140 leaf descriptors recorded at 35 different sites. The grapevine herbarium comprises 4400 specimens from 1540 different cultivars.

In addition to the differentiation of grapevine varieties with morphological descriptors the techniques for cultivar identification by molecular markers have been improved. To this purpose, mainly STMS (sequence tagged microsatellite sequences) are used. They amplify highly polymorphic repetitive microsatellite DNA. Four newly published microsatellite loci have been added to the five STMS loci used previously. Analysis has been performed on denaturing polyacrylamide gels and detection of bands by silver staining. This technique is currently applied to a set of 90 different cultivars, especially focusing on those of Turkish origin. Data will be incorporated in existing schemes for variety identification.

In Zusammenarbeit mit: AG EDV, BAZ Quedlinburg. (BAZ-5126)

1.4. Untersuchungen der Interaktion von *Plasmopara viticola* mit toleranten und anfälligen Rebsorten Study on the interaction between *Plasmopara viticola* and tolerant or susceptible grapevine cultivars Kortekamp, A.; Zyprian, E.

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, the downy mildew fungus, is one of the most important pathogens in German viticulture. Breeding efforts resulted in new, fieldresistant grapevine varieties. However, the resistance mechanism remains unknown. Therefore this project aims at the elucidation of the basic resistance mechanisms involved.

An zwei anfälligen und zwei resistenten Rebsorten wurden cytologische Studien über den Verlauf der Plasmoparainfektion durchgeführt. Diese Arbeiten haben gezeigt, daß auch bei den resistenten Rebsorten prinzipiell eine Infektion erfolgt, diese aber innerhalb von etwa vier Tagen von der Pflanze abgewehrt wird. Vermehrung und Sporangienbildung des Pilzes sind damit in den resistenten Rebsorten (hier 'Phoenix' und 'Orion') unterbunden. Verschiedene Tests auf enzymatische Aktivitäten im infizierten Rebgewebe zeigten eine schnelle und sehr effiziente Induktion einer Peroxidase im Gewebe der resistenten Rebsorten. 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. Weitere Untersuchungen, die im Rahmen eines Stipendiums der Gemeinschaft der Förderer und Freunde des Instituts für Rebenzüchtung Geilweilerhof durchgeführt wurden, zeigten, daß bei der Rebsorte 'Regent' ähnlich wie bei 'Phoenix' und 'Orion' die Infektion nach 3 Tagen zum Stillstand kommt. Bei der Sorte 'Pollux' kam die Infektion bereits nach einem Tag zum Erliegen (s. Abb. 1). Untersuchungen an neun *Vitis* Wild-

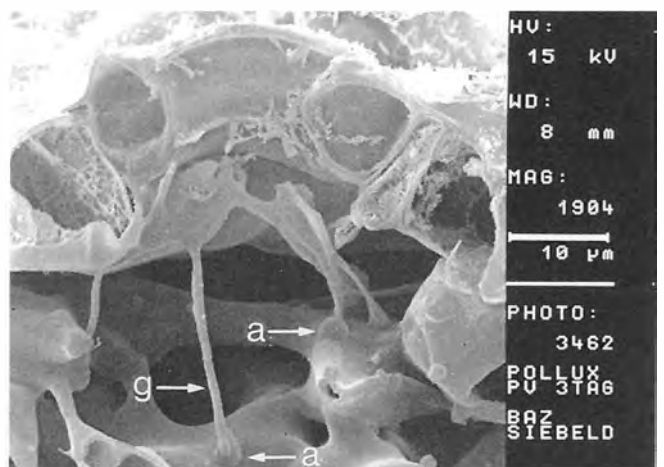


Abb. 1: Infiziertes Blatt der Rebsorte 'Pollux' drei Tage nach Infektionsbeginn. Obwohl Keimhyphen (g) und Appressorien (a) gebildet wurden, ist kein weiteres Wachstum festzustellen. Die Keimhyphen enthalten wenig Cytoplasma (im Vergleich zu solchen, die bei anfälligen Sorten gebildet werden), was auf eine geringe Nährstoffaufnahme von der Pflanze- in die Pilzzelle schließen läßt.

Fig. 1 Infected leaf of 'Pollux' three days post infection. Although germ tubes (g) and appressoria (a) have been formed, no further growth is detectable. The germ tube contains only small amounts of cytoplasm (as compared to those on susceptible cultivars) indicating poor nutrient transport from the plant- to the fungal cell.

arten weisen z.T. darauf hin, daß reichlich vorhandene Pflanzenhaare an der Blattunterseite auf Grund ihrer hydrophoben Eigenschaften eine Infektion wirksam verhindern können (*V. doaniana*, *V. labrusca*, *V. cinerea*, *V. davidii*). Bei *V. rotundifolia* kam überhaupt keine Infektion zustande.

Mit molekulargenetischen Methoden sollen nun die zugrundeliegenden Mechanismen (Genaktivierungen) untersucht werden. Dazu wurden die Induktionsversuche für Peroxidase auf weitere Rebsorten ausgedehnt. Besonders die Sorte 'Gloire de Montpellier' erwies sich als sehr früh und sehr hoch induzierbar. Eine geeignete Methode zur Isolation von RNA aus dieser Rebsorte für weitere Untersuchungen (Differential Display) wurde kürzlich erarbeitet.

Abstract:

We conducted cytological studies on the progress of infection on two susceptible and two resistant varieties. These studies indicated that also in the case of resistance infection takes place, but is stopped within four days, thus preventing multiplication and formation of sporangia (investigation on the varieties 'Phoenix' and 'Orion'). Various tests of enzymatic activities in infected tissues showed a rapid and highly efficient induction of peroxidase in the tissues of resistant varieties. In susceptible cultivars ('Riesling' and 'Kerner') the induction of peroxidase during infection with *Plasmopara viticola* is much slower and weak. Additional investigations revealed failure of progression of the infection after three days with cultivar 'Regent'. Moreover, in the variety 'Pollux' infection even stopped already during the first day (Fig. 1). Studies on nine wild species of *Vitis* additionally showed that the presence of many hairs on the lower leaf surface can inhibit infection due to the hydrophobic nature of plant hairs (*V. doaniana*, *V. labrusca*, *V. cinerea*, *V. davidii*). With *V. rotundifolia* no infection at all occurs.

Molecular techniques are now being applied to study the basal mechanisms. The induction assays on peroxidase have been extended to other cultivars. Especially the variety 'Gloire de Montpellier' showed very early and high inducibility. A method for efficient RNA isolation from this cultivar has recently been established.

In Zusammenarbeit mit: Bleich, Lehrstuhl f. Weinbau, Univ. Stuttgart-Hohenheim, Projektförderung Deutsche Forschungsgemeinschaft (BAZ-5130)

2. Streßphysiologie Stress physiology

2.1. Untersuchungen zur Trockentoleranz von Rebsorten Studies on drought tolerance of grapevine varieties Düring, H.

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 trockenolerante Sorten zum Anbau gelangen. Zu ihrer Identifizierung werden Methoden entwick-

kelt, die das sortenspezifische Widerstandsvermögen gegenüber Trockenstreß erkennbar machen.

Drought has a negative impact on processes leading to a high quality of grape berries. With a few exceptions, irrigation is not permitted to produce "quality wine". Thus, 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.

Untersuchungen zum koordinierten Stomataverhalten der Rebe, welches sich in sinuskurvenartigen Öffnungs- und Schließbewegungen der Stomata äußert, ergaben, daß plötzliche Veränderungen im Wasserstatus der Rebe, ausgelöst etwa durch eine abrupt einsetzende Transpiration, eine Synchronisierung der Stomatareaktion auslösen können. Diese Befunde ermöglichen somit auch bei heterobarischen Rebblättern Untersuchungen zur Umweltbeeinflussung der rhythmischen Stomatabewegungen. Da im Weinberg Wassermangel häufig mit dem Auftreten von hoher Sonneneinstrahlung einhergeht, wurde bei 'Riesling'- und 'Müller-Thurgau'-Reben die Wirkung eines kombinierten Licht- und Wasserstreß auf die photosynthetische Energieumwandlung (Quantenausbeute des PSII) untersucht. Sehr hohe Lichtintensitäten ($>2000 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) führten nur bei extrem Staunässe und Bodentrockenheit zu einer deutlichen Einschränkung der Quantenausbeute des PSII und zu einer vorübergehenden Photoinhibition der Photosynthese, wobei sich 'Riesling' als stabiler im Vergleich zu 'Müller-Thurgau' erwies. Quantitative Bestimmungen einzelner Xanthophyllkomponenten in Rebblättern machten deutlich, daß bei Lichtintensitäten, die die photosynthetische Nutzung übersteigen, Violaxanthin in Zeaxanthin umgewandelt wird; dies trägt zur Vermeidung einer überhöhten Anregung und Schädigung der Reaktionszentren im PSII bei. Erste Analysen bei Freilandreben lassen einen gegenläufigen Trend von Violaxanthin und Zeaxanthin im Tagesgang erkennen, wobei die Sorte 'Gf. Ga-47-42' höhere Gehalte der einzelnen Xanthophylle aufwies als die Sorte 'Regent'.

Abstract:

An analysis of the causal events leading to coordinated stomatal behaviour in heterobaric leaves of grape indicates that sudden alterations of the vine water status can induce uniform stomatal reactions. Drought is often associated with high light stress leading to photoinhibition of photosynthesis. Grape leaves appeared to tolerate high light intensities except when exposed to severe water logging or drought; 'Riesling' appeared to be more tolerant than 'Müller-Thurgau'. Rapid increases of the zeaxanthin content in leaves at the cost of violaxanthin under high light and drought conditions and the transformation of zeaxanthin back into violaxanthin in the dark demonstrate that the xanthophyll cycle may play an essential role in photoprotection under drought conditions.

In Zusammenarbeit mit: Loveys, CSIRO Div. of Horticulture; Dry, Waite Univ. Adelaide, Australien; Balko, C., BAZ, Inst. f. Streßphysiologie u. Rohstoffqualität, Groß Lüsewitz (BAZ-5108)

2.2. Untersuchungen von Wertigenschaften bei Rebsorten: Frosttoleranz
Evaluation of valuable characters of grape varieties: winter hardiness
Düring, H.

Neben Früh- und Spätfrösten 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 Rebnospen untersucht wird.

In addition to early and spring frost 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.

Zur Untersuchung der Ab- und Enthärtungskinetik wurden im Januar und Februar an 7 Terminen Nodien mit Knospen von 9 pilzresistenten Neuzüchtungen sowie der Sorten 'Riesling' (frostresistent) und 'Silvaner' (frostempfindlich) bei unterschiedlichen Temperaturen im Freiland entnommen, bei -24 °C (20 h) getestet und nach dem Auftauen mittels der Chlorophyllfluoreszenzmethode auf ihre Frostresistenz untersucht. Mitte Januar war bei Temperaturen im Freiland von -12,5 °C die höchste Abhärtung erreicht. Die höchste Frostresistenz zeigten die Sorten 'Gf. Ga-47-42', 'Gf. Ga-52-42', 'Gf. 67-198-2', 'Staufer', 'Regent', 'Orion' und 'Riesling', gefolgt von den Sorten 'Phoenix', 'Gf. Ga-48-12' und 'Sirius', während 'Silvaner' mit 45 % Schädigung seine hohe Frostempfindlichkeit bestätigte. Generell erfolgte bis Ende Februar eine Enthärtung, die nur Anfang Februar bei Minimaltemperaturen von -2 °C bei den Sorten 'Sirius', 'Gf. Ga-48-12', 'Phoenix', 'Gf. Ga-52-42' und 'Regent' durch eine erneute Abhärtung unterbrochen wurde.

Abstract:

In January and February the frost resistance of 9 fungus-resistant newbreeds was compared to that of 'Riesling' (frost resistant) and 'Silvaner' (frost sensitive). Maximum frost resistance was achieved in January at -12.5 °C when all varieties, except 'Silvaner', survived after storage at -24 °C (20 h). In most varieties the general dehardening of buds observed in January-February was interrupted by a transient rehardening at -2°C.

(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
Zyprian, E.; Eibach, R.

Pilzinfektionen führen im Weinbau zu den wirtschaftlich bedeutendsten Einbußen. 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.

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 mehrfach im Feld pilzresistenten mit einem anfälligen Parentaltyp (Kreuzung 'Regent' x 'Lemberger'). Insbesondere die Resistenz gegen den Erreger des Falschen Mehltaus, *Plasmopara viticola*, spaltet in der Nachkommenschaft deutlich auf. Darüber hinaus wurden 13 weitere Merkmale an dieser Population im Feld bonitiert. Um frühere erste Daten zur Kopplungsanalyse, Lokalisation von Markerbanden durch Rekombinationsanalyse und Lokalisation von QTLs (quantitative trait loci) für Plasmopararesistenz und weitere Eigenschaften zu verbessern und abzusichern, wurden die Analysen mittlerweile auf 150 individuelle Nachkommen ausgedehnt. Genomische DNA all dieser Individuen wurde bisher mit etwa 50 RAPD-PCR Primern der Amplifikation ausgesetzt und die Produkte in Agarosegelen analysiert. Dabei wurde bereits die Segregation etwa 80 verschiedener spaltender Einzelbanden in Tabellenkalkulationsprogrammen erfaßt. Zur Überprüfung der statistischen Absicherung der Spaltungsverhältnisse wurde ein spezielles Programm-Modul entwickelt,

welches die Berechnungen von Chi-Quadrat Tests automatisch ausführt. In Ergänzung zu diesen dominanten RAPD-PCR Markern sollen in Kürze codominante STMS (sequence tagged microsatellite sites)- und SCAR Marker über die gesamte Population analysiert werden.

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. In order to verify and improve our knowledge on coupling groups, mapping by recombination analysis and first hints for QTLs derived from former studies on a small subset of this population, we extended our analyses to the complete population comprising 150 individual plants in the field. DNA from all those individuals has been subjected to RAPD-PCR analysis using so far about 50 different primers. The segregation of about 80 individual marker bands has been followed on agarose gels and the data collected in file sheets ready for conversion into mapping programs. To accomplish statistical verification of segregation data, a special program module has been developed for automatic chi-square analyses. Complementing these data from dominant RAPD-PCR markers, the use of codominant STMS (sequence tagged microsatellite sites)- and SCAR markers on the complete population is currently envisaged. (BAZ-5115)

**3.2. Physikalische Kartierung des Rebgenoms
Physical mapping of the grapevine genome**
Böhm, A.; Zyprian, E.

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).

Zunächst wurde die Methodik zur Isolierung hochmolekularer DNA (aus Protoplasten), ihrer Restriktion mit üblichen und Megarestriktionsenzymen, Auftrennung durch Pulsfeldgелеlektrophorese und Hybridisierung etabliert.

In die Untersuchungen sind derzeit die Rebsorten 'Riesling', 'Vidal', 'Regent' und 'Lemberger' einbezogen. Erste Hybri-

disierungen von repetitiven und "low-copy" Sonden an (Mega-) Restriktionsfragmente der Reb-DNA wurden erfolgreich durchgeführt. In Abb. 1 ist ein Beispiel dargestellt. Ergänzend wurden Chloroplasten-DNA-spezifische Sonden erfolgreich eingesetzt. Derzeit ist die physikalische Lokalisierung speziell von Sonden, über deren Einordnung in Kopplungsgruppen aus der Rekombinationsanalyse schon Daten vorliegen, in Vorbereitung.

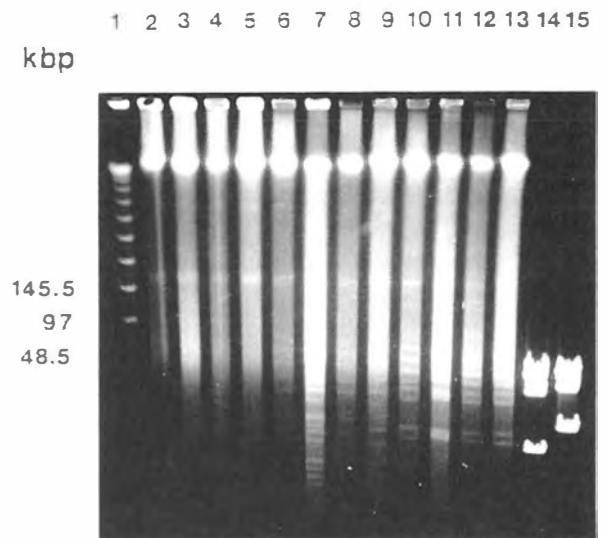


Abb. 1: Auftrennung von Restriktionsfragmenten aus hochmolekularer DNA aus 'Riesling', 'Vidal', 'Seyval' und 'Regent'. Aufgetragen wurden: 'Riesling' (Spur 2) ungeschnitten, DNA von 'Vidal' (3), 'Seyval' (4), 'Regent' (5), Sal I geschnitten, DNA von 'Riesling' (6), 'Vidal' (7), 'Seyval' (8), 'Regent' (9), Mlu I geschnitten, DNA von 'Riesling' (10), 'Vidal' (11), 'Seyval' (12), 'Regent' (13). Größenmarker: λ -Konkatemere (1), 1 x Bsu 36 I (14), 1 x Bsa I (15).

Fig. 1: Separating of restriction-fragments of high molecular weight DNA from the grapevine varieties 'Riesling', 'Vidal', 'Seyval' and 'Regent'. The photo shows DNA undigested of 'Riesling' (lane 2), 'Vidal' (3), 'Seyval' (4), 'Regent' (5), Sal I restricted DNA of 'Riesling' (6), 'Vidal' (7), 'Seyval' (8), 'Regent' (9), Mlu I restricted DNA of 'Riesling' (10), 'Vidal' (11), 'Seyval' (12), 'Regent' (13). Standard: λ -concatemere (1), 1 x Bsu 36 I (14), 1 x Bsa I (15).

Abstract:

At first 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 (Fig.1) and hybridization had to be established. Currently DNA from the grapevine varieties 'Riesling', 'Vidal', 'Regent' and 'Lemberger' is under investigation. First hybridizations with repetitive and low-copy probes were successfully performed. (In addition there are probes available specific for chloroplast-DNA, which have been successfully employed, too.) Currently the use of probes is in preparation, whose localization within coupling groups is already known from recombination analysis data).

The project is funded by FDW (Forschungsring des Deutschen Weinbaus bei der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft)

Projektförderung durch den 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.

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.

Vorarbeiten im Laufe des Jahres 1996 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 nun im Jahr 1997 das Sortenspektrum auf bisher 42 Unterlagen erweitert, die in der Sammlung des Instituts zur Verfügung stehen. Von all diesen Reben wurde genomische DNA präpariert und derzeit sind RAPD-PCR Untersuchungen sowie die Anwendungen selbst entwickelter und in der Literatur publizierter SCAR Marker für Unterlagen zu deren Verifizierung in Gang.

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 enlarged our analyses on currently 42 different rootstock varieties available in the collection of the institute. The individual plants have been used for the preparation of genomic DNA and are under analysis for polymorphic RAPD-PCR products and the verification of our formerly developed SCARs, as well as other SCAR markers for rootstocks published elsewhere.

(BAZ-5135)

3.4. Erzeugung intakter Pflanzen aus Antherengewebe Production of intact plantlets from anther tissue Harst, M.

*Embryogenes Gewebe ist für zahlreiche biotechnologische Fragestellungen ein geeignetes Ausgangsmaterial. Hohe Induktionsraten und eine langanhaltende hohe Embryoausbeute sowie eine gute Ausdifferenzierung der Embryonen zu intakten Pflanzen (Konversion) 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 und eine hohe Konversionsrate transformierter Embryonen zu bewurzelten Einzelpflanzen erforderlich.*

*For many biotechnological examinations embryogenic tissue is a well suited starting material. High induction rates and a long-term embryogenic competence as well as a complete differentiation of germinating embryos to intact plantlets (conversion) 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 and high conversion rates of transformed embryos to rooted single plants are necessary.*

Im Versuchsjahr 1997 wurden über 45.000 Antheren der Rebsorten 'Riesling', 'Müller-Thurgau' und 'Dornfelder' 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. Der Zusatz von 0,1 g/l Aktivkohle zum Kallusinduktionsmedium sollte einer intensiven Verbräunung der Explantate vorbeugen.

Im Vergleich zum Vorjahr wurden auf dem Standardmedium keine wesentlichen Änderungen in der Embryogeneserate ermittelt, bei Applikation von Aktivkohle wurde jedoch die Regeneration bei allen Genotypen vollständig unterdrückt. Bei der Umwandlung (Konversion) der Keimlinge zu intakten Pflanzen konnten auf Grund der direkten Ernte der gekeimten Embryonen vom Antherenkalli und Umsetzung auf LS-Medium in Kulturröhren und 16 h Licht gute Konversionsra-

ten erzielt werden. Bei allen drei Rebsorten konnten bereits nach 60 Tagen von den jeweils kultivierten Keimlingen über 50 % zu bewurzelten, vermehrungsfähigen Einzelpflanzen angezogen werden. Eine Zwischenkultur der abgeernteten Keimlinge auf hormonfreiem NN69-Basalmedium für 4 Wochen im Dunkeln und anschließendem Transfer in LS-Medium und Lichtbedingungen konnte die Konversionsrate nicht erhöhen.

Abstract:

More than 45.000 anthers of the grapevine varieties 'Riesling', 'Müller-Thurgau' and 'Dornfelder' 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. The application at 0,1 g/l activated charcoal suppressed regeneration completely whereas on charcoal-free medium an embryo induction comparable to the results of 1996 could be obtained. Conversion of germinating embryos to intact plantlets could be enforced by direct harvest of embryos and cultivation on LS-medium in culture tubes and light conditions. From all genotypes more than 50 % of all germinating embryos could be regenerated to plantlets.

(BAZ-5116)

3.5. Regeneration von Blattscheiben-Explantaten der Rebe

Regeneration of leaf-disc explants of the grapevine

Harst, M.

Leaf-disc-Techniken sind ideale Regenerationssysteme für viele Studien wie z.B. Transformationsuntersuchungen. Ein entscheidender Vorteil dieses Regenerationssystems ist die Verwendung von In-vitro-Pflanzen als Ausgangsmaterial, da dadurch ganzjährig Gewebe für verschiedene Versuchsanstellungen zur Verfügung steht. Eine möglichst rasche Induktion von somatischen Embryonen spielt dabei eine entscheidende Rolle. Ein weiterer wesentlicher Faktor für die Effektivität des Blattscheiben-Regenerationssystems ist eine gleichbleibend hohe Regenerationskapazität, die unabhängig von der Jahreszeit des Versuchsansatzes gewährleistet werden kann.

Leaf-disc techniques are useful regeneration systems for studies like plant transformation. The advantage of this regeneration system is the use of in vitro starting material which is available throughout the year.

Da das in den Vorjahren an der Hybride 'Seyval blanc' etablierte Blattscheiben-Regenerationsprotokoll bislang ausreichend hohe Regenerationsraten zeigte, konzentrierten sich die Untersuchungen im Versuchsjahr 1997 auf die Verkürzung der Induktionszeit. Dazu wurden Variationen der Phytohormonkonzentrationen im Vergleich zum Standard getestet. In der vierwöchigen Induktionsphase wurden in das Medium neben der üblichen Phytohormongabe von 4 µM TDZ und 20 µM NOA eine 0-, 0,5-, 0,75-, 1,25- und 1,5-fache Applikation beider Phytohormone verabreicht. Bei einer Erhöhung der Phytohormonzugabe konnten bereits 4 Wochen nach Versuchsansatz bei Transfer auf hormonfreies Medium die ersten somatischen Embryonen beobachtet werden. Nach weiteren zwei

Wochen wurden bei allen Hormonvarianten bei durchschnittlich 15 % aller aufgelegten Blattscheiben-Explantate Embryonen festgestellt. Weitere Bonituren der Embryogeneserate stehen noch aus.

Der Einfluß der Jahreszeit auf die Induktion somatischer Embryonen an Blattscheiben, die von In-vitro-Pflanzen entnommen worden waren, wurde nach dreijähriger Boniturdauer entwickelt. In achtwöchigen Abständen wurden seit Beginn des Versuchsjahres 1995 Blattscheiben von 'Seyval blanc' gemäß dem Regenerationsprotokoll kultiviert und 20 Wochen nach Versuchsansatz die Anzahl embryogener Explantate festgehalten. Über alle Versuchsjahre hinweg konnte bei Blattscheiben, die zwischen Dezember und Juli aufgelegt wurden, bei der Versuchsauswertung eine Induktionsrate von 80–90 % ermittelt werden. Hingegen war die Ausprägung der saisonalen Rhythmik bei Versuchsansätzen von September bis November am deutlichsten in einer drastischen Reduzierung der Regenerationsrate auf maximal 20–25 % erkennbar. Ein leichter Anstieg auf ca. 50 % wurde bei Ansätzen im Zeitraum von November bis Dezember registriert.

Abstract:

For rapid induction of somatic embryogenesis on leaf disc explants different phytohormone concentrations of TDZ and NOA in NN69-induction medium for the first 4 weeks of cultivation were tested. Best results could be obtained when 1,25 and 1,5-fold concentration of standard application of 4 µM TDZ and 20 µM NOA were used. Four weeks after inoculation of the explants on induction medium first embryo development could be observed. On the last 3 years leaf disc cultivars were started in 8 week-intervals to test a possible influence of seasonal effects on embryo induction of *in-vitro*-plantlets. Best regeneration occurred during December and July when more than 80–90 % of the explants showed induction of somatic embryos whereas from September to November only 20–25 % of leaf discs somatic embryos could be induced.

(BAZ-5117)

3.6. Etablierung von Embryosuspensionskulturen Establishment of suspension cultures of somatic embryos

Harst, M.; Bornhoff, B.

Aufgrund der 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 eine Alternative. Embryosuspensionskulturen stellen ein geeignetes Ausgangsmaterial für Untersuchungen dar, die homogenes Embryomaterial benötigen.

Due to the 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 suited starting material for studies which need homogeneous embryogenic explants.

Von den an den Antheren der Rebsorten 'Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Dornfelder', 'Regent' und 'Rupestris du Lot' sowie an Blattscheiben der interspezifischen Hybride Seyval induzierten somatischen Embryonen konnten im Versuchsjahr 1996 erfolgreich Suspensionskulturen angelegt werden. Um homogenes Embryomaterial zu erhalten, wurden die Explantate in unterschiedlichen Größenstufen fraktioniert. Erste Ergebnisse wurden mit einer Fraktion mittlerer Größe erhalten. Embryonen wurden aus den Suspensionen entnommen und auf NN69-Festmedium gelegt, um die Regenerationsfähigkeit zu prüfen. Die Keimlinge, die sich nun aus diesen somatischen Embryonen entwickelten, wurden auf LS-Medienvarianten gesetzt, um eine Weiterdifferenzierung zur intakten Pflanze zu fördern. Keiner der aufgelegten Keimlinge von 'Regent', 'Riesling', 'Rupestris du Lot' und 'Seyval' konnte zu einer vollständig bewurzelten Pflanze regeneriert werden. Keimlinge der beiden Sorten 'Dornfelder' und 'Müller-Thurgau' bildeten intakte Pflanzen auf hormonfreiem LS-Medium, wobei die Regenerationsrate bei 'Dornfelder' 37 % und bei 'Müller-Thurgau' 19 % betrug.

Abstract:

Suspension cultures were successfully established from the grapevine cultivars 'Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Dornfelder', 'Regent' and 'Rupestris du Lot' originating from anther culture as well as from the interspecific hybrid 'Seyval' from leaf disc explants. 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. Only germinated embryos of 'Dornfelder' (37 %) and 'Müller-Thurgau' (19 %) were regenerated on hormone-free LS medium to intact *in vitro* plantlets.

(BAZ-5131)

3.7. Erweiterung der genetischen Basis von Sorten- und Zuchtmaterial durch Gentransfer

Agrobacterium tumefaciens-mediated genetic transformation of grapevine

Bornhoff, B. A.; Iannini, C.*; Harst, M.; Zyprian, E.; Töpfer, R.

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 und somit eine hohe Sensibilität gegenüber diesem Bakterium besitzt, wird mit dieser Möglichkeit der Übertragung von Fremd-DNA in weinbaulich interessante Rebsorten gearbeitet. Ziel ist es, eine Methode zur Übertragung von Genen in Explantate verschiedener Rebgenotypen und der Regeneration transformierter Pflanzen zu etablieren.

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 prob-

lem 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.

Zur Transformation mit dem Agrobakterienstamm LBA4404 wurden Blattscheiben der Sorten 'Seyval blanc', Antheren der Rebsorten 'Dornfelder', 'Riesling', 'Müller-Thurgau', somatische Embryonen aus Antherenausgangsmaterial sowie Suspensionskulturen von 'Dornfelder', 'Riesling' und 'Müller-Thurgau' eingesetzt. Als binäre Vektoren werden Plasmide genutzt, die Gene für eine Kanamycinresistenz, β -Glucuronidase sowie Nutzgene tragen. Die Vorkultur der Pflanzen und Agrobakterien erfolgt über 2 Tage. Hormonhaltiges NN69-Medium mit Kanamycin zur Selektion wird bei Blattscheiben über eine 8wöchige Kallusinduktionsphase verwendet, hingegen kommen für die Embryoinduktion hormonfreie, kanamycinhaltige Festmedien zum Einsatz. Zur Weiterdifferenzierung der Gewebe werden vorhandene Regenerationsprotokolle in leicht modifizierter Form genutzt. Es zeigte sich, daß sich Blattscheiben sowie embryogener Kallus und somatische Embryonen 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.

Blattscheiben der Sorte 'Seyval' zeigten eine Regenerationsrate von 14 %. Von solchen Blattscheiben konnten Keimlinge angezogen werden, die nun auf kanamycinhaltigem LS-Medium zu intakten *In-vitro*-Pflanzen weiterkultiviert werden. 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 'Dornfelder', die mit *A. tumefaciens* infiziert und in Suspensionskultur gehalten wurden, konnten nach Subkultur in Flüssigmedium und anschließend auf Festmedium kanamycinresistente Embryonen selektiert werden. Aus diesen bildeten sich Keimlinge, die inzwischen an Gewächshausbedingungen adaptiert wurden.

Abstract:

Leaf discs of 'Seyval blanc', anthers of 'Dornfelder', 'Riesling', 'Müller-Thurgau' and anther-derived somatic embryos as well as embryogenic suspension cultures of 'Dornfelder', 'Riesling' and 'Müller-Thurgau' 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 on NN69 solid medium containing cefotaxim and kanamycin. For callus induction of leaf discs phytohormone-containing medium was used for an inductive period of 8 weeks. Established regeneration protocols were used for production of somatic embryos and regeneration to intact *in vitro* plantlets. Best regeneration rate of 14 % could be obtained on leaf discs explants. Germinated embryos deriving from transformed leaf discs will be regenerated to intact plantlets on LS-medium. First transformed plants obtained from the cv 'Dornfelder' could be regenerated from *Agrobacterium*-treated embryo-

* z. Zt. Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Neapel

genic suspension cultures. The somatic embryos were cultivated in liquid NN69 medium supplemented with kanamycin and cefotaxim. Obtained seedlings developed into intact plantlets and were transferred into the greenhouse.

(BAZ-5136)

3.8. Entwicklung von Promotorkassetten und stabilen binären Transformationsvektoren

Development of promoter cassettes and stable binary vectors

Töpfer, R.; Hausmann, L.

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 einfache Klonieren insbesondere von großen DNA-Fragmenten bzw. mehreren Genen sowie den schnellen Austausch von verschiedenen Promotoren und/oder cDNAs bzw. Genen ermöglicht.

Agrobacterium-mediated transformation is one of the most frequently used techniques to obtain stable 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 allows simple cloning of extraordinary long DNA fragments and provides the possibility to exchange DNA pieces to be transferred.

Die genetische Stabilität von binären Vektoren in *Agrobacterium* ist bei Vektoren, die vom Plasmid pVS1 abstammen, wesentlich höher als bei Vektoren, die auf dem RK2-Origin basieren. Die Sequenzanalyse des 3,8 kb großen pVS1-Origin ergab, daß dieser Bereich wahrscheinlich drei Gene codiert, die eine signifikante Ähnlichkeit zu bekannten *partitioning*-Genen der sehr stabilen Plasmide F, P₁ und R₁/NR₁ aufweisen. Solche stabilitätsvermittelnde Elemente befinden sich nicht auf den RK₂-basierenden binären Vektoren. Aus dem pVS1-Origin wurden fünf *Sfi*I Schnittstellen durch gerichtete Mutagenese entfernt. Anschließend wurde der RK2-Origin im binären Vektor pLH900 gegen den modifizierten pVS1-Origin ausgetauscht. Für den konjugativen Transfer des binären Vektors von *E. coli* nach *Agrobacterium* ist die *bom*-Region des ColE1-Origins notwendig, da sich Vektoren ohne diesen DNA-Abschnitt nicht nach *Agrobacterium* übertragen ließen. Die genetische Stabilität des neuen Vektors pLH9000 in *Agrobacterium* wurde überprüft und Testtransformationen mit Rapspflanzen angesetzt. Neben einem stabilen binären Vektor mit einem Kanamycinselektionsmarker (pLH9000) stehen außerdem Vektoren zur Selektion mit Methotrexat (pLH5000), Hygromycin (pLH6000) und Basta (pLH7000) zur Verfügung. In diese binären „*Sfi*I-Vektoren“ können nun, ausgehend von den *E. coli*-Vektoren pBlueSfiAB/BA, große DNA-Fragmente bzw. mehrere Gene in einem Schritt über die *Sfi*I-Schnittstellen des Polylinkers kloniert werden.

Abstract:

A series of binary vectors based on the pVS1 origin 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. Additionally, since the *Sfi*I restriction sites of the pVS1 origin were deleted the binaries provide compatible cloning sites to the *E. coli* vectors pBlue-*Sfi*AB/BA. Hence very large DNA fragments (e.g. several genes) assembled in pBlue*Sfi* vectors could now easily be transferred via the unique *Sfi*I sites of the polylinkers into the „*Sfi*I-binaries“.

In Zusammenarbeit mit: Sonntag, K., BAZ, Inst. f. Züchtung landw. Kulturpflanzen;

(BAZ-5132), BMBF Projekt 0311156

4. Qualitätsforschung Quality research

4.1. Die Bestimmung von Werteigenschaften bei Rebsorten: Beerenreife

Evaluation of important characters of grapevine varieties: berry ripening

Düring, H.

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.

1997 lag der Blühzeitpunkt der pilzanfälligen Sorten 'Müller-Thurgau', 'Bacchus', 'Domina', 'Silvaner' und 'Morio Muskat' sowie der pilzresistenten Sorten 'Orion', 'Phoenix', 'Regent', 'Gf. Ga-48-12', 'Gf. 64-170-1', 'Gf. 67-198-2', 'Gf. 83-16-37' und 'Gf. 84-27-174' recht einheitlich zwischen dem 13. und 17. Juni (Ausnahmen: 'Gf. Ga-47-12' 11. Juni; 'Riesling', 'Sirius', 'Staufer' und 'Gf. Ga-52-42' 20.-22. Juni). Der Zeitraum zwischen Blüte und Reifebeginn (25 °Oe) lag bei der Mehrzahl der Sorten zwischen 60 und 70 Tagen. Mit 54-59 Tagen durchliefen die Sorten 'Gf. Ga-47-42', 'Regent' und 'Gf. 64-170-1' diese Entwicklungsphase rascher, während die Sorten 'Riesling', 'Silvaner', 'Gf. Ga-52-42' und 'Gf. 83-16-37' mit 72-76 Tagen eine züchterisch unerwünscht lange Dauer erkennen ließen. Diese Befunde decken sich weitgehend mit den Vorjahresergebnissen. Die Geschwindigkeit der Zuckereinlagerung (25-65 °Oe) war gegenüber dem Vorjahr insgesamt verlangsamt. Nur die Sor-

ten 'Riesling', 'Domina' und 'Gf. 83-16-37' benötigten wie im Vorjahr etwa 3 Wochen, während die Mehrzahl der Sorten 4-5 Wochen benötigte. Diese Verzögerung kann mit der negativen Wirkung der äußerst geringen Niederschläge im August (24 mm), September (13 mm) und Oktober (41 mm) auf Zuckerproduktion und -transport erklärt werden. Die Geschwindigkeit des im August und September erfolgenden Säureabbaus in den Beeren (Maximum minus 20 %) war wiederum sehr unterschiedlich bei den einzelnen Sorten. So benötigten 'Bacchus', 'Orion' und 'Phoenix' 16-20 Tage, 'Müller-Thurgau', 'Domina', 'Morio Muskat', 'Sirius', 'Staufer', 'Gf. Ga-47-42', 'Gf. Ga-48-12', 'Gf. 64-170-1', 'Gf. 83-16-37' und 'Gf. 84-27-174' 21-30 Tage und 'Silvaner', 'Regent', 'Gf. Ga-52-42' und 'Gf. 67-198-2' 30-40 Tage, während 'Riesling' 49 Tage benötigte.

Abstract:

In 1997 berry development, especially sugar accumulation, was severely affected by an extended drought period in August and September. 65 °C was reached in the berries of most varieties 4–5 weeks after the onset of sugar accumulation (1996: 3 weeks).

(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.

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.

Neben den freien Monoterpenkomponenten, in deren Gehalte zwischen den einzelnen Rebsorten signifikante Unterschiede bestehen, kommen in den Weinbeeren fast alle diese Verbindungen auch glykosidisch gebunden vor. Da die Terpenglykoside wesentlich stabiler sind (z.B. gegenüber den pH-abhängigen Abbaureaktionen bei der Weinlagerung) als die freien Monoterpene, können die Terpenaglykone (nach enzymatischer Abspaltung des Zuckerrestes) die analytische Sortencharakterisierung der Rebsorten wesentlich verbessern.

Im Gehalt der Terpenaglykone und insbesondere in deren Verhältnissen untereinander sind signifikante Unterschiede zwischen den vom 'Riesling' abstammenden Neuzüchtungen (wie u.a. 'Scheurebe', 'Bacchus', 'Ehrenfelser') vorhanden (Tab. 1), die ebenfalls eine Bestimmung des Sortencharakters von Neuzüchtungen ermöglichen.

Im Rahmen der Untersuchungen zum Einfluß der Ausbaurverfahren (Maischegärung, Maischeerwärmung) auf die optimale Farbausbeute bei der pilztoleranten Rebsorte 'Regent' wurden auch die wesentlichen Komponenten des Weinbuketts

Tab. 1: Verhältnisse zwischen einigen Monoterpenaglyconen verschiedener Rebsorten ('Riesling'-Abkömmlinge)

Table 1: Ratios between some monoterpene-aglycons of different varieties ('Riesling' descendants)

Rebsorte	Verhältnis	min.	Mittelwert	max.
Riesling	OxA / OxB	0.7	0.9	1.1
	8Lc / 8Lt	3.4	3.8	4.3
	D _I / D _{II}	7.8	8.9	9.7
Scheurebe (<i>Silvaner</i> x <i>Riesling</i>)	OxA / OxB	3.6	5.8	9.9
	8Lc / 8Lt	2.3	2.7	3.1
	D _I / D _{II}	10.4	17.8	40.5
Müller-Thurgau (<i>Riesling</i> x <i>Silvaner</i>)	OxA / OxB	1.5	2.6	4.2
	8Lc / 8Lt	0.8	1.5	2.2
	D _I / D _{II}	8.5	32.8	51.8
Bacchus (<i>Silvaner</i> x <i>Riesling</i>) x <i>Müller-Thurgau</i>	OxA / OxB	0.9	1.2	1.6
	8Lc / 8Lt	0.6	0.8	1.3
	D _I / D _{II}	12.3	19.0	23.4
Ehrenfelser (<i>Riesling</i> x <i>Silvaner</i>)	OxA / OxB	0.7	0.9	1.0
	8Lc / 8Lt	2.0	3.5	4.8
	D _I / D _{II}	1.2	2.0	2.6

OxA = trans-(f)-Linalooloxid

OxB = cis-(f)-Linalooloxid

8Lt = trans-2,6-Dimethyl-2,7-octadien-1,6-diol

8Lc = cis-2,6-Dimethyl-2,7-octadien-1,6-diol

D_I = -2,6-Dimethyl-2,7-octadien-2,6-diol

D_{II} = 2,6-Dimethyl-2,7-octadien-3,6-diol

ermittelt. Im Aromamuster sind deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von der angewandten Maischeverarbeitung zu erkennen. Während die Gehalte der Gärbukettstoffe (Fettsäuren, Fettsäureethylester, Acetate) bei den durch Maischeerwärmung erzeugten Rotweinen deutlich höher sind, werden die Gehalte der sortencharakteristischen Monoterpenkomponenten (Beispiel Linalool) vom angewandten Verfahren nicht beeinflusst (Tab. 2). Diese Unterschiede im Gehalt der Geruchsstoffe (Ester, Säuren, Alkohole) und der Geschmacksstoffe (Gerbstoffe) sind auch bei der sensorischen Beurteilung deutlich wahrnehmbar. Durch die geringeren Gehalte an Gerbstoffen und höheren Gehalte an Estern (Maischeerwärmung) besitzen die Weine eine Saftnote mit ausgeprägtem Frucht-/Beerenaroma.

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 Genotypen bereits im Sämlingsstadium eingesetzt werden. Erste Untersuchungen mit Sämlingen aus der Kreuzung 'Gf.Ga-47-42' x 'Huxel' zeigen deutliche Unterschiede in der sortencharakteristischen Aromastoffzusammensetzung. So schwankt das Verhältnis aus Terpendiol-1/a-

Tab. 2: Flüchtige Inhaltsstoffe in Wein (Rebsorte: 'Regent'; Rel. Peakhöhe)

Table2: Volatile aroma compounds in wine (cultivar: 'Regent'; rel. peak height)

Komponenten	1993	1995	1993	1994	1996
	Ghf MG	Ghf MG	Wbg ME	Wbg ME	Wbg ME
3-Methylbutylacetat	250	475	2890	2290	3720
2-Methylbutylacetat	54	90	170	160	380
Phenylethylacetat	15	32	255	355	380
Hexylacetat	7	7	26	60	135
Capronsäureethylester	410	320	1750	1340	850
Caprylsäure	405	365	1180	1330	1630
Caprylsäureethylester	225	220	2080	1510	920
Caprinsäure	56	63	330	510	930
Caprinsäureethylester	17	21	300	210	180
Hexanol	400	230	100	130	140
Linalool	16	17	16	14	16

MG: Maishegärung

ME: Maischeerwärmung

Terpineol bei den einzelnen Sämlingen von 0.3 bis 186, das von Linalool/Geraniol von 0.06 bis 17. Dementsprechend sind auch unterschiedlich aromatische Weine zu erwarten.

Abstract:

Significant differences in the quantity of monoterpene-aglycons exist between the various grape varieties. Since the bound monoterpene compounds are more stable against degradation reaction (especially pH influenced reactions) the monoterpene aglycons are qualified for improved characterization of grapevine varieties.

Red wine fermentation techniques (mash fermentation, mash heating) have a lasting influence on the colour and the fermentation bouquet. The contents of fatty acids, ethylesters, acetates are significantly higher after mash heating than after mash fermentation. Varietal characteristic monoterpene compounds are not influenced from fermentation technique.

With the aid of a micro liquid-liquid-extraction the quantitative determination of the varietal characteristic aroma compounds from one grape cluster is possible. There are significant differences in the populations from the same parents.

In Zusammenarbeit mit: Versini, Istituto Agrario San Michele all'Adige/Italien
(BAZ-5123)

4.3. Untersuchungen über die Aromastoffe des Weines: Unerwünschte Aromanoten („medizinisch/Arzneiton“, „phenolisch“, „bitter“, „Foxtan“, „Hybridton“) Investigations on aroma compounds of must and wine: undesirable flavours/off-flavours („medicine“, „phenolic“, „bitter“, „foxy“, „hybridnote“) Rapp, A.

Anreicherung und Identifizierung von Komponenten, die unerwünschte Aromanoten im Wein verursachen im Hinblick

auf eine analytische Frühdiagnose zur Selektion von pilztoleranten Neuzüchtungen, die frei sind von derartigen Fehlnoten.

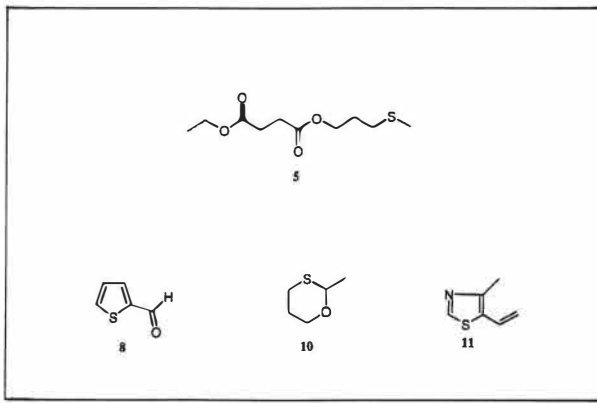
Enrichment and identification of aroma compounds causing undesirable flavours for analytical selection of new fungus-tolerant grapevine cultivars which are free of off-flavours.

Die verursachende Komponente der seit einigen Jahren in Weinen auftretenden untypischen Alterungsnote („Hybridton“, „Akazienton“, „schmutzige Wäscheton“), die zu zahlreichen Beanstandungen bei der Qualitätsweinprüfung führt, wurde von uns als 2-Aminoacetophenon identifiziert. Durch Anwendung der zweidimensionalen GC-Technik und eines N-spezifischen Detektors ist in allen bisher untersuchten Weinen 2-Aminoacetophenon nachweisbar, wobei die Gehalte von 0.02 bis 2 µg/l schwanken. Bei Gehalten > 0.8 µg/l ist die unerwünschte Aromanote deutlich wahrnehmbar. Während die amerikanischen Hybridsorten (z.B. 'Concord', 'Noah', 'Catawba') hohe Gehalte an 2-Aminoacetophenon (> 1 µg/l) aufweisen, liegen die Gehalte der neuen pilztoleranten Rebsorten (z.B. 'Phoenix', 'Sirius', 'Regent') fast ausschließlich unter 0.3 µg/l. Diese Mengen sind auch in *V. vinifera*-Sorten (z.B. 'Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Silvaner') enthalten. Erhöhte Gehalte (> 1 µg/l) an 2-Aminoacetophenon treten nur in Weinen aus trockengeschädigten Rebanlagen auf. Als Vorstufen für die Bildung von 2-Aminoacetophenon bei der alkoholischen Gärung dienen die Komponenten des Tryptophan-Auxin-Stoffwechsels, deren Gehalte bei Trockenstreß in den Weinbeeren deutlich erhöht sind.

Bei der Flaschenlagerung (Alterung des Weines) kann der 2-Aminoacetophenongehalt weiter ansteigen. In Versuchen mit einer „künstlichen Alterung“ (3 Tage bei 50 °C) waren bei „belasteten Weinen“ (> 1 µg/l) Zunahmen bis 0.5 µg/l festzustellen. Dahingegen nahm bei Weinen mit geringen Ausgangsgehalten (< 0.2 µg/l) der 2-Aminoacetophenongehalt bei der Alterung nur selten um mehr als 0.1 µg/l zu. Daraus ist ersichtlich, daß bei unbelasteten Weinen (hergestellt aus nicht trockengeschädigtem Lesegut) auch nach längerer Flaschenlagerung keine unangenehmen Alterungsnoten zu erwarten sind. Untersuchungen zur Verminderung des 2-Aminoacetophenongehaltes im Wein ergaben, daß von den bisher getesteten zugelassenen Behandlungsmitteln (u.a. Bentonit, Kasein, Kohle, PVPP), selbst bei Einsatz großer Mengen (10-fach überdosiert), nur mit Kohle und Mostonit K eine Verminderung des 2-Aminoacetophenongehaltes möglich ist.

Im Rahmen von Untersuchungen zur Aufklärung weiterer unerwünschter Aromanoten (z.B. metallisch, Schwefelnote, chemische, verbrannte röstartige Aromanoten) konnten durch Anwendung der Schnüffel-GC mit anschließender gaschromatographisch-massenspektrometrischer Identifizierung einige neue schwefelhaltige Verbindungen erstmals in Weinen nachgewiesen werden. Einige interessante Komponenten sind in Abb. 1 dargestellt.

Ethyl-methionylsuccinat (Abb. 1, Nr. 5), mit einer methionol-ähnlichen Aromanote (metallisch, Schmelzkäsenote), kann durch Esterbildung bei der Flaschenlagerung gebildet werden. 2-Formyl-thiophen (8), mit einer chemisch-röstartigen Aromanote, kann aus Thiamin und Cystein (beides Inhaltsstoffe der Weinbeeren und des Weines) oder während der Gärung



5 = Ethyl-methionyl-succinat
10 = 2-Methyl-1,3-oxathian
8 = 2-Formyl-thiophen
11 = 4-Methyl-5-vinyl-thiazol

Abb. 1: Neue S-haltige Aromakomponenten des Weines
Fig. 1: New sulphureous aroma compounds in wine

aus Schwefelwasserstoff und Furfural entstehen. 2-Methyl-1,3-oxathian (10), mit einer chemisch verbrannten Aromanote, kann als Mischacetal aus 3-Mercaptopropanol und Acetaldehyd erklärt werden. 4-Methyl-5-vinylthiazol (11), mit einer fettigen, erdnußähnlichen Aromanote, kann als ein Abbauprodukt von Thiamin über Sulfurol entstehen.

Die Rotweine der Rebsorte 'Regent' sind sehr gut für einen Barrique-Ausbau (Lagerung und Reifung in Eichenholzfasern) geeignet. Hierbei können, in Abhängigkeit vom Röstgrad des Holzes und der Lagerzeit des Weines im Eichenholzfaß, zahlreiche Holzinhaltstoffe in den Wein gelangen, die das Bukett des Weines nicht nur positiv „abrunden“ („Vanilleton“), sondern bei zu hohen Gehalten auch negativ („holzige“, „Kokosnußnote“, „Ledernote“) beeinflussen können. Diesbezügliche Untersuchungen bei verschiedenen in Barrique-Fässern ausgebauten Regentweinen zeigen, daß neben einigen Lactonen [u.a. trans- und cis-Whiskylacton (4-Methyl-5-butyl-2-furanon)] zahlreiche flüchtige Phenole (u.a. Vanillin, Guajacol, 4-Vinylguajacol, Coniferaldehyd, Syringaldehyd, Acetovanillon, Eugenol) aus dem Eichenholz herausgelöst werden. Bei zu hohen Gehalten dieser Verbindungen wird das charakteristische Sortenbukett durch unangenehme Aromanoten (u.a. holzig, Kokosnuß) überlagert. Anhand der quantitativen Ermittlung von Whiskylacton („rauchige Kokosnußnote“) ist eine analytische Qualitätskontrolle des Barrique-Ausbaus möglich.

Abstract:

2-Aminoacetophenone available in wines in concentrations between 0.02 and 2 µg/l is responsible for the undesired „foxiness/hybrid“, „acacianote“ off flavour in wine. Wines with contents > 1 µg/l are not accepted by the consumers, such high concentrations are mostly in wines produced from drought-stressed grapeberries. Besides the production during fermentation from compounds of the tryptophane-auxine-metabolism an additional formation during bottle ageing is possible. Wine fining with charcoal leads to a limited decrease of 2-aminoaceto-phenone.

New sulphureous aroma compounds with undesired flavour (among others metallic, chemical burnt odor, fatty, peanut-like

flavour) could be identified for the first time in wine (e.g. 2-formyl-thiophene, 4-methyl-5-vinyl-thiazol).

During maturation/storage of red wine in oak barrels („Barrique“) numerous wood compounds (lactons, volatile phenols) migrate in the wine and influence the wine bouquet.

In Zusammenarbeit mit: Versini, Istituto Agrario San Michele all'Adige/Italien

(BAZ-5122)

4.4. Rotweinfarbstoffe: Der Anthocyangehalt
Anthocyanins of red wine: the content
Rapp, A.

Entwicklung einer Methode zur Feststellung des Farbstoffgehaltes zur Selektion geeigneter pilztoleranter Neuzüchtungen.

Development of a method for the determination of anthocyanin contents as a basis for selection of new fungus-tolerant grapevine cultivars.

Für die Qualität der Rotweine spielt Farbe mit eine entscheidende Rolle. Mit einer am Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof entwickelten 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 einzelnen, unter gleichen Bedingungen erzeugten Rotweinsorten zu erkennen (Abb. 1). Während Spätburgunder fast ausschließlich Oenin

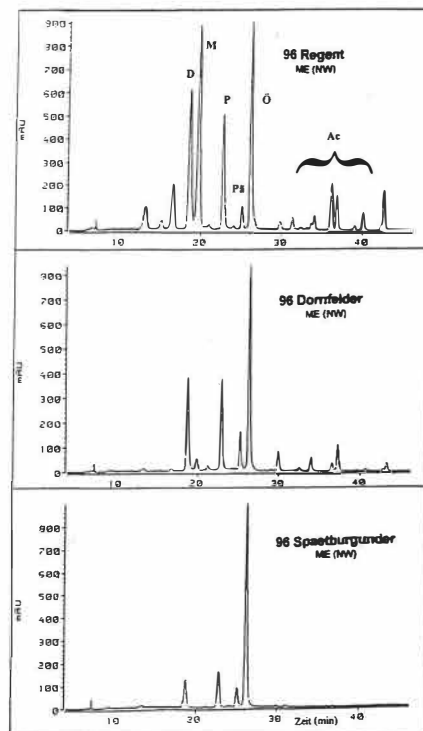


Abb. 1: Farbstoffzusammensetzung (Anthocyanmuster) von Rotweinen verschiedener Rebsorten (HPLC-Methode: Supersher RP 18; Fließmittel: Wasser-Methanol-Perchlorsäure)

Fig. 1: Anthocyanin profiles of wines from different red wine varieties

(Malvidin-3-monoglycosid) enthält, sind bei 'Dornfelder' neben Oenin (Ö) auch noch deutliche Gehalte der Monoglycoside von Petunidin (P), Delphidin (D) und Päonin (Pä) vorhanden. Das Farbstoffmuster von 'Regent' wird noch zusätzlich durch einen hohen Gehalt des intensiv roten Farbstoffs Malvin (M; Malvidin-3,5-diglycosid) geprägt (Abb. 1). Im Gesamtbild des Anthocyanmusters, insbesondere auch im Vorkommen der acylierten und cumarylierten Farbstoffe (Ac), die bei der Rebsorte 'Spätburgunder' nicht (oder nur in Spuren) vorkommen, ähnelt der 'Regent' eher dem 'Dornfelder' als dem 'Spätburgunder'.

Die ausgearbeitete HPLC-Methode kann zur Bestimmung des Farbstoffgehaltes und der Farbstoffzusammensetzung im Rahmen der Selektion neuer pilztoleranter Neuzüchtungen eingesetzt werden.

Abstract:

A HPLC-method was developed for quantitative determination of anthocyanin contents and colour quality to be used for screening and selection of new fungus-tolerant red wine varieties. 'Regent', a new fungus tolerant grapevine cultivar, is qualified for production of red wines with sufficient colour and a good wine quality (like 'Dornfelder').

(BAZ-5125)

4.5. Entwicklung einer Methode zur Bestimmung der charakteristischen Aromakomponenten von Äpfeln Development of a GC-method for the determination of the characteristic aroma compounds in apple

Rapp, A.; Fischer, C.; Sandke, G.

Erarbeitung einer Methode zur Bestimmung der charakteristischen Aromakomponenten von Äpfeln als Basis für eine analytische Beurteilung bei der Selektion neuer pilzresistenter Apfelsorten.

Development of a GC-method for the determination of the characteristic aroma compounds in apple as a basis of an analytical assessment for the selection of new fungus-resistant apple varieties.

Die gaschromatographisch-massenspektrometrischen Untersuchungen zeigen, daß bei den bisher untersuchten Sorten deutliche Unterschiede im Gehalt einiger Komponenten (u.a. Acetate, Alkohole, Buttersäureester) bestehen und ferner die Gehalte vieler Komponenten während der Lagerung/Genußreife zunehmen bzw. ein Maximum durchlaufen. Zwei markante Komponenten, im vorangegangenen Berichtsjahr als K 27 und K 28 bezeichnet, konnten inzwischen als 1,3-Octandiol (K 28) und 5-Octen-1,3-diol (K 27) identifiziert werden. Diese Komponenten, die (nach Literatur) eine antimikrobielle Aktivität (gegen Bakterien und Hefen) besitzen, können aus dem Linolsäureabbau entstehen. In den Gehalten sind deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Apfelsorten festzustellen, wobei insbesondere im Verhältnis K 28 zu K 27 ein signifikant sortencharakteristischer Wert vorliegt: Reanda 10 : 1, Resi 3 : 1. Vergleichbar mit Hexanol-1 nehmen auch die Gehalte dieser Dirole bei der Probenaufbereitung ohne Enzym-inhibierung deutlich zu.

Mit Hilfe der Schnüffel-GC wurden die Aromaextrakte einiger Apfelsorten untersucht. Zwischen den einzelnen Sorten bestehen deutliche Unterschiede im Vorkommen markanter Aromanoten. Während bei der Sorte 'Reanda' vorwiegend Aromanoten wie Pilz, Champignon, erdig, Vanille und auch Apfelsaft auftreten, dominieren bei der Sorte 'Florina' Kartoffel, Marzipan, erdig/muffig und bei 'Renora' grüngrasig, fruchtig, gebratener Apfel, geröstete Nüsse.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse können die unerwünschten Aromanoten aufgeklärt und anschließend für die analytische Beurteilung bei der Selektion neuer Apfelsorten eingesetzt werden können.

Abstract

In the contents of acetates, alcohols, esters of butanoic acid and C8-diols (1,3-octandiol and 5-octen-1,3-diol) exist significant differences between various apple varieties. During storage/maturation the concentrations of these compounds increase or cover a maximum, influenced by the variety. Using GC-sniff-technique interesting aroma-notes (e.g. earthy, green, mouldy, mushroom, potato) could be determined, differing between varieties.

(BAZ-4107)

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.

Die Entwicklung neuer Rebsorten mit vollständiger oder weitgehender Resistenz, vor allem gegenüber den weinbaulich wichtigsten Mehltau- und Grauschimmelkrankheiten, 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 Bundessortenamt (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.*

1997 wurden aus 73 durchgeführten Kreuzungskombinationen insgesamt ca. 100.000 Samen geerntet. Die Kreuzungen gehen überwiegend zurück auf Kombinationen zwischen

eigenen Zuchtstämmen und Genotypen, die nach den Ergebnissen der laufend durchgeführten Evaluierung der vorhandenen genetischen Ressourcen der Rebe (s. BAZ 5105) besonders geeignet erscheinen. Erstmals wurden auch im Hinblick auf Markeruntersuchungen Kreuzungen mit Wildarten durchgeführt. Aus den Kreuzungen der Vorjahre wurden nach entsprechender Vorselektion auf Oidium- bzw. Plasmoparasistenz ca. 3.700 Sämlinge auf dem Geilweilerhof ausgepflanzt. Die aus den Kreuzungen der Vorjahre angezogenen Sämlinge wurden einem starken Mehltaubefallsdruck ausgesetzt. Neben der routinemäßigen Selektion dienen die Ergebnisse der Befallserhebungen auch für populationsgenetische Untersuchungen im Hinblick auf die Vererbung der Mehltauristenz und damit zur Optimierung der Auswahl geeigneter Kreuzungseltern. Unter Berücksichtigung der Resistenzeigenschaften, der Leistungsdaten und weiterer wertbestimmender Eigenschaften wurden 6 neue Zuchtstämmen in die Vorprüfung und 9 neue Zuchtstämmen in die Zwischenprüfung übernommen. Nach der Klassifizierung der pilzresistenten Rotweineuzüchtung 'Regent' 1996 in den rheinland-pfälzischen Weinbaugebieten wurde diese Sorte 1997 auch in den Weinbaugebieten von Baden-Württemberg klassifiziert. Damit ist der freie Anbau dieser sehr aussichtsreichen Sorte auf etwa 90 % der deutschen Weinbaufläche möglich. Die Anbaueignungsversuche beschränken sich daher vornehmlich auf das Weinbaugebiet Franken, wo 1997 acht weitere Versuche erstellt wurden.

Auf Grund der Absprachen mit den staatlichen Kreuzungszüchtern der Bundesländer wurden im Berichtsjahr erstmals ausgewählte Kreuzungspopulationen nach weitgehend einheitlichem Schema bei den betroffenen Institutionen evaluiert und die Ergebnisse ausgetauscht. Die Fortsetzung dieser Untersuchungen ist vorgesehen.

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 1997 the red fungus resistant cultivar 'Regent' has also been released for the vinegrowing areas of Baden-Württemberg. This means that this very promising new cultivar can now be planted freely on about 90 % of the total vinegrowing area in Germany.

In Zusammenarbeit mit: Forschungsanstalt für Reben und ihre Verarbeitungsprodukte, Magarach, Ukraine; Forschungsinstitut für Weinbau und Weinbereitung, Novoherkassk, Russland; Staatlichen Kreuzungszüchtern, Alzey, Freiburg, Geisenheim, Weinsberg und Würzburg

(BAZ-5101)

5.2. Die Erhaltungszüchtung neuer Rebsorten Maintenance breeding of vine varieties

Eibach, R.; Harst, M.

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 Unterlagematerial 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.

Die Prüfung von selektionierten Klonen pilzresistenter Neuzüchtungen des Institutes wurde fortgesetzt. Die zwischenzeitliche Klassifizierung der Rebsorte 'Regent' auf ca. 90 % der deutschen Anbaufläche hat einen sehr starken Anstieg der Nachfrage nach Pflanzgut zur Folge. Zur Deckung des Pflanzgutbedarfs wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, um den Umfang der Vermehrungsanlagen, die den gesetzlichen Anforderungen der RebenpflanzgutVO entsprechen, auszudehnen. Insgesamt wurden die Vermehrungsflächen um ca. 80 % auf mittlerweile 9,4 ha erweitert. Diese setzen sich zusammen aus 1,6 ha Vorstufenanlagen, 3,6 ha Basisanlagen und 4,2 ha zertifizierte Anlagen. In etwa 75 über alle deutschen Weinbaugebieten verteilten Veredlungsbetrieben wurden ca. 550.000 'Regent'-Veredlungen hergestellt. In Abhängigkeit vom Ausschultergebnis dürfte damit Pflanzmaterial für ca. 55 ha zur Verfügung stehen, was allerdings die starke Nachfrage nicht decken kann.

Im Hinblick auf die gesetzlichen Vorschriften, wonach ab dem Jahr 2002 nur noch virusgetestete Basisanlagen anerkannt werden können, wurde die eingeleitete Vermehrung entsprechenden Materials der Sorte 'Regent' über in vitro fortgeführt. Die Untersuchungen konzentrieren sich derzeit auf die Erarbeitung von Kultivierungsmethoden für selektionierte Ausseestöcke der Neuzüchtung 'Regent', da wie bei vielen roten Rebgenotypen die In-vitro-Vermehrung mit Problemen behaftet ist. Selbst nach 2-3 Vermehrungsintervallen nach der Überführung in die In-vitro-Kultur zeigt 'Regent' im Vergleich zu weißen Rebsorten einen ungenügenden Austrieb sowie ein verzögertes und schwaches Pflanzenwachstum. Bislang ergab sich aus vielen Einzeluntersuchungen eine Reduzierung der Wachstumsschwierigkeiten bei Kultivierung des Pflanzenmaterials auf halbkonzentriertem MS-Nährmedium in

WECK®-Gläsern unter 16stündiger Beleuchtung mit Biolux-Leuchtstoffröhren. Somit stehen für eine für 1998 projektierte Adaption an Gewächshausbedingungen kräftige und vitale Pflanzen zur Verfügung.

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. In parallel, the varieties are kept *in vitro*, thus excluding a virus or bacterial reinfection. Many red grapevine varieties are difficult to cultivate under *in vitro* conditions. Green cuttings of 'Regent' from two selected mother grapevines, which were checked to be free of virus, were transferred *in vitro*. Vigorous plants were obtained by multiplication on half-strength MS-medium in WECK®-jars under Biolux-illumination.

This method permits a rapid propagation of plant material at any time. Because of the high demand of propagation material, especially for the new bred red cultivar 'Regent' it was necessary to increase considerably the amount of new propagation plots which fulfil the existing legislative conditions.

(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.

*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. 16000 verschiedene Rebarten 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 16 000 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.*

Die Datenbank der Rebe umfaßt derzeit 16098 verschiedene Rebarten und -sorten, 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 1997 fortgesetzt und die Rebsortensammlung um insgesamt 29 Genotypen erweitert. Nach Entfernung erkannter Doubletten umfaßt das Rebsortiment nunmehr 2576 Genotypen (1044 *V. vinifera*-Sorten, 1408 Sorten aus sogenannten interspezifischen Kreuzungen und 124 Genotypen von 35 verschiedenen *Vitis*-Arten).

Im In-vitro-Sortiment des IRZ befinden sich 8 Wildarten, 12 alte Landsorten und 28 pilzwiderstandsfähige Keltertraubensorten. Sie werden unter reduzierten Wachstumsbedingungen (+8 °C, 10 h Lichtphase, 10 µEm s) mit 16 Exemplaren je Genotyp erhalten.

Abstract:

In the grapevine-database about 16 000 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://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.

(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.

*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 Freilandherbungen 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>).

Die Ergebnisse zur Resistenz von Sorten gegenüber Pilzkrankheiten sind über Internet (<http://www.dainet.de/genres/vitis/vitis.htm>) zugänglich.

Die Untersuchungen zur Mehlttauresistenz in der Rebsortensammlung am Geilweilerhof wurden fortgesetzt. Seit 1989 wurde der Befall mit falschem Mehlttau bei den vorhandenen Genotypen verschiedener *Vitis*-Arten sowie den aus sogenannten interspezifischen Kreuzungen hervorgegangenen Rebsorten und Zuchtstämmen (I.C.-Sorten) jährlich ermittelt. Zwischenzeitlich liegen Daten zu insgesamt 1486 Genotypen vor. In Tab. 1 sind die Ergebnisse von den I.C.-Sorten zusammengefaßt, von denen jeweils Daten aus den drei Jahren mit dem stärkstem Befallsdruck (1992,1996,1997) vorliegen, wobei in der Zusammenstellung der maximale Befall aus diesen Jahren berücksichtigt ist. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß 273 Sorten an den Beeren, aber nur 5 Sorten an den Blättern in allen Jahren befallsfrei waren. Lediglich 4 Sorten zeigten sowohl an den Blättern als auch an den Beeren bisher keinen Befall.

Tab.1: Zusammenfassende Übersicht der Verteilung in *Plasmopara*-Befallsklassen (n=828 Sorten) basierend auf den maximalen Befallsbonituren der Jahre 1992,1996 und 1997 (Befallsstufen: 1=kein Befall, 9=starker Befall)

Table 1: Rating of downy mildew infection (n=828 cultivars) based on the maximum rating of the years 1992,1996 and 1997 (rate1 = no infection, 9 = severe attack)

Plasmopara-Befallsklassen	BEERE									Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Blatt										
1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5
2	86	36	6	0	1	0	0	0	0	129
3	114	119	42	3	7	1	0	1	0	287
4	25	42	24	3	2	0	0	1	0	97
5	22	49	37	9	6	1	1	0	0	125
6	6	16	19	1	2	0	0	0	0	44
7	7	13	19	8	3	5	5	0	0	59
8	9	12	18	7	5	6	6	3	0	66
9	0	3	1	0	3	1	3	5	0	16
Summe	273	290	166	31	29	14	15	10	0	828

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 downy mildew are recorded since 1989. Tab. 1 gives a comprehensive overview

about the maximum rating in the three years with the highest fungus pressure (1992,1996,1997). In these years only four cultivars didn't show any disease symptoms both on leaves and on berries.

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. 1400 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 unterstützen uns etwa 150 in- und ausländische Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen. Einige von ihnen werten darüber hinaus eine Reihe von Fachzeitschriften, die wir aus Kostengründen nicht selbst beziehen, in eigener Verantwortung aus und ermöglichen uns auch den Zugang zur sog. 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 ca. 37.100 DEs. Sie stand (nach vorbereitender Datenkonvertierung durch die ZADI, Zentralstelle für Agrardokumentation und -information, Bonn) bis 30.6.97 beim Rechenzentrum (Host) des DIMDI (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Köln) national für alle Interessierten zu onli-

ne-Recherchen zur Verfügung. Seit 1.7.97 wird die Datenbank direkt von der ZADI angeboten – ab 1.1.1998 über das DAINET im Internet (<http://www.dainet.de/vitis-vea/>). Kommerziell wurde die Datenbank von IFIS Publishing, England angeboten: als Magnetband- oder Diskettenversion zum Kauf und bei den Hosts DIALOG (USA) und STN (The Scientific & Technical Information Network, Karlsruhe) jeweils als Subfile von FSTA zu online-Recherchen. Dieses Angebot endete mit dem Berichtsjahr.

Im Berichtszeitraum wurden über den online-Anschluß zu DIMDI und STN etwa 40 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. 3. Production and management of this special literature database in co-operation with IFIS Publishing, Reading, UK; annual input is ca. 1,400 literature citations (quarterly updating). VITIS-VEA contains from 1969 to present ca. 37,100 citations. 4. 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). 5. Online-searching in different literature databases (hosts: DIMDI, Köln and STN, Karlsruhe) carried out for scientists on request.

V. Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Scientific Cooperation

Inland/Inland

Ahrweiler:

Herr Baab, Herr Balmer, Herr Zimmer

Alt-Mölln:

Spargelgasthof Gast, Deutsche Spargelhochzuchtstation, Herr D. Gast, Herr A. Rosen

Alveslohe:

Fa. Müggenburg GmbH, Dr. R. Franke

Artern:

Pharmaplant GmbH, Dr. A. Plescher

Alzey:

Landesanstalt für Rebenzüchtung, Dr. Bauer

Aschersleben:

Fa. Majoranwerk Aschersleben GmbH, Dr. W. Junghans

Bad Lauchstädt:

Landwirtschaftliche Fakultät, Abt. Biometrie und Informatik, Dr. Stegemann

Bad Schönborn:

Hybro GbR Saatzucht, Dr. H. Wortmann

Bad Schwartau:

Saatzucht Dr. h.c. R. Carsten, Dr. A. Jacobi, Dr. E. Knopf

Bergen-Wohlde:

Lochow-Petkus GmbH, Pflanzenzücht, Frau B. Schmiedchen

Bergholz-Rehbrücke:

Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Dr. A. Anger, Dr. G. Dongowski, Herr M. Huth
Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V., Dr. E. Gebhardt, Frau K. Goldmann,

Berlin:

Arbeitskreis „Neue Zierpflanzen“, Herr Dr. Grüneberg
DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Normenausschuß „Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte“
Freie Universität – Institut für Angewandte Genetik, Prof. O. Schieder, Dr. E. Huancaruna-Perales
Humboldt-Universität zu Berlin; Fachbereich Baumschulwesen und Versuchstechnologie, Prof. Dr. H. H. Jesch,
Dipl.-Gartenb.-Ing. B. Feuerhahn
Landespflanzenschutzamt, Dr. Gerlach

Bernburg:

Fachhochschule Anhalt, Prof. G. Kratzsch
Fachbereich Landwirtschaft, Ökotrophologie, Landespflanze, Frau Prof. D. Hanrieder, Frau Dr. M. Hirschfelder,
Frau Prof. Schellenberger

Braunschweig:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft – Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und
Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz, Dr. Müller
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Dr. Burgermeister, Dr. W. Huth, Dr. D.-E. Lesemann,
Herr C. Obermeier, Dr. J. Schiemann, Dr. H.-J. Vetten, Dr. K. Smalla, Herr H. Heuer
Institut f. Pflanzenschutz in Ackerbau u. Grünland, Prof. Bartels, Dr. Flath, Dr. U. Heimbach, Dr. F. Niepold Dr. Sachs
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Frau Dr. Brielmaier-Liebetanz

Institut für biologischen Pflanzenschutz Darmstadt, Prof. Zeller
Institut für integrierten Pflanzenschutz Kleinmachnow, Frau Dr. Jahn
Abt. Pflanzenschutz und Anwendungstechnik, Kleinmachnow, Dr. Moll
Institut für Genetik, Dr. Hehl, Prof. Cerft
Technische Universität, Institut für Lebensmittelchemie, Prof. Dr. H. G. Maier, PD U. Engelhardt

Bonn:

RFW Universität Bonn, Institut für Landwirtschaftliche Botanik, Dr. Möseler

Bremen:

Fa. Melchers Essential Oils GmbH, Herr R. Storm

Dornburg:

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dr. A. Vetter

Dresden:

Elsner pac Jungpflanzen, Dr. Franke, Dr. Thyrach
Hochschule für Technik und Wirtschaft, Abt. Botanik/Ökologie, Frau Prof. Drewes-Alvarez
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Fachbereich Gartenbau und Landespflege mit Lehranstalt, Dr. M. Handschack, Dr. G. Krieghoff, Dr. W.-D. Wackwitz,
Dr. C. Wilcke
Fachbereich Integrierter Pflanzenschutz, Dr. C. Gebhart, Dr. W. Wiedemann

Einbeck:

Kleinwanzlebener Saatzucht AG Einbeck, Dr. H. Baukloh, Frau D. Borchardt, Dr. Holtschulte, Dr. Mechelke

Erfurt:

GFP: Erfurter Samen- und Pflanzenzucht GmbH, NL Chrestensen, Dr. Blüthner

Freiburg:

Staatliches Weinbauinstitut, Dr. Becker

Freising:

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Sachgebiet Heil- und Gewürzpflanzen, Dr. U. Bomme

Gatersleben:

Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung
Abt. Chromosomenanalyse und Cytogenetik, Dr. J. Fuchs, A. Meister, Prof. I. Schubert
Abt. Cytogenetik, Dr. M. Ganal, Dr. A. Graner
Abt. für Molekulare Genetik, Dr. U. Heim, Dr. Hofemeister
Abt. für Molekulare Zellbiologie, Dr. Horstmann, Dr. Conrad
Genbank, Dresden-Pillnitz, Dr. R. Büttner, Dr. M. Geibel, Prof. M. Fischer,
Genbank Gatersleben, Dr. A. Diederichsen, Prof. K. Hammer, Dr. Knüppfer, U. Schlenker, Dr. K. Schüler
Genbank, Malchow, Frau Dr. E. Willner

Geisenheim:

Forschungsanstalt Geisenheim
Fachgebiet Botanik, Herr Dr. Geier, Prof. Dr. Schröder
Fachgebiet Gemüsebau, Prof. P. Paschold, Frau Herrmann, Frau Artelt
Fachgebiet Mikrobiologie, Prof. Großmann
Fachgebiet Obstbau, Prof. H. Jacob
Fachgebiet Rebenzüchtung und Rebenveredlung, Prof. Rühl
Fachgebiet Weinanalytik und Getränkeforschung, Prof. H. Dietrich

Gießen:

Justus-Liebig-Universität
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Prof. W. Friedt, Prof. W. Lühs, Dr. F. Ordon
Institut für Pflanzenernährung, Frau PD Dr. B. Arnholdt-Schmitt

Göttingen:

Georg-August-Universität

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Dr. W. Ecke, Dr. D. Stelling Prof. G. Röbbelen

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Frau Klappach, Dr. K. Rudolph, Prof. G. Wolf

Greifswald:

Ernst-Moritz-Armdt-Universität, Prof. K. Conrad

Großbeeren:

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Frau Dr. A. Krumbein, Frau Dr. Schreiner

Bereich Obstbau, Versuchsstation Müncheberg, Herr H. Schwärzel

Gudow:

Nordsaat Saatzuchtgesellschaft mbH, Dr. Lautenbach

Gütersloh:

Fa. Noack's Rosen, Herr Noack

Hadmersleben:

Saatzucht Hadmersleben GmbH, Dr. Heinrichs, Dr. Richter

Halle:

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Landwirtschaftl. Fakultät

Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz, Dr. Epperlein, Prof. E. Fuchs, Frau Dr. M. Grüntzig,

Frau Dr. Leithold, Dr. V. Schubert, Frau Dr. U. Sperling, Prof. W. E. Weber

Institut für Genetik, Dr. F. Siegemund

Institut für landwirtschaftliche Forschung und Untersuchung e.V., Dr. Gebhardt

Institut für Pflanzenbiochemie, Prof. D. Scheel

Hamburg:

Universität Hamburg,

Institut für Allgem. Botanik, Prof. K. Dörffling, Prof. M. Frentzen, Frau Jahnke, Prof. H. Lörz, Dr. F. P. Wolter

Institut für Angewandte Botanik, Prof. Lieberei

Fa. Reynaud & Fils (Deutschland) GmbH, Herr B. Klitschke

Fa. Kaders GmbH, Herr K. Protzen

Hannover:

Bundessortenamt, Dr. Rentel, Dr. Spellerberg; Dr. Steinberger; Prüfstelle Wurzeln

Lehr- und Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer Hannover, Herr Dr. Ludolf

Universität Hannover

Institut für Zierpflanzenbau, Baumschule und Pflanzenzüchtung, Prof. Spethmann, Prof. K. Zimmer

Institut für Angewandte Genetik, Frau Dr. L. Westphal, Prof. G. Wricke

Hann. Münden:

Firma Benary, Herr Dr. M. Mehring-Lemper, Frau M. Kadolsky

Herzogenaurach:

Saatzucht Josef Breun GdB, Herr Breun

Hohenlieth:

Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke K.-G., Dr. M. Frauen

Holzminden:

Fa. DRAGOCO Gerberding & Co AG, Dr. G. Lösing, Dr. W. Neugebauer, Dr. G. Schmaus,

Hoyerhagen:

Vereinigung der Spargelanbauer Niedersachsen e. V., Herr Paul

Irlbach:

Dr. J. Ackermann & Co. Saatzucht, Dr. Lein

Jena:

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Allgemeine Botanik, Dr. F. Jungnickel
Institut für Mikrobiologie, Herr Müller, Dr. Völksch
Institut für Pharmazie, Dr. Ramm

Jork:

Herr Stehr

Karlsruhe:

Bundesanstalt für Ernährung, Institut für Chemie und Biologie, Prof. B. Tauscher
Universität Karlsruhe – Institut für Lebensmittelchemie, Prof. Metzler

Kiel:

Christian-Albrechts-Universität
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Prof. C. Jung, Dr. M. Kleine, Frau Richter
Universität Kiel, Institut für Humanernährung, Prof. W. Feldheim

Kleinmachnow:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Frau Dr. U. Gärber, Dr. H. Stachewicz

Köln:

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Frau Dr. C. Gebhardt, Dr. Jach, Dr. N. Martini, Prof. W. Rohde,
Prof. J. Schell, Dr. Sieffers, Dr. H.-H. Steinbiß

Kühnhausen:

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren-Erfurt, Abt. Zierpflanzen, Herr Dr. H.-G. Schwenkel,
Frau Dr. T. Winkelmann

Langenstein:

Nordsaat Saatzeitgesellschaft mbH, Herr Unger

Leopoldshöhe:

W. von Borries-Eckendorf, Frau Dr. M. Jäger-Gussen

Leutewitz:

Deutsche Saatveredlung, Dr. M. Herrmann

Lippstadt:

Deutsche Saatveredlung, Lippstadt-Bremen GmbH, Dr. U. Feuerstein
Thüle-Salzhausen, Herr H. Busch, Dr. F. Eickmeyer

Lüneburg:

Herr Prof. M. Otto

Magdeburg:

Landespflanzenchutzamt Sachsen-Anhalt, Dr. D. Beyme, Frau Dr. R. Gippert, Dr. H. Hartleb, Dr. Herold

Mainz:

Johann-Gutenberg-Universität – Institut für Allgemeine Botanik, Prof. G. Rothe

Malchow:

Norddeutsche Pflanzenzüchtung, Hans Georg Lembke KG, Dr. W. Paulmann

Marne:

Mamer GZG Saaten AG, Dr. H. Löptien

Moosburg:

Saatzeit Hans Schweiger & Co oH.G, Dr. H. Kempf

Möringen:

Zuchtstation Südwestdeutsche Saatzeit, Dr. Gottwald

München:

Technische Universität
Institut für Landwirtschaftlichen und Gärtnerischen Pflanzenbau,
Lehrstuhl für Obstbau, Prof. W. Feucht, Dr. M. Gutmann, Herr Schimmelpfeng, Dr. D. Treutter,
Prof. F. Zeller
Institut f. Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung, Dr. F. Felsenstein, Prof. G. Fischbeck, Dr. A. Jahoor,
Prof. G. Wenzel

Neuhof:

Prüfstelle des Bundessortenamtes, Herr Maschmeier

Nienstädt:

Saatzucht Dieckmann-Heimburg, Dr. G. Koch

Oberderdingen:

Firma Hetzel, Herr Hetzel

Oldenburg:

Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie/AG Genetik, Dr. de Kries, Prof. Wackernagel

Osnabrück:

Fachhochschule Osnabrück, Prof. Menzinger
Fachbereich Gartenbau, Prof. Wonneberger

Potsdam:

Universität Potsdam, Fachbereich Biologie, Dr. H. Mittelstädt,
Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Dr. J. Fisahn, Prof. L. Willmitzer

Quedlinburg:

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau und Technik, Dr. E. Roth, Dr. H.-J. Schaefer, Herr Schneidewind,
Dr. L. Schreyer

Rastatt:

Südwestdeutsche Saatzeit, Dr. Köhler, Dr. M. Schwall

Rieste:

Pflanzenzüchtung Dr. h. C. Carsten, Dr. Knopf

Rostock:

Landespflanzenchutzamt Mecklenburg-Vorpommern, Herr Busch, Dr. T. Wulfert
Universität Rostock, Lehr- und Versuchsanstalt für Obst- und Gemüsebau, Dr. F. Höhne
Fachbereich Biologie, Frau Dr. Berg, Frau Dr. I. Broer
Fa. Biorat GmbH, Frau K. Schmidt

Sagerheide:

BTL Bio-Test Labor, Dr. T. Thieme

Salzkotten-Thüle:

Deutsche Saatveredlung, Saatzeitstation Thüle, Frau Dr. B. Flake, Dr. P. Senft

Sangerhausen:

Europarosarium, Frau Brumme

Sparrieshoop:

Firma W. Kordes' Söhne, Herr Kordes, Herr Klitscher

Steinach:

Saatzeit Steinach GmbH, Ph. Berner

Stuttgart:

Landessaatzeitanstalt, Dr. T. Miedaner

Universität Stuttgart, Biologisches Institut, Herr Prof. Jeske
Universität Hohenheim
Institut für Obst-, Gemüse- und Weinbau, Dr. W. Hartmann
Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, Prof. H. H. Geiger
Landessaatzuchtanstalt, Dr. U. Posselt
Lehrstuhl für Weinbau, Prof. Blaich
Versuchsstation Bavendorf, Dr. U. Mayr, Dr. J. Streiff

Sülbeck:

Dieckmann-Heimburg Saatzucht Sülbeck, Dr. Koch

Tübingen:

Institut für Chemische Pflanzenphysiologie, Frau Prof. L. Schilde-Rentschler

Uetersen:

Firma Rosen Tantau, Herr Evers

Uffenheim:

Saatzuchtgesellschaft Streng's Erben GmbH & Co. KG, Herr P. Greif

Vestenbergsreuth:

Fa. Martin Bauer GmbH & Co. KG, Dr. H.-J. Hannig

Weihenstephan:

Fachhochschule, Institut für Botanik und Pflanzenschutz, Prof. Gerlach,
Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau G. Schweizer; L. Hartl

Weinsberg:

Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Dr. Hill
Herr Rueß, Herr Möller

Westerstede:

Firma Böhlje Baumschulen, Herr Böhlje

Würzburg:

Bayrische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Dr. Becker

Ausland/Abroad

Ägypten

National Research Centre, Cairo, Herr Dr. M. Saker
Aufgabe: RAPD-Marker zur Kartierung von Pilzresistenzgenen in Gerste

Australien:

Adelaide, Dr. Loveys, Aufgabe: Erforschung der Trockenresistenz und Weinqualität bei Rebsorten und -unterlagen
Adelaide, Dr. P. Langridge, Aufgabe: Molekulare Charakterisierung der Selbstinkompatibilität bei Gräsern
Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Division of Horticulture,
Waite University, Faculty of Agricultural and Natural Research Sciences, Department of Horticulture,
Viticulture and Oenology, Adelaide, Dr. Dry
Aufgabe: Erforschung der Trockenresistenz bei Rebsorten mittels neuartiger Bewässerungsverfahren

Belgien:

CRA, Gembloux, Ing. M. Lateur
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel
Department of Biology, Universiteit Instelling Antwerpen, Wilrijk, Dr. van Onckelen
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
Rijksproefstation voor Plantenveredeling (RvP), Merelbeke, M. Malengier
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzen genetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Station des Cultures Fruitières et Maraichères, Gembloux, Dr. Watillon
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Université Catholique de Louvain, Fruitteeltcentrum, Dr. J. Keulemans
Aufgabe: Haploidenerzeugung bei Apfel

Bulgarien:

Institute of Genetics Sofia, Dr. Sotirova, Dr. Bogazevska
Aufgabe: Resistenzprüfung von Gemüse gegen bakterielle Erreger
Institute of Plant Protection Kostinbrod, Dr. Bakardjieva
Aufgabe: Resistenz von Getreide gegenüber barley yellow dwarf virus

China:

The Institute of Sugarbeet of the CAAS, Hulan county, Prof. Sun Yi Chu und Ass. Prof. Ma Yahuai
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Institute of Vegetables and Flowers of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, Prof. Fang Zhiyuan,
Prof. Liu Guangshu
Aufgabe: Erzeugung von somatischen Hybriden bei *Brassica*

Dänemark:

Carlsberg Laboratorium, Prof. D. v. Wettstein, Dr. O. Olsen, S. Bartling
Planteforaedling Pajbjergfonden, Dr. Jaiser
Aufgabe: Feldprüfung Zwergrostresistenz, DH-Linienproduktion
Risø National Laboratory Roskilde, Dr. Ostergard; Dr. A. Jahoor
Aufgabe: COST 817: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
Universität Copenhagen, Botanischer Garten, Dr. Norgaard
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.

Estland:

Institute for Chemical Physics and Biophysics, Tallin, Frau Dr. L. Järvekülg, Dr. A. Merits
Aufgabe: Antigenanalyse u. molekularbiologische Charakterisierung von Pflanzenviren

Finnland:

Agricultural Research Centre of Finland, Ruukki, Herr A. Aflatuni
Forest Research Institut, Metla Punkaharju Research Station, Punkaharju, Dr. Haggman
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
Universität Helsinki, Institute of Biotechnology, Prof. M. Saarma, Dr. Paulin
Aufgabe: Molekularbiologie und Diagnose von Kartoffelviren und Rymoviren

Frankreich:

AFOCEL, Station de Biotechnologies, Nangis, Dr. Paques
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
AGROGENE; Moissy-Cramayel
Antibes: INRA, 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, Herr Mando
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germplasm.
CERPEDDAM, Nyons, Dr. N. Verlet
Aufgabe: Concerted Action AIR 3 CT 94 2076, Bestandsaufnahme und Ableitung von Forschungsbedarf zu speziellen Sonderkulturen
INRA Angers – Institut für Obst- und Zierpflanzenzüchtung, Dr. Y. Lespinasse, Dr. E. Chevreau
Aufgabe: Resistenzzüchtung bei Kernobst, Protoplastentechnologie, *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei Obst; Haploidenerzeugung bei Obst
Stabilität der Schorf- und Mehltaresistenz beim Apfel
INRA Centre de Recherches, Colmar, Dr. E. Herrbach, Dr. O. Lemaire
Aufgabe: Diagnose von Luteoviren (beet mild yellowing / beet western yellow
INRA, Le Rheu; Cevalier
INRA Station d'Amelioration des Espèces Fruiteres et Ornementales, Angers, Dr. Lespinasse, Dr. Durel
Aufgabe: Untersuchung von Wirt-Pathogen-Interaktionen beim Apfel, Apfelgenomkartierung
Institut für Obst- und Zierpflanzenzüchtung, Dr. Y. Lespinasse, Dr. L. Bouvier
Aufgabe: Karyologische Untersuchungen bei haploiden Apfelgenotypen
Institut für Phytopathologie und Phytobakteriologie, Dr. J. P. Paulin, Dr. L. Parisi
Aufgabe: Virulenzanalyse und Resistenzprüfung bei Kernobst

Institut National de la Recherche Agronomique, Station d' Amélioration des Plantes, Clermont-Ferrand, Dr. Jestin
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
Sophia Antipolis: GEVES, Dr. Gandelin
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germplasm.
Station de Genetique et d'Amélioration des Plantes de Dijon (INRA)
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzen genetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
University 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.
Dr. Sangwan

Georgien:

Wissenschaftliches Forschungsinstitut für gartenbauliche Pflanzenzüchtung und Weinbau, Tiflis
Aufgabe: Evaluierung genetischer Ressourcen der Rebe; Vergleichende ampelographische Studien
bei Reben, Dr. Sanikidse, Prof. Tschchartischwili,

Griechenland:

Greek Gene Bank, North Greek Agricultural Research Center, Thessaloniki, Dr. Stavropoulos
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzen genetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
NAGREF, Naoussa, Dr. A. Manganaris
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel

Großbritannien:

Agrifusion Ltd, Agricultural Research Station, Chelmsford, Dr. Jones
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
Broom's Barn, Higham, Dr. M. Asher
Aufgabe: Evaluierung pflanzen genetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Department of Plant Biology, University of Birmingham, Birmingham, Dr. B. V. Ford-Lloyd
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzen genetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Horticulture Research International, Wellesbourne, Dr. Grant, Dr. Hammatt
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
Horticultural Research International, Dept. of Propagation, East Malling, West Malling, Dr. James
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
Horticultural Research International, East Malling, Dr. Tobutt, Mr. Boskovic
Aufgabe: Inkompatibilitätsgenetik bei Kirschen
Horticultural Research International, Wellesbourne, Dr. D. Astley, Dr. Jenner
Aufgabe: Virusresistenz bei Kohlgemüse
HRI-East Malling, Dr. K. Evans, Dr. K. Tobutt, Dr. P. Roche
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel
IGER, Plas Gogerddan, Aberystwyth, Dr. Clifford, H. Roderick
Aufgabe: Erarbeitung von Selektionsmethoden auf Resistenz gegenüber Blatterkrankungen an Gräsern
Erarbeitung von Selektionsmethoden und -modellen für Kronenrostresistenz bei *Lolium*-Arten
London: University of East London, Dept. of Life Science, Prof. Roberts
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germ plasm.
National Institute of Agricultural Botany, Cambridge, Dr. Bayles
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
Nickerson Seeds Ltd. Rothwell
Aufgabe: Brauqualitätsmerkmale bei Gerste
Oxford Chemicals, Hartlepool
Scottish Agricultural College, Auchincruive, Dr. Stan Deans
Aufgabe: Untersuchung wesentlicher Inhaltsstoffe und der antioxidativen Aktivität verschiedener
Majoranazkessionen
Scottish Crop Research Institute: Invergowrie
University of Oxford, Frau Dr. F. Dewey
Aufgabe: Monoklonale Antikörper gegen pflanzenpathogene Pilze
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*.

Indien:

Indian Institute of Sugarcane Research, Lucknow, Dr. H. M. Srivastava
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Fa. Rupangi Impex Limited, Navrangpura, Herr P. Bhandari

Iran:

Sugar Beet Seed Institute, Karadj, M. Nasser Arjmand.
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*

Irland:

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:

University Tel Aviv, Institute of Cereal Crops Improvement, Prof. Anikster
Aufgabe: Zwergrostresistenz an *Hordeum spontaneum*
Agricultural Research Organization, The Volcani Centre, Institute for Technology and Storage of Agricultural Products, Department of Postharvest Science of Fresh Produce, Bet-Dagan, Dr. E. Fallik

Italien:

Dept. Colture Arboree, Universita di Bologna, Dr. Berardi
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
Fruit Tree Research Institute, Ciampino Airport, Dr. Caboni, Dr. Damiano, Dr. Monticelli
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.
Istituto Agrario Provinciale, San Michele, Dr. Versini
Aufgabe: Aufklärung sortencharakteristischer Aromastoffe sowie unerwünschter Aromanoten
Istituto Sperimentale per le Colture Industriali, Rovigo, Dr. E. Biancardi
Aufgabe: Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Istituto Sperimentale Floricoltura, Sanremo, Dr. Ruffoni
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
Societa Produttori Sementi Bologna, Argelato, Dr. E. De Ambrogio
Aufgabe: Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Universität Bologna, Dr. S. Tartarini, Prof. S. Sansavini
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel
Università degli Studi di Napoli Federico II, Istituto di Coltivazioni Arboree, Portici, Prof. Boselli, C. Iannini
Aufgabe: Biotechnologie der Weinrebe
Universität Udine; Morgante

Kanada:

Agriculture and Agrifood Canada, Vineland Station Ontario, Dr. D. Hunter
Aufgabe: *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei Obst
Agriculture and Agri-Food Canada, Winnipeg
Aufgabe: Netzflecken- und Virusresistenz, Dr. A. Tekauz, Dr. Haber
Research Station Fredericton, Dr. H. De Jong
Aufgabe: Erstellung und Austausch von Basismaterial mit Produktqualität und hohem Stärkegehalt in Form von 24-chromosomigen Kartoffeln

Litauen:

Lithuanian University; Institute of Botany, Vilnius, Frau Dr. R. Mackinaite
Aufgabe: Entwicklung von Methoden zum *Fusarium* – Nachweis in der Pflanze

Neuseeland:

- Horticulture & Food Research Institute of New Zealand Ltd., Palmerston North, Dr. Lang
Aufgabe: Weinbau, Physiologie der Beere. Untersuchung qualitätsbestimmender Faktoren in reifen Weinbeeren
- Institute for Crop & Food Research, Christchurch, Dr. Conner, Dr. R. Pickering
Aufgabe: Resistenz von Getreide gegen Schaderreger
Hybridisierung der Gerste
Bakterienresistenz transgener Pflanzen

Niederlande:

- 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.
- CPRO-DLO, Wageningen: L. Dubois, S. Derks, Dr. Florack, Dr. de Jong, Dr. van Holsteijn
Aufgabe: Expression antimikrobiell wirkender Gene in Rosen
- CPRO-DLO Wageningen, Dr. de Nijs, A. P. M.
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel
- Centre for Genetic Resources, The Netherlands (CPRO-DLO CGN), Wageningen, Ir. R. Hoekstra
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation, Evaluierung und Nutzbarmachung der gemeinsamen Sammlung von Kartoffeln und *Beta*-Rüben
- Cebeco Zaden B.V., De Krim und Lelystad
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
- Landwirtschaftliche Universität Wageningen – Abt. Entomologie, Dr. Tjallingii
Aufgabe: Elektronische Registrierung des Saugverhaltens von Aphiden
- Abt. Pflanzenzüchtung, Dr. R. E. Niks
Aufgabe: Quantitative Resistenz von Gerste gegen *Puccinia hordei*
- Laboratorium von monoklonale Antistoffen, Dr. A. Schots
Aufgabe: Antikörper in Pflanzen
- Prüfstation für Obst, Dr. H. Kemp
Aufgabe: Sortenwertprüfungen

Norwegen:

- Agricultural University of Norway, Aas, Dr. Hvoslef-Eide
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.

Österreich:

- 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.
- Pflanzenschutzamt Wien, Dr. Zwatz
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
- Probstdorfer Saatzucht Gesellschaft mbH
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
- Universität Wien, Biozentrum, Institut für Mikrobiologie und Genetik, Prof. E. Heberle-Bors
Aufgabe: Mikrosporenkultur bei Apfel
- Veterinärmedizinische Universität, Institut für Botanik und Lebensmittelkunde, Prof. Ch. Franz
Aufgabe: Züchtungsforschung Majoran

Peru:

- International Potato Center (CIP) Lima, Dr. M. Ghislain, Dr. B. Trognitz
Aufgabe: Gentechnische Bakterien- und Pilzresistenz in Kartoffel

Polen:

- IHAR, Experimental Plant Breeding Station Bakow, Dr. Gacek, Plant Breeding Station Modzurow
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
- IHAR Plant Breeding and Acclimatization Institute Radzikow
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
- Plant Breeding and Acclimatization Institute, Blonie, Dr. L. Dalke
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*

University of Cracow, Department of Genetics, Plant Breeding and Seed Production, Cracow, Prof. B. Michalik
Aufgabe: Untersuchungen zur genetischen Diversität bei *B. vulgaris ssp. vulgaris* (Rote Bete)

Portugal:

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.
Estacao Florestal Nacional e Dept. Biologia Vegetal, Fac. Ciencias de Lisboa, Lisboa, Dr. Seabra
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Rußland:

Allruss. Forschungsinstitut für Pflanzenschutz (VIZR), St. Petersburg-Puschkin, Dr. Afanasenko
Aufgabe: Differenzierung pilzlicher Erreger von Gerstenkrankheiten mit Hilfe von
Testsortimenten; Genetische Analysen
All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection St. Petersburg-Puschkin, Dr. A. Dmitriev
Aufgabe: Braunrostresistenz bei Roggen
Forschungsinstitut für Weinbau und Weinbereitung, Novochoerkassk
Aufgabe: Austausch von genetischem Material und gemeinsames Zuchtprogramm
N. I. Vavilov All-Union Institute of Plant Industry (VIR), St. Petersburg, Frau Dr. T. Gavrilenko
Aufgabe: Morphologische und zytologische Charakterisierung somatischer Hybriden bei der Kartoffel
N. I. Vavilov All-Union Institute of Plant Industry (VIR). St. Petersburg-Puschkin, Dr. O. Solodukhina
Aufgabe: Braunrostresistenz bei Roggen
N.I. Vavilov All Union Institute of Plant Industry, St.Petersburg, Dr. V. I. Burenin.
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
N. I. Vavilov All Union-Institute of Plant Industry (VIR), St. Petersburg, Dr. A. Filantenko, Dr. V. D. Kobyl'janskij,
Dr. Radchenko, Dr. I. Terentyeva
Aufgabe: Resistenz von Getreide (Weizen, Gerste) gegen Aphiden
Shemyakin Institute for Bioorganic Chemistry, Moskau, Frau Dr. E. Suchatcheva, Frau Dr. T. Erokhina
Aufgabe: Erzeugung monoklonaler Antikörper gegen virale Nichtstrukturproteine
St. Petersburg State University, Dept. of Genetics, St. Petersburg, Dr. A. Voylovkov
Aufgabe: Roggen-genetik unter besonderer Berücksichtigung von Krankheitsresistenz und Selbstfertilität

Schweden:

Hilleshög AB, Landskrona, Prof. B. Bentzer
Aufgabe: Sicherung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
Nordic Gene Bank, Alnarp, M. Veteläinen.
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
The Swedish University of Agriculture Sciences, Svalöv, Prof. T. Bryngelsson
Aufgabe: Immunologische Identifizierung von PR-Proteinen der Gerste
The Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Genetic Center, Prof. J. Valkonen
Aufgabe: Serologische und biologische Charakterisierung von Isolaten des PVA
The Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Horticulture, Alnarp, Dr. Sedira, Dr. Welander
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Schweiz:

Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, Dr. Theiler
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil, Dr. M. Kellerhals
Aufgabe: Resistenzzüchtung bei Kernobst, In-vitro-Kulturtechniken bei Obstarten,
Stabilität der Resistenz beim Apfel
Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil, Dr. E. Bosshard, Phytopathologie,
Aufgabe: ELISA bei Pilzerkrankungen der Erdbeere und Himbeere
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Aufgabe: Stabilität der Resistenz beim Apfel
Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökonomie und Landbau Zürich-Reckenholz, Dr. Winzeler
Aufgabe: Rassenüberwachung luftbürtiger Getreidepathogene
Station Federale de Recherches Agronomiques de Changins, Nyon, Dr. Kleijer.
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*

Spanien:

- Cordoba: ETSIAM, Departamento Genetica, Prof. Cubero
Aufgabe: EU Network for Characterization and Evaluation of Genus *Rosa* germ plasm.
- Dep. Agricultura Ganaderia Y Montes, S.I.A., Zaragoza, Dr. Carravedo
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
- ITRA, Plant Genetic Department, Cabrils, Dr. Estopà, Dr. Marfà, Dr. Melé, Dr. Messeguer
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 4: Molekulare Aspekte der Differenzierung und Transformation.

Südafrika:

- Universität Stellenbosch, Institut für Oenologie und Forschungsinstitut für Weinbau und Kellerwirtschaft,
Stellenbosch, Prof. van Wyk, Dr. Marais
Aufgabe: Aufklärung sortencharakteristischer Aromastoffe

Tschechien:

- Institute for Crop Production (RICP), Prag, Frau Dr. J. Kratka, Frau B. Kynerova
Aufgabe: Serologische Erfassung von *Phytophthora*-Arten in Pflanzenmaterial
- 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, Dr. Zikmundová
Aufgabe: COST 822, Arbeitsgruppe 2: Pflanzenregeneration in Suspensionskultur-Systemen.
- Institute for Plant Molecular Biology, Ceske Budejovice, Dr. J. Matousek
Aufgabe: Transgene Kartoffelpflanzen mit Virusresistenz
- Research Institute for Crop Production (RICP), Prag, Dr. Bartos
Aufgabe: Resistenz von Winterweizen gegen Gelbrost, Braunrost und Mehltau
- Research Institute for Crop Production (RICP), Prag, Dr. Vacke
Aufgabe: Resistenzuntersuchungen bei Wintergerste gegenüber dem Gelbverzweigungs-Virus
- Research Institute for Crop Production (RICP), Prag, Dr. Kokosková
Aufgabe: Virulenzanalyse von *Erwinia amylovora*-Stämmen
- Research Institute of Crop Production, Ministry of Agriculture, Dept. of Plant Physiology and
Molecular Biology Prag, Z. Opatrní
- Research Institute of Plant Production, Div. of Genetics and Plant Breeding Methods, Genebank, Praha, Z. Stehno
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*
- Research Institute for Fruit Breeding, Holovousy, Dr. J. Blazek, Dr. J. Blazkova
Aufgabe: Züchtung neuer Sorten bei Kern- und Steinobst

Türkei:

- The Directorate Plant Genetic Resources Research Institute, Izmir, Dr. A. Tan
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*

Ungarn:

- Institut für Weinbau und Kellertechnik des Agrarministeriums, Eger, R. Hollo
Aufgabe: Verbesserung der Antheren- und Mikrosporenkultur bei der Rebe

Ukraine:

- Wiss. Forschungsanstalt für Reben und ihre Verarbeitungsprodukte, Magarach, Dr. Troshin
Aufgabe: Vergleichende ampelographische Studien

USA:

- Appalachian Fruit Research Station, Kearneysville, Dr. Bell, Dr. T. van der Zwet
Aufgabe: Züchtung von feuerbrandresistenten Apfelsorten
- Chapel Hill, University of North Carolina, Prof. Dangel
Aufgabe: Molekulare und genetische Charakterisierung von Resistenzgenen aus *Arabidopsis*.
- Colorado-State University Fort Collins, Prof. Brown
Aufgabe: Gelbrostresistenz und Resistenzprüfung bei Sommergerste
- Cornell University, Dep. of Plant Breeding and Biometry, Emerson Hall, Ithaca, E. D. Earle
Aufgabe: Erzeugung von somatischen Hybriden bei *Brassicen*
- Cornell-University, Geneva N.Y., Prof. Dr. H. S. Aldwinckle, Prof. Dr. S. K. Brown, Dr. Norelli
Aufgabe: Züchtung von schorf- und feuerbrandresistenten Apfelsorten
- Cornell-University, New York State Agricult. Exp. Stat. Geneva, Dept. of Plant Pathology,

Prof. Dr. H. S. Aldwinckle, Dr. Norelli, J. L.
Aufgabe: *Agrobacterium*-vermittelter Gentransfer bei Obst
Cornell University, Geneva, Prof. Andersen
Aufgabe: Inkompatibilitätsgenetik bei Kirschen.
Delaware State University, Dover (Delaware), Prof. A. Tucker
(Kooperationsprojekt Nr.: 13/96)
Fa. Jet Farms, Royal City (Washington), Herr J. Cochran
Fa. Todd Company, Jefferson (Oregon), Herr R. N. Warner
Montana State University, Bozeman, Abt. Pflanzenpathologie, Prof. Johnston
Aufgabe: Virulenzanalyse und Resistenzprüfung bei Gerste gegen *Puccinia striiformis*
University of California, Dep. of Vegetable Crops, Davis, Dr. Quiros
Aufgabe: *Septoxia*-Blattfleckenkrankheit bei Sellerie und Petersilie
University of Hawaii, Honolulu, Department of Plant Pathology, Frau Prof. Alvarez
Aufgabe: Differenzierung von *Xanthomonas campestris* an *Brassica*-Arten
USDA/ARS, Crops Research Laboratory, Fort Collins, Dr. Lee Panella
Aufgabe: Sicherung, Dokumentation und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*

VI. Veröffentlichungen

Publications

Wissenschaftliche Beiträge Papers

Institut für Zierpflanzenzüchtung
Institute for Ornamental Plant Breeding
Ahrensburg

- BRANDAU, K.; PREIL, W.; LIEBEREI, R.: Differences in compounds released by embryogenic and non-embryogenic suspension cultures of *Euphorbia pulcherrima*. *Physiologia Plantarum*, **39**, 1997, 113–124
- CHAANIN, A.: Einfluß der Veredlungsunterlagen auf Eisen-Mangel-Chlorosen und Salzsäden bei *Rhododendron*. *BDGL-Schriftenreihe* **15**, 1997, 80
- CHAANIN, A.: Welchen Einfluß hat die Unterlage auf das Auftreten von Eisen-Mangel-Chlorose und Salzsäden bei veredelten *Rhododendron*? *Deutsche Rhododendron-Gesellschaft, Jahrbuch 1996*, 94–105
- DEBENER, T.; BARTELS, C.; MATTHIESCH, L.: RAPD analysis of genetic variation between a group of rose cultivars and selected wild rose species. *Molecular Breeding* **2**, 1997, 321–327
- DEBENER, T.; BARTELS, C.; SPETHMANN, W.: Parentage analysis in interspecific crosses between rose species with RAPD markers. *Gartenbauwissenschaften* **62**, 1996, 180–184
- DOHM, A.; DEBENER, T.: Transformation of roses with genes for antifungal proteins. *Book of Abstracts, COST 822 Working Group IV, Annual meeting in Geisenheim, 25.–27.09.1997*
- DUNEMANN, F.; KAHNAU, R.; MERKT, B.: Genomkartierung bei *Rhododendron*. *BDGL-Schriftenreihe* **15**, 1997, 119
- GRUNEWALDT, J.: Zierpflanzenzüchter bei neuen Techniken in Rückstand geraten? *Taspo Gartenbaumagazin* **10**, 1997, 16–17
- KRÜGER, J.: Der echte Mehltau an Rosen. *Rosenjahrbuch 1996*, 143–146
- PREIL, W.: In-vitro-Vermehrung von Gehölzen. In: KRÜSSMANN, G.: *Die Baumschule* (6. Aufl.). Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin, 1997, 449–471
- PREIL, W.; EBBINGHAUS, R.: *Euphorbia fulgens* für die Topfkultur. *Deutscher Gartenbau* **51**, 1997, 1402–1403
- PREIL, W.; EBBINGHAUS R.: „Verzweigungsfaktor“ von *Poinsettien* identifiziert. *Deutscher Gartenbau* **51**, 1997, 1404–1405
- PREIL, W.; SCHNEIDERREIT, M.: Effects of reduced chloride concentration on growth of embryogenic *Cyclamen persicum* suspension cultures. *COST 822, Working Group 2 Meeting, Amiens, France, 06.09.1997, Book of Abstracts*, 10–11
- ROCHE, P.; ALSTON, F. H.; MALIEPAARD, C.; EVANS, K. M.; VRIELINK, R.; DUNEMANN, F.; MARKUSSEN, T.; TARTARINI, S.; BROWN, L. M.; RYDER, C.; KING, G. J.: RFLP and RAPD markers linked to the rosy leaf curling aphid resistance gene (Sd1) in apple. *Theor. Appl. Genet.* **94**, 1997, 528–533
- SAUER, A.: Thripse in Rosenblüten geben noch viele Rätsel auf. *Taspo Gartenbaumagazin* **1**, 1997, 61–63
- SCHMIDT, H.; TIMMANN, E.-M.: On the genetics of incompatibility in sweet cherries. 1. Identification of S alleles in self incompatible cultivars. *Gartenbauwissenschaft* **62** (3), 1997, 102–105
- SCHMIDT, H.; KETZEL, A.; KETZEL, C.; KÖPCKE, K.; RADIES, M.; SCHULZE, M.: Kirschfrüchte schon drei Jahre nach der Kreuzung? *Obstbau* **8**, 1997, 410–412
- YANG, H. Y.; KORBAN, S. S.; KRÜGER, J.; SCHMIDT, H.: The use of a modified bulk segregant analysis to identify a molecular marker linked to a scab resistance gene in apple. *Euphytica* **94**, 1997, 175–182
- YANG, H. Y.; KORBAN, S. S.; KRÜGER, J.; SCHMIDT, H.: A randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) marker tightly linked to the scab-resistance gene V_f in apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **122**, 1997, 47–52

Institute für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik
Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics
Aschersleben

- EHRIG, F.; KEGLER, H.; FUCHS, E.: Detection of a virus hitherto unknown in *Crocus vernus* hybrids. Arch. Phytopath. Pflanzenschutz. **30**, 1997, 453–455
- GRAICHEN, K.; SCHLIEPHAKE, E.; RABENSTEIN, F.: Epidemischer Befall von Winterraps durch das Wasserrübenvergilbungsvirus (Syn. Westliches Rübenvergilbungsvirus) im Anbaujahr 1995/1996. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. **49**, 241–246
- GRAICHEN, K.; SCHLIEPHAKE, E.; RABENSTEIN, F.: Incidence and epidemiology of turnip yellows luteovirus on winter oilseed rape in Germany. Abstract Luteoviruses, Royal Agricultural College, Cirencester, 24.–26.03.1997, p. 16
- KASTIRR, U.; RABENSTEIN, F.: Evaluierung einer Europäischen *Lolium perenne* Core Collection auf Resistenz gegen *Rhynchosporium orthosporum* und Raygrasmosaik-Virus (RGMV). Symposium: „Biologische Vielfalt in Ökosystemen, – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung.“ 22.–24.04.1997, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Abstract, S. 35
- KASTIRR, U.; RABENSTEIN, F.; WILLNER, E.: Evaluation of European ryegrass core collection and possible use in breeding. EUCARPIA, 21st Fodder Crops and Amenty Grasses Section Meeting, 09.–12.09.1997, Kartause Ittingen, Schweiz, Abstracts, p. 44
- KOPAHNKE, D.; NACHTIGALL, M.; WOLF, G. A.: Investigation of enzyme activities of *Drechslera teres*- a method to determine the resistance of barley genotypes. Abstr. Second International Symposium Cereals-Pathogens and Stress Factors Interaction Poznan, 15.–17.09.1997, S. 52
- MATOUSEK, J.; SCHUBERT, J.; DEDIC, P.; KUCHAR, M.; ORINIAKOVA, P.; CHRASTKOVA, V.; PTACEK, J.; JUNKER, V.: The establishment of anti-PVS antisense systems. Abstr. 2. Symp. Recent Advances in Plant Mol. Biotechnology, Mol. Biol. for Agriculture 1997, S. 129
- OERTEL, U.; SCHUBERT, J.; FUCHS, E.: Sequence comparison of the 3'-terminal parts of the RNA of four German isolates of sugarcane mosaic potyvirus (SCMV). Proceedings XIVth Slovak and Czech Plant Protection Conference, Nitra, Sept. 1997, 80–82
- RABENSTEIN, F.; GRAICHEN, K.: Comparison of serological methods for detection and identification of luteoviruses in oilseed rape and sugar beet. Abstracts Luteoviruses, Royal Agricultural College, Cirencester, 24.–26.03.1997, p. 15
- RABENSTEIN, F.; SCHUBERT, J.: Detection of ryegrass mosaic virus by monoclonal antibodies and immunocapture PCR. In: DEHNE, H. W.; ADAM, G.; DIEKMANN, M.; FRAHM, J.; MAULER-MACHNIK, A.; VAN HALTEREN, P. (Eds.): Diagnosis and Identification of Plant Pathogens. Proceedings of the 4th International Symposium of the European Foundation for Plant Pathology, 09.–12.09.1996, Bonn, Developments in plant pathology. **11**, pp. 399–402
- ZIELKE, R.; NACHTIGALL, M.; RABENSTEIN, F.: Vorkommen, Nachweis und Bekämpfung von *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) Yabuuchi et al. 1995 (syn. *Pseudomonas solanacearum* (Smith 1896) Smith 1914), dem Erreger der Bakteriellen Schleimfäule- Literaturübersicht. Beiträge zur Züchtungsforschung, **3**, (2), 1997, S. 146
- ZIELKE, R. HARTLEB, H.: Diagnose: Naßfäule. DLG Mitteilungen 1997, H. 4, 50–54

Institut für Epidemiologie und Resistenz
Institute for Epidemiology and Resistance
Aschersleben

- BARTOS, P.; WALTHER, U.: The work of leaf rust of wheat and barley subgroup of WG1 of COST 817. Proceedings of the COST-Meeting, EU-Projekt COST 817, 10.–14.11.1997, Praha, S. 91–92
- FLATH, K.; MOLL, E.; WALTHER, U.: Methodical guidelines on the assessment of partial resistance and the SAS application of RESI. Proceedings of the COST-Meeting, EU-Projekt COST 817, 10.–14.11.1997, Praha, S. 111–112
- GRAICHEN, G.: Wasserrübenvergilbungsvirus. Ertrags- und Qualitätsminderung beim Winterraps. Raps **15**, 1997, 156–158

- GRAICHEN, K.; SCHLIEPHAKE, E.; RABENSTEIN, F.: Incidence and epidemiology of turnip yellows luteovirus on winter oilseed rape in Germany. Abstr. Luteoviruses, Royal Agricultural College, Cirencester, 24.–26.03.1997, p. 16
- GRAICHEN, K.; SCHLIEPHAKE, E.; RABENSTEIN, F.: Epidemischer Befall von Winterraps durch das Wasserrübenvergilbungsvirus (Syn. Westliches Rübenvergilbungsvirus) im Anbaujahr 1995/96. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. **49**, 1997, 241–246
- HABEKUSS, A.; PROESELER, G.; SCHLIEPHAKE, E.: Toleranz von Pflanzen gegenüber Viren am Beispiel des Gersten-gelbverzwergungsvirus der Gerste. Berichte aus der Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch., Heft 27, 1997, 11–12
- KEGLER, H.; PLESCHER, A.; WALTHER, U.: Untersuchungen zur Virusresistenz von Arten der Gattung *Ocimum*. Arch. Phytopath. Pflanzenschutz **30**, 1997, 381–389
- KEGLER, H.; WALTHER, U.; SPAAR, D.; FUCHS, E.; KEGLER, G.: Ein Beitrag zur Resistenz von Mohrenhirse (*Sorghum bicolor*) und Rispenhirse (*Panicum miliaceum*) gegen das Mais-Verzwergungs mosaik-Virus (maize dwarf mosaic potyvirus) und das Zuckerrohrmosaik-Virus (sugarcane mosaic potyvirus). Arch. Phytopath. Pflanzenschutz **30**, 1997, 487–493
- MÜNNICH, C.; KOPAHNKE, D.; WALTHER, U.; LEITHOLD, B.; WEBER, W. E.: Nutzung der Fluoreszenzmikroskopie zur Bewertung der Resistenz beim System Gerste/Gelbrost. Phytomedizin **27** (3), 1997, 18–19
- PROCHNOW, J.; WALTHER, U.: Entwicklung und Nutzung biostatistischer Methoden zur Charakterisierung und Systematisierung von Pathogenen anhand ihrer Virulenzmuster am Beispiel der Wirt-Pathogenkombination Gerste-Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth). Vorträge für Pflanzenzüchtung **36**, 1997, 55–58
- WALTHER, U.; FLATH, K.: Analysis of the virulence dynamics of powdery mildew and leaf rust in Europe using special assortments of barley. Proceedings of the COST-Meeting, EU-Projekt COST 817, 10.–14.11.1997, Praha, S. 44–47
- WALTHER, U.; HABEKUSS, A.; KOPAHNKE, D.; PROESELER, G.; SCHLIEPHAKE, E.: Evaluation of IPK's barley germplasm for disease resistance. Proceedings of the 5th meeting of the ECP/GR Barley Working Group of IPGRI, 10.–12.07.1997, Gatersleben
- WALTHER, U.; KOPAHNKE, D.; HABEKUSS, A.; PROESELER, G.; SCHLIEPHAKE, E.: Evaluierung und Nutzung genetischer Ressourcen zur Sicherung einer hohen Biodiversität bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Symposium „Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“. 22.–24.04.1997, Bundesforschungsanst. f. Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Abstract, S. 5
- WALTHER, U.; KOPAHNKE, D.; HABEKUSS, A.; PROESELER, G.; SCHLIEPHAKE, E.; GRIESBACH, E.; RICHTER, K.: Evaluierung und Nutzung genetischer Ressourcen zur Sicherung einer hohen Biodiversität bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 465, „Biologische Vielfalt in Ökosystemen“, 1997, 29–41

Genbank Gene Bank Braunschweig

- FRESE, L.; MA YA-HUAI; ADAMS, H.: Evaluation of resistance to *Cercospora beticola* Sacc. in *Beta* L. Plant Genetic Resources Newsletter, 1997, 110, 13–21
- FRESE, L.; HARTMANN, T.: Zuckerstoffe. In: KELLER, E. K.; HANUS, H.; HEYLAND, K.-U. (Hrsg.): Handbuch des Pflanzenbaus. Band 1: Grundlagen der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion, Stuttgart: Ulmer, 1997, 515–520
- BÜTTNER, G.; FRESE, L.; STEINRÜCKEN, G.: Selektion von Rizomania-Resistenzgenen aus Wildrüben (*Beta vulgaris* L.). In: Beiträge und Poster von IIRB-Kongressen: 19.–22.06.1995 in Beaune, Frankreich, 13.–15.02 in Brüssel, Belgien Hrsg. Institut für Zuckerrübenforschung (Göttingen). Göttingen: Cuvillier, 1997, 5, 1–11
- KNÜPFER, H.; FRESE, L.; JONGEN, M. W. M.: Using Central Crop Databases: searching for duplicates and gaps. In: LIPMANN, E.; JONGEN, M. W. M.; VAN HINTHUM, T. J. L.; GASS, T.; MAGGIONI, L. (Compilers): Central Crop Databases: Tools for Plant Genetic Resources Management. International Plant Genetic Resources Institute, Rom, Italien/CGN, Wageningen, Niederlande, 1997, 59–68.

Institut für Obstzüchtung
Institute for Fruit Breeding
Dresden

- FISCHER, C.: Obstzüchtung in Dresden-Pillnitz. In: Broschüre '75 Jahre gärtnerische Lehre und Forschung in Pillnitz', Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 1997, 40–41
- FISCHER, C.: 'Pirella' und Co. – neue Pillnitzer Apfelsorten. Oppenheimer Gartenbaureihe Nr. 17. Bundeskernobstseminar 1997, 39–44
- FISCHER, C.: 'Resi' und 'Renora' – erste Sorten einer neuen Generation geschmacklich guter Re-Sorten ®. Obstbau **22** (8), 1997, 399–401
- FISCHER, C.; BÜTTNER, R.; FISCHER, M.; SCHREIBER, H.: Results of scab resistance durability of new resistant cultivars within the apple breeding programmes. Proceedings, Symposium 'New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants', Aschersleben, 1997, S. 3
- FISCHER, M.; FISCHER, C.: Evaluation the malus species and cultivars in the Genebank of Dresden-Pillnitz and using the results in apple resistance breeding. Proc. IUPAC, International Conference on Biodiversity and Bioresources-Conservation and Utilization, Thailand, 1997, 85
- FISCHER, M.; FISCHER, C.; WOLFRAM, B.: Pillnitzer Obstsorten. Broschüre Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 1997, 51 S.
- HANKE, V.; DIEKMANN, M.: Gentransfer bei Apfel. Abstr. 34. Gartenbauwiss.Tagung, BDGL-Schriftenreihe **15**, 1997, 41a
- HÖFER, M.: In-vitro-androgenesis in apple: Optimization of the anther culture. Acta Horticulture **447**, 1997, 341–343
- HÖFER, M.: Gametische Embryogenese bei Gehölzpflanzen, in der BAZ diskutiert. BML- Wochenbericht 9/97, 7
- MITTELSTÄDT, H.; WOLFRAM, B.: Winterhardness in prunus hybrid rootstocks for cherries. Akademie der Wissensch., Komitee der Gartenbauwiss. und Akad. der Landwirtschaftswiss. in Posen. Referat des 10. Seminars, Arbeitsgruppe 'Frostresistenz' 15.-16.05.1997, 109–115
- OERTEL, C.; SCHUBERT, V.; JUNGHANN, W. R.; SCHUSTER, M.: High powdery mildew resistance in *Triticum aestivum* L. derived via introgression from *T. durum* Desf. Arch. Phytopath. Pflanz. **30**, 1997, 495–505
- SCHUSTER, M.: Cytogenetics in fruit breeding. Preparation methods for mitotic chromosomes. Gartenbauwissenschaft **61** (6), 1996, 273–275
- SCHUSTER, M.; FUCHS, J.; SCHUBERT, I.: Cytogenetics in fruit breeding - localization of ribosomal RNA genes on chromosomes of apple (*Malus x domestica* Borkh.). Theor. Appl. Genet. **94**, 1997, 322–324
- STAUDT, G.; SCHUSTER, M.; BÜTTNER, R.: Die Chromosomenzahl von *Fragaria moschata* Weston. Bot. Jahrbuch. Syst. **119**, 1997, 9397
- WOLFRAM, B.: Pruning effect on cropping and fruit size of cherry trees on dwarfing and semi-dwarfing rootstocks. Abstr. Third Internat. Cherry Symp. 23.–29.07.1997, Norwegen/Dänemark, Plante forsk 13/97, 58
- WOLFRAM, B.; FISCHER, M.; LIEBER, B.: Unterschiede im Moniliabefall an Sauerkirschen-Sorten. Rhein. Monatszeitschrift Gemüse, Obst, Zierpfl. **6**, 1997, 450–451
- WOLFRAM, B.; FISCHER, M.; LIEBER, B.: Moniliabefall an Sauerkirschen-Sorten. Gärtnerpost 15 /1997, 24
- WOLFRAM, B.: Pillnitzer Süßkirschenneuzüchtungen. Gartenzeitung Juni 1997, 54–57

Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen
Institute for Breeding Methods of Crop Plants
Groß Lüsewitz

- WEHLING, P.: Nur Kreuzen ist längst passé, Bauernzeitung, H. 47, 1997, 20–21

Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Institute for Breeding of Crop Plants

Groß Lüsewitz

- ENGEL, K. H.; GERSTNER, G.; HEYER, A. G.; TIEMANN, H.: Einfluß konventioneller Züchtung sowie gentechnischer Verfahren auf Glykoalkaloide in Kartoffeln. XXXII. Vortragstagung der DGQ (Pflanzliche Nahrungsmittel), 20.–21.03.1997, Wädenswil, Schweiz, 287–295
- FLAMME, W.; DILL, P.; JANSEN, G.; ROUX, S.: Developing rye germplasm for alternative uses: Quality assessment methods and progress from selection. Beiträge zur Züchtungsforschung 3 (1), 1997, 26–40
- GAVRILENKO, T.; THIEME, R.: Cytogenetic and cytophotometric analysis of potato somatic hybrids. Proc. of the Intl. Symposium, Tulln, Österreich, 21.–22.02.1997, Abstract, S. 27
- ROUX, S. R.; HERRMANN, M.: Nutzung genetischer Ressourcen zur Verbesserung der Krankheitsresistenz bei Roggen und Hafer. Symposium „Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“, 22.–24.04.1997, Braunschweig, Abstract, S. 44
- SONNTAG, K.; TIEMANN, H.; THIEME, R.: Production and characterization of somatic hybrids. 8th European Congress on Biotechnology, Budapest 17.–21.08.1997, Abstract, S. 50
- SONNTAG, K.; THIEME, R. and TIEMANN, H.: Intraspecific somatic hybridization in dihaploid potato. Proc. Third Int. ISHS Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding, Acta Horticultural 447, 1997, 361–364
- THIEME, R.; DARSOW, U.; GAVRILENKO, T.; DOROKHOV, D.; TIEMANN, H.: Production of somatic hybrids between *S. tuberosum* L. and late blight resistant Mexican wild potato species. Euphytica 97, 1997, 189–200
- THIEME, R.; GAVRILENKO, T.; DARSOW, U.; THIEME, T.: Methods of producing and analysing of potato clones (*Solanum* spp.) with high levels of resistance to disease. Proc. of the Intl. Conference on Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry, Braunschweig, 1997, Abstract, S. 354
- TIEMANN, H.; ENGEL, K. H.: Einfluß der Valenzstufe auf den Glykoalkaloidgehalt in Kartoffelknollen und züchterische Konsequenzen. XXXII. Vortragstagung der DGQ (Pflanzliche Nahrungsmittel), 20.–21.03.1997 Wädenswil, Schweiz, 297–300

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität

Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials

Groß Lüsewitz

- FLAMME, W.: Darstellung des Instituts für Streßphysiologie und Rohstoffqualität. Standortatlas der biotechnologieorientierten Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Mecklenburg/Vorpommern, 1997, 28–29
- FLAMME, W.; DILL, P.; JANSEN, G.; ROUX, S.: Developing rye germplasm for alternative uses: Quality assessment methods and progress from selection. Beiträge zur Züchtungsforschung, 3 (1), 1997, 26–40
- FLAMME, W.; JANSEN, G.: A new method to measure gelatinization and pasting properties with low amounts of cereal meal and starch. Nahrung, 41 (4), 1997, 241–242
- FLAMME, W.; WEGENER, C.: BioRegio Greifswald-Rostock. Video
- HUTH, M.; GEBHARDT, E.; DONGOWSKI, G.; WEBERS, V.; FLAMME, W.; JACOBI, A.: Gemischte Ballaststoffe – Neue Komponenten für Lebensmittel in Sicht. 11. Internationale Tagung zu Problemen der Getreideverarbeitung und Getreidechemie, 15.–17.09.1997, Bergholz-Rehbrücke, S. 9
- JANSEN, G.; FLAMME, W.: Einfluß von preharvest-Schäden bei Roggen auf Stärke und Nichtstärkepolysaccharide. XXXII. Vortragstagung der DGQ „Umwelt, Anbau und Verarbeitung - Einfluß auf die Qualität“, 20.–21.03.1997, Wädenswil, Schweiz, 89–98
- JANSEN, G.; FLAMME, W.: Rohstoff- und Stärkequalität von Kartoffeln unter dem Einfluß unterschiedlicher N - Düngung. XXXII. Vortragstagung der DGQ „Umwelt, Anbau und Verarbeitung - Einfluß auf die Qualität“, 20.–21.03.1997, Wädenswil, Schweiz, 275–278

- SEDDIG, S.; BALKO, C.: Changes of different N-fractions under drought stress conditions in potatoes and field beans. Abstr. International Conference on Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry, 22.–28.06.1997, Braunschweig, S. 414
- TANTAU, H.; BRETTSCHEIDER, B.; BALKO, C.; JÜRGENS, H.-U.; MELZ, G.; DÖRFFLING, K.: Selektion und Regeneration von hydroxyprolinresistenten Zelllinien der Wintergerste (*Hordeum vulgare* L.) mit dem Ziel der Steigerung der Frosttoleranz. Mitt. Institut Allgemeine Botanik Hamburg 26, 1997, 163–190
- TÄUFEL, A.; BÖHM, H.; FLAMME, W.: Protein inhibitors of alpha-amylase in mature and germinating grain of rye (secale cereale). Journal of Cereal Science 25, 1997, 267–273
- WEGENER, C.; BARTLING, S.; OLSEN, O.; WEBER, J.; von WETTSTEIN, D.: Pectate lyase in transgenic potatoes confers pre-activation of defence against *Erwinia carotovora*. Physiological and Molecular Plant Pathology 49, 1996, 359–376
- WEGENER, C.; JANSEN, G.: The susceptibility of tissue cell walls to *Erwinia* Enzymes differs among the potato cultivars. Potato Research 39, 1996, 515–522

Institut für Resistenzgenetik

Institute for Resistance Genetics

Grünbach

- BAUER, E.; WEYEN, J.; SCHIEMANN, A.; GRANER, A.; ORDON, F.: Molecular mapping of novel resistance genes against Barley Mild Mosaic Virus (BaMMV). Theor. Appl. Genet. 95, 1997, 1263–1269
- FOROUGHI-WEHR, B.: In vitro haploid production in higher plants, Vol. 4, Cereals, Book Review. Plant Science 129, 1997, 225–226
- GRANER, A.; BAUER, E.; ORDON, F.; PROESELER, G.; STRENG, S.; TEKAUZ, A.; WALTHER, U.: Molecular mapping of genes conferring disease resistance in barley. Proc. EUCARPIA meeting, Cereal Section "Application of marker aided selection in cereal breeding programmes", 22.–23.09.1997, Tulln, Österreich, Abstr., 24–25
- GRANER, A.; BAUER, E.; STRENG, S.; LAHAYE, T.; SCHULZE-LEFERT, P.; SASAKI, T.: High resolution mapping and rice synteny around the ym4 virus resistance locus in barley. Plant & Animal Genome V, Tagungsprogramm und Abstracts, 12.–16.01.1997, San Diego, USA
- LIND, V.; THIELE, A.: Nutzung von Genen aus Wildformen zur Verbesserung der Resistenz des Weizens gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, dem Erreger der Halmbruchkrankheit. Abstr. Symp. „Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Ertrag“, AG „Ökosysteme/Ressourcen“ des Senats der Bundesforschungsanstalten im BML, 22.–24.04.1997, Braunschweig-Völkenrode, 41
- ORDON, F.; SCHIEMANN, A.; WEYEN, J.; PELLIO, B.; BAUER, E.; GRANER, A.; FRIEDT, W.: RAPDs as an efficient tool for marker assisted selection in breeding barley resistant to soilborne viruses. Abstrakt Proc. Jahrestagung der Gesellschaft für Genetik, 22.–25.09.1997, Gießen, 75
- ORDON, F.; WEYEN, J.; SCHIEMANN, A.; PELLIO, B.; BAUER, E.; GRANER, A.; FRIEDT, W.: RAPD-based selection in breeding for resistance against soilborne viruses in barley. Proc. EUCARPIA meeting, Cereal Section "Application of marker aided selection in cereal breeding programmes", 22.–23.09.1997, Tulln, Österreich, Abstr., 26–27
- SCHIEMANN, A.; GRANER, A.; FRIEDT, W.; ORDON, F.: Specificity enhancement of a RAPD marker linked to the BaMMV/BaYMV resistance gene ym4 by randomly added bases. Barley Genetics Newsletter 27, 1997, 63–65
- SIMON, M.: Comparison between anther and microspore culture for conventional haploid production in barley. Abstr. COST-824 „Gametic Embryogenesis“, 11.–14.09.1997, Sjusjøen, Norwegen, 17–18
- WALTHER, H.: The relevance of pathogen population dynamics in practical breeding for resistance to *Fusarium* and *Septoria* diseases in wheat. Proceeding Conference "Approaches to improving disease resistance to meet future needs: Airborne pathogens of wheat and barley". COST Action 817, 11.–13.11.1997, Prag, Tschechien, 82–85
- WAUGH, R.; BONAR, N.; BAIRS, E.; THOMAS, B.; GRANER, A.; HAYES, P.; POWELL, W.: Homology of AFLP products in three mapping populations of barley. Mol. Gen. Genet. 255, 1997, 311–321
- WENZEL, G.; FOROUGHI-WEHR, B.; LÖSSL, A.; JAHOR, A.: Züchterische Nutzung monogenisch bestimmter Eigenschaften. Gemeinsame Vortragstagung GPZ/IGR/ZADI: „Züchterische Nutzung von pflanzengenetischen Ressourcen“, 29.09.–01.10.1997, Gatersleben, Abstrakt

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung Institute for Breeding of Vegetable, Medicinal and Spice Plants Quedlinburg

- DOROKHOV, B. D.; KLOCKE, E.: A rapid and economic technique for RAPD analysis of plant genomes. *Genetika* **33**, 1997, 443–450
- MARTHE, F.: Wichtige Schaderreger der Petersilie (*Petroselinum crispum*) unter besonderer Berücksichtigung von *Septoria petroselini*. Short paper, Vorträge für Pflanzenzüchtung, **36**, 1997, 39–42
- MARTHE, F.; SCHOLZE, P.: Die Septoria-Blattfleckenkrankheit der Petersilie. *Gemüse* **33** (3), 1997, 169–170
- PANK, F.: Chemische Unkrautbekämpfung im Arznei- und Gewürzpflanzenbau - Erfahrungen und Perspektive. *Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen*. **2**, 1997, 24–38
- SCHOLZE, P.; KRÄMER, R.: Züchtung von gesundem Kohlgemüse. *ForschungsReport* **1**, 1997, 31–33

Institut für Qualitätsanalytik Institute for Quality Analysis Quedlinburg

- HOBERG, E.; PANK, F.; ULRICH, D.: Qualitätsforschung und -analytik als Beitrag zur Züchtungsforschung und Züchtung an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen – Aufgaben der Qualitätsforschung und -analytik in der Pflanzenzüchtung. *Beiträge zur Züchtungsforschung*, **3** (1), 1997, 1–10
- HOBERG, E.; PANK, F.; ULRICH, D.; SCHULZ, H.: Qualitätsforschung und -analytik als Beitrag zur Züchtungsforschung und Züchtung an landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Kulturen – Beispiele für Obst, Gemüse sowie Arznei- und Gewürzpflanzen *Beiträge zur Züchtungsforschung*, **3** (1), 1997, 11–25
- HOBERG, E.; ULRICH, D.: Influence of freezing on flavour and healthy value of strawberry. *Proceedings of the DGQ XXXII. Vortragsstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung zum Thema: Umwelt, Anbau und Verarbeitung – Einfluss auf die Qualität. Wädenswil, Schweiz 1997*, S. 127–138
- HOBERG, E.; ULRICH, D.; STANDHARDT, D.; KECKE, S.: Evaluation of asparagus flavour quality for breeding purposes (*Asparagus officinalis*, L.). *Proceedings of the IX. International Asparagus Symposium, California asparagus seed and transplants, Inc. Davis, Kalifornien, USA, 15.–17.07.1997*, S. 205–211,
- SCHULZ, H.: Geschmack bei Obst und Gemüse – Eine neue Herausforderung für die Züchtung, *ForschungsReport* **2**, 1997, 4–7
- SCHULZ, H.: Qualitätsverbesserung ätherischer Ölpflanzen durch Züchtung. *Dragoco Report* **44** (6), 1997, 225–243
- STANDHARDT, D.; HOBERG, E.; ULRICH, D.: Wieso schmeckt Spargel nach Spargel? *Rheinische Monatsschrift* **5**, 1997, 386–387
- ULRICH, D.; HOBERG, E.: Ist Erdbeergeschmack meßbar? *Gemüse* **7**, 1997, 414–415
- ULRICH, D.; HOBERG, E.; RAPP, A.; KECKE, S.: Analysis of strawberry flavour – discrimination of aroma types by analysis of volatile compounds. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* **205**, 1997, 218–223
- KRUMBEIN, A.; ULRICH, D.: Comparison of three sample preparation techniques for the determination of fresh tomato aroma volatiles. *Flavour Science, Recent Developments. Proceedings of the Eight Weurman Flavour Research Symposium in Reading. The Royal Society of Chemistry. Special Publication No. 197, Th. Graham House, Cambridge 1997*

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“. *International Symposium on „Current Topics in Plant Cytogenetics Related to Plant Improvement“*, 21.–22.02.1997, Tulln, Österreich, Poster, Abstract, S. 49.
- ARTSAENKO, O.; KETTIG, B.; FIEDLER, U.; CONRAD, U.; DÜRING, K.: „Expression of single chain Fv-fragments in transgenic potato tubers“, *6th International Conference: Perspectives on Protein Engineering*; 28.06.–01.07.1997, Norwich, England, Poster, Abstract, S. 24.

- DÜRING, K.; Gentechnik in der Pflanzenzüchtung am Beispiel der molekularen Resistenzzüchtung. In: Produktionspotentiale in der Landnutzung: Genetische Voraussetzungen und Umweltwirkungen; wissenschaftliche Beiträge / 5. Hochschultagung Landwirtschaftliche Fakultät der MLU Halle-Wittenberg, Hrsg: Dekan der Landwirtschaftlichen Fakultät, 1997, S.163–166
- KO, K.; BROWN, S. K.; NORELLI, J. L.; DÜRING, K.; ALDWINCKLE, H. S.: Construction of plasmid binary vectors for enhanced fire blight resistance in apple. *Phytopathology* **87**, 1997, S. 53
- MAHN, A.; PORSCH, P.; BÜLOW, L.; GIEFFERS, W.; DÜRING, K.: „Pathogen resistance in T4 lysozyme expressing potato“. 5th International Congress of Plant Molecular Biology, Singapore, 21.–27.09.1997, Poster, Abstract 1287
- NOTHNAGEL T.; BUDAHN H., STRAKA P.; SCHRADER O.: Successful backcrosses of somatic hybrids between *Sinapis alba* L. and *Brassica oleracea* L. with the *Brassica oleracea* parent. *Plant Breeding* **116**, 1979, 89–97
- NOTHNAGEL T.; STRAKA P.; BUDAHN H.: Development of new cms-systems for carrot breeding. *J. Appl. Genet.* **38A**, 1997, 172–177
- PETERKA, H.; BUDAHN, H.; SCHRADER, O.: Interspecific hybrids between onion (*Allium cepa* L.) with Scytosplasm and leek (*Allium ampeloprasum* L.) *Theor. Appl. Genet.*, **94**, 1997, 383–389
- PETERKA, H.; BUDAHN, H.: Crosses between cultivated *Allium* species. *Beiträge zur Züchtungsforschung* **2** (1), 1996, 150–153
- SCHRADER, O.; AHNE, R.; FUCHS, J.: Computer-aided analysis of *Helianthus annuus* chromosomes after differential staining and FISH. International Symposium on „Current Topics in Plant Cytogenetics Related to Plant Improvement“, 21.–22.02.1997, Tulln, Österreich, Abstract, S. 56
- SCHRADER, O.; AHNE, R.; FUCHS, J.: Karyotype analysis of *Helianthus annuus* using Giemsa banding and fluorescence *in situ* hybridization. *Chromosome Research*, **5**, 1997, 1–6

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof Siebeldingen

- BAUER, F.; ZYPRIAN, E.: Development of molecular markers for the differentiation of grapevine rootstock cultivar ‘Börner’ and differentiation of 125AA from 5BB and SO4. *Vitis* **36**, 1997, 185–190
- DÜRING, H.: Potential frost resistance of grape: kinetics of temperature-induced hardening of ‘Riesling’ and ‘Silvaner’ buds. *Vitis* **36**, 1997, 213–214
- GROSSMANN, M.; LINSENMEYER, H.; MUNO, H.; RAPP, A.: Verwendung von Mehrstamm-Hefe-Kulturen zur Verbesserung der Komplexität des Weinaromas. *Vitic. Enol. Sci.* **51**, 1997, 175–179
- KAUNZINGER, A.; WÜST, M.; GRÖBMILLER, H.; BUROW, S.; HEMMRICH, U.; DIETRICH, A.; BECK, T.; HENER, U.; MOSANDL, A.; RAPP, A.: Enantiomer distribution of ethyl lactate – a new criterion for quality assurance of wine. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* **203**, 1996, 499–500
- KORTEKAMP, A.; WIND, R.; ZYPRIAN, E.: The role of callose deposits during infection of two downy mildew-tolerant and two -susceptible *Vitis* cultivars. *Vitis* **36**, 1997, 103–104
- KUGLER, D.; RAPP, A.: Bildung und Entwicklung von Inhaltsstoffen in Korkborke während des Herstellungsprozesses von Flaschenkorken. *Dt. Lebensm. Rundsch.* **93** (6), 1997, 174–177
- RAPP, A.; SPRAUL, M.; HUMPFER, E.: Simultaneous quantitative determination of many compounds in wine. Proc. „In Vino Analytica Scientia“, Bordeaux, Congrès Rive droite, 1997, 151–168
- RAPP, A.; VERSINI, G.: Einfluß von Stickstoffverbindungen in Trauben auf die Entwicklung von Weinaroma-Komponenten. *Vitic. Enol. Sci.* **51**, 1997, 193–203
- SCHULTE, W.; TÖPFER, R.; STRACKE, R.; SCHELL, J.; MARTINI, N.: Multi-functional acetyl-CoA carboxylase from *Brassica napus* is encoded by a multi-gene family: indication for plastidic localization of at least one iso-form. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* **94**, 1997, 3465–3470
- SLABAUGH, M.; HUESTIS, G.; LEONARD, J.; HOLLOWAY, J.; ROSATO, C.; HONGTRAKUL, V.; MARTINI, N.; TÖPFER, R.; VOETZ, M.; SCHELL, J.; KNAPP, S. J.: Sequence-based genetic markers for genes and gene families: single-strand conformational polymorphisms for the fatty acid synthesis genes of *Cuphea*. *Theor. Appl. Gen.* **94**, 1997, 400–408
- VERSINI, G.; RAPP, A.; DALLA SERRA, A.; NICOLINI, G.; MARTINEZ, R. G.: TDN and vitispirane precursors evaluation in free and bound aroma fractions of ‘Riesling’ wines from different growing areas after reaction in deuterated water. Proc. „In Vino Analytica Scientia“, Bordeaux, Congrès Rive droite, 1997, 165–168

Vorträge / Poster Oral Papers / Posters

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

- BEHR, H.; GRUNEWALDT, J.: Züchtungsforschung und Züchtung bei Dahlia. Deutsche Dahlien, Fuchsien und Gladiolengesellschaft, 11.09.1997, Gelsenkirchen, Seminarvortrag
- BRADEL, B.; PREIL, W.; JESKE, H.: Etablierung der DDRT-PCR zur Detektion morphogenetisch wirksamer Faktoren bei der Zierpflanze *Euphorbia pulcherrima*. Tagung des Arbeitskreises Virologie der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft, 22.–23.09.1997, Hannover, Vortrag
- CHAANIN, A.: Einfluß der Veredlungsunterlage auf Eisen-Mangel-Chlorosen und Salzsäden bei *Rhododendron*. 34. Wissenschaftliche Arbeitstagung der Deutschen Gartenbau Gesellschaft, 05.–07.03.1997, Hannover, Poster
- CHAANIN, A.: Züchtung von kalktoleranten kleinblättrigen *Rhododendron*. Hauptversammlung der Interessengemeinschaft kalktoleranter *Rhododendron*-Unterlagen, 10.10.1997, Helle/Westerstede, Vortrag
- DEBENER, T.: Genomanalyse bei Rosen mit Hilfe molekularer Marker. Tagung der AG Molekulare Marker der GPZ vom 11.–13.09.1997, Stuttgart, Vortrag
- DEBENER, T.: Molekulargenetische und gentechnische Strategien zur Unterstützung der Resistenzzüchtung bei Rosen. Tagung der AG Zierpflanzen der GPZ, 18.–19.08.1997, Stuttgart, Vortrag
- DEBENER, T.: Genetische und gentechnische Ansätze zur Analyse und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten im Modellsystem Arabidopsis/Peronospora und bei Rosen. BASF, 25.08.1997, Ludwigshafen, Vortrag
- DEBENER, T.: Roses: molecular strategies for genetic analyses and modern breeding. Institutskolloquium des MPI für Züchtungsforschung, 10.12.1997, Köln, Vortrag
- DUNEMANN, F.; KAHNAU, R.; MERKT, B.: Genomkartierung bei Rhododendron. 34. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, 05.–07.03.1997, Hannover, Poster
- DUNEMANN, F.: Genetische und molekularbiologische Charakterisierung der Kalktoleranz von *Rhododendron*. Universität Hamburg, Institut für Angewandte Botanik, 16.06.1997, Vortrag
- DUNEMANN, F.: Erstellung und mögliche Nutzung einer Chromosomenkarte für Rhododendron. 5. Treffen der AG Zierpflanzen der GPZ, 18.–19.08.1997, Stuttgart, Vortrag
- DUNEMANN, F.: Genomkartierung von *Rhododendron*. 5. Arbeitstagung der AG Molekulare Marker der GPZ, 11.–12.09.1997, Stuttgart-Hohenheim, Poster
- DUNEMANN, F.: Sortenidentifizierung mit Hilfe molekularer Marker. BMBF-Forschungsforum, 15.–19.09.1997, Leipzig, Vortrag
- DUNEMANN, F.: Grundlagen und Methoden der gentechnischen Veränderung von Pflanzen. 26. Osnabrücker Kontaktstudientage, 07.–08.11.1997, Osnabrück, Vortrag
- DUNEMANN, F.: Gentechnik – Grundlagen, Möglichkeiten, Gefahren und Nutzen im Zierpflanzenbau. Wintertagung der Fachgruppe Blumen- und Zierpflanzenproduktion des Nordwestdeutschen Gartenbauverbandes, 03.12.1997, Bad Zwischenahn, Vortrag
- FAHL, E.; DEBENER, T.: Genetic and molecular analysis of disease resistance genes in Arabidopsis. Tagung des DFG Schwerpunkts „Molekulare Phytopathologie“, 26.–29.05.1997, Tutzing, Poster
- FAHL, E.; DEBENER, T.: Genetische und molekulare Untersuchung von Resistenzgenen in Arabidopsis. Tagung der AG Molekulare Marker der GPZ, 11.–13.09.1997, Stuttgart, Poster
- GRUNEWALDT, J.: Möglichkeiten und Grenzen der Gentechnik im Hinblick auf Zierpflanzeigenschaften. Jahrestagung der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft, 05.–07.03.1997, Hannover, Vortrag
- GRUNEWALDT, J.: Gentechnologie: Nutzen für den Gartenbau. 31. Fortbildungstagung der nordwestdeutschen Gartenbauer, 23.05.1997, Nienburg, Vortrag

- PREIL, W.: Biotechnologische Verfahren der Pflanzenvermehrung. MNU-Bundestagung, 25.03.1997, Hamburg, Vortrag
- PREIL, W.: Durch Pfropfung übertragbare Eigenschaften bei Pflanzen. Universität Hamburg, Institut für Angewandte Botanik, 12.05.1997, Hamburg, Vortrag
- PREIL, W.: Aktuelle Anwendungsbeispiele biotechnologischer Methoden in der Pflanzenzüchtung. Kontaktstudientage der Fachhochschule Osnabrück, 07.–08.11.1997, Osnabrück, Vortrag
- PREIL, W.: Erikenzüchtung für die Zukunft. Zentralverband Gartenbau, Sondergruppe Azerca, Herbstvortragsveranstaltung, 01.12.1997, Bielefeld, Vortrag
- PREIL, W.; EBBINGHAUS, R.: Erikenzüchtung im Überblick. Bundesgartenschau, 26.09.–05.10.1997, Gelsenkirchen, Ausstellungsbeitrag, mit Goldmedaille ausgezeichnet
- SAUER A.: Populationsdynamik von Thysanopteren und Befallsunterschiede bei Rosen im Gewächshaus. Entomologentagung, 18.–22.03.1997, Bayreuth, Poster
- SCHMIDT, H.: On the Genetics of Fruit Colour in Sweet Cherries. Third International Cherry Symposium, 23.-29.07.1997, Ullensvang, Norwegen. Vortrag
- SCHMIDT, H.; SCHULZE, M.: On the Inheritance of Incompatibility and Self Fertility in the Sweet Cherry. Third International Cherry Symposium, 23.–29.07.1997, Ullensvang, Norwegen. Poster
- SCHMIDT, H.: Neue resistente Apfelsorten aus Ahrensburg. Baumschule Jäger, Süddeutscher Baumschultag, 28.09.1997, Ladenburg, Vortrag
- SCHUM, A.; LIETZ, C.: Development of methods for production of homozygous material for integration in cultivar breeding of generatively propagated ornamental species. COST ACTION 824. 2nd Meeting Working Group 4, Fundamental Aspects of Gametic Embryogenesis. Workshop Molecular and Cellular Approaches to Gametic Embryogenesis. 03.–05.07.1997, Granada, Spanien, Vortrag
- SCHUM, A.: In-vitro-Kulturtechniken in der gartenbaulichen Pflanzenzüchtung. XXVI. Osnabrücker Kontaktstudientage, 07.–08.11.1997, Osnabrück, Vortrag
- SCHUM, A.; HOFMANN, K.: Einfluß von Vorkulturbedingungen auf Isolierung und Regenerationsverhalten von Rosenprotoplasten. 34. wissenschaftliche Arbeitstagung der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e.V., 05.–07.03.1997, Hannover, Poster

Institute für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik

Institute for Resistance Research and Pathogen Diagnostics

Aschersleben

- BARCHEND, G.: Freilandtestung transgener Kartoffelpflanzen auf PVY-Resistenz – erste Erfahrungen des Anbaus 1997, Jahrestagung GFP, Bonn 06.11.1997, Vortrag
- FOMITCHEVA, V.; KÜHNE, T.: Development of antisera for detection of two nonstructural proteins of BaMMV. Arbeitskreis Pflanzenvirologie DPG, 22.-23.09.1997, Hannover, Vortrag
- GABLER, J.: Erfahrungen zur Serodiagnose von *Phytophthora nicotianae* in Gloxinien und Saintpaulien. 18. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau/ Baumschule in Braunschweig, 16.–18.09.1997, Vortrag
- GRAICHEN, K.; SCHLIEPHAKE, E.; RABENSTEIN, F.: Incidence and epidemiology of turnip yellows luteovirus on winter oilseed rape in Germany. Luteovirus Meeting, 24.–26.03.1997, Royal Agricultural College, Cirencester, U.K., Poster
- KASTIRR, U.: Ergebnisse zur Resistenzselektion gegen *Rhynchosporium orthosporum* an Gräsern, Projektskizze zur Analyse von Rassenauftreten bei diesem Pathogen, 05.–06.05.1997, Sommertagung GFP, Abtg., Futterpflanzen, Vortrag
- KASTIRR, U.: Resistance evaluation of *Lolium perenne* L. to *Rhynchosporium orthosporum*, Cadwell, Symposium on „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“ – Epidemiology, Resistance Evaluation and Resistance Genetics of Fungal Pathogens. 17– 18.11.1997, Aschersleben, Vortrag
- KASTIRR, U.; RABENSTEIN, F.: Evaluierung einer Europäischen *Lolium perenne* Core Collection auf Resistenz gegen *Rhynchosporium orthosporum* und Raygrasmosaik-Virus (RGMV). Symposium: Biologische Vielfalt in Ökosystemen, Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. 22.–24.04.1997, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Poster

- KASTIRR, U.; RABENSTEIN, F.; WILLNER, E.: Evaluation of European ryegrass core collection and possible use in breeding. EUCARPIA, 21st Fodder Crops and Amenty Grasses Section Meeting, 09.–12.09.1997, Kartause Ittingen, Schweiz, Poster
- KOPAHNKE, D.; NACHTIGALL, M.; WOLF, G. A.: Investigation of enzyme activities of *Drechslera teres*- a method to determine the resistance of barley genotypes. Second International Symposium Cereals-Pathogens and Stress Factors Interaction Poznan, 15.–17.09.1997, Poznan, Polen, Vortrag
- KRÄMER, R.; RABENSTEIN, F.; PROLL, E.: Turnip mosaic virus (TuMV) und Turnip yellow mosaic virus (TYMV) an Chinakohl (*Brassica rapa* var. *pekinensis*). 18. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau/Baumschule vom 16.–18.09.1997 im Forum der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Vortrag
- KÜHNE, T.: Resistenzforschung in der BAZ. Institut für angewandte Botanik, Universität Hamburg, 05.05.1997, Vortrag
- KÜHNE, T.; Zur Bedeutung von Pflanzenviren in der Landwirtschaft, Bundesanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Insel Riems 25.04.1997, Vortrag
- LIU, F.; SUKCHACHEVA, E.; EROKHINA, T.; SCHUBERT, J.: Monoclonal antibodies against synthetic peptides of potyviruses. Arbeitskreis Pflanzenvirologie DPG, 22.–23.09.1997, Hannover, Vortrag
- PROLL, E.: Erfahrungen mit dem direct tissue blotting immuno assay bei der PVY-Resistenzprüfung bei Kartoffeln. Wintertagung der AG für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung in der GPZ, Göttingen 19.–20.11.1997, Vortrag
- RABENSTEIN, F.: Entwicklung eines Nachweisverfahrens für das oat sterile dwarf virus (*Lolium enation* virus) in *Lolium*-Zuchtklonen (Projektskizze). GFP-Tagung der Abteilung Futterpflanzen am 05.05.1997 in Stuttgart Hohenheim, Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, Vortrag
- RABENSTEIN, F.: Production and characterization of monoclonal antibodies against *Drechslera teres*. Symposium on „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“ – Epidemiology, Resistance Evaluation and Resistance Genetics of Fungal Pathogens. 17.–18.11.1997, Aschersleben, Vortrag
- RABENSTEIN, F.: Resistenzuntersuchungen gegenüber dem ryegrass mosaic virus. 39. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“, 03.–04.12.1997, Fulda, Vortrag
- RABENSTEIN, F.; GRAICHEN, K.: Comparison of serological methods for detection and identification of luteoviruses in oilseed rape and sugar beet. Luteovirus Meeting, 24.–26.03.1997, Royal Agricultural College, Cirencester, Großbritannien, Poster
- REISS, E.: PR (pathogenese-related) proteins in the host- pathogen system barley-*Drechslera teres*. 5th Symp. „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“, 17.11.1997, Aschersleben, Vortrag
- REISS, E.: Untersuchungen zu PR (‘pathogenese-related’) – Proteinen der Gerste. Kolloquium im Institut für Biochemie und Biotechnologie der Pflanzen, Universität Münster, 20.06.1997, Münster, Vortrag
- SCHLUFTER, C.: Entwicklung von Methoden zur Infektion von Rasengräsern mit *Laetisaria fuciformis*, 05.–06.05.1997, Sommertagung GFP, Abtg, Futterpflanzen, Vortrag
- SCHLUFTER, C.: Erarbeitung von Methoden zur Selektion von Rasengräsern auf Resistenz gegenüber *Laetisaria fuciformis*, GFP-Jahrestagung, 06.–07.11.1997 Bonn, Vortrag
- SCHLUFTER, C.; KASTIRR, U.; EHRIG, F.: Occurrence of read thread disease on turfgrasses, Symposium on „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants“ – Epidemiology, Resistance Evaluation and Resistance Genetics of Fungal Pathogens. 17.–18.11.1997, Aschersleben, Vortrag

Institut für Epidemiologie und Resistenz

Institute for Epidemiology and Resistance

Aschersleben

- CONRAD, B.; FEESCHE, J.; GRIESBACH, E.; HABEKUSS, A.; STEIN, T.; VATER, J.: Tagging und Mutation von Lipopeptid-Wirkstoffgenen in *Bacillus subtilis* A1/3. 21. Symposium über Plasmide und Genregulation, 15.–18.10.1997, Blaubeuren, Tübingen, Vortrag
- GRAICHEN, K.: Resistenzzüchtung zur Verhinderung von virusbedingten Ertragsminderungen beim Winterraps. Erster Europäischer Biomasse-Tag der Regionen. 20.10.1997, TU München, Poster

- GRAICHEN, K.: Epidemiologie und Bedeutung von Rapsviren sowie Möglichkeiten der Resistenzzüchtung. Kolloquium am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Kiel, 17.11.1997, Vortrag
- GRIESBACH, E.: Prüfung von *Brassica* auf Resistenz gegen *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Jahrestagung der GFP, Abt. Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen, 06.11.1997, Bonn, Vortrag
- HAMMER, K.; FREYTAG, U.; WALTHER, U.; KNÜPFER, H.: Sekundäre Evaluierung von Genbankmaterial – Ergebnisse und Informationsbereitstellung. Symposium „Züchterische Nutzung pflanzengentischer Ressourcen“ 29.09.–01.10.1997, Gatersleben, Poster
- KOPAHNKE, D.: Evaluation of barley resistance to *Drechslera teres*. Symposium on „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants - Epidemiology, Resistance Evaluation and Resistance Genetics of Fungal Pathogens, 17.–18.11.1997, Aschersleben, Vortrag
- KOPAHNKE, D.; NACHTIGALL, M.; WOLF, G.A.: Investigation of enzyme activities of *Drechslera teres* – a method to determine the resistance of barley genotypes. 2nd Internat. Symposium „Cereals-Pathogens and Stress Factors Interaction Progress to Ecological Agriculture“, 15.-17.09.1997, Poznan, Polen, Poster
- KRÄMER, I.: Characterization and differentiation of isolates of *Drechslera teres* by PCR. Symposium on „New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants – Epidemiology, Resistance Evaluation and Resistance Genetics of Fungal Pathogens, 17.–18.11.1997, Aschersleben, Vortrag
- KRÄMER, I.; KOPAHNKE, D.: Characterization of *Drechslera teres* isolates by virulence analysis and RAPD PCR. 2nd Internat. Symposium „Cereals-Pathogens and Stress Factors Interaction Progress to Ecological Agriculture“, 15.–17.09.1997, Poznan, Polen, Poster
- PROESELER, G.: Evaluierung der Gaterslebener Gerstenkollektion auf Resistenz gegen Schaderreger: Methoden, Ergebnisse und Ausblick. Jahrestagung der GFP, Abt. Getreide, 06.11.1997, Bonn, Vortrag
- PROESELER, G.; WALTHER, U.; SCHLIEPHAKE, E.; HABEKUSS, A.; KOPAHNKE, D.: Resistance of cereal accessions to viruses, aphids and fungi – a contribution to a successful plant breeding. XIV. Slovak und Czech Conference on Plant Protection, 03.-04.09.1997, Nitra, Vortrag
- RICHTER, K.: Feuerbrand an Kernobst und Ziergehölzen. Tagung von Fachberatern, 25.01.1997, Aschersleben, Vortrag
- SCHLIEPHAKE, E.: Localization of suction traps in Germany. V. Internat. Symposium on aphids, 14.–18.09.1997, Leon, Spanien, Vortrag
- SCHLIEPHAKE, E.: Registration of the flight activity of aphids in Middle Germany during 1985–1995. V. Internat. Symposium on aphids, 14.-18.09.1997, Leon, Spanien, Poster
- SCHLIEPHAKE, E.: Registration of the flight activity of aphids in middle Germany during 1985 to 1995 with a 40 feet suction trap. XIV. Slovak and Czech Conference of Plant Protection, 03.–04.09.1997, Nitra, Poster

Genbank Gene Bank Braunschweig

- BÜCKEN, S.; FRESE, L.: The role of plant genetic resources information systems for sustainable agriculture. Int.Conference on Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry, 22.–28.06.1997, Braunschweig, Poster
- FRESE, L.; BÜCKEN, S.: BAZ Gene Bank: Status report on the barley collection. Fifth meeting of the ECP/GR Barley Working group, 10.–12.07.1997, Gatersleben/Quedlinburg, Vortrag
- FRESE, L.: Sicherung pflanzengenetischer Vielfalt im Agrarökosystem. Symposium Biologische Vielfalt in Ökosystemen. Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. 22.–24.04.1997. FAL Braunschweig, Vortrag
- FRESE, L.: Grundlagen der Sicherungsstrategie – dargestellt am Beispiel der Gattung *Beta*. Symposium Biologische Vielfalt in Ökosystemen. Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. 22.–24.04.1997. FAL Braunschweig, Poster
- FRESE, L.: Internationale Kooperation zur Sicherung und Nutzung – das Welt-Netzwerk für *Beta*-Rüben (WBN). Symposium Biologische Vielfalt in Ökosystemen. Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung. 22.–24.04.1997. FAL Braunschweig, Poster

- FRESE, L.: Praktisches Genpoolmanagement bei einem Fremdbefruchter – Zuckerrübe und verwandte Wildarten. Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen – Ergebnisse und Forschungsbedarf. Symposium vom 29.09.–01.10.1997 am IPK in Gatersleben, Vortrag
- FRESE, L.: Management und Nutzbarmachung pflanzengenetischer Ressourcen der Gattung *Beta*. Fachhochschule Osnabrück. XXVI. Osnabrücker Kontaktstudientage am 07.–08.11.1997, Vortrag
- FRESE, L.: The BAZ Gene Bank. Tasks, Objectives and Function. Vortrag anlässlich einer Dienstreise nach China, Hulan county, 19.–27.07.1997, Vortrag
- FRESE, L. The World Beta Network. Objectives and Function. Vortrag anlässlich einer Dienstreise nach China, Hulan county, 19.–27.07.1997, Vortrag

Institut für Obstzüchtung

Institute for Fruit Breeding

Dresden

- DATHE, B.: Resistenzzüchtung bei Erdbeeren unter besonderer Berücksichtigung der Fruchtqualität. Inst.-Kolloquium der Eidgenöss. Forschungsanstalt Wädenswil, 27.11.1997, Wädenswil/Schweiz, Vortrag
- BÜTTNER, R.; FISCHER, C.; GEIBEL, M.: The genetic potential of scab and mildew resistance in *Malus* wild species. Proceedings, Symposium 'New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants', Aschersleben, 1997, Vortrag
- FISCHER, C.: Apfelzüchtung – Ergebnisse, Resistenzstrategien, Perspektiven. Kolloquium, BAZ, Institut für Rebenzüchtung, 16.01.1997, Geilweilerhof/Siebelingen, Vortrag
- FISCHER, C.: Die neuen Pillnitzer Apfelsorten Pinova, Piros, Pilot und Pikant – ihre Werteeigenschaften und Chancen im internationalen Sortenkarussell. Internat. Lizenznehmertagung der Obtecta AG, 06.02.1997, Dürnten/Schweiz, Vortrag
- FISCHER, C.: Grundlagen und Methoden der Resistenzzüchtung, Vorstellung des aktuellen Pillnitzer Apfelsortimentes. Obstbauseminar 'Resistente Apfelsorten', 14.02.1996, Gleisdorf/Österreich, Vortrag
- FISCHER, C.: Vorstellung und Wertung neuer Pillnitzer Pi- und Re-Sorten im Rahmen des Internat. Apfelsortimentes. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 03.03.1997, Dresden-Pillnitz, Vortrag
- FISCHER, C.: Pillnitzer Züchtungsergebnisse und Züchtungsstrategien im Kernobst. Seminar IFCA. Internat. Obstbauberater, 18.03.1997, Dresden-Pillnitz, Vortrag
- FISCHER, C.: *Malus*-Wildarten und Kultursorten als genetische Ressourcen für die Apfelzüchtung in Dresden-Pillnitz. Kolloquium der Genbank Obst anlässlich des 65. Geburtstages von Dr. Büttner, 24.04.1996, Dresden-Pillnitz, Vortrag
- FISCHER, C.: Obstzüchtung in Dresden-Pillnitz – Vorstellung der Arbeiten am Institut für Obstzüchtung der BAZ, Festveranstaltung '75 Jahre gärtnerische Lehre und Forschung in Dresden-Pillnitz', 20.06.1997, Freistaat Sachsen, Dresden-Pillnitz, Vortrag
- FISCHER, C.: Vorstellung des Pillnitzer Apfelzüchtungsprogrammes und der neuen Pi- und Re-Sorten. SML, Sachsens Grüne Tage, 15.–17.10.1997, Dresden, Vortrag und Poster
- FISCHER, M.; FISCHER, C.; BÜTTNER, R.: Testing for Resistance in Apples at the Fruit Genebank and the Fruit Breeding Institute at Dresden-Pillnitz. IPGRI, European Working Group, 16.05.1997, Dublin/Irland, Vortrag
- GRAFE, C.: Biochemical characterization of regenerants from haploid production in apple by isozyme analysis. Subgroup Meeting: 'Gametic embryogenesis in woody plants', COST 824, 14.–15.02.1997, Dresden-Pillnitz, Vortrag
- HANKE, V.: Transformation beim Apfel. 34. Gartenbauwissenschaftliche Tagung 'Gentechnologie im Gartenbau', Hannover, 05.–07.03.1997, Vortrag
- HANKE, V.: Gentransfer bei Apfel. TU München, Lehrstuhl für Obstbau, 27.06.1997, Freising-Weißenstephan, Vortrag
- HANKE, V.: Gentechnik in der Obstzüchtung. Runder Tisch „Gentechnik in der Landwirtschaft“, 08.09.1997, Dresden, Vortrag
- HANKE, V.: Expression of T4-Lysozyme in ELISA and Western; Transient expression in protoplasts; Lysozyme umbelliferyl fluorometric assay; Protoplast regeneration from chimeric transgenic plants; Transformation of 'Pinova' apple. New York State Agricultural Experiment Station Geneva, Nov. 1997, Geneva, USA, Arbeitsbericht/Vortrag

- HÖFER, M.: Induction of haploids in apple, results obtained in Dresden-Pillnitz. Subgroup Meeting 'Gametic Embryogenesis in woody plants', COST 824, 14.–15.02.1997, Dresden-Pillnitz, Vortrag
- HÖFER, M.: Gewinnung von DH-Pflanzen bei Apfel und deren späterer Einsatz in der Züchtung. Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Abt. Taxonomie und Genbank, 04.06.1997, Gatersleben, Vortrag
- HÖFER, M.: Induction of embryogenesis from isolated apple microspores: First results. Workshop WG 2, COST 824, 11.–14.09.1997, Lillehammer/Norwegen, Vortrag
- SCHUSTER, M.; AHNE, R.: Karyological studies of *Prunus avium* L. Int. Symposium 'Current Topics in Plant Cytogenetics Related to Plant Improvement', 21.–22.02.1997, Tulln, Österreich, Poster
- SCHUSTER, M.; BÜTTNER, R.: Nutzung neuer Resistenzquellen für die Apfelzüchtung. 34. Gartenbauwissenschaftliche Tagung 'Gentechnologie im Gartenbau', Hannover, 05.–07.03.1997, Poster

Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Institute for Breeding of Crop Plants

Groß Lüsewitz

- DARSOW, U.: Reserven der klassischen Züchtung zur Steigerung der Resistenz gegen Kraut- und Braunfäule der Kartoffel. Sonderschau des BML „Kartoffeln – Qualität und Verwendungsvielfalt“, Internationale Grüne Woche, 17.–26.01.1997, Berlin, Vortrag
- DARSOW, U.: Selektion von Basismaterial auf Resistenz gegen PVM. Vortrag, 06.11.1997, Bonn, Abt. Kartoffeln der GFP
- HEIMBACH, U.; THIEME, T.; WEIDEMANN, H.-L.; THIEME, R.: Transmission of potato virus by aphid species which do not colonise potatoes. Proc. 5th Int. Symp. on Aphids, Leon, Spanien, 15.–19.09.1997, Poster
- ROUX, S. R.: Prüfung genetischer Ressourcen zur Erschließung neuer Resistenzquellen bei Roggen (*Secale cereale* L.). Symposium „Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen“, 29.09.–01.10.1997, Gatersleben, Poster
- ROUX, S. R.; HERRMANN, M.: Nutzung genetischer Ressourcen zur Verbesserung der Krankheitsresistenz bei Roggen und Hafer. Symposium „Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“, 22.–24.04.1997, Braunschweig, Poster
- RUDLOFF, E.: Möglichkeiten der modernen Züchtung zur Veränderung der Fettsäurezusammensetzung bei Raps, Universität Halle, Lehrstuhl Pflanzenschutz und Pflanzenzüchtung, 09.08.1997, Vortrag
- RUDLOFF, E.; SONNTAG, K.; JÜRGENS, H. U.: Evaluierung der Samenölqualität im *Brassica*-Genpool. Symposium „Biologische Vielfalt in Ökosystemen. Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“, FAL Braunschweig-Völkenrode, 22.–24.04.1997, Poster
- RUDLOFF, E.; WEHLING, P.: Release of transgenic oilseed rape (*Brassica napus* L.) with altered fatty acids. *Brassica* 97 ISHS Symposium on *Brassicaceae* – 10th Crucifer Genetics Workshop, Rennes, Frankreich, 23.–27.09.1997, Vortrag
- RUDLOFF, E.; WEHLING, P.: Veränderte Ölqualität in Raps durch Gentransfer aus der Wildpflanze *Cuphea lanceolata* – Erste Ergebnisse eines Freisetzungversuches. Symposium „Biologische Vielfalt in Ökosystemen. Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“, FAL Braunschweig-Völkenrode, 22.–24.04.1997, Poster
- RUDLOFF, E.; WEHLING, P.: Transgener Raps mit veränderter Fettsäurezusammensetzung: Erste Ergebnisse der Freisetzung. Fachtagung "Anbau und Verwertung nachwachsender Rohstoffe", Magdeburg, 09.–10.06.1997, Poster
- SONNTAG, K.: Von der In vitro-Pflanze im Reagenzglas bis zur Nutzung im Feld. Sonderschau des BML „Kartoffeln – Qualität und Verwendungsvielfalt“, Internationale Grüne Woche, 17.–26.01.1997, Berlin, Vortrag
- SONNTAG, K.: Indirekte somatische Embryogenese aus Protoplasten bei *Brassicaceen*. Arbeitstagung des Arbeitskreises Deutsche In vitro-Kulturen, 16.–17.06.1997, Erfurt, Vortrag
- SONNTAG, K.: Raps, ein wichtiger nachwachsender Rohstoff – konventionell und gentechnisch verändert. Veranstaltung des Kulturhistorischen Vereins Groß Lüsewitz e.V., 22.10.1997, Groß Lüsewitz
- TIEMANN, H.: Nutzung dihaploider Kartoffeln zur Verbesserung der Qualität und Resistenz. Sonderschau des BML „Kartoffeln – Qualität und Verwendungsvielfalt“, Internationale Grüne Woche, 17.–26.01.1997, Berlin, Vortrag

Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Institute for Breeding Methods of Crop Plants

Groß Lüsewitz

- LELLBACH, H.: Resistenz in *Lolium perenne* gegenüber Einzelpustellinien des Kronenrostes (*Puccinia coronata*). GFP Jahrestagung 1997, 06.–07.11.1997, Bonn, Vortrag
- LELLBACH, H.; WILLNER, E.; FEUERSTEIN, U.: Evaluierung von *Lolium perenne* – Herkünften auf Resistenz gegenüber dem Erreger des Kronenrostes (*Puccinia coronata*). Symposium 'Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung', 22.–24.04.1997, Braunschweig-Völkenrode (FAL), Poster
- LINZ, A.; WEHLING, P.: Identifizierung von molekularen Markern für Braunrostresistenzgene im Roggen (*Secale cereale* L.). Symposium 'Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung', 22.–24.04.1997, Braunschweig-Völkenrode (FAL), Poster
- RUGE, B.; KANDAWA-SCHULZ, M. A.; WEHLING, P.: Introgression von *Hordeum bulbosum*-Resistenzmerkmalen in die Kulturgerste und ihr Nachweis mit molekularen Markern. Symposium 'Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung', 22.–24.04.1997, Braunschweig-Völkenrode (FAL), Poster
- SCHOLZ, M., WEHLING, P.: Analyse genetischer Ressourcen für Resistenzen gegenüber Braunrost (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*) bei Roggen. Symposium 'Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung', 22.–24.04.1997, Braunschweig-Völkenrode (FAL), Poster
- WEHLING, P.: Gentechnik bei Kulturpflanzen – Aktueller Stand. Sozialministerium des Landes Mecklenburg/Vorpommern, 30.01.1997, Schwerin, Vortrag
- WEHLING, P.: Quality and Breeding – Cultivars, Genetic Engineering. An Integrated View of Fruit and Vegetable Quality. International Conference, 11.–15.05.97. Potsdam, Vortrag
- WEHLING, P.: Nutzbarmachung biochemischer und molekularer Marker Methoden für die praktische Züchtung. Symposium „Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen – Ergebnisse und Forschungsbedarf“, 29.09.–01.10.1997, IPK Gatersleben, Vortrag
- WEHLING, P.: Identification and mapping of major leaf rust resistance genes in rye. 5th Aschersleben Symposium "New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants": Epidemiology, Resistance Evaluation, Resistance Genetics of Fungal Pathogens, 17.-18.11.1997, Aschersleben, Vortrag

Institut für Streßphysiologie und Rohstoffqualität

Institute for Stress Physiology and Quality of Raw Materials

Groß Lüsewitz

- ANDRÉE, S.; JACOBI, A.: Erstellung von in ihren Anbaueigenschaften verbesserten Gerstengenotypen mit verändertem Amylose-/Amylopektin Gehalt und analytischer Vergleich ihrer Stärken im Hinblick auf ihre spätere industrielle Verwertung. Standortkolloquium, 08.04.1997, Groß Lüsewitz, Vortrag
- ANDRÉE, S.; JANSEN, G.; FLAMME, W.: Methods and characterization of starch and non starch polysaccharides in cereals. ICC-Symposium, 12.–13.06.1997, Detmold, Vortrag
- BALKO, C.; SEDDIG, S.: Stand und Perspektiven der Forschung zur abiotischen Streßtoleranz bei landwirtschaftlichen Kulturen bis zum Jahr 2005. Beratung AG Streßphysiologie/Rohstoffqualität, 20.–21.11.1997, Bonn, Vortrag
- BALKO, C.; SEDDIG, S.; JÜRGENS, H.-U.; STELLING, D.; v. KITTLITZ, E.: Evaluierung genetischer Ressourcen auf Trockentoleranz bei der Ackerbohne (*Vicia faba* L.). Symposium „Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“, 22.–24.04.1997, Braunschweig, Poster
- FLAMME, W.: Züchtungsforschung an Stärkepflanzen für den Industriebereich – Ziele, analytische Methoden und Ergebnisse. Fachtagung Getreidequalität – Züchtung, Handel, Verarbeitung, 13.–14.05.1997, Ludwigshafen, Vortrag
- FLAMME, W.: Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Züchtung von low input-Getreide für die Stärkeproduktion. 1. Europäischer Biomasse-Tag der Regionen, 26.10.1997, Groß Lüsewitz, Vortrag

- FLAMME, W.; JANSEN, G.: Moderne Methoden zur Charakterisierung der Zusammensetzung und Eigenschaften von Rohstoffen, Stärken und Nichtstärkepolysacchariden heimischer Nutzpflanzen – Ermittlung industrierelevanter Größen im Zuchtprozeß. Forschungsforum 1997, 18.09.1997, Leipzig, Vortrag
- FLAMME, W.; JANSEN, G.: Evaluierung und Nutzung der genetischen Ressourcen einheimischer Stärkepflanzen. Symposium „Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“, 22.–24.04.1997, Braunschweig, Poster
- FLAMME, W.; JANSEN, G.; ANDRÉE, S.: Züchtungsforschung und Züchtung von Stärkepflanzen für die industrielle Verwertung. Innovations-Seminar „Konstruktionswerkstoffe und Formteile aus nachwachsenden Rohstoffen“, 24.04.1997, Wildau, Vortrag
- FLAMME, W.; JANSEN, G.; JÜRGENS, H.-U.: Charakterisierung der Nichtstärkepolysaccharide – Quell- und Schleimstoffe des Roggens. Forschungsforum 1997, 16.–20.09.1997, Leipzig, Poster
- FLAMME, W.; JANSEN, G.; JÜRGENS, H.-U.: Characterization of swelling substances and slimes of rye in breeding process. ICC-Symposium, 12.–13.06.1997, Detmold, Poster
- JANSEN, G.; ANDRÉE, S.; FLAMME, W.: Isolation and characterization of grain starches. ICC-Symposium, 12.–13.06.1997, Detmold, Poster
- JANSEN, G.; ANDRÉE, S.; FLAMME, W.: Isolierung und Charakterisierung von Getreidestärken. Forschungsforum 1997, 16.–20.09.1997, Leipzig, Poster
- JANSEN, G.; FLAMME, W.: Rheometrie von Stärken und Quellstoffen im mg-Bereich. Beratung AG Streßphysiologie/Rohstoffqualität, 20.–21.11.1997, Bonn, Vortrag
- SEDDIG, S.; BALKO, C.: Die Änderung verschiedener N-Fractionen unter Trockenstreß in Kartoffeln und Ackerbohnen. Beratung AG Streßphysiologie/Rohstoffqualität, 20.–21.11.1997, Bonn, Vortrag
- WEGENER, C.: Die Zellwandstruktur und ihre Rolle bei Ausprägung wichtiger Qualitätsmerkmale. Beratung AG Streßphysiologie/Rohstoffqualität, 20.–21.11.1997, Bonn, Vortrag
- WEGENER, C.; BARTLING, S.; OLSEN, O.; WEBER, W.; von WETTSTEIN, D.: Pectate lyase in transgenic potatoes and its effect on *Erwinia* soft-rot. International Conference on Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry, 22.–28.06.1997, Braunschweig, Vortrag

Institut für Resistenzgenetik

Institute for Resistance Genetics

Grünbach

- BAUER, E.: Gentechnik in der Pflanzenzüchtung – grundlegende und angewandte Aspekte. 07.03.1997, Studententag am Gymnasium Dorfen, Vortrag
- BAUER, E.; RATH, F.; HEMKER, R.; GRANER, A.: Genetische Kartierung quantitativ vererbter Qualitätskomponenten bei der Gerste. GPZ, 5. Arbeitstagung der AG Molekulare Marker, Hohenheim, 11.–12.09.1997, Poster
- BRÜNING, H.: Gentechnik – Was geht uns das an? Erwachsenenbildung, 13.10.1997, St. Vinzenz-Klettham, Erding, Vortrag
- GRANER, A.; BAUER, E.; STRENG, S.; LAHAYE, T.; SCHULZE-LEFERT, P.; SASAKI, T.: High resolution mapping and rice synteny around the ym4 virus resistance locus in barley. Plant & Animal Genome V, 12.-16.01.1997, San Diego, USA, Poster
- LIND, V.: Untersuchungen zur Verbesserung der quantitativen und qualitativen Resistenz des Weizens gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton. „Stengel- und Halmbasiserkrankungen bei Getreide“, AG Resistenzzüchtung der GPZ, 08.12.1997, Stuttgart-Hohenheim, Vortrag
- LIND, V.; THIELE, A.: Nutzung von Genen aus Wildformen zur Verbesserung der Resistenz des Weizens gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, dem Erreger der Halmbuchkrankheit. Symp. „Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Ertrag“, AG „Ökosysteme/Ressourcen“ des Senats der Bundesforschungsanstalten im BML, 22.–24.04.1997, Braunschweig-Völkenrode, Poster
- SCHÖNFELD, M.: Genetische Kartierung von Resistenzgenen der Gerste gegen den BarleyMildMosaic Virus (BaMMV) und *Rhynchosporium*. Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., 5. Tagung der AG Molekulare Marker, 11.–12.09.1997, Universität Stuttgart-Hohenheim, Poster

- SCHÖNFELD, M.: Identifizierung und Lokalisierung von Resistenzgenen gegen BaMMV und *Rhynchosporium secalis* f.sp. *hordei*. GFP-Jahrestagung, 06.–07.11.1997, Bonn, Vortrag
- WALTHER, H.; ZÜCHNER, S.: Identification and utilization of resistances from different genetic resources. 4th International Technical Conference on Plant Genetic Resources, 17.–23.06.1996, Leipzig, Poster
- WALTHER, H.: Stand der Arbeiten des Verbundprojektes "Gesunde Pflanze durch Nutzung biotechnologische Züchtungskonzepte", Teilprojekt Weizen, BAZ, Inst.f.Resistenzgenetik, Grünbach. GFP-Tagung, 28.01.1997, Hannover, Vortrag
- WALTHER, H.: Regeneration von Mikrosporen bei Weizen mit Selektion auf *Fusarium* Toxinresistenz. TUM-Weißenstephan, Inst. Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung, 27.02.1997, Freising, Vortrag
- WALTHER, H.: The relevance of pathogen population dynamics in practical breeding for resistance to *Fusarium* and *Septoria* diseases in wheat. Proc. Conf.: "Approaches to improving disease resistance to meet future needs: Airborne pathogens on wheat and barley". COST Action 817, 11.–13.11.1997 Prag, Tschechien, Vortrag
- WALTHER, H.: Applied selection for resistance to *Fusarium* and *Septoria* diseases in wheat breeding programs. 5. Aschersleben Symposium, 17.–18.11.1997, BAZ Aschersleben, Vortrag

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung Institute for Breeding of Vegetable, Medicinal and Spice Plants Quedlinburg

- KLOCKE, E.; RYSCHKA, U.; SCHUMANN, G.: Anwendung molekularer Markersysteme bei Gemüse. 2. Arbeitstagung der AG Gemüse der GPZ, 26.–27.11.1997, Quedlinburg, Vortrag
- KLOCKE, E.; RYSCHKA, U.; SCHUMANN, G.: Nutzung der RAPD-Technik zur Identifizierung von Regeneratpflanzen nach symmetrischer und asymmetrischer Protoplastenfusion. Jahrestagung der Gemeinschaft zur Förderung der Privaten Deutschen Pflanzenzüchtung e. V., Abt. Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, 07.11.1997, Bonn, Vortrag
- KLOCKE, E.; SCHUMANN, G.: Application of molecular methods to plant breeding. Seminar der Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung. "Seed Technology – Organization and Management of Seed Programmes", 08.07.1998, Quedlinburg, Vortrag
- KRÄMER, R.: Selektion auf turnip mosaic virus (TuMV)-Resistenz in *Brassicaceen*. Jahrestagung der Gemeinschaft zur Förderung der Privaten Deutschen Pflanzenzüchtung e. V., Abt. Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, 07.11.1997, Bonn, Vortrag
- KRÄMER, R.; RABENSTEIN, F.; PROLL, E.: Turnip mosaic virus (TuMV) und turnip yellow mosaic virus (TYMV) am Chinakohl (*Brassica rapa* ssp. *pekinensis*). 18. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau/Baumschule, 16.–18.09.1997, Braunschweig-Völkenrode, Vortrag
- KRÄMER, R.; LEISTNER, H.-U.; SCHLIEPHAKE, E.; EHRIG, F.: Reaktion von *Brassica*-Genotypen gegen das turnip mosaic potyvirus (TuMV) nach mechanischer Inokulation und nach Vektorübertragung. Vortrag auf der Jahrestagung der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft, Arbeitskreis Viruskrankheiten der Pflanzen, 22.–23.09.1997, Hannover
- KRÄMER, R.; SCHOLZE, P.; HAMMER, K.: Multiple resistance in Brassicaceae at the genebank Gatersleben – Turnip mosaic virus, *Alternaria*, *Plasmodiophora*. Symposium "Züchterische Nutzung pflanzen genetischer Ressourcen – Ergebnisse und Forschungsbedarf" 29.09.–01.10.1997, Gatersleben, Poster
- MARTHE, F.: Wichtige Schaderreger der Petersilie (*Petroselinum crispum*) unter besonderer Berücksichtigung von *Septoria petroselinie*. Kurt von Rümker-Vorträge, 03.–04.03.1997, Kiel, Vortrag
- PANK, F.: Anbau von Kräutern und Gewürzpflanzen in Deutschland und qualitätssichernde Maßnahmen der Primärproduktion. Symposium der Gesellschaft Deutscher Lebensmitteltechnologien: Aktuelle Aspekte der Technologie von Kräutern und Gewürzen. 24.–25.10.1997, Fulda, Vortrag
- PANK, F.: Konzeption zum Forschungsprojekt "Welkebefall verschiedener Accessionen des Johanniskrautes (*Hypericum perforatum* L.), genotypische Varianz und Umweltinteraktion wertbestimmender Inhaltsstoffe und agronomischer Merkmale". Tagung der FAH-Arbeitsgruppe "Arzneipflanzenanbau" am 22.01.1997 anlässlich der Grünen Woche in Berlin, Vortrag

- PANK, F.: Merkmale zur Charakterisierung von Genotypen des Majorans (*Origanum majorana*) und Methoden ihrer Ermittlung. Meeting der AG "Majoran" im Rahmen des Projektes FAIR3-CT96-1914 "*Origanum* sp. and *Salvia* sp.: Integrated breeding research to improve homogeneity and quality of multifunctional secondary plant products", 19.06.1997, Erfurt, Vortrag
- PANK, F.: Qualitätssicherung im Arznei- und Gewürzpflanzenbau. Humboldt-Universität Berlin, 18.06.1997, Berlin, Vortrag
- PANK, F.: Zur Situation der Arzneipflanzenzüchtung - Ziele, Methoden, Institutionen und Objekte. Werkstattgespräch "Evaluation des FuE-Bedarfs bei Arznei- und Gewürzpflanzen" am 9.–10.10.1997 in Bonn. Veranstalter: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Zusammenarbeit mit der Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller e. V., 9.–10.10.1997, Bonn, Vortrag
- PANK, F.; HOFFMANN, M.; JUNGHANNS, W.; FRANKE, J.; QUILITZSCH, R.; KEGEL A.; LANGBEHN, J. und FRANZ, CH.: Evaluation of 49 marjoram accessions (*Origanum majorana* L.). II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare. Mendoza, Argentinien, 10.– 15.11.1997, Vortrag
- RYSCHKA, U.: Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants: Organization and task. Dep. of Plant Breeding, College of Agriculture and Life Science, Cornell University, Ithaca, USA, 08.05.1997, Vortrag
- RYSCHKA, U.; SCHUMANN, G.; KLOCKE, E.; KRÄMER, R.; SCHOLZE, P.; MARTHE, F.: Somatic hybridization in the family Brassicaceae. Dep. of Plant Breeding, College of Agriculture and Life Science, Cornell University, Ithaca, USA, 08.05.1997, Vortrag
- RYSCHKA, U.; SCHUMANN, G.; KLOCKE, E.; KRÄMER, R.; SCHOLZE, P.; MARTHE, F.: Transfer of Resistance against diseases by using of protoplast fusion in the family Brassicaceae. Institute of Vegetable and Flowers of Chinese Academy of Agricultural Sciences Beijing, China, 04.06.1997, Vortrag
- RYSCHKA, U.; SCHUMANN, G.; KLOCKE, E.; KRÄMER, R.: Transfer of Resistance against Turnip Mosaic Virus from *Raphanus sativus* into *Brassica oleracea* var. *capitata* by protoplast fusion. Horticultural Institute of Zhejiang Academy of Agricultural Sciences China, 09.06.1997, Hangzhou, Vortrag
- SCHOLZE, P.: Ergebnisse der Resistenzrecherchen bei wichtigen pilzlichen Krankheitserregern der *Brassicaceen*. GFP Sommertagung der Abt. Öl- und Eiweißpflanzen, 25.–26.06.1997, Halle, Vortrag
- SCHOLZE, P.: Einsatz von pilzlichen Antagonisten (*Trichoderma*) gegen Dauersporen der Kohlhernie. 18. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau/Baumschule, 16.–18.09.1997, Braunschweig-Völkenrode, Vortrag
- SCHOLZE, P.; HAMMER, K.: Evaluation of resistance to *Plasmodiophora*, *Alternaria* spec. and *Phoma* in *Brassicaceae*. ISHS Symposium on Brassicas, 10th Crucifer Genetics Workshop, 23.–27.09.1997, Rennes, Frankreich, Vortrag
- SCHOLZE, P.; MARTHE, F.: Darstellung ausgewählter Krankheiten der Petersilie (*Petroselinum crispum*). 18. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau/Baumschule, 16.–18.09.1997, Braunschweig-Völkenrode, Vortrag
- SCHUMANN, G.; KLOCKE, E.: Biotechnology and its application to plant breeding. Seminar der Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung. "Seed Technology – Organization and Management of Seed Programmes", 08.07.1997, Quedlinburg, Vortrag
- SCHOLZE, P.; WILLNER, E.: Wildformen von *Brassicaceen* – potentielles Reservoir für Resistenzdonoren. Symposium Züchterische Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen, 29.09.–02.10.1997, Gatersleben, Poster
- SCHOLZE, P.; WILLNER, E.: Wildformen von *Brassicaceen* – potentielles Reservoir für Resistenzdonoren. Symposium Biol. Vielfalt in Ökosystemen, 22.–24.07.1997, Braunschweig, Poster
- SCHUMANN, G.; KLOCKE, E.: Gezielter Transfer von Genen in Kulturpflanzen über Protoplasten und daraus resultierende Risikoabschätzung. Institut für Acker- und Pflanzenbau der Martin-Luther-Universität Halle, 28.10.1997, Halle, Vortrag
- SCHUMANN, G.; KLOCKE, E.; RYSCHKA, U.: The use tissue culture and transformation for crop improvement. Horticultural Institute of Zhajiang Academy of Agricultural Sciences China, 09.06.1997, Hangzhou, Vortrag
- SCHUMANN, G.; RYSCHKA, U.; KLOCKE, E.: The present development and future of plant cell culture, genetic engineering and transformation in plant breeding. Institute of Vegetable and Flowers of Chinese Academy of Agricultural Sciences Beijing, China, 04.06.1997, Peking, Vortrag
- SCHUMANN, G.; RYSCHKA, U.; KLOCKE, E.: The use of somatic hybridization in brassicas to transfer disease resistance. Horticultural Research Institute of Shanghai Academy of Agricultural Sciences, 12.06.1997, Shanghai, Vortrag

Institut für Qualitätsanalytik
Institute for Quality Analysis
Quedlinburg

- DREWS, H.-H.; KRÜGER, H.; SCHULZ, H.: Determination of essential oil content and main components in umbelliferae collections by NIRS, 28th International Symposium on Essential Oils, Eskisehir, Türkei, 01.–03.09.1997, Poster
- DREWS, H.-H.; HOBERG, E.; KRÜGER, H.; QUILITZSCH, R.; SCHULZ, H.; ULRICH, D.: Anwendung von Schnellmethoden in der Pflanzenanalytik, Innovationsmesse Forschungsforum 1997 in Leipzig (Messegelände), 17.–19.09.1997, Posterbeiträge
- HOBERG, E.; STANDHARDT, D., ULRICH, D.: Untersuchungen zum Geschmack von Spargel. Vereinigung der Spargelbauer Niedersachsen und Westf.-Lippe e. V., Vortragsveranstaltung, Walsrode 21.01.97, Vortrag
- HOBERG, E.; ULRICH, D.: Der Einfluß des Gefrierlagerns auf den Genuß- und Gesundheitswert von Erdbeeren. DGQ XXXII. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung zum Thema: Umwelt, Anbau und Verarbeitung – Einfluss auf die Qualität- in Wädenswil, Schweiz 20.–21.03.1997, Vortrag
- HOBERG, E.; ULRICH, D., STANDHARDT, D., KECKE, S.: Evaluation of asparagus flavour quality for breeding purposes (*Asparagus officinalis* L.). IX. International Asparagus Symposium, Washington State University Tri-Cities in Pasco (Washington), USA, 15.–17.07. 1997, Poster
- HOBERG, E.; KRÜGER, H.; SCHÜTZE, W.; ULRICH, D.: Evaluation of quality determining substances of fruit, vegetable and aromatic plants with different genetic origin. FAO-Tagung in Leipzig 17.–23.06.1997, Poster
- KRÜGER, H.; ZEIGER, B.; SCHULZ, H.; HAMMER, K.: Zur chemischen Variabilität von Apiaceen. 7. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion in Bernburg, 05.–06.02.1997, Poster
- KRÜGER, H.; ZEIGER, B.; HAMMER, K.; SCHULZ, H.: Evaluierung aromabestimmender Terpene in Umbelliferen-Kollektionen.
– Symposium: „Biologische Vielfalt in Ökosystemen – Konflikt zwischen Nutzung und Erhaltung“, FAL in Braunschweig, 22.–24.04.1997, Poster
– Tagung: „Arznei- und Gewürzpflanzen“, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 30.06.–01.07.1997, Poster
- QUILITZSCH, R.; HOBERG, E.: Die Variabilität des Carotingehaltes von einzelnen Möhren (*Daucus carota* L.), bestimmt mit verschiedenen Methoden. VDI-MEG Kolloquium – Qualität von Agrarprodukten – in Potsdam, 25.–26.08.1997, Poster
- QUILITZSCH, R.: Die Bestimmung von züchtungsrelevanten Qualitätsparametern an gartenbaulichen Kulturarten mittels Farbmeterik und Reflexionsspektroskopie. VDI-MEG Kolloquium – Qualität von Agrarprodukten – in Potsdam, 25.–26.08.1997, Vortrag
- SCHULZ, H.: Qualitätsverbesserung ätherischer Ölpflanzen durch Züchtung. Frühjahrstagung der Fachgruppe Parfümerie in der SEPAWA in Holzminden, 17.–18.04.1997. Vortrag
- SCHULZ, H.: New methods of quality analysis in plant breeding. Seminarveranstaltung der „Agricultural Research Organization (ARO)“, Department of Postharvest Science and Fresh Produce (Volcani-Center), am 05.11.1997 in Bet Dagan, Israel, Vortrag
- SCHULZ, H.; QUILITZSCH, R.; DREWS, H.-H.; KRÜGER, H.: Application of NIRS for the quantification of quality parameters in selected vegetables and essential oil plants. 8th International Conference on Near-Infrared Spectroscopy in Essen, 15.–19.09.1997. Poster
- SCHULZ, H.; DREWS, H.-H.; KRÜGER, H.; QUILITZSCH, R.: Rapid determination of essential oil content and main terpene compounds in peppermint and spearmint leaves by NIRS. International Mint Symposium in Seattle (Washington), USA, 04.–07.08.1997, Poster
- STANDHARDT, D.: Phenolische Inhaltsstoffe von *Asparagus officinalis* L., Institutskolloquium des Institutes für Qualitätsanalytik der BAZ, 12.11.1997 in Quedlinburg, Vortrag
- ULRICH, D.; HOBERG, E.; TIEMANN, H.: Determination of aroma impact compounds in extracts of cooked potatoes by GC-sniffing experiments. Symposium: Natural Product Analysis, Universität Würzburg, Bereich Lebensmittelchemie, 29.09.–01.10.1997, Poster
- ULRICH, D.; HOBERG, E.; RAPP, A.; SANDKE, G.: Flavour analysis in plant breeding – solid phase micro extraction of strawberry aroma compounds. Wartburg Symposium in Eisenach, 17.–20. 03. 1997, Vortrag

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse

Institute for Breeding Methods of Vegetables

Quedlinburg

- AHNE, R.; LECLERC, N.; FRANKE, J.; HOUBEN, A.: „Image Analysis and Chromosome Dissection“. International Symposium on „Current Topics in Plant Cytogenetics Related to Plant Improvement“, 21.–22.02.1997, Tulln, Österreich, Poster, Abstract, S. 49.
- ARTSAENKO, O.; KETTIG, B.; FIEDLER, U.; CONRAD, U.; DÜRING, K.: „Antikörper-Produktion in transgenen Kartoffeln“, BMBF-Technologie – Dialog, 11.03.97, Berlin, Poster
- ARTSAENKO, O.; KETTIG, B.; FIEDLER, U.; CONRAD, U.; DÜRING, K.: „Expression of single chain Fv-fragments in transgenic potato tubers“, 1. International Meeting „Molecular Farming – New Products from Crops“, 18.–21.04.1997, Saskatoon, Canada, Poster
- BUDAHN, H.; PETERKA, H.; KÜHNE, T.: „SCAR-Marker für das Virusresistenzgen sbm-1 bei der Erbse“, Herbsttagung der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V., 06.11.1997, Bonn, Vortrag
- BUDAHN, H.; PETERKA, H.; KÜHNE, T.: „Flankierende SCAR-Marker für ein Virusresistenzgen bei der Erbse“, Arbeitstagung der AG Gemüse der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., 27.11.1997, Quedlinburg, Vortrag
- BUDAHN, H.; PETERKA, H.; KÜHNE, T.: SCAR-Marker für ein Virusresistenzgen bei der Erbse. Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 5. Tagung der AG Molekulare Marker, Hohenheim, 11.–12.09.1997, Poster
- BÜLOW, L.: „Molekulare Untersuchung und biotechnologische Anwendung eines anaerob induzierbaren Mais-Promotors in dikotylen Pflanzen“, Tagung „Molekularbiologie der Pflanzen“, 05.–08.03.1997, Wernigerode, Vortrag
- DÜRING, K.: „Aktivierung natürlicher Abwehrmechanismen gegen pathogene Bakterien in transgenen Pflanzen“, Grüne Woche, 22.01.1997, Berlin, Vortrag
- DÜRING, K.: „Expression von rekombinanten Antikörpern in transgenen Pflanzen“, Universität Mainz, 1. Medizinische Klinik, 04.02.1997, Mainz, Vortrag
- DÜRING, K.: „Gentechnik – Chance für die Obstzüchtung ?“, 09.04.1997, BAZ Dresden-Pillnitz, Vortrag
- DÜRING, K.: „Gentechnik in der Pflanzenzüchtung – am Beispiel der molekularen Resistenzzüchtung“, 50 Jahre Landwirtschaftliche Fakultät, 27.06.1997, Universität Halle, Vortrag
- DÜRING, K.: „T4 Lysozym: Expression und antimikrobielle Aktivität in transgenen Pflanzen“ Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, Gründungstagung Arbeitskreis Gentechnik, 01.–02.09.1997, Braunschweig, Vortrag
- DÜRING, K.: „Large scale manufacturing of recombinant proteins in transgenic plants“, Massachusetts Institute of Technology, 22.10.1997, Cambridge, USA, Vortrag
- DÜRING, K.: „Gentechnische Bakterien- und Pilzresistenz: molekulare und phytopathologische Weiterentwicklung in der T4 Lysozym-Strategie“, Herbsttagung der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V., 06.11.1997, Bonn, Vortrag
- DÜRING, K.: „Anwendung der Gentechnik bei Gemüse“, Fachhochschule Osnabrück, 26. Osnabrücker Kontaktstudientage, 07.11.1997, Osnabrück, Vortrag
- DÜRING, K.: „T4 Lysozym als antimikrobielles Agens in der Gentechnik“, Universität Hannover / Universität Göttingen, Gemeinsames genetisch-pflanzenzüchterisches Kolloquium, 10.11.1997, Hannover, Vortrag
- DÜRING, K.: „Strategien für Resistenzen gegen Bakterien und Pilze in transgenen Pflanzen“, Universität Kiel, Institut für Phytopathologie, 11.11.1997, Vortrag
- DÜRING, K.: „Perspektiven der Gentechnik in der Landwirtschaft“, Agritechnika, Podiumsdiskussionen des Bundesverbandes Deutscher Pflanzenzüchter, 12.11.1997, Messe Hannover
- DÜRING, K.: „T4 Lysozym – ein aussichtsreicher gentechnischer Resistenzfaktor gegen Bakterien und Pilze“, Arbeitstagung der AG Gemüse der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., 26.11.1997, Quedlinburg, Vortrag
- DÜRING, K.: „Fremdgenexpression in transgenen Kartoffeln für Resistenz und Biofarming“, Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenzüchtung, 12.12.1997, Stuttgart, Vortrag
- FIEDLER, U.; ARTSAENKO, O.; KETTIG, B.; DÜRING, K.; CONRAD, U.: „Expression von single chain Fv-Antikörpern in Speicherorganen“, 15.09.1997, Institutstag IPK Gatersleben, Poster

- NOTHNAGEL, T.; STRAKA, P.: „Kartierung wirtschaftlich wichtiger Eigenschaften bei *Daucus carota sativus*“, Herbsttagung der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V., 06.11.1997, Bonn, Vortrag
- NOTHNAGEL, T.; STRAKA, P.; BUDAHN, H.: „Development of new cms systems for carrot breeding“, V. Meeting of the EUCARPIA-Carrot Group, 01.–05.09.1997, Krakau, Polen, Poster
- PETERKA, H.; BUDAHN, H.; SCHRADER, O.: Meiose-Analyse von Zwiebel-Porree-Bastarden mittels genomischer In-situ-Hybridisierung. Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 5. Tagung der AG Arbeitsgruppe Molekulare Marker, Hohenheim, 11.–12.09.1997, Poster
- PETERKA, H.; BUDAHN, H.; SCHRADER, O.: „*Allium*-Artkreuzungen“, Herbsttagung der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V., 06.11.1997, Bonn, Vortrag
- PETERKA, H.; BUDAHN, H.; SCHRADER, O.: „Erzeugung von Zwiebel-Porree-Bastarden und ihre Charakterisierung mit molekularen Methoden“, Arbeitstagung der AG Gemüse der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., 26.11.1997, Quedlinburg, Vortrag
- PORSCH, P.: Lehrerfortbildung Gentechnik, 23.07.1997, Quedlinburg, Vortrag
- SCHRADER, O.; AHNE, R.; FUCHS, J.: Computer-aided analysis of *Helianthus annuus* chromosomes after differential staining and FISH. International Symposium on „Current Topics in plant cytogenetics related to plant improvement“, 21.–22.02.1997, Tulln, Österreich, Poster

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof Siebeldingen

- BÖHM, A.; ZYPRIAN, E.: Physikalische Kartierung des Rebenoms. Tagung des Forschungsrings des Deutschen Weinbaus (AK Rebenzüchtung), 09.04.1997, Trier, Vortrag
- BUCK, S.; BÖHM, A.; WELLNITZ, E.; ZYPRIAN, E.: Kartierung des Genoms der Weinrebe-Kopplungsanalyse und Pulsfeldgelelektrophorese. 5. Arbeitstagung der AG Molekulare Marker der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung. 11.–12.09.1997, Stuttgart-Hohenheim, Poster
- DÜRING, H.; STOLL, M.: Stomatäres „Pachiness“ bei Reblättern – mangelndes Koordinationsvermögen oder hochentwickelte Adaption? I. Workshop über Streßphysiologie der Rebe, 26.–27.06.1997, Freiburg, Vortrag
- DÜRING, H.; STOLL, M.: Heterogenes Stomataverhalten von Reblättern bei Streß. AG Qualität und Streßphysiologie, 20.–21.11.1997, Bonn, Vortrag
- EHEMANN, A.; BLAICH, R.; ZYPRIAN, E.: Untersuchungen zur Maukeresistenz der Weinrebe. 5. Arbeitstagung der AG Molekulare Marker der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, 11.–12.09.1997, Stuttgart-Hohenheim, Poster
- HARST, M.: Zellkultur und Transformation. 3. Treffen der AG Gehölze der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., 14.–15.07.1997, Siebeldingen, Vortrag
- KORTEKAMP, A.: Untersuchungen zur Plasmopararesistenz bei Reben. Fakultätstag der Universität Karlsruhe, 15.01.1997, Karlsruhe, Vortrag
- KORTEKAMP, A.: Untersuchungen zur Plasmopararesistenz bei Reben. Mitgliederversammlung der Gemeinschaft der Förderer und Freunde des Instituts für Rebenzüchtung Geilweilerhof, 07.03.1997, Siebeldingen, Vortrag
- KORTEKAMP, A.: Untersuchungen zur Resistenz gegen *Plasmopara viticola* bei Weinreben. Tagung der AG Obst, Gehölze und Forstpflanzen der GPZ, 14.–15.07.1997, Siebeldingen, Vortrag
- KORTEKAMP, A.; ZYPRIAN, E.: Untersuchungen zur Interaktion von *Plasmopara viticola* mit resistenten und anfälligen Rebsorten. Tagung des Forschungsrings des Deutschen Weinbaus, 09.04.1997, Trier, Vortrag
- RAPP, A.: Aromastoffe des Weines. Kulturverein, Holzminden, 10.02.1997, Holzminden, Vortrag
- RAPP, A.: Strange and undesirable flavours in wine: identification, evaluation and determination. 5. Wartburg Aroma Symposium „Flavour perception, aroma evaluation“, 19.03.1997, Eisenach, Vortrag
- RAPP, A.: Flüchtige Aromastoffe von Weinen neuer pilztoleranter Neuzüchtungen im Vergleich zu *V. vinifera*-Sorten. Forschungsring des Deutschen Weinbaues, 09.04.1997, Trier, Vortrag

- RAPP, A.: Aromastoffe des Weines: Beziehungen zwischen instrumenteller Analytik und sensorischer Beurteilung. Gesellschaft Deutscher Chemiker, Universität Stuttgart, 24.04.1997, Stuttgart, Vortrag
- RAPP, A.: Flüchtige Aromastoffe von Wein neuer pilztoleranter Rebsorten im Vergleich zu *V. vinifera*-Sorten. Bundesausschuß für Weinforschung, 21.05.1997, Saarburg, Vortrag
- RAPP, A.: Neue Ergebnisse der Aromaforschung. Bundesausschuß für Weinforschung, 21.05.1997, Saarburg, Vortrag
- RAPP, A.: Aromaanalytik zur Sortencharakterisierung und Qualitätsbeurteilung. Fortbildungstagung „Analytik und Beurteilung von Wein und Weinerzeugnissen“ der Gesellschaft Deutscher Chemiker, 05.06.1997, Oppenheim, Vortrag
- RAPP, A.: NMR-Spektroskopie in der Weinanalytik. Fortbildungstagung „Analytik und Beurteilung von Wein und Weinerzeugnissen“ der Gesellschaft Deutscher Chemiker, 05.06.1997, Oppenheim, Vortrag
- RAPP, A.: Weininhaltsstoffe und ihr Einfluß auf die sensorische Weinbeurteilung. Bundesseminar „Weinsensorik“, 10.06.1997, Oppenheim, Vortrag
- RAPP, A.: Simultaneous quantitative determination of many compounds in wine. Internat. Symposium „In Vino Analytica Sciena“, 12.–14.06.1997, Bordeaux, Poster
- RAPP, A.: Die sogenannte untypische Alterungsnote. Internat. Weinchem. Kolloquium, 20.08.1997, Freiburg/Unstrut, Vortrag
- RAPP, A.: Reifungs- und Alterungsvorgänge beim Wein einschließlich des Weinausbaus in „Barrique“. Internat. Weinchem. Kolloquium, 21.08.1997, Freiburg/Unstrut, Vortrag
- RAPP, A.: Neue Ergebnisse der Aromaforschung („Kaltronmethode“) Internat. Weinchem. Kolloquium, 21.08.1997, Freiburg/Unstrut, Vortrag
- RAPP, A.: Inhaltsstoffe alkoholischer Getränke – Wein. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Akademie für Ernährung „Alkoholische Getränke und Ernährungsmedizin“, 29.08.1997, Freiburg/Breisgau, Vortrag
- RAPP, A.: Flüchtige Inhaltsstoffe von Weinen pilztoleranter Rebsorten im Vergleich zu *V. vinifera*-Standardsorten. Fortbildungstagung der Staatlichen Weinsachverständigen, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Schwerin, 03.09.1997, Schwerin, Vortrag
- RAPP, A.: Klone und Aromen. Forum Neue Rebsorten, Rheinhessen, 11.09.1997, Alzey, Vortrag
- RAPP, A.: Bisherige Erfahrungen bezüglich Auswirkungen von Ausbaufverfahren auf die Weinqualität (Rebsorte ‘Regent’). 41. Rebenzüchertagung, Geilweilerhof, 19.09.1997, Siebeldingen, Vortrag
- RAPP, A.: Aromastoffe des Weines: Beziehungen zwischen instrumenteller Analytik und sensorischer Beurteilung. Universität München, 11.11.1997, München, Vortrag
- TÖPFER, R.: Zukunft der Rebenzüchtung in Europa. Weinbauversuchsring, 08.01.1997, Alzey, Vortrag
- TÖPFER, R.: Gentechnik in der Landwirtschaft. Deutscher Wirtschaftskreis, 08.04.1997, Paris, Vortrag
- TÖPFER, R.: Strategien zur Genisolierung bei Pflanzen. Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., 2. Arbeitstagung der AG Gemüse, 26.11.1997, Quedlinburg, Vortrag
- TÖPFER, R.: Kolloquium: Pilzresistenzzüchtung bei der Weinrebe. Universität Stuttgart-Hohenheim, 12.12.1997, Vortrag
- ZYPRIAN, E.: Arbeiten zur Sortendifferenzierung mit Mikrosatelliten. Workshop anlässlich der Aufnahme des EU-Projekts GENRES, Juli 1997 am Geilweilerhof, Vortrag
- ZYPRIAN, E.: Molekulare Marker bei der Weinrebe. Tagung der AG Obst, Gehölze und Forstpflanzen der GPZ, 14.–15.07.1997, Siebeldingen, Vortrag
- ZYPRIAN, E.: Künftige molekulare Untersuchungen zur Interaktion von *Plasmopara viticola* mit resistenten und anfälligen Rebsorten. Tagung der AG Obst, Gehölze und Forstpflanzen der GPZ, 14.–15.07.1997, Siebeldingen, Vortrag

VII. Lehrtätigkeit

Academic Teaching

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

DEBENER, T.:	Universität Hamburg,	„Genetisches Grundpraktikum für Biochemiker“
GRUNEWALDT, J.:	Universität Hannover Universität Kiel	„Spezielle Gartenbauliche Pflanzenzüchtung“ „Zell- und Gewebekulturtechniken in der Pflanzenproduktion“
PREIL, W.:	Universität Hamburg,	„In-vitro-Kulturen in der Pflanzenzüchtung“
SCHMIDT, H.:	Universität Hannover	„Gartenbauliche Pflanzenzüchtung“

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

FLAMME, W.	Universität Rostock	„Biotechnologie bei Pflanzen – Überblick und analytische Methoden“
SEDDIG, S.	Universität Rostock	„Biotechnologie bei Pflanzen – Markergestützte Selektion“
BALKO, C.	Universität Rostock	„Biotechnologie bei Pflanzen – In-vitro-Techniken“
WEGENER, C.	Universität Rostock	„Biotechnologie bei Pflanzen – Genisolation und -transformation“

Institut für Resistenzgenetik Institute for Resistance Genetics Grünbach

FOROUGH-WEHR, B.	Landwirtsch. Lehranstalten, Landsberg	"Biotechnologie"
GRANER, A.	Technische Universität München Landwirtsch. Lehranstalten, Landsberg	"Biotechnologie III" "Biotechnologie"

Institut für Qualitätsanalytik
Institute for Quality Analysis
Quedlinburg

SCHULZ, H.:	Technische Universität Braunschweig, Institut für Lebensmittelchemie	„Chemie und Technologie von Obst und Gemüse“
-------------	--	--

Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse
Institute for Breeding Methods in Vegetables
Quedlinburg

DÜRING, K.:	Technische Universität , Braunschweig	„Die molekulare Interaktion zwischen Pflanze und Pathogen“, SS 1997
DÜRING, K.:	Technische Universität Braunschweig	„Die transgene Pflanze als Bioreaktor zur Rohstoffproduktion“, WS 1997/98

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof
Institute for Grapevine Breedng Geilweilerhof
Siebeldingen

DÜRING, H.:	Universität Hohenheim	„Weinbau in den Tropen und Subtropen“ Praktikum „Wasserhaushalt und Gaswechsel der Rebe“
RAPP, A.:	Universität Karlsruhe	„Technologie, Analytik, Aromastoffzusammensetzung und gesetzliche Bestimmungen von Wein, weinähnlichen Getränken, Frucht- und Gemüsesäften“
TÖPFER, R.:	Universität Gießen	„Gentechnik in der Pflanzenzüchtung“
ZYPRIAN, E.:	Universität Karlsruhe	„Biologie einheimischer und tropischer Nutzpflanzen“

VIII. Gastwissenschaftler Guest Scientists

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

CHAANIN, A.	Firma G.D. Böhlje Baumschulen, Westerstede, bis Dez. 1997
DOHM, A.	Firma Rosen Tantau, Uetersen, bis Dez. 1997
FEINDT, B.	Universität Hamburg, bis März 1997
JANAKIRAM, T.	Indian Institute of Horticultural Research, Division of Ornamental Crops, Aug.–Nov. 1997
KAUFMANN, H.	Universität Kiel, bis Juni 1997
LIETZ, C.	Firma Benary, Hann. Münden, bis Dez. 1997
MOOSMÜLLER, A.	Fachhochschule Weihenstephan, bis Dez. 1997
TRAUTNER, J.	Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, bis Dez. 1997

Institute für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik Institutes for Resistance Research and Pathogen Diagnostics Aschersleben

EROKHINA, T.	Institut für Bioorganische Chemie, Moskau, Russland, April–Juni, Sept.–Dez. 1997
MATOUSEK, J.	Institut für Pflanzl. Molekularbiologie, C. Budejovice, Tschechien, März–April, Okt.–Nov. 1997
PTACEK, J.	Institut für Kartoffelzüchtung, H.-Brod, Tschechien, Nov. 1997
SAKER, M.	Nationales Forschungszentrum Kairo, Ägypten, Juni–Aug. 1997
SUBR, Z.	Institut für Virology, Slowakische Akademie der Wissenschaften, Bratislava, Slowakische Republik, bis Juli 1997

Institut für Epidemiologie und Resistenz Institute for Epidemiology and Resistance Aschersleben

BAKARDJIEVA, N.	Plant Protection Institute Kostinbrod (Bulgarien), Okt. 1997
AFANASENKO, O.	All-Russia Institute for Plant Protection (VIZR) St. Petersburg-Pushkin, Nov. 1997
Herr BUND	Pflanzenzucht Oberlimburg, Nov. 1997

Gene Bank Braunschweig

MUKALAZI, D.	(über Deutsche Stiftung für Entwicklung, Zschortau), Juli–November 1997
RABINOVICH; S.	Yurjev Plant Production Institute, NACPGR of Ukraine, Moskovs'ky pv. 142, 310060, Kharkiv, Juni 1997
WJHANI, Y.	(über Deutsche Stiftung für Entwicklung, Zschortau), April–November 1997

Institut für Obstzüchtung
Institute for Fruit Breeding
Dresden

BOUVIER, L.

INRA Angers, Frankreich, Aug. 1997

Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen
Institute for Breeding of Crop Plants
Groß Lüsewitz

GAVRILENKO, T.

N. I. Vavilov All-Union Institute of Plant Industry (VIR), St. Petersburg,
Rußland, Mai–Aug. 1997

Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen
Institute for Breeding Methods of Crop Plants
Groß Lüsewitz

AYTASHEVA; Z.

Kazakhstan Academy of Sciences, Murat Aytkhozhin Institute of Molecular Biology
and Biochemistry, Almaty Kasachstan, Dez. 1996–Jan. 1997, März–Aug. 1997

Institut für Resistenzgenetik
Institute for Resistance Genetics
Grünbach

CHAWLA, H. S.

G. B. Pant University of Agriculture and Technology , Pantnagar, India, Juni–Sept. 1997

Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung
Institute for Breeding of Vegetable, Medicinal and Spice Plants
Quedlinburg

TITOVA, I.

All-Russian Research Institute for Plant Breeding and Seed Production of Vegetable Crops,
Lesnoj Gorodok, Rußland, Nov.–Dez. 1997

NOWAK; E.

Agricultural University of Cracow, Dep. of Genetics, Plant Breeding and Seed Production,
Krakow, Polen, ab Okt. 1997

TOAIMA, N. M.

Âl-Azhar University Cairo, Faculty of Agriculture, Kairo, Ägypten, Okt.–Dez. 1997

YANG, X.

Institute of Oil Crops, Guizhou Academy of Agricultural Sciences Jinzhushen,
Guiyang, China, ab Okt. 1997

IX. Sammlung Pflanzengenetischer Ressourcen (BGRC)

Collection of plant genetic resources (BGRC)

Genbank Gene Bank Braunschweig

Mit der Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen leistet das BML einen Beitrag zur Umsetzung des Weltaktionsplans für die Konservierung und nachhaltige Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft. Der Weltaktionsplan wurde während der 4. internationalen technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen in Leipzig (1996) verabschiedet. Die Sicherung genetischer Vielfalt von Kulturpflanzen und damit verwandter Wildarten ist im Zeichen des unvermindert fortschreitenden globalen Verlustes an Biodiversität eine bedeutende Vorsorgemaßnahme des BML zur Sicherung genetischer Rohstoffe für die Pflanzenzüchtung. Kulturartenreiche Fruchtfolgen und leistungsstarke, widerstandsfähige Sorten bilden die Grundlage für eine umweltverträgliche, nachhaltige Agrarproduktion. Für die Erhaltung der Ex-situ-Sammlung im Ressortbereich mit einem Gesamtbestand von rund 50.000 Mustern mit Schwerpunkten bei Getreide, Zuckerrüben, Ölfrüchten und anderen aktuellen sowie potentiellen Industriepflanzenarten trägt BML somit eine besondere Verantwortung. Aus den nationalen und internationalen Verpflichtungen des BML heraus ergeben sich zwei wesentliche Aufgaben und Zielsetzungen für die Arbeiten der Genbank.

- Sicherung genetischer Diversität von Kulturpflanzen im Rahmen der nationalen und internationalen Kooperation
- Bereitstellung von Informationen sowie Saat- und Pflanzgut zum Zweck der Forschung und Nutzung durch Partner im In- und Ausland

Die damit verbundenen Aufgaben und Tätigkeiten sind im Gegensatz zur Züchtungsforschung meist langfristiger Natur und erfordern eine Höchstmaß an Kontinuität, die nur eine Einrichtung im Ressortforschungsbereich gewährleisten kann. Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen sind zwei miteinander eng verknüpfte und voneinander abhängige Aufgabenbereiche der Ressortforschung. Genbanken erhalten pflanzengenetische Ressourcen, die vor allem durch die Züchtungsforschung im Ressortbereich evaluiert werden. Dabei anfallende Daten werden im Dokumentationssystem von Genbanken erfasst und in geeigneter Form Nutzern zur Verfügung gestellt. Bis zur Schließung des Bereichs Züchtungsforschung an der FAL bestand diese enge Verknüpfung zwischen Erhaltungsmaßnahmen und der Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen. Durch die Zuordnung der ehemaligen FAL Genbank zur Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen am 1. Juli 1996 gelang es die Genbank wieder in die Züchtungsforschung einzubinden. Diese organisatorische Entscheidung des BML eröffnete der Genbank in Braunschweig neue Perspektiven. Durch die Zuordnung ergab sich die Möglichkeit und Notwendigkeit die Organisationsstruktur, das Genbankmanagement und die Arbeitsschwerpunkte zu überdenken und neu zu organisieren. Als Ergebnis dieser Überlegungen entstand das Lagerhaltungs- und Dokumentationssystem 'GENSTORE' und das Konzept des 'differenzierten Sammlungsmanagements'. Das Jahr 1997 war durch vielfältige Aktivitäten auf nationaler und europäischer Ebene geprägt. So gelang es das mittlerweile über 25 Jahre alte, computergestützte Datendokumentationssystem im Bereich der Hard- und Software angemessen zu modernisieren und die logischen Strukturen grundlegend zu überarbeiten. Hiervon profitiert u.a. ZADI-IGR als zentraler Anbieter von Informationen über Sammlungen in Deutschland. Damit einher ging auch eine eigene, stärkere Internetpräsenz über den Server der FAL. In qualitativer Hinsicht verbessert wurde der Bereich Keimfähigkeitsprüfung, der wichtige Eckwerte für das computergestützte Management eines Lagerbestandes liefert. Darüber hinaus wurde mit der Zusammenstellung von gattungs- und artspezifischen, technischen Anleitungen für den Erhaltungsanbau begonnen, um auch in diesem Bereich die Qualität der Arbeiten langfristig zu sichern. Die Aktivitäten im Bereich des Welt *Beta* Netzwerkes und der europäischen Kooperation bei *Beta* und *Avena* wurden fortgesetzt und teilweise verstärkt. Im Bereich der deutsch-niederländischen Kooperation koordiniert die Genbank in Braunschweig ein *Beta*-Rüben Projekt. Der niederländische Partner (CPRO-DLO CGN) ist in gleicher Weise für ein Kartoffelprojekt verantwortlich, das ebenfalls über die EU Richtlinie 1467/94 finanziert wird, und in dem die BAZ Genbank mittelbar beteiligt ist. Beide Projekte lieferten bereits nach Ablauf der ersten Vegetationsperiode gute Ergebnisse.

The Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML) is contributing through the collection of plant genetic resources to the implementation of the Global Plan of Action (GPA) for the conservation and sustainable use of plant genetic resources for food and agriculture. The GPA was passed during the 4th International Technical Conference on Plant Genetic Resources held in Leipzig (1996). The global loss of biodiversity is progressing undiminished. Therefore, safeguarding of genetic diversity of cultivated plants and related wild species is a significant precaution of the BML that assists in securing genetic source material required in plant breeding. Species diversity in crop rotation systems and high performing, resistant varieties are fundamental

to an environmentally sound and sustainable agricultural production. Since diversification of agricultural production is a political aim of the BML, it has particular responsibility for the maintenance of its own ex-situ-holding of about 50,000 accessions distributed over about 900 species. From these national and international commitments of BML two major tasks and objectives can be derived for the plant genetic resources collection located at Braunschweig:

- Safeguarding genetic diversity of cultivated plants in the framework of the national and international cooperation
- Provision of information as well as germplasm to partners in Germany and abroad for research and utilisation

Gene Banks maintain plant genetic resources that are mainly evaluated by BML research institutes. Contrary to plant breeding research tasks and activities, gene banks are pursuing long-term objectives that require utmost continuity. This can only be guaranteed by a federal research institution. Conservation and utilisation of plant genetic resources are strongly interdependent tasks within the scope of BML research. Without genetic diversity breeding research would not be possible. However, it is the research and plant breeding work within the BML research sector that is mainly contributing to the evaluation of collections and to our understanding of their value. The resulting data are entered into the documentation systems of gene banks and provided to user in adequate form. Until the cease of the breeding research at the Federal Research Centre for Agriculture (FAL) this strong combination of conservation measures and utilisation of plant genetic resources existed. On 1st July 1996 the responsibility for the management of the former FAL Gene Bank was assigned to the Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants. With this decision BML succeeded to reintegrate the Gene Bank into the breeding research. The decision opened new avenues for the Gene Bank at Braunschweig. The chance and need to reflect upon organisation structures, Gene Bank management and work priorities followed from this change. These considerations resulted in a storage and documentation system 'GENSTORE' and the concept of a differential collection management. The year 1997 was characterised by a diversity of activities at the national and international level. It was possible to modernise the almost 25 years old computer assisted data documentation both with respect to hard- and software and to thoroughly review the logical database structures. The improvement benefits among others the Information Centre for Genetic Resources (ZADI-IGR, Bonn) as central provider of information on collections in Germany. As part of this exercise our own internet presence using the FAL server has been improved. With respect to the seed monitoring, that is yielding essential process data required for a computer assisted storage management, the test quality has been improved. Moreover, a start was made with the compilation of species specific technical guidelines for multiplication of plant genetic resources which are required to maintain the work quality on the long run. The activities in the field of the World *Beta* Network (WBN) and European co-operation in *Beta* and *Avena* have been continued and partly improved. Within the German-Dutch co-operation the Gene Bank at Braunschweig is co-ordinating a *Beta* project. The Dutch partner (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 cultivars is indirectly also involved in this project. Already at the end of the first vegetation period, both projects are yielding valuable results.

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.

Seit der Gründung der Sammlung im Jahre 1970 wurden Sortimente unterschiedlichster Gattungen und Arten von deutschen, europäischen und internationalen Institutionen übernommen und in geringerem Umfang durch Sammelreisen ergänzt. Es entstand sowohl hinsichtlich der Artenzahl als auch der mitgelieferten Daten ein heterogenes Sortiment, das teilweise als Sicherheitsduplikat, als Originalmuster, aber auch als Referenzsammlung oder Projektmaterial in die Genbank aufgenommen wurde. Der Sammlungs- und Datenpool enthält heute ca. 50.000 Muster verteilt über mehr als 900 Arten.

Since the foundation of the collection in 1970 a diversity of assortments of genera and species coming from national, European and international institutions have been accepted and integrated into the germplasm collection. To a limited extent the collection has been supplemented by own collecting trips. This resulted in the course of time in a highly

heterogenous assortment both with respect to the number of species and the datasets that accompanied sets of germplasm. Samples were handed over to the gene bank as security duplicate samples, as original and unique samples, as reference holding linked with evaluation data or project material. This germplasm and information pool consists today of about 50,000 accessions distributed over about 900 species.

Angesichts der knappen Personalausstattung der Genbank besteht die Notwendigkeit zur Entwicklung eines Stufenplans für Erhaltungsanbauten. Im Jahr 1997 wurde der Versuch unternommen, rückblickend auf 25 Jahre Genbankgeschichte den Status und die Bedeutung von Teilsortimenten zu beurteilen. Als Ergebnis der Analysen wurde beispielsweise das ursprünglich zur Sicherheitslagerung gelieferte äthiopische Gerstensortiment mit 1294 Mustern aus dem Aktivbestand ausgegliedert und ins Sicherheitslager bei -20° C überführt. Vergleichbare Maßnahmen bei anderen Fruchtarten sollen zur weiteren Rationalisierung des Bestandes beitragen und hierdurch Kapazitäten für die Qualitätsverbesserung von Erhaltungsmaßnahmen in anderen Teilen freisetzen. Mit der Zuordnung zur BA für Züchtungsforschung konnten erstmalig seit mehreren Jahren wieder technische Investitionen realisiert bzw. eingeleitet werden, die zur Rationalisierung der Arbeitsprozesse bzw. für die Verbesserung der Arbeitsqualität dringend erforderlich sind.

Vom Umfang her wurde das Vermehrungsprogramm wie im vorangegangenen Jahr fortgeführt (siehe 2.). Der Schwerpunkt lag bei den selbstbefruchtenden Getreidearten (Freilandvermehrung) und fremdbefruchtenden *Beta*-Rüben (Isoliergewächshäuser und Hanfstreifen). Während der Vermehrung erfolgt die Charakterisierung des Materials (Getreide 7, *Beta* 14 Merkmale).

Da Muster einzelner Arten in zeitlich größeren Abständen von Mitarbeitern angebaut werden, ist Erfahrungswissen in einer kleinen Arbeitsgruppe nur bedingt verfügbar. Deshalb wurde mit der Dokumentation des Erfahrungswissens im Rahmen einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme begonnen. Das Ziel besteht in der Erfassung und Dokumentation grundlegender Kulturdaten, Angaben zur Blüten- und Befruchtungsbiologie sowie Aspekte der Saatgutreinigung und Keimfähigkeitsprüfung. Diese Informationen wurden bei 60 Arten strukturiert in Form von technischer Anleitung zur Vermehrung pflanzengenetischer Ressourcen (TAVPGR) aufgearbeitet. In Ergänzung zu den Literaturrecherchen wurde auf 83 Parzellen ein artenreiches Sortiment zur Datengewinnung angebaut. Pflanzenzuchtbetriebe und andere Institutionen unterstützen die Genbank seit vielen Jahren kostenlos bei der Vermehrung von Material. Dieses 'outsourcing' soll künftig durch die Bereitstellung von TAVPGR und Vermehrungspässen fachlich besser begleitet werden.

Das Institut für Pflanzenbau (FAL) unterstützte, wie in den vorangegangenen Jahren, die Genbank fachlich und personell bei der Erhaltung der Sammlung alter europäischer Kulturkartoffelsorten. Vom Institut wurden weitere 28 Sorten in die Cryokonservierung überführt.

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. Im Jahre 1997 wurde die Arbeitsteilung 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 cultivars. In 1997 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 (*Capsicum*, *Brassica* und *Lactuca*) ist in der Diskussion. Zwei der ersten über die EU Richtlinie 1467/94 für pflanzengenetische Ressourcen geförderten Projekte 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 Jahr 1996/97 bauten Projektpartner insgesamt 510 Muster zur Vermehrung an. Als Koordinator testete die Genbank in Braunschweig 413 Muster auf Keimfähigkeit und verschickte insgesamt 724 Saatgutproben zur Evaluierung. Bereits im Verlauf der ersten Vegetationsperiode konnten Herkünfte mit Variation für Resistenzeigenschaften gefunden werden. Das Interesse der Projektpartner konzentriert sich jetzt auf Muster, die zur Entwicklung von Zuchtmaterial mit Resistenz gegen *Rhizoctonia solani* und Vergilbungsvirus geeignet erscheinen. Über Finanzmittel des European Co-operative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR) beteiligen sich drei weitere Partner in Polen, Rußland und Tschechien mit ergänzenden Vermehrungs- und Evaluierungsarbeiten am Gesamtvorhaben.

2. Dokumentation und Controlling Documentation and Controlling

Bücken, S.; Frese, L.

Ein wichtiges Mittel zur Reorganisation der Genbank stellt das Informationssystem dar, mit dem die Arbeitsprozesse für die Verbesserung des Genbankmanagements dokumentiert und analysiert werden können. Neben der anfallenden Routinearbeit bestand die Hauptaufgabe darin, die vorhandene Datenbank sowie die Arbeitsabläufe der Genbank zu analysieren und entsprechend den Zielvorstellungen der Genbankleitung anzupassen und auf das Informationssystem abzubilden. Hierbei wurde die Lösung folgender Teilaufgaben angestrebt:

- Erfassung und Analyse der Prozeßabläufe
- Fehleranalyse und Einführung neuer Qualitätsrichtlinien
- Entwicklung eines einfachen Zugangs zu relevanten Managementdaten
- Entwicklung eines geeigneten Modells zum differenzierten Sammlungsmanagement

- Testen der neuentwickelten Management- und Informationsstrukturen

Ein weiterer Schwerpunkt wurde auf die Repräsentation von Informationen und Daten der Genbank im Internet gesetzt.

The information system is an important mean to assist the reorganisation of a gene bank. It can be used to document and analyse work processes with the objective to improve the gene bank management. Apart from the routine work, the major task consisted in analysing the existing database as well as the work flow of the gene bank, to adjust these according to the management targets, and to model them onto the information system. The solution of the following subtasks have been targeted:

- Recording and analysis of the work flow
- Error analysis and introduction of new quality guide-lines
- Development of a user-friendly access to relevant management data
- Development of a suitable model for a differential collection management

Another priority has been set on the representation of information and data of the gene bank in internet.

Das Informationssystem 'Genstore'

Am Anfang der Entwicklung des neuen Informationssystems GENSTORE stand die Definition der Zielvorstellungen der Genbankleitung. Von dieser wurde ein einfacher Zugang zu allen relevanten Genbankdaten gefordert. Dieser Zugang sollte eine Vorbereitung von Managemententscheidungen ohne Detailwissen über die Datenstruktur ermöglichen. Primär mußte hierzu das an der Genbank eingeführte System der kodierten Datenfeldbezeichner auf ein memotechnisch einfacher zu handhabendes System umgestellt werden. Weiterhin mußte der auf der Datenbank mögliche Suchraum durch sinnvolle Strukturierung des Informationsangebotes eingengt und somit die Informationsdichte erhöht werden. Tragender Bestandteil des erarbeiteten Systemkonzeptes ist eine einfach zu bedienende Datenbankoberfläche unter MS Windows. Diese Oberfläche wurde unter MS Access 2.0 mit Hilfe einer ODBC Anbindung an den Oracle Datenbank Server realisiert. Ziel ist hierbei die gewünschte Information mit wenigen „Maus-Clicks“ zur Verfügung zu stellen. Nach einer Testphase hat sich dieses Konzept als tragfähig erwiesen und wird daher weiter ausgebaut.

Differenziertes und hierarchisches Lagermanagement

Um die ca. 50.000 Saatgutmuster der Sammlung qualitativ hochwertig und effektiv betreuen zu können, ist ein flexibles Management der Sammlung nötig. Die effektive Pflege der Sammlung wird hierbei insbesondere durch den historisch

bedingten sehr heterogenen Aufbau erschwert. Um vor allem sensible Kernbereiche der Sammlung qualitativ hochwertig erhalten zu können, wurde ein differenziertes, hierarchisches Lagermanagement (Differential and Hierarchical Storage Management – DHSM) diskutiert und entwickelt. Dieses Managementkonzept wurde prototypisch auf das Informationssystem der Genbank abgebildet und befindet sich zur Zeit in einer Testphase.

Internet

In bezug auf die Repräsentanz der Genbank im Internet konnten in Zusammenarbeit mit ZADI/IGR große Teile der Sammlung über das Informationssystem PGRDEU in On-line recherchierbarer Form angeboten werden. Im Rahmen des EVA-Projektes wurden weiterhin die an der Genbank verfügbaren Evaluierungsdaten zu Gerste zur Entwicklung eines ersten Prototypen genutzt. Desweiteren werden seit 1997 On-line-Versionen der Internationalen Datenbank für Beta sowie der Europäischen Avena Datenbank im Internet angeboten. Die WWW Homepage der Genbank steht nun zweisprachig in englischer und deutscher Sprache zur Verfügung. Um Interessierten die Möglichkeit zu geben, das Angebot der Genbank auch auf dem eigenen Rechner zu sichten, werden in Ergänzung zum On-line-Angebot ohne weiteren größeren Arbeitsaufwand kopierbare Fruchtartdatenbanken in dBase-Format angeboten.

Sammlung

Im Jahr 1997 wurden von der Genbank 7072 Muster abgegeben (Abb. 1). Institutionen des Inlands erhielten hiervon 1584 Muster. An ausländische Institutionen wurden 2647 Muster abgegeben. 1307 Muster wurden von deutschen Züchtern angefragt, 296 Muster von Züchtern aus dem Ausland. An Privatpersonen im In- und Ausland wurden 1997 insgesamt 1238 Muster abgegeben. Ein großer Teil der abgegebenen Muster ging 1997 in den osteuropäischen Raum. Vermehrt wurden an der Genbank 935 Muster unterschiedlicher Gattungen.

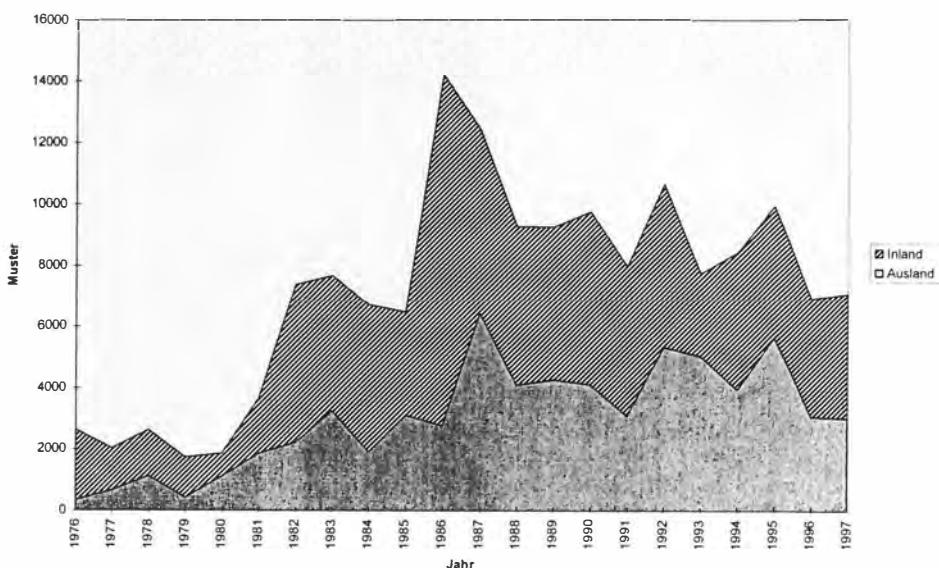


Abb. 1: Abgabestatistik der Genbank
Fig. 1: Exchange statistic of the Gene Bank

X. Sammlung von Schaderregern

Collection of Pathogens and Aphids

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/Virusgroup	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	2	2
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
	66	162

2. Bakteriensammlung/Bacteria collection

Betreuer/Kurator: 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			19
<i>Cellulomonas</i>	3			3
<i>Clavibacter</i>	1			41
<i>Corynebacterium</i>	2			2
<i>Curtobacterium</i>	1	5		10
<i>Erwinia</i>	7	3	5	103
<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>	2			2
<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	21	110

3. Pilzstammsammlung/Fungi Collection

fakultative Pilze/facultative Fungi

Betreuer/Kurator: Kopahnke, D.

Pilzgattung/ Species	Isolate/ Subspecies	Pilzgattung/ Pathovariety	Isolate/ Isolates
<i>Alternaria</i>	2	<i>Fusarium</i>	300
<i>Ascochyta</i>	25	<i>Mycosphaerella</i>	9
<i>Botrytis</i>	1	<i>Phoma</i>	20
<i>Chalara</i>	1	<i>Phomopsis</i>	1
<i>Cladosporium</i>	2	<i>Phytophthora</i>	6
<i>Colletotrichum</i>	1	<i>Pseudocercospora</i>	2
<i>Cytospora</i>	1	<i>Pythium</i>	1
<i>Drechslera</i>	205	<i>Rhizoctonia</i>	1

obligate Pilze/obligate Fungi

Betreuer/Curator: Walther, U.

Pilzgattung/Fungi Genus	Rassen/Races	Isolate/Isolates
<i>Puccinia</i>	50	187

4. Aphidenartensammlung/Collection of Aphid Species

Betreuer/Curator: Schliephake, E.

Aphidenart/AphidSpecies	Aphidenart/Aphid Species
<i>Acyrtosiphon pisum</i>	<i>Macrosiphoniella sanbornii</i>
<i>Aphis craccivora</i>	<i>Macrosiphum albifrons</i>
<i>Aphis fabae</i>	<i>Megoura viciae</i>
<i>Aphis frangulae gossypii</i>	<i>Metopolophium dirhodum</i>
<i>Aphis nasturtii</i>	<i>Myzus nicotianae</i>
<i>Aphis pomi</i>	<i>Myzus persicae</i>
<i>Aulacorthum circumflexum</i>	<i>Pentatrachopus fragaefolii</i>
<i>Aulacorthum solani</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Brachycorynella asparagi</i>	<i>Rhopalosiphum padi</i>
<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Semiaphis dauci</i>
	<i>Sitobion avenae</i>

XI. Serumbank

Serum Bank

Übersicht über die in der BAZ, Institute für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik, Aschersleben, vorhandenen monoklonalen Antikörper und polyklonalen Antiseren. Die vorhandenen Seren stehen für Arbeiten in der BAZ und für andere Forschungseinrichtungen zur Verfügung.

The BAZ Institutes for Resistance Research and Pathogen Diagnostics, Aschersleben, maintain 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 western yellows virus
beet yellows virus
cucumber mosaic virus
potato virus A
potato virus M
potato virus X
potato virus Y
ryegrass mosaic 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

1.4. Synthetische Peptide Synthetic peptides

Betreuer/Curator: Rabenstein, F.

NIb Region von Potyviren
Taumatol-like Protein (T8)

2. Polyklonale Antiseren (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 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
 beet western yellows virus
 potato leafroll 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 V
 potato virus Y
 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

(nicht klassifizierte *Potyviridae*/
 not classified *Potyviridae*)

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*
Mastigosporium muticum
Laetisaria fuciformis
Rhynchosporium secalis
Phoma lingam
Phoma betae
Plasmodiophora brassicae
Phytophthora nicotianae
Verticillium dahliae

XII. Sondenbank Probe Bank

In der BAZ wird im Institut für Resistenzgenetik am Standort Grünbach eine DNA-Sondenbank geführt. Die Sonden (eigene und fremde) wurden aus verschiedenen Gramineenarten entwickelt. 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 (BAZ-owned or from other institutions) are developed from different *Gramineae* species. 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: E. Bauer

Art/ Species	Sondentyp/ Type of Probe	eigene Sonden/ BAZ-owned Probes	fremde Sonden/ Non-BAZ Probes
Gerste/Barley	genomisch/genomic	743	ca. 200
	cDNA	141	ca. 200
Weizen/Wheat	genomisch/genomic		100
Hafer/Oats	cDNA		80
Reis/Rice	genomisch/genomic		30
	cDNA		80

Davon zugeordnet/Thereof assigned to:

Gen/ Gene	Spezifität/ Specificity	Chromosom/ Chromosome	Marker/ Marker	Abstand in cM/ Map Distance 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/Microsatellites

Betreuer/Curator: E. Bauer

Art/ Species	eigene Sonden/ BAZ-owned Markers	fremde Sonden/ Non-BAZ Markers
Gerste/Barley	4	90

Davon zugeordnet/Thereof assigned to:

Gen/ Gene	Spezifität/ Specificity	Chromosom/ Chromosome	Marker/ Marker	Abstand in cM/ Map Distance in cM
<i>ym11</i>	BaMMV	4HL	HVM3	5,2

3. STS-Marker/STS-Markers

Betreuer/Curator: E. Bauer

Art/ Species	eigene Primer/ Developed by BAZ	fremde Primer/ Developed by others
Gerste/Barley	5	10

Davon zugeordnet/Thereof assigned to:

Gen/ Gene	Spezifität/ Specificity	Chromosom/ Chromosome	Marker/ Marker	Abstand in cM/ Map Distance 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

XIII. Forschungsprojekte Research Projects

Institut für Zierpflanzenzüchtung Institute for Ornamental Plant Breeding Ahrensburg

Behr, H.; Debener, T.; 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: 1998

(BAZ-6129)

Brandau, K.; Preil, W.

Einfluß von Glycoproteiden auf die somatische Embryogenese in Bioreaktoren

Effects of glycoproteids on somatic embryogenesis in bioreactors

Beginn: 1992, Ende: 1997

(BAZ-6108)

Chaanin, A.; Preil, W.

Entwicklung von kalktoleranten Genotypen bei *Rhododendron*, *Kalmia*, *Pieris* und *Enkianthus*

Development of lime-tolerant genotypes in *Rhododendron*, *Kalmia*, *Pieris* and *Enkianthus*

Beginn: 1994, Ende: 1998

(BAZ-6125)

Debener, T.

Charakterisierung und Evaluierung genetischer Ressourcen in der Gattung *Rosa*

Characterization and evaluation of genus *Rosa* germplasm

Beginn: 1996, Ende: 1998

(BAZ-6132)

Debener, T.; 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: 1998

(BAZ-6114)

Dohm, A.; Frehe, K.; Ludwig, C.; Debener, T.

Induktion von Resistenzen gegenüber pilzlichen Schaderregern in Rosen durch Transformation

Induction of resistances against fungal diseases in roses via transformation

Beginn: 1995, Ende: 1997

(BAZ-6136)

Dunemann, F.; Bräcker, G.; Markussen, T.

Kartierung von Mehlttauresistenzgenen

Mapping mildew resistance genes

Beginn: 1995, Ende: 1997

(BAZ-6112)

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: 1998
 (BAZ-6126)
- Dunemann, F.; Bräcker, G.; Schmidt, H.
 Erstellung einer gesättigten Genkarte beim Apfel als Grundlage für die Entwicklung von effizienten Zuchtverfahren zur Schaffung von qualitativ hochwertigen, krankheitsresistenten Apfelsorten
 Construction of a saturated linkage map in apple as a basis for efficient breeding of high-quality, disease resistant varieties
 Beginn: 1995, Ende: 1997
 (BAZ-6111)
- Fahl, E.; Feindt, B.; Debener, T.
 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: 1998
 (BAZ-6133)
- Junge, H.; Preil, W.; Henning, J.; Schneiderei, 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: 1998
 (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 Mehltaresistenz (*Sphaerotheca pannosa*) bei Rosen
 Basic research on breeding roses for mildew resistance (*Sphaerotheca pannosa*)
 Beginn: 1995, Ende: 1998
 (BAZ-6115)
- Malek, B. v.; Debener, T.
 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, T.
 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)
- Meier, K.; Preil, W.; Schneiderei, M.; Lenz, K.
 Steuerung der Organogenese in Suspensionskulturen von *Anthurium scherzerianum*
 Control of organogenesis in suspension cultures of *Anthurium scherzerianum*
 Beginn: 1994, Ende: 1997
 (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: 1998
 (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: 2000
 (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: 1998
 (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: 1998
 (BAZ-6117)
- Schmidt, H.; Schulze, M.; Timmann, E.-M.
 Züchtung von Süßkirschen
 Breeding of sweet cherries
 Beginn: 1987, Ende: 1999
 (BAZ-6104)
- Schum, A.; Hofmann, K.; Ghalib, N.
 Protoplastenkulturen zur Erweiterung der genetischen Variabilität bei *Rosa spec.*
 Protoplast cultures as tool to increase genetic variability in *Rosa spec.*
 Beginn: 1994, Ende: 1997
 (BAZ-6124)
- 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: 1998
 (BAZ-6135)
- Urbanietz, A.; Schmidt, H.; Dunemann, F.
 Einsatz molekularer Marker in der Frühselektion auf Schorf- und Mehlttauresistenz beim Apfel
 Molecular markers in early seedlings tests for scab and mildew in apples
 Beginn: 1995, Ende: 1997
 (BAZ-6112)

Institute für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik
Institutes 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.

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

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-2141

Ehrig, F.

Etablierung der Kryoelektronenmikroskopie und der Elektronenenergie-Verlustspektroskopie zur elektronenmikroskopischen Analyse von Wirt-Pathogen- Beziehungen in der Züchtungsforschung

Establishment of cryoelectron microscopy and Electron Energy Loss Spectroscopy for electron microscopical analysis of patho-systems in breeding research

Beginn: 1996, Ende: 1997

BAZ-2127

Ehrig, F.

Untersuchungen von Resistenzursachen und -mechanismen im Pathosystem *Puccinia striiformis*/Gerste an Sippen mit unterschiedlichem Resistenzverhalten

Investigations on reasons and mechanisms of resistance in the pathosystem *Puccinia striiformis*/barley in strains with different levels of resistance

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

Investigations on structure and function of specific cytoplasmic inclusions in the pathosystem Barley mild mosaic virus/barley

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-2129

Gabler, J.

Analyse der Ursachen des "Doldenbrandes" beim einjährigen Kümmel (*Carum carvi* L. var. *Annuum*)

Analysis of the causes of the "umbel blight" on caraway (*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.

Production of polyclonal antisera and development of immunological assays for detection of *Fusarium oxysporum* in the resistance breeding of vegetables and ornamental plants

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2134

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

Development and adaptation of immunological assays on the base of polyclonal and monoclonal antibodies for detecting *Drechslera* spp. in connection with the resistance breeding of fodder grasses

Beginn: 1997, Ende: 1998

BAZ-2135

Kastirr, U.

Untersuchungen zur Resistenz von *Lolium*-Arten gegen *Rhynchosporium* sp.

Investigations on resistance of *Lolium* species to *Rhynchosporium* sp.

Beginn: 1995, Ende: 1997

BAZ-2122

Kastirr, U. ; Burgermeister, W.

Analyse der Virusübertragung durch *Polymyxa betae* zur Erfassung von virus- und vektorbezogener *Rizomania*-Resistenz

Analysis of virus transmission by *Polymyxa betae* for evaluation of virus- and fungus-related *rhizomania* resistance

Beginn: 1996, Ende: 1997

BAZ-2126, gefördert durch DFG (nur Sachmittel)

Kastirr, U.; Schlufter C.

Erarbeitung von Methoden zur Selektion auf Resistenz gegenüber *Laetisaria fuciformis* am Deutschen Weidelgras und Rot-schwengel

Development of methods for resistance screening of turf grasses against *Laetisaria fuciformis*

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-2132, gefördert durch Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto v. Guerecke" e.V.

Kühne, T.

Molekulargenetische Analyse der Resistenz von Kreuzungsnachkommen aus *Hordeum spontaneum* und *Hordeum vulgare* gegen *Drechslera teres*

QTL analysis of crossing populations of *Hordeum spontaneum* and *Hordeum vulgare* for resistance to *Drechslera teres*

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2139

Kühne, T.; Fomitcheva, V.

Die Gelbmosaikvirose der Wintergerste. Herstellung polyklonaler Antiseren gegen zwei Nichtstrukturproteine des BaMMV

The yellow mosaic of winter barley: production of polyclonal antisera to 2 nonstructural proteins of BaMMV

Beginn: 1997, Ende: 1998

BAZ-2140, gefördert durch DFG

Nachtigall, M.

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*

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-2130

Nachtigall, M.; Rabenstein, F.

Charakterisierung von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Isolaten mit immunologischen und molekularbiologischen Verfahren

Characterization of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* isolates with immunological and molecular biological methods

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).

Development of suitable rapid-tests for qualitative detection of viruses, bacteria and fungi for breeding research by techniques of direct tissue blotting immunoassay (DTBIA).

Beginn: 1997, Ende: 1998

BAZ-2133

Rabenstein, F.

Entwicklung serologischer und molekularbiologischer Methoden zur Differenzierung von Luteoviren bei Raps und Zuckerrüben 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

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2137

Reiss, E.

Charakterisierung von PR-Proteinen der Gerste

Characterization of PR proteins of barley

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-2138

Schubert, J.

Klonierung und Sequenzierung des Gesamtgenoms des *Ryegrass mosaic potyvirus* (RgMV)

Cloning and sequencing of the entire genome of *ryegrass mosaic potyvirus* (RgMV)

Beginn: 1996, Ende: 1997

BAZ-2123

Schubert, J.

Vergleich der Hüllproteingen-Sequenzen verschiedener deutscher Isolate des *sugarcane mosaic potyvirus* (SCM)

Comparison of the coat protein sequences of different German isolates of *sugarcane mosaic potyvirus* (SCMV)

Beginn: 1996, Ende: 1997

BAZ-2124

Schubert, J. ; Rabenstein, F.; Fangbing Liu

Gewinnung rekombinanter Antikörper gegen phytovirale Proteine und Überprüfung ihrer Einsatzmöglichkeiten

Synthesis of recombinant antibodies for phytoviral proteins and investigation of their applicability

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-2125, gefördert durch Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt, FKZ 527 A 2284

Schubert, J.; Sukkacheva, E.; Erokhina, T.

Erzeugung monoklonaler Antikörper gegen konservative Abschnitte viraler Polymerasen

Production of monoclonal antibodies to conservative regions of viral polymerases

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-2199, gefördert durch BMBF

Schubert, J., Метонтек, J.

Versuche zur gentechnischen Erzeugung multipler Virusresistenz

Experiments for induction of multiple virus resistance by genetic methods

Beginn: 1997, Ende: 1998

BAZ-2142, gefördert durch BMBF

Zielke, R.

Untersuchungen zum Nachweis und zur Identifizierung von *Burkholderia solanacearum*, dem Erreger der Bakteriellen Schleimfäule an Kartoffeln sowie Studien zum Wirt-Parasit-Verhalten an ausgewählten Kultur- und Wildpflanzen

Detection and identification of *Burkholderia solanacearum*, the causing agent of the bacterial brown rot on potatoes and studies to the host-parasit-reaction on selected cultivated and wild plants

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2120

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

Development of methods for the serotypic specific diagnosis and differentiation of isolates of the soft rot pathogen *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* and examination of basic material for soft rot resistance

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-2121

Institut für Epidemiologie und Resistenz

Institute for Epidemiology and Resistance

Aschersleben

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

Griesbach, E.

Epidemiologische und Resistenzuntersuchungen am Wirt/Pathogen-System *Pelargonie/Xanthomonas*

campestris pv. *pelargonii*

Epidemiological and resistance studies on the host/pathogen system *Pelargonium/Xanthomonas campestris* 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, gefördert durch BMBF

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.; Bücken, S.

Evaluierung und Verbesserung von Sammlungen der *Beta*-Rüben für die Extensivierung 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* 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

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 high resistance to *Venturia inaequalis*, *Podosphaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas syringae* and *Panonychus ulmi* combined with high product quality

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-4101

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.

Entwicklung von Methoden zur Etablierung von Protoplastenkulturen bei verschiedenen *Prunus*-Arten und -Genotypen
Protoplast culture of different *Prunus* species and genotypes

Beginn: 1993, Ende: 1997

BAZ-4112

Hanke, V.

Adventivsproßbildung an Kotyledonen bei Süßkirsch-Populationen und Kolchizinierung In-vitro

Adventitious shoot regeneration from cotyledonary tissue in sweet cherry populations and colchicine treatment in-vitro

Beginn: 1994, Ende: 1997

BAZ-4119

- Hanke, V.
Pflanzliche Regeneration aus Protoplasten züchterisch relevanter Genotypen der Gattung *Malus*
Plant regeneration from protoplast of genotypes with high breeding value in the genus *Malus*
Beginn: 1995, Ende: 1997
BAZ-4128
- Hanke, V., Wunsch, S.
Entwicklung einer Methode zur Selektion schorffresistenter *Malus*-Genotypen in vitro
Selection of resistance to scab using in vitro grown apple shoots
Beginn: 1996, Ende: 1998
BAZ-4127
- 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.
Erzeugung von haploidem Ausgangsmaterial bei *Prunus* auf dem Weg der In-situ-Parthenogenese mit anschließender In-vitro-Kultur
Induction of haploid basic material in *Prunus* by means of in situ parthenogenesis and in-vitro-culture
Beginn: 1994, Ende: 1997
BAZ-4111
- 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 quality: 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.
Molekulargenetische Charakterisierung der Selbstinkompatibilität bei der Süßkirsche
Molecular genetic characterization of self-incompatibility in sweet cherry
Beginn: 1995, Ende: 1997
BAZ-4122

Schuster, M.

Entwicklung von tetraploidem Ausgangsmaterial für die Kirschenzüchtung

Development of tetraploid basic material for cherry breeding

Beginn: 1993, Ende: 1997

BAZ-4106

Schuster, M.

Cytogenetische Untersuchungen von Introgressionsklonen der Apfels, *Malus domestica* Borkh., mit Resistenz gegenüber pilzlichen Schaderregern

Cytogenetical investigations of apple introgression clones with resistance to fungal diseases

Beginn: 1995, Ende: 1997

BAZ-4123

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

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 ringspot virus of cherry and tolerance to spring frost

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: offen

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: offen

BAZ-4121

Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Institute for Breeding of Crop Plants

Groß Lüsewitz

Darsow, U.

Erstellung von Basismaterial der Kartoffel mit Resistenz gegen PVM und Überempfindlichkeit gegen PVS unter Berücksichtigung der Anfälligkeit gegen PLRV, PVY und PVX

Breeding of basic material of potato with resistance to PVM and hypersensitivity to PVS, considering the susceptibility to PLRV, PVY and PVX

Beginn: 1992, Ende: 1997

BAZ-3113

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.; Sonntag, K.; Thieme, R.

Erstellung von Basismaterial mit hoher Kraut- und Knollenfäule-, Nematoden- und Virusresistenz sowie Produktqualität in Form von 24-chromosomigen Kartoffeln und Nutzung für die somatische Hybridisierung

Breeding of basic material with product quality and high resistance to *Phytophthora infestans*, nematodes and viruses in 24-chromosome potatoes and use for the somatic hybridization

Beginn: 1998, Ende: offen

BAZ-3130

Herrmann, M.

Erstellung von Basismaterial bei Hafer mit Resistenz gegen Echten Mehltau und Gerstengelverzweigungsvirus

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

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-züchtmethodische 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

Increase of outcrossing in winter rape and its suitability for breeding synthetic varieties

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 rape and production of basic material for food and non-food utilization

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3109

Schmidt, H.

Gentechnische Erzeugung von "High-Oleic"-Winterraps

Generation of "High-Oleic" winter rapeseed by gene technology

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-3124, gefördert durch BMFT

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 rape with high quality

Beginn: 1998, Ende: offen

BAZ-3127

Sonntag, K.; Thieme, R.

Etablierung einer effektiven Fusionsmethode für Kartoffelgenotypen und Anpassung der Fusionstechnik an ein genetisch breites Material

Introduction of an effective fusion method for potato genotypes and adaptation of the fusion technique to a genetically wide material

Beginn: 1992, Ende: 1997

BAZ-3107

Sonntag, K.; Wehling, P.

Rapstransformation mit selektierten Konstrukten für die Entwicklung neuer Ölqualitäten

Transformation of *Brassica napus* with selected constructs to produce new oil qualities

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-3123, gefördert durch BMBF

Tiemann, H.

Auswahl züchterisch wertvoller dihaploider Kartoffelgenotypen für die somatische Hybridisierung und Analyse von Fusionshybriden

Selection of dihaploid potato genotypes for the somatic hybridization and analysis of fusion hybrids

Beginn: 1992, Ende: 1997

BAZ-3101

Tiemann, H.

Erstellung von Basismaterial mit hoher Kraut- und Knollenfäule-, Nematoden- und Virusresistenz sowie Produktqualität in Form von 24-chromosomigen Kartoffeln.

Breeding of basic material with product quality and high resistance to *Phytophthora infestans*, nematodes and viruses in 24-chromosome potatoes

Beginn: 1992, Ende: 1997

BAZ-3102

Tiemann, H.

Untersuchungen zur Nutzung von Kombinations-Heterosiseffekten durch Retetraploidisierung dihaploider Kartoffeln

Investigations on the utilization of combined heterosis effects by retetraploidization of dihaploid potatoes

Beginn: 1992, Ende: 1997

BAZ-3103

Thieme, R.
Etablierung von effektiven Methoden zur Identifizierung und Charakterisierung somatischer Hybriden der Kartoffel
Utilization of effective methods for identification and characterization of somatic hybrids
Beginn: 1993, Ende: 1997
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

Institut für Züchtungsmethodik landwirtschaftlicher Kulturpflanzen Institute for Breeding Methods of Crop Plants Groß Lüsewitz

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.
Entwicklung molekularer Marker für die Roggenzüchtung
Development of molecular markers for rye breeding
Beginn: 1996, Ende: offen
BAZ-3222

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

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

Ruge, B.
Die Übertragung von Resistenzen gegen den Gelbmosaikvirus-Komplex aus *Hordeum bulbosum* in die Kulturgerste und ihre Charakterisierung durch molekulare Marker
Introgression of resistances to BaMMV, BaYMV-1 and BaYMV-2 from *Hordeum bulbosum* into *H. vulgare* and their characterisation with molecular markers
Beginn: 1992, Ende: offen
BAZ-3219

Ruge, B.

Die Übertragung von Resistenzen gegen den Gelbverzwergungsvirus aus *H. bulbosum* in die Kulturgerste und die Identifikation von Introgressionen durch molekulare Marker

Introgression of resistances to BaYDV from *H. bulbosum* into *H. vulgare* and their identification with molecular markers

Beginn: 1992, Ende: offen

BAZ-3225

Ruge, B., Wehling, P.

Charakterisierung verschiedener Einzelpustelisolat von Braunrost (*Puccinia recondita* f. sp. *secalis*) im Roggen und Kronenrost (*P. coronata*) in Futtergräsern mit Hilfe molekularer Marker

Characterization of different single-pustule lines of leaf rust (*Puccinia recondita* f.sp. *secalis*) in rye and crown rust (*P.coronata*) in forage grasses by molecular markers

Beginn: 1996, Ende: 1997

BAZ-3220

Ruge, B., Wehling, P.

Entwicklung eines PCR-Assays zur schnellen Identifizierung transgener Rapsgeotypen

Development of a PCR assay for quick identification of transgenic rape genotypes

Beginn: 1996, Ende: offen

BAZ-3223

Scholz, M., Wehling, P.

Evaluierung und Analyse genetischer Ressourcen für Braunrostresistenz bei Roggen

Evaluation and analysis of genetic resources for leaf rust resistance in winter rye

Beginn: 1993, Ende: offen

BAZ-3204

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: offen

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 pseudocompatibility 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

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.; Andrée, S.

Erstellung von in ihren Anbaueigenschaften verbesserten Gerstengenotypen mit verändertem Amylose/Amylopektin Gehalt und analytischer Vergleich ihrer Stärken im Hinblick auf ihre spätere industrielle Verwertung. Teil 1: Rohstoff- und Stärkeanalytik

Breeding of barley genotypes with improved suitability for cultivation and with changed amylose/amylopectin contents. An analytical comparison of their starches with regard to a later industrial use. Part 1: Raw material and starch analysis

Beginn: 1994, Ende: 1997

BAZ-3328, gefördert durch GFP

Flamme, W.; Andrée, 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

Investigations 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.

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.

Transformation von Mikrosporen bei Gerste

Transformation of barley microspores

Beginn: 1993, Ende: 1999

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.

Einsatz des analytisch-synthetischen Zuchtschemas in der Resistenzzüchtung von Kartoffeln

Application of the analytical-synthetic breeding scheme in the resistance breeding of potato

Beginn: 1993, Ende: 1998

BAZ-7110

Foroughi-Wehr, B.; Schönfeld, R.

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 die Fa. Lochow-Petkus GmbH sowie BMBF

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.
Betreuung der DNS-Sondenbank der Gerste
Administration and maintenance of the barley DNA probe repository
Beginn: 1991, Ende: offen
BAZ-7143

Graner, A.; Bauer, E.
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

Kuntze, L.
Verbesserung der Screening-Methoden für die Resistenzzüchtung gegen die bodenbürtigen Gelbmosaikviren der Gerste:
BaMMV und BaYMV
Improving of screening methods for the breeding of resistance to the soilborne BaMMV and BaYMV
Beginn: 1997, Ende: 2001
BAZ-7147

Kuntze, L.
Differenzierung der beiden Stämme des Barley yellow mosaic virus
Differentiation of the two BaYMV strains
Beginn: 1997, Ende: 2001
BAZ-7148

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.
Markergestützte Selektion mit DNA-Sonden bei Weizen auf Resistenz gegen *Pseudocercospora herpotrichoides*
Marker assisted selection with DNA probes in wheat for resistance to *Pseudocercospora herpotrichoides*
Beginn: 1993, Ende: 1999
BAZ-7129

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.
Markergestützte Selektion in Wintergerste zur Akkumulation von Resistenzgenen gegen das Gerstengelbmosaikvirus, *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 kotschy*
Development and characterization of wheat lines with resistance to *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton derived from *Aegilops kotschy*
Beginn: 1997, Ende: 1999
BAZ-7146, gefördert durch BML

Lind, V.; Brüning, H.
Analyse von Wirt-Pathogen-Interaktionen im System Weizen/*Pseudocercospora herpotrichoides* und Charakterisierung der DNA-Sequenzen von Genen, die an der Interaktion beteiligt sind
Analysis of host/pathogen interactions in the system wheat/*Pseudocercospora herpotrichoides* and characterization of DNA sequences of genes involved in the interaction
Beginn: 1990, Ende: 1997
BAZ-7128

Simon, M.; Foroughi-Wehr, B.
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: 1999
BAZ-7121

Walther, H.
Züchterischer Aufbau von quantitativen Resistenzen in Weizen gegen *Fusarium culmorum* (Ährenfusariose)
Breeding for quantitative resistance in wheat to *Fusarium culmorum* (ear scab)
Beginn: 1993, Ende: 1999
BAZ-7122

Walther, H.
Entwicklung von quantitativen Resistenzträgern in Weizen gegen *Septoria tritici* (Blatt-*Septoria*)
Development of genotypes with quantitative resistance to *Septoria tritici* (*Septoria* leaf blotch)
Beginn: 1993, Ende: 1999
BAZ-7124

Walther, H.
Züchterischer Aufbau von quantitativen Resistenzen in Weizen gegen *Septoria nodorum* (Spelzenbräune, Ähren-*Septoria*)
Breeding for quantitative resistance in wheat to *Septoria nodorum* (glume blotch)
Beginn: 1993, Ende: 1999
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

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

Krämer, R.; Marthe, F.; Schumann, G.

Etablierung und Charakterisierung von Resistenz gegen unterschiedliche Turnip mosaic virus (TuMV)-Pathotypen bei Gemüseformen der *Brassicaceae*

Establishment and characterization of resistance to different turnip mosaic virus pathotypes (TuMV) in vegetable forms of *Brassicaceae*

Beginn: 1997, Ende: 1999

BAZ-1136

Marthe, F.; Scholze, P.

Erarbeitung eines Prüfverfahrens zur Suche nach Resistenzquellen gegen das pilzliche Pathogen *Septoria petroselini* bei Petersilie (*Petroselinum crispum*)

Elaboration of a screening technique for evaluation of resistance against the pathogenic fungus *Septoria petroselini* in parsley (*Petroselinum crispum*)

Beginn: 1996, Ende: 1997

BAZ-1128

Pank, F.

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.

Effektivität unterschiedlicher Methoden der Selektion auf den Gammalinolensäuregehalt des Samenöls von *Oenothera lamarckiana* L.

Efficacy of different methods of selection for the gamma linolenic acid content of *Oenothera lamarckiana* L. seed oil

Beginn: 1995, Ende: 1997

BAZ-1127

Pank, F.

Eignung zweijähriger Kümmelsorten als väterliche 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 pollinators 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

Ryschka, U.; Schumann, G.; Klocke, E.; Marthe, F.

Erzeugung und Charakterisierung transgener Brassica-Pflanzen und deren Nachkommenschaften

Production and characterization of transgenic plants from *Brassica* and his progeny

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1129

Ryschka, U.; Schumann, G.; Klocke, E.; Marthe, F.

Somatische Zellhybridisierung bei Gemüseformen zur Entwicklung neuen Basismaterials für die Züchtungsforschung

Somatic cell hybridization in vegetable forms of *Brassica* for development of new material for the breeding research

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1130

Scholze, P.

Recherchen nach Donoren mit Resistenz gegen mehrere definierte Populationen von Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) in vorselektiertem Material

Searches for donors with resistance against differential populations of clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) in preselected material

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1131

Scholze, P.; Krämer, R.; Ryschka, U.; Klocke, E.

Recherchen nach Donoren mit Resistenz gegen *Alternaria*, *Phoma*, *Plasmodiophora* und TuMV bei Regeneraten aus Protoplastenfusionen zwischen resistenten Ausgangsformen verschiedener Vertreter der *Cruciferae* und *Brassica oleracea*

Searches of donors with resistance against *Alternaria*, *Phoma*, *Plasmodiophora* and TuMV in regenerates of protoplast fusion between resistant relatives of *Cruciferae* and *Brassica oleracea*

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1132

Schumann, G.; Kecke, S.; Klocke, E.; Krämer, R.

Weiterentwicklung und Anpassung von Methoden der Biotechnologie, Genomanalytik und Resistenzgenetik zur Gewinnung, Erfassung und Auswertung experimenteller Daten unter Nutzung universeller optischer Eingabe in ein zu entwickelndes Datenbanksystem

Further development and adaptation of methods in biotechnology, genome analysis and resistance genetics to by using to the acquisition, gathering and evaluation of data a universal optic input. Development of a data bank system

Beginn: 1995, Ende: 1997

BAZ-1126

Schumann, G.; Ryschka, U.

Etablierung embryogener Suspensionen von Kümmel als Voraussetzung für die somatische Hybridisierung

Establishment of embryogenic suspensions of caraway as supposition for somatic hybridization

Beginn: 1993, Ende: 1997

BAZ-1108

Schumann, G.; Ryschka, U.

Weiterentwicklung von Zell- und Gewebekulturtechniken als Voraussetzung für die somatische Hybridisierung in der Gattung *Allium*

Further development of cell and tissue culture techniques for somatic hybridization in the genus *Allium*

Beginn: 1997, Ende: 2001

BAZ-1137

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 sensorical quality of new bastards of *Brassicaceae* with regard to flavour-determining components

Beginn: 1995, Ende: 1998

BAZ-1212

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, Drittmittelprojekt Nr. 115-0762-A3-12/18

Hoberg, E.; Ulrich, D.

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

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1217

Höfer, R.; Schulz, H.

Einfluß des Cytoplasmas auf qualitätsbestimmende Inhaltsstoffe und die sensorischen Eigenschaften von Speisemöhren
(*Daucus carota sativus* Hoffm.).

Influence of cytoplasm on quality determining substances and on sensory impression in carrots (*Daucus carota sativus* Hoffm.).

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-1215

Höfer, R.; Schulz, H.

Untersuchungen über das Vorkommen von alpha- und beta-Carotin, deren Präkursoren sowie dem Zuckergehalt in Möhren-
Zuchtmaterial

Studies on the occurrence of alpha and beta carotene, their presursors, and the sugar content in carrot breeding material

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1221

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 vegetable

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1223

Schulz, H. ; Drews, H.-H.

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 (Schu 566/4-1)

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.

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

Ulrich, D.; Hoberg, E.; Schulz, H.

Entwicklung von effektiven Analysenmethoden 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

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

Clauß, E.

Untersuchungen zum Glucosinolat- und Fettsäuregehalt bei *Brassicaceen*-Art- u. Gattungsbastarden (*Brassica*, *Raphanus*, *Sinapis* sp.) für die Entwicklung und Selektion von neuem, züchterisch relevantem Ausgangsmaterial

Investigations of the glucosinolate and fatty acid content by interspecific and intergeneric hybrids in *Brassicaceae* (*Brassica*, *Raphanus*, *Sinapis* spp.) for the development and selection of new basic breeding material

Beginn: 1993, Ende: 1997

BAZ-1306

Clauß, E.; Schrader, O.; Ahne, R.

Entwicklung von Methoden für die Herstellung und Selektion von interspezifischen und intergenerischen Bastarden bei *Brassicaceen* (*Brassica*, *Raphanus*, *Sinapis*) u. ihre isoenzymanalytische u. zytologische Charakterisierung in Kombinationen mit Aphiden- u. Virus-Resistenztests

Development of methods for production and selection of interspecific and intergeneric hybrids in *Brassicaceae* (*Brassica*, *Raphanus*, *Sinapis*) and their characterization by isoenzyme and cytological methods in combination with virus and aphid resistance tests

Beginn: 1993, Ende: 1997

BAZ-1305

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 mit *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
- Düring, K. ; Winkler, T.
 Analyse der Bedeutung einzelner pektolytischer Enzyme in der Interaktion zwischen *Erwinia carotovora* und *Solanum tuberosum* durch Expression enzyminhibierender Antikörper in transgenen Pflanzen
 Analysis of the relative importance of different pectolytic enzymes in the interaction of *Erwinia carotovora* and *Solanum tuberosum* via expression of enzyme inhibiting antibodies in transgenic plants
 Beginn: 1996, Ende: 1997
 BAZ-1324, gefördert durch DFG DU 205/7-1
- 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: 1998
 BAZ-1309
- Nothnagel, T.; Straka, P.
 Kartierung wirtschaftlich wichtiger Eigenschaften bei *Daucus carota sativus*
 Mapping of important economical traits in *Daucus carota sativus* Hoffm.
 Beginn: 1996, Ende: 1999
 BAZ-1329, gefördert durch BML
- 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.; Peterka, H.; Budahn, H.; Ahne, R.; Straka, P.; Nothnagel, T.
 Versuche zur Entwicklung eines Satzes von Trisomen der Kulturmöhre (*Daucus carota* L.)
 Development of a set of trisomes of cultivated carrot (*Daucus carota* L.)
 Beginn: 1993, Ende: 1997
 BAZ-1314

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.; Düring, K.

Analyse von Speicherproteinen bei verschiedenen Cruciferen

Analysis of storage proteins in different *Cruciferae*

Beginn: 1997, Ende: 2000

BAZ-1330

Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof Siebeldingen

Bachmann, O.

Selektion Botrytis-resistenter Sorten und Zell-Linien durch Einsatz toxischer Pilzprodukte

Selection of varieties and cell lines resistant to Botrytis by application of toxic fungal components

Beginn: 1990, Ende: offen

BAZ-5113

Bornhoff, B. A.; Iannini, C.; 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.; Kecke, S.; Marx, G.; Weihl, T.; Zyprian, E.

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 Werteeigenschaften bei Rebsorten: Frostresistenz

Evaluation of valuable characters of grape cultivars: 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.

Bestimmung von Werteeigenschaften bei Rebsorten: Beerenreife

Evaluation of important characters of grape cultivars: 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.; Harst, M.
 Die Erhaltungszüchtung neuer Rebsorten
 Maintenance breeding of vine varieties
 Beginn: 1970, Ende: offen
 BAZ-5102
- 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
- Harst, M.
 Erzeugung intakter Pflanzen aus Antherengewebe
 Production intact plantlets from anthers
 Beginn: 1990, Ende: 1998
 BAZ-5116
- Harst, M.
 Regeneration von Blattscheiben-Explantaten der Rebe
 Regeneration of leaf-disc explants of the grapevine
 Beginn: 1992, Ende: offen
 BAZ-5117
- Harst, M.; Bornhoff, B.
 Etablierung von Embryosuspensionskulturen
 Establishment of suspension cultures of somatic embryos
 Beginn: 1996, Ende: offen
 BAZ-5131
- Klenert, M.
 Dokumentation der Weinbauforschung
 Documentation of viticulture
 Beginn: 1962, Ende: offen
 gefördert durch Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Mainz
- Rapp, A.
 Untersuchungen über die Aromastoffe des Mostes und des Weines: "medizinisch/Arzneinote", "bitter metallisch", "Foxtton", "Hybridton"
 Investigations on volatiles of must and wine: "medicine-flavour", "bitter-metallic flavour", "foxy", "hybridnote"
 Beginn: 1990, Ende: 1998
 BAZ-5122
- Rapp, A.
 Untersuchungen über die Aromastoffe des Mostes und des Weines: terpenoide Verbindungen, Sortencharakterisierung
 Investigations on aroma compounds of must and wine: terpene compounds, varietal characterization
 Beginn: 1989, Ende: 1999
 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 promotor cassettes and stable binary vectors

Beginn: 1996, Ende: 1998

BAZ-5132, gefördert durch NPZ

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

Zyprian, E.; Böhm, A.

Physikalische Kartierung des Rebgenoms

Physical mapping of the *Vitis* genome

Beginn: 1996, Ende: 1999

BAZ-5133, gefördert durch FDW

Zyprian, E.; Ehemann, A.

Untersuchungen der Wirt-Parasit-Interaktion zwischen *Agrobacterium* sp. und *Vitis* sp.

Investigation on the host-pathogen interaction between *Agrobacterium* sp. and *Vitis* sp.

Beginn: 1993, Ende: 1997

BAZ-5127, gefördert durch DFG

Zyprian, E.; Kortekamp, A.

Untersuchungen der Interaktion von *Plasmopara viticola* mit toleranten und anfälligen Rebsorten

Study on the interaction between *Plasmopara viticola* and tolerant or susceptible grapevine cultivars

Beginn: 1996, Ende: 2000

BAZ-5130

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

XIV. Sachwortverzeichnis

Index

– A –

Acyrtosiphon sp. 79; 80; 242
Agrobacterium sp. 26; 27; 53; 55; 56; 83; 84; 88; 104; 105;
126; 139; 179; 186; 187; 202; 204; 208; 241; 272; 274
Agropyron mosaic virus 244
Alfalfa mosaic virus 243
Alfamovirus-Gruppe 240; 243
Allium sp. 67; 153; 154; 167; 168; 169; 170; 174; 175; 216;
229; 253; 268; 270; 271
Alternaria sp. 73; 142; 143; 146; 147; 167; 168; 169; 171;
225; 226; 241; 268
Amylase 118; 119
Antherenkultur 83; 90; 91; 131; 184; 185
Anthurium sp. 248
Antikörper 45; 46; 47; 48; 54; 55; 58; 62; 64; 65; 172; 173;
175; 228; 243; 252; 270
Antiseren 44; 46; 47; 51; 52; 58; 59; 63; 64; 65; 243; 250
Aphide 67; 68; 74; 79; 85; 171; 206; 240; 254
Aphis sp. 53; 79; 80; 242
Apple chlorotic leafspot virus 244
Apple mosaic virus 244
Arabidopsis sp. 25; 27; 207; 248
Arabis mosaic virus 244
Aroma 141; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 162; 176; 177; 188;
189; 190; 191; 216; 227; 229; 230; 257; 269; 270; 273
Arthrobacter sp. 241
Ascochyta sp. 241
Asparagus virus 21; 215; 227; 244
Aulacorthum sp. 242
Ausbreitung 58; 62; 67; 70; 84
Ausgangsmaterial 132; 140
Avena sp. 68; 98; 236; 237
Azosporillium sp. 241
Azotobacter sp. 241

– B –

Bacillus sp. 73; 219; 241; 253
Barbarea sp. 72; 143
Barley mild mosaic virus 46; 47; 58; 61; 111; 112; 126; 130;
131; 136; 137; 214; 218; 224; 225; 243; 245; 246; 250;
251; 261; 265
Barley stripe mosaic virus 244
Barley yellow dwarf virus 59; 60; 67; 92; 93; 98; 202; 244;
253; 259
Barley yellow mild virus 111
Barley yellow mosaic virus 58; 59; 67; 130; 131; 135; 136;
137; 138; 243; 245; 265
Basismaterial 5; 20; 24; 36; 39; 51; 67; 83; 86; 92; 93; 94; 95;
96; 97; 98; 99; 118; 120; 121; 123; 141; 145; 171; 253;
256; 258; 259; 260; 267
Bastarde 49; 112; 161; 169; 170; 171; 270; 271
Bean common mosaic virus 244
Bean yellow mosaic virus 244

Beet cryptic virus 243
Beet mild yellowing virus 60; 244
Beet mosaic virus 244
Beet necrotic yellow vein virus 73; 243; 244
Beet western yellows virus 243; 244
Beet yellows virus 243
Begonia sp. 20; 21; 31
Beta sp. 201; 202; 203; 204; 205; 206; 207; 208; 211; 220;
221; 236; 237; 238; 239; 256
Biotechnologie 53; 83; 86; 104; 210; 219; 231; 268
Botrytis sp. 167; 168; 171; 178; 191; 241; 272; 273
Brachycorynella sp. 242
Brassica sp. 62; 69; 72; 73; 101; 103; 104; 105; 141; 142; 143;
144; 145; 146; 147; 153; 154; 161; 162; 154; 168; 170;
171; 174; 202; 208; 216; 219; 220; 222; 225; 226; 238;
251; 253; 260; 267; 268; 269; 270
Brevibacterium sp. 241
Brevicoryne sp. 242
Broad bean stain virus 243
Broad bean wilt virus 243
Brome mosaic virus 243
Brome streak mosaic virus 244
Bromovirus-Gruppe 240; 243
Bromus sp. 59
Burkholderia sp. 241; 244; 252
Bymo 240
Bymovirus 243

– C –

Capsella sp. 141; 142; 145
Carlavirus-Gruppe 240; 243
Carmovirus-Gruppe 240; 243
Carnation mottle virus 243
Carnation ringspot virus 243
Carotin 158; 159; 160; 227; 269
Carum sp. 250; 267
Caulimovirus-Gruppe 240
Celery mosaic virus 244
Cercospora sp. 211
Chalara sp. 241
Charakterisierung 20; 22; 24; 33; 41; 44; 45; 49; 50; 51; 52;
77; 79; 85; 89; 90; 92; 96; 109; 111; 112; 113; 116; 118;
121; 123; 124; 141; 142; 144; 145; 146; 152; 153; 156;
162; 164; 167; 168; 169; 170; 172; 180; 188; 201; 202;
204; 211; 217; 224; 226; 229; 230; 238; 247; 248; 251;
252; 253; 254; 255; 257; 258; 261; 262; 263; 264; 266;
267; 270; 271; 273
Cherry leafroll virus 244
Chlorose 24; 25; 64; 75; 76; 87; 113; 248
Chromosom 20; 22; 25; 28; 36; 51; 79; 101; 105; 106; 109;
110; 111; 112; 114; 126; 135; 136; 137; 138; 168; 169;
170; 174; 175; 212; 215; 216; 228; 245; 246; 259; 260;
270

Chrysanthemum virus B 243
Cladosporium sp. 241
Clavibacter sp. 53; 73; 241; 243; 244
Clerodendrum sp. 20; 21; 36
Closterovirus-Gruppe 240; 243
Clover yellow vein virus 244
Colletotrichum sp. 241
Comovirus-Gruppe 243
Corynebacterium sp. 241
Cotoneaster sp. 70
Cruciferae sp. 268; 272
Cucumber leaf spot virus 243
Cucumber mosaic virus 73; 243
Cucumovirus-Gruppe 240; 243
Cuphea sp. 92; 93; 101; 104; 109; 115; 216; 222
Curtobacterium sp. 241
Cyclame sp. 20; 27; 29; 30; 63; 209; 248
Cylindrocladium sp. 38; 248
Cytospora sp. 241; 258

– D –

Dahlia sp. 20; 21; 39; 41; 217; 247
Datenbank 41; 57; 74; 126; 174; 177; 193; 194; 238
Datura sp. 61
Daucus sp. 67; 68; 158; 169; 174; 227; 229; 253; 269; 271
Diagnose 32; 51; 54; 55; 57; 103; 126; 135; 177; 189; 252
Dianthovirus-Gruppe 240; 243
Diplocarpon sp. 93
Diplotaxis sp. 141; 142
DNA 21; 22; 23; 25; 44; 45; 50; 54; 60; 62; 79; 80; 83; 84; 88;
89; 91; 92; 104; 105; 106; 107; 109; 110; 116; 134; 135;
137; 138; 139; 140; 143; 151; 169; 172; 173; 174; 175;
179; 180; 183; 186; 187; 209; 245; 265; 266
Dokumentation 176; 193; 194; 236; 238
Drechslera sp. 45; 46; 64; 65; 67; 68; 73; 75; 210; 219; 220;
241; 243; 244; 250; 251; 254

– E –

Einzelpustellinien 75; 262
ELISA 48; 49; 51; 54; 55; 56; 58; 60; 61; 62; 64; 65; 69; 72;
89; 104; 107; 112; 114; 115; 129; 130; 131; 144; 206; 221;
243
Embryogenese 23; 29; 83; 90; 184; 185; 222; 247; 248
Enamovirus-Gruppe 243
Enkianthus sp. 247
Enzym 46; 50; 79; 89; 91; 92; 118; 137; 172; 178; 180; 183;
191; 214
Epidemiologie 47; 48; 66; 67; 72; 74; 98; 112; 171; 210; 220;
240; 253; 254
Erica sp. 20; 21; 37; 38; 248; 249
Erwinia amylovora 67; 68; 70; 73; 84; 85; 88; 207; 220
Erwinia carotovora subsp. atroseptica 51; 52; 214
Erwinia sp. 51; 53; 67; 70; 73; 123; 124; 125; 167; 168; 171;
172; 214; 224; 241; 244; 252; 271
Erysimum latent virus 244
Erysiphe sp. 68; 73; 96; 110; 140; 245; 265
Escherichia sp. 241
Euphorbia sp. 20; 21; 38; 209; 217; 249

Evaluierung 31; 41; 48; 51; 67; 68; 71; 72; 74; 79; 99; 109;
110; 111; 118; 120; 131; 154; 176; 193; 210; 211; 215;
220; 222; 227; 247; 253; 254; 255; 256; 262; 269; 273
Explantate 104

– F –

Fabavirus-Gruppe 240; 243
Farbe 20; 23; 31; 40; 41; 42; 86; 93; 101
Festuca sp. 49
Foeniculum sp. 267
Fragaria sp. 83; 86; 155; 212; 256; 269; 270
Frankliniella sp. 31
Freisetzung 53; 115; 130; 222
Frucht 20; 37; 39; 41; 42; 75; 83; 84; 86; 91; 93; 103; 112
Furovirus-Gruppe 240; 244
Fusarium sp. 27; 27; 63; 64; 73; 99; 126; 127; 128; 129; 205;
214; 225; 244; 250; 266

– G –

Gen 25; 26; 33; 41; 56; 57; 79; 83; 88; 89; 92; 92; 97; 100;
102; 104; 107; 109; 110; 111; 112; 114; 115; 116; 123;
127; 129; 130; 131; 132; 135; 136; 138; 139; 140; 141;
143; 167; 168; 170; 172; 173; 174; 181; 182; 183; 184;
186; 214; 216; 224; 225; 226; 236; 245; 247; 264; 265
Genbank 22; 48; 49; 59; 68; 71; 74; 75; 76; 79; 83; 84; 92; 92;
93; 94; 95; 96; 98; 100; 107; 111; 123; 145; 152; 154; 162;
211; 212; 220; 222; 225; 233; 236; 237; 238; 239; 254;
256
Genetik 24; 33; 74; 87; 138; 169; 205; 265; 268
Genexpression 23; 89; 102; 115
Genkarte 20
Genomanalyse 182
Genotyp 28; 29; 31; 33; 34; 35; 36; 40; 41; 42; 43; 48; 49; 50;
51; 52; 60; 70; 71; 75; 78; 79; 80; 83; 84; 86; 87; 88; 89;
90; 91; 92; 93; 99; 100; 101; 102; 106; 107; 110; 112; 113;
114; 115; 116; 117; 121; 122; 125; 126; 127; 129; 130;
134; 137; 140; 150; 151; 154; 170; 171; 177; 178; 184;
185; 186; 188; 192; 193; 194; 210; 223; 225; 226; 247;
254; 257; 260; 261; 262
Gentechnik 83; 216; 217; 221; 223; 224; 228; 229; 230; 232
Gentransfer 55; 186
Geranium sp. 61
Glucosinolat 269; 270
Gomphrena sp. 61
Gramineae sp. 245
Grapevine fanleaf virus 244

– H –

Helianthus sp. 216; 229
Henbane mosaic virus 244
Heritabilität 24
Hesperis sp. 141
Homozygote 20; 21; 30; 83; 90; 103; 116; 117
Hordeivirus-Gruppe 240; 244
Hordeum mosaic virus 244
Hordeum sp. 68; 74; 79; 109; 110; 111; 138; 204; 214; 223;
245; 246; 251; 253; 255; 261
Hüllprotein 44; 47; 53; 55; 57; 59; 60; 252

Hybride 20; 24; 29; 37; 39; 41; 84; 87; 95; 99; 100; 106; 107; 121; 134; 135; 140; 143; 146; 168; 175; 185; 186; 247; 261; 271
Hybridisierung 25; 28; 29; 34; 45; 87; 92; 99; 100; 101; 105; 143; 167; 169; 174; 183; 213; 259; 260; 267; 268
Hydrangea ringspot virus 244
Hypericum sp. 151; 225

– I –

Ilarvirus-Gruppe 240; 244
Infektion 27; 28; 32; 38; 44; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 56; 58; 59; 61; 69; 70; 71; 76; 77; 78; 85; 87; 88; 94; 96; 97; 107; 127; 128; 130; 172; 180; 192
Inhaltsstoffe 159; 161; 162; 153; 154; 157; 158; 159; 161; 162; 164; 216; 225; 227; 230; 268; 269
Introgression 27; 93; 168; 223; 262
Isoenzym 91; 169
Isolierung 22; 25; 28; 29; 41; 52; 79; 86; 92; 92; 102; 116; 133; 140; 183; 224; 247; 262

– J –

Jaquina sp. 86
Jassidae sp. 31

– K –

Kallus 23; 26; 27; 29; 104; 106; 134; 184; 186
Kalmia sp. 247
Kartierung 22; 24; 25; 27; 28; 79; 109; 111; 112; 136; 137; 138; 209; 217; 224; 229; 247; 255; 271; 274
Klon 22; 23; 24; 25; 27; 28; 30; 31; 34; 36; 38; 45; 46; 47; 48; 49; 53; 54; 56; 57; 59; 69; 83; 85; 86; 92; 93; 92; 94; 95; 97; 99; 105; 106; 107; 134; 172; 173; 182; 187; 192; 230; 252

– L –

Laetisaria sp. 49; 219; 244; 251
Lagerung 70; 124; 129; 131; 175
Lepidium sp. 72
Lettuce mosaic virus 244
Lolium sp. 44; 48; 49; 50; 51; 55; 56; 59; 65; 111; 112; 210; 218; 219; 223; 251; 261
Luteovirus-Gruppe 240
Lycopersicon sp. 92
Lysozym 167; 168; 171; 172; 228; 271

– M –

Maize dwarf mosaic virus 211; 244
Majorana sp. 150; 151; 226
Malus sp. 35; 35; 70; 83; 84; 86; 87; 88; 90; 91; 92; 191; 201; 202; 204; 206; 212; 221; 248; 254; 256; 257; 258; 269
Marker 6; 22; 23; 24; 25; 26; 28; 41; 46; 47; 51; 55; 66; 69; 79; 80; 83; 89; 91; 92; 93; 105; 106; 107; 109; 110; 111; 113; 114; 118; 119; 126; 130; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 140; 142; 143; 167; 168; 169; 173; 179; 180; 182; 183; 184; 187; 201; 203; 209; 214; 217; 223; 224; 225; 228; 229; 230; 231; 245; 246; 249; 254; 261; 264; 266; 272; 274
Mastigosporium sp. 244

Matthiola sp. 141; 143
Meiose 229
Mentha sp. 162; 163; 164
Microbacterium sp. 241
Micrococcus sp. 241
Mikrosporenkultur 126; 139
Mikroskopie 44; 78; 250
Morphin 153; 154
Musa sp. 133; 134
Mycosphaerella sp. 93
Myzus sp. 69; 79; 80; 107; 108

– N –

Necrotic mottle virus 59
Nectria sp. 71; 254
Nematode 253; 259; 260
Nepovirus-Gruppe 240; 244
Nicotiana sp. 55; 61; 73; 92
NIR 122; 123; 159; 160; 164; 269
NIT 122; 123
Nocardia sp. 241

– O –

Oat necrotic mottle virus 244
Ocimum sp. 211
Oenothera sp. 149; 150; 267
Oidium sp. 191; 192; 273
Öl, ätherisches 148; 222; 227; 260; 269
Ölgehalt 148
Onion yellow dwarf virus 244
Origanum sp. 150; 226

– P –

Panonychus sp. 84; 256
Papaver sp. 153; 154
Papaya ringspot virus 244
PCR 22; 25; 45; 50; 51; 55; 57; 60; 62; 69; 72; 79; 80; 89; 91; 92; 106; 109; 113; 114; 115; 116; 135; 138; 140; 142
Pea enation mosaic virus 243
Pea seed-borne mosaic virus 244
Peanut stunt virus 243
Pedicellus sp. 31
Pelargonie sp. 67; 71; 72; 253
Pelargonium flower break virus 243
Peronospora sp. 27; 248
Petroselinum sp. 145; 146; 215; 225; 226; 267
Petunia asteroid mosaic virus 244
Petunia sp. 92
Phalaris sp. 109; 110; 116; 117
Phaseolus sp. 61
Phoma sp. 73; 142; 143; 146; 147; 171; 244; 268
Phylloxera sp. 177; 184
Phytophthora sp. 58; 83; 84; 86; 92; 93; 94; 95; 100; 107; 108; 167; 168; 171; 207; 218; 244; 256; 259; 260; 261
Pieris sp. 247
Pisum sp. 173
Plasmodiophora sp. 142; 144; 171; 225; 226; 244; 268
Plasmopara sp. 177; 180; 182; 183; 191; 192; 194; 229; 230; 273; 274

Plum pox virus 244
 Podosphaera sp. 84; 92; 256
 Polymyxa sp. 45; 46; 47; 251
 Poplar mosaic virus 243
 Population 39
 Potato aucuba mosaic virus 244
 Potato leafroll virus 244
 Potato virus A 243; 244
 Potato virus M 94; 243
 Potato virus S 56; 94; 243
 Potato virus V 244
 Potato virus X 243; 244
 Potato virus Y 53; 54; 56; 57; 58; 107; 108; 243; 244; 250
 Potexvirus-Gruppe 240; 244
 Potyviridae sp. 244
 Potyvirus-Gruppe 240; 244
 Protein 23; 25; 26; 27; 44; 45; 46; 47; 53; 54; 55; 57; 59; 60; 65; 79; 88; 89; 130; 153; 154; 167; 168; 171; 172; 175; 252; 271
 Proteus sp. 241
 Protoplasten 20; 28; 29; 147; 222; 225; 249; 257
 Prune dwarf virus 244
 Prunus necrotic ringspot ilarvirus 73
 Prunus necrotic ringspot virus 244
 Prunus sp. 41; 83; 84; 86; 87; 91; 92; 203; 208; 212; 222; 249; 256; 257; 258; 270
 Pseudocercospora sp. 129; 214; 224; 265; 266
 Pseudomonas sp. 73; 84; 210; 241; 244; 258
 Puccinia sp. 67; 73; 75; 76; 77; 78; 79; 96; 97; 99; 110; 111; 113; 205; 208; 211; 223; 242; 250; 255; 261; 262
 Pyrenophora sp. 74; 140; 245; 246; 254
 Pyrus sp. 83; 92

– Q –

Qualität 5; 6; 83; 84; 86; 92; 100; 118; 119; 120; 121; 122; 123; 126; 127; 134; 137; 145; 149; 150; 153; 156; 157; 158; 159; 161; 162; 163; 165; 169; 176; 187; 188; 189; 190; 191; 193; 215; 227; 229; 230

– R –

Ralstonia sp. 52; 53; 57; 58; 59; 171; 210
 Raphanus sp. 72; 142; 143; 144; 145; 170; 171; 174; 175; 226; 270
 Raspberry ringspot virus 244
 Rassen 23; 35; 50; 52; 74; 76; 79; 84; 85; 92; 97; 110
 Red clover mottle virus 243
 Regeneration 20; 21; 23; 24; 26; 27; 28; 29; 30; 126; 133; 134; 135; 138; 139; 140
 Resistenz 5; 6; 21; 22; 23; 27; 30; 34; 35; 39; 41; 44; 45; 48; 49; 50; 51; 53; 54; 56; 57; 58; 60; 62; 63; 64; 67; 68; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 90; 91; 92; 93; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 105; 106; 107; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 120; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 135; 136; 137; 138; 140; 141; 142; 143; 144; 145; 146; 149; 165; 167; 169; 171; 172; 176; 179; 182; 191; 192; 193; 194; 201; 206; 210; 211; 214; 217; 218; 220; 222; 223; 229; 233; 234;

243; 245; 247; 249; 250; 251; 253; 254; 255; 256; 257; 258; 262; 264
 Ressourcen, pflanzengenetiche 6; 37; 41; 74; 109; 120; 123; 177; 193; 201; 202; 203; 204; 206; 207; 208; 213; 214; 220; 221; 222; 223; 224; 225; 236; 237; 247; 255; 262; 263
 RFLP 25; 28; 79; 110; 117; 169; 245
 Rhizoctonia sp. 238
 Rhodococcus sp. 241
 Rhododendron sp. 21; 24; 25; 26; 37; 209; 217; 247; 248
 Rhopalosiphum sp. 68; 79; 80; 254
 Rhynchosporium sp. 50; 51; 92; 96; 126; 132; 133; 135; 136; 210; 218; 224; 225; 244; 245; 246; 251; 264; 265
 RNA 45; 46; 47; 54; 56; 57; 60; 92; 181; 210; 212
 Robinia mosaic virus 243
 Rosa sp. 20; 21; 22; 25; 29; 31; 33; 41; 23; 28; 32; 202; 203; 207; 247; 248; 249
 Rosaceae sp. 83; 84; 92
 Ruellia sp. 20; 21
 Ryegrass mosaic potyvirus 252
 Ryegrass mosaic virus 48; 49; 54; 55; 56; 59; 219; 243; 244
 Ryegrass mottle virus 244
 Rymovirus-Gruppe 240; 244

S

Saintpaulia sp. 58; 59
 Salvia sp. 150
 Samen 30; 31; 37; 56; 77; 85; 87; 92; 94; 150; 170; 179; 191; 222; 269
 Sammlung 34; 41; 44; 48; 49; 76; 193; 194; 236; 237; 239; 240
 Sarcina sp. 241
 Schaderreger 23; 31; 67; 74; 86; 165; 215; 225; 247
 Schwachwuchs 20
 Secale sp. 113; 116; 222; 223; 262
 Selbstfertilität 41; 42
 Selektion 20; 22; 25; 38; 39; 40; 41; 48; 49; 69; 70; 71; 74; 75; 83; 85; 86; 87; 88; 90; 92; 94; 97; 102; 105; 106; 109; 126; 127; 153; 157; 163; 176; 178; 182; 186; 187; 189; 190; 191; 192; 213; 214; 219; 222; 225; 251; 254; 257; 261; 264; 265; 270
 Septoria sp. 75; 99; 126; 127; 128; 145; 146; 214; 215; 225; 266; 267
 Sequenzierung 22; 47
 Serratia sp. 241
 Serumbank 243
 Sinapis sp. 143; 170; 171; 174; 175; 216; 270; 271
 Sitobion sp. 68
 Sobemovirus-Gruppe 240; 244
 Soil-borne wheat mosaic virus 244
 Solanaceae sp. 83; 84; 92
 Solanum sp. 52; 92; 93; 94; 100; 107; 213; 271
 Sondenbank 245; 265
 Sorbus sp. 61; 70
 Sorghum sp. 211
 Sorte 5; 20; 21; 22; 23; 25; 27; 29; 30; 33; 34; 35; 37; 38; 41; 42; 49; 52; 53; 54; 60; 63; 67; 69; 70; 71; 72; 75; 77; 83; 84; 85; 88; 89; 91; 92; 93; 95; 99; 103; 107; 111; 119; 122;

123; 124; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 135; 144; 148;
150; 151; 152; 155; 157; 158; 160; 174; 176; 177; 178;
179; 180; 181; 182; 184; 185; 186; 187; 188; 189; 190;
191; 192; 193; 194; 201; 212; 221; 230; 236; 238; 248;
255; 257; 258; 260; 267; 270; 272; 273
Soybean mosaic virus 244
Sphaerotheca sp. 23; 31; 32; 33; 34; 93; 248; 258; 259
Spiroplasma sp. 241
Standfestigkeit 96; 98; 99; 127
Staphylococcus sp. 241
Stärke 95; 100; 101; 103; 126; 134; 135; 139; 223; 224
Sterilität 112; 115; 141
Strawberry latent ringspot virus 244
Streß 24; 25; 26; 41; 118; 119
Streßphysiologie 109; 118; 181; 213; 223; 224; 262
Subspecies sp. 73
Sugarcane mosaic potyvirus 211
Sweet potato mild mottle virus 244

– T –

Temperatur 38; 70; 72; 87; 88; 90; 92; 101; 113; 115; 116
Thrips 31
Tibouchina sp. 20; 21; 36
Tobacco mosaic virus 73; 244
Tobacco necrosis virus 244
Tobacco rattle tobnavirus 73
Tobacco rattle virus 244
Tobamovirus-Gruppe 240; 244
Tobravirus-Gruppe 240; 244
Toleranz 20; 24; 25; 37; 41; 48; 83; 92; 118; 176; 182; 211;
217; 223; 253; 262; 272
Tomato aspermy virus 243
Tomato black ring virus 244
Tomato bushy stunt virus 244
Tomato mosaic tobamovirus 73
Tomato mosaic virus 244
Tomato spotted wilt tospovirus 73
Tombusvirus-Gruppe 240; 244
Tospovirus-Gruppe 240
Toxin 126; 128; 129; 178; 179
Transformation 20; 21; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 53; 57; 84;
87; 88; 89; 126; 138; 139; 140; 185; 186; 187; 209; 229;
247; 264; 266
Trichothecenes sp. 129
Triticale 75; 77; 78; 109
Triticum sp. 75; 212
Turnip mosaic virus 61; 73; 142; 143; 144; 219; 225; 244; 267
Turnip yellows luteovirus 60; 69; 210; 211; 218; 219; 225;
244
Tymovirus-Gruppe 240; 244
Typhlocyba sp. 31

– U –

Ugarcane mosaic potyvirus 252
Unterlage 20; 24; 25; 34; 37; 70; 83; 87; 88; 184; 192

– V –

Variabilität 28; 38; 50; 52; 91; 127; 134; 161; 162; 165; 249
Vektor 22; 46; 47; 59; 67; 88; 92; 186; 187

Venturia sp. 84; 87; 92
Verarbeitung 92; 101; 102; 128; 188; 192
Verticillium sp. 83; 84; 86; 93; 244
Vibrio sp. 128; 129
Vicia sp. 223
Virulenz 28; 52; 67; 70; 71; 75; 76; 84; 113
Virusübertragung 61
Vitis sp. 176; 179; 183; 186; 188; 189; 192; 193; 194; 176;
177; 178; 179; 181; 193; 178; 180; 181; 182; 184; 205;
207; 216; 229; 230; 272; 273; 274

– W –

Wachstum 23; 29; 30; 37; 38; 73; 78; 87; 92; 103
Watermelon mosaic virus 2 244
Weinbeere 181; 188
Weinqualität 176; 181; 188
Wheat streak mosaic virus 244
Winterraps 60; 69; 70; 101; 103; 104; 105; 210; 211; 219;
253; 260
Wuchs 30; 31; 37; 39; 73; 152; 267

– X –

Xanthomonas sp. 57; 58; 59; 62; 67; 72; 73; 208; 220; 241;
243; 244; 251; 253

– Z –

Zuchtmaterial 30; 34; 48; 52; 62; 71; 77; 85; 86; 92; 93; 94;
97; 98; 121; 122; 123; 129; 158; 186; 257; 265; 269; 270;
272
Züchtung 20; 22; 28; 32; 33; 36; 39; 41; 71; 72; 84; 85; 86;
87; 90; 92; 92; 94; 95; 96; 100; 101; 103; 104; 105; 106;
109; 115; 118; 120; 122; 124; 125; 126; 127; 128; 129;
130; 131; 132; 134; 138; 140; 141; 150; 152; 155; 159;
165; 166; 167; 169; 176; 191; 193; 194
Zucker 158; 178; 187; 188; 269

XV. Namensverzeichnis

List of Names

– A –

Adams, H. 211
Afanasenko 206
Aflatuni, A. 202
Ahne, R. 11; 170; 174; 215; 216; 222; 228; 270; 271; 272
Aldwinckle, H. S. 83; 88; 207; 216
Allen, M. 235
Aloisi 202
Alston, F. H. 209
Alvarez 208
Ambrosova, S. 55
Andersen 208
Andrée, S. 9; 119; 121; 122; 223; 224; 263
Anger, A. 196
Arnholdt-Schmitt, B. 197
Artelt 197
Artsaenko, O. 215; 228
Asher 203
Assani, A. 10; 133
Astley 203
Aytasheva, Z. 234

– B –

Baab 196
Baars-Hibbe, O. 237
Bachmann, O. 11; 178; 272
Bairs, E. 214
Bakardjieva 202
Balko, C. 9; 14; 181; 214; 223; 224; 231; 262; 263
Balmer 196
Barchend, G. 8; 53; 107; 218; 250
Bartels, C. 78; 196; 209
Barth, T. 10
Bartling, S. 202; 214; 224
Bartos, P. 207; 210
Bauer 196
Bauer, E. 10; 137; 138; 214; 224; 245; 246; 265
Bauer, F. 216
Baukloh, H. 105; 197
Bayles 203
Becker 197; 201
Behr, H. 7; 39; 217; 247
Bell 207
Benary, E. 30
Bentzer 206
Berardi 204
Berg 172; 200
Beyme, D. 199
Beynon 204
Bhandari, P. 204
Biancardi 204
Bischoff, K. 9

Blaich, R. 179; 181; 201; 229
Blazek 207
Blazkova 207
Blüthner 152; 197
Bock, A. 28
Bogazevska 202
Böhlje, G. D. 38; 201
Böhm, A. 183; 229; 274
Böhm, H. 214
Bomme, U. 197
Bonar, N. 214
Borchardt, D. 105; 197
Börner, T. 15
Bornhof, B.-A. 11; 185; 186; 272
Boselli 204
Boskovic 203
Bosshard 206
Bouman 205
Bouvier, L. 202; 234
Bräcker, G. 247; 248
Bradel, B. 217
Brandau, K. 209; 247
Brettschneider, B. 214
Breun 198
Brielmaier-Liebetanz, U. 196
Broer, I. 2172; 00
Brown 207
Brown, L. M. 209
Brown, S. K. 83, 216
Brumme 200
Brüning, H. 10; 224; 266
Bryngelsson, T. 206
Buck, S. 11; 229
Bücken, S. 11; 220; 238; 256
Budahn, H. 11; 169; 173; 174; 216; 228; 229; 270; 271
Bülow, L. 11; 171; 216; 228; 271
Burenin 206
Burgermeister, W. 251
Burow, S. 216
Busch, H. 105; 199; 200
Büttner, G. 197; 211
Büttner, R. 83; 212; 221; 222

– C –

Caboni 204
Carravedo 207
Carsten 196; 200
Carsten, R. 122
Cavelier 130
Cerff 172
Cerft 197
Chaanin, A. 37; 209; 217; 233; 247; 248
Chawla, H. S. 234

Chevreau, E. 202
Chrastkova, V. 210
Chrestensen, N. L. 15
Clauß, E. 11; 161; 170; 270
Cliffort 203
Cochran, J. 208
Conner 205
Conrad 74; 175; 197; 198
Conrad, B. 219
Conrad, U. 215; 228
Cubero 207

– D –

Dalke 205
Dalla Serra, A. 216
Damiano 204
Dangl 207
Darsow, U. 9; 59; 93; 94; 107; 125; 213; 222; 258; 259; 261
Dathe, B. 8; 84; 221; 256
De Ambrogio, E. 204
De Jong, H. 204; 205
De Krim 205
de Nijs 205
de Vries 172
Debener, T. 7; 21; 22; 23; 27; 33; 39; 41; 209; 217; 231; 247;
248
Dedic, P 210
Dehe 152
Derks, S. 205
Dettweiler, E. 179; 193; 272; 273
Dettweiler-Münch, E. 11
Dewey; F. 203
Diederichsen, A. 197
Diekmann, M. 9; 84; 212
Dietrich, H. 197
Dietzmann, E. 12
Dill, P. 121; 213
Dmitriev, A. 114; 216
Dohm, A. 23; 209; 233; 247
Dongowski, G. 196
Dörffling, K. 198; 214
Dorokov, B. D. 213; 215
Drescher, A. 8; 253
Drewes-Alvarez 197
Drews, H.-H. 10; 162; 227; 269
Dry 201
Dübel, S. 55
Dubois 205
Dunemann, F. 7; 24; 25; 27; 33; 209; 217; 247; 248; 249
Durel 202
Düring, H. 181; 216; 229; 272
Düring, K. 11; 14; 88; 171; 172; 175; 181; 182; 187; 215; 216;
228; 229; 232; 270; 271; 272

– E –

Earle 207
Ebbinghaus, R. 36; 38; 209; 218; 249
Ebert, M. 235

Ecke, W. 198
Ehemann, A. 11; 179; 229; 274
Ehrig, F. 8; 46; 48; 59; 61; 210; 219; 225; 250
Eibach, R. 11; 14; 182; 191; 192; 193; 273; 274
Eickmeyer, F. 199
Elsner, R. 15
Engel, K. H. 213
Engelhardt 197
Epperlein 198
Erokhina, T. 40; 54; 206; 219-230; 252
Estopà 207
Evans, K. 203; 209
Evers 201

– F –

Fahl, E. 7; 27; 217; 248
Fallik, E. 204
Fang Zhiyuan 202
Fangbing Liu 252
Feesche, J. 8; 219; 253
Feindt, B. 233; 248
Feldheim, W. 199
Felsenstein, F. 76; 200
Feucht, W. 86; 200
Feuerhahn 196
Fiedler, U. 199; 215; 223; 228
Filantenko, A. 206
Fisahn, J. 200
Fischbeck, G. 200
Fischer, C. 8; 70; 71; 82; 88; 90; 191; 212; 221; 254; 256
Fischer, M. 83; 90; 212; 221
Fischer 197
Flake, B. 105; 115; 200
Flamme, W. 9; 14; 120; 121; 122; 123; 213; 214; 223; 224;
231; 263
Flath, K. 196; 210; 211
Florack 205
Fomitcheva, V. 8; 46; 218; 251
Ford-Lloyd 203
Forneck, A. 235
Foroughi-Wehr, B. 10; 14; 131; 132; 134; 138; 214; 231; 264;
265; 266
Franck, P. 15
Franke 72
Franke, J. 150; 215; 226; 228
Franz 151; 205
Franz, C. 226
Frauen, M. 105
Frehe, K. 247
Frei, U. 135; 265
Frentzen, M. 105; 198
Frese, L. 11; 14; 152; 211; 220; 221; 237; 238; 256
Freytag, U. 220
Friedt, W. 15; 197; 253
Fuchs, E. 197; 198; 210; 211
Fuchs, J. 212; 216

– G –

Gabler, J. 8; 63; 64; 147; 149; 218; 244; 250
Gacek 205
Gallagher 204
Ganal, M. 197
Gandelin 203
Gärber, U. 152; 199
Garcia, D. 235
Garve, A. 13
Gasché, B. 32; 248
Gast, D. 196
Gavrilenko, T. 100; 107; 108; 206; 213; 234
Gebhardt, E. 22; 196; 198; 199
Gebhart, C. 83; 84
Gebhart 197
Geibel, H. 83
Geibel, M. 155; 197; 221
Geier 197
Geiger, H. H. 15; 98; 201
Genseleiter, L. 22; 247
Gerlach 152; 196; 201
Gerstner, G. 213
Ghalib, N. 28; 249
Ghislain, M. 205
Gieffers, W. 172; 216
Gippert, H. 199
Goldmann, K. 196
Gottwald 199
Graf, M. 13
Grafe, C. 8; 88; 89; 221; 256
Gräfin zu Münster, A. 105
Graichen, K. 8; 60; 69; 211; 218; 219; 220; 253
Graner, A. 10; 79; 137; 138; 197; 214; 224; 231; 265
Grant 203
Greif, P. 201
Griesbach, E. 8; 71; 72; 73; 219; 220; 253
Gröbmiller, H. 216
Großmann 197
Grossmann, M. 216
Grote, D. 64
Grüneberg 196
Grunewaldt, J. 7; 14; 39; 209; 217; 231; 247
Grüntzig, M. 198
Gusick, C. 36; 249
Gutmann, M. 85; 86; 200

– H –

Habekuß, A. 8; 69; 73; 83; 98; 112; 211; 219; 220; 240; 253;
254; 255
Haber 204
Hackauf, B. 9; 107; 113; 115; 116; 261
Haggman 202
Hammatt 203
Hammer, K. 69; 75; 76; 79; 144; 146; 147; 155; 164; 166;
197; 220; 225; 226; 227
Handsack, M. 83; 197
Hanke, V. 8; 14; 84; 85; 86; 212; 221; 256; 257

Hannig, H.-J. 201
Hanrieder 196
Harrer 74
Harst, M. 11; 184; 185; 186; 192; 193; 229; 272; 273
Hartl, L. 136; 201
Hartleb, H. 199; 210
Hartmann, T. 211
Hartmann, W. 201
Hausmann, L. 11; 105; 187; 274
Heberle-Bors 205
Hehl 172; 197
Heim, U. 46; 197
Heimbach, T. 108
Heimbach, U. 196; 222
Heinrichs 198
Heinz 105
Hemker, R. 224
Hennerty 204
Henning, J. 24; 248
Herold 199
Herrbach, E. 202
Herrmann, M. 9; 98; 197; 199; 213; 222; 259
Hespeler, O. 15
Heßberg, W. v. 12
Hetzl 200
Heuer, H. 172; 196
Heyer, A. G. 213
Hirschfelder, M. 196
Hoberg, E. 10; 155; 156; 157; 159; 161-166; 171; 215; 227;
268; 269; 270
Hoekstra 205
Hofemeister 74; 197
Höfer, M. 8; 88; 89; 212; 222; 257
Höfer, R. 10; 13; 158; 269
Hoffmann 151
Hoffmann, M. 226
Hofmann, K. 28; 218; 249
Hofmann, R. 13
Höhne, F. 200
Hollo, R. 207; 235
Holsteijn, van 205
Holtshulte 197
Horstmann 197
Houben, A. 215; 228
Huancaruna-Perales, E. 85; 196
Humpfer, E. 216
Hunter 203; 204
Huth, M. 196; 213
Huth, W. 60; 253
Hvoslef-Eide 205

– I –

Iannini, C. 186; 204; 272
Ibakari 60

– J –

Jach 199
Jacob 197

Jacobi, A. 122; 196; 223
 Jäger-Gussen, M. 199
 Jahn 197
 Jahnke 172; 198
 Jahoor, A. 140; 200; 202; 214
 Jaiser 202
 Jakob, K. 11
 James 203
 Janakiram, T. 233
 Jansen, G. 9; 120; 121; 122; 123; 213; 223; 224; 263
 Järvekülg, L. 202
 Jenner 203
 Jesch 196
 Jeske 201
 Jestin 203
 Johnston 208
 Jones 203
 Jongen M. W. M. 211
 Jörders, R. 15
 Jung 199
 Junge, H. 7; 14; 29; 248
 Junghanns, J. 150
 Junghanns, W. 196; 212; 226
 Jungnickel 199
 Jürgens, H.-U. 9; 119; 120; 214; 222; 223; 224; 263

– K –

Kadolsky 198
 Kahnau, R. 24; 25; 27; 209; 217; 247; 248
 Kandawa-Schulz, M. A. 223
 Kappe, S. 235
 Kastirr, U. 8; 49; 50; 210; 218; 219; 251
 Kaufmann, H. 22; 233; 247
 Kaunzinger, A. 216
 Kecke, S. 12; 74; 149; 179; 215; 227; 255; 268; 272
 Kegel, A. 151; 226
 Kegler, H. 61; 210; 211
 Kellerhals, M. 83; 206
 Kempf, H. 199; 205
 Kettig, B. 175; 215; 228
 Ketzler, A. 209
 Ketzler, C. 209
 Keulemanns, J. 88; 89; 202
 Kicherer, S. 8; 79; 255
 King, G. J. 209
 Kittlitz, v. 223
 Klappach 198
 Kleemann, M. 12
 Kleijer 206
 Kleine 199
 Klenert, M. 194; 273
 Klingauf, F. 15
 Klitscher 200
 Klitschke, B. 198
 Klocke, E. 10; 14; 141; 150; 215; 225; 226; 267; 268
 Knopf, E. 122; 196; 200
 Knüpfner, H. 74; 197; 211; 220
 Ko, K. 88; 216

Kobyl'janskij, V. D. 206
 Koch 201
 Koch, G. 200
 Köhler 200
 Kokosková 207
 Kopahnke, D. 8; 66; 74; 78; 147; 149; 210; 211; 219; 220; 241; 254
 Köpcke, K. 209
 Korban, S. S. 209
 Kordes 232; 200
 Kortekamp, A. 11; 180; 216; 229; 274
 Kotikov, I. 235
 Krämer, I. 8; 220; 254
 Krämer, R. 10; 73; 141; 144; 145; 146-152; 166; 171; 215; 219; 225; 226; 267; 268
 Kratka, J. 207
 Kratzsch, G. 196
 Krens 205
 Krieghoff, G. 84; 197
 Kries, de 200
 Kroth 152
 Krüger, H. 10; 147; 148-152; 162; 165; 227; 269
 Krüger, J. 7; 32; 35; 209; 248
 Krumbein, A. 198; 215
 Ksowrelli, N. 235
 Kuchar, M. 210
 Kugler, D. 216
 Kühne, T. 7; 14; 46; 47; 173; 218; 219; 228; 250; 251
 Kuntze, L. 10; 130; 265
 Kynerova, B. 207

– L –

Lahaye, T. 214; 224
 Laimer da Camara Machado 205
 Lang 205
 Langbehn, J. 10; 150; 226
 Langridge, P. 116; 201
 Lateur, M. 201
 Lautenbach, G. 12; 198
 Leclerc, N. 215; 228
 Lee Panella 208
 Lein 198
 Leistner, H.-U. 8; 13; 79; 144; 225; 254
 Leithold, B. 78; 198; 211
 Lellbach, H. 9; 223; 261
 Lelystad 205
 Lemaire, O. 202
 Lembke, H.-G. 105; 198
 Lenz, F. 15
 Lenz, K. 248
 Lesemann, D.-E. 196
 Lespinasse, Y. 83; 88; 89; 202
 Lieberei, R. 198; 209
 Liebmann, J. 235
 Lietz, C. 30; 218; 233; 249
 Lind, V. 10; 129; 140; 214; 224; 265
 Linz, A. 9; 113; 223; 262
 Liu Guangshu 202

Liu, F. 8; 54; 219
Löptien, H. 199
Lörz 198
Lösing, G. 198
Lössl, A. 135; 214; 265
Lottmann 172
Loveys 181; 201
Ltifi, A. 10
Ludolf 198
Ludwig, C. 23; 247
Lühs, W. 197
Lüth 172
Luthardt, A. 64

– M –

Ma Yahuai 202; 211
Mackinaite, R. 204
Magarach 192
Mahn, A. 11; 171; 216; 271
Maier 197
Makarova, N. 9; 116; 262
Malek, B. v. 7; 21; 33; 41; 248
Malengier, M. 201
Maliepaard, C. 209
Mando 202
Manganaris, A. 203
Marais 207
Marfä 207
Markussen, T. 7; 33; 209; 247
Marthe, F. 10; 144; 145; 146; 166; 215; 225; 226; 267
Martinez, R. G 216
Martini, N. 103; 105; 115; 199; 216
Marx, G. 179; 272
Maschmeier 158; 200
Matousek, J. 56; 207; 210
Mattiesch, L. 22; 209; 247
Matzk 49
Mayr, U. 201
Mechelke 197
Mehring-Lemper 198
Meier, K. 248
Meister 197
Melé 207
Melz, G. 214
Mendgen, K. 15
Menzinger 84; 200
Merits, A. 202
Merkt, B. 217; 248
Messeguer 207
Metonpek, J. 252
Metzle 199
Michalik 206
Miedaner, T. 98; 200
Mittelstädt, H. 200; 212
Moll, E. 197; 210
Möller 201
Monticelli 204
Moosmüller, A. 23; 233

Möseler 197
Mukalazi, D. 233
Müller, P. 53; 72; 196; 199
Müller, J. 9
Munack, A. 15
Münnich, C. 8; 74; 78; 211; 255

– N –

Nachtigall, M. 62; 72; 210; 219; 220; 251
Nasser Arjmand 204
Neugebauer, W. 198
Neumann, M. 7; 14; 15; 147; 148
Nicolini, G. 216
Niepold, F. 53; 100; 101; 196
Niks, R. E. 205
Noack 198
Norelli, J. L. 88; 207; 216
Norgaard 202
Nothnagel, T. 11; 158; 160; 166; 168; 169; 216; 229; 271; 272
Novak, J. 150
Nowak E. 234

– O –

O’Riordain 204
Obermeier, C. 196
Oertel, C. 212
Oertel, U. 210
Oettler, G. 99
Oliveira 206
Olsen, O. 202; 214; 224
Onckelen, van 201
Ordon, F. 197; 214; 253
Oriniakova, P. 210
Ostergard 202
Otto, M. 39; 199

– P –

Pais 206
Pank, F. 10; 147; 148; 149; 150; 151-152; 164; 215; 225; 226;
267
Paques 202
Parisi, L. 202
Paschold, P. 158; 197
Paul 158; 198
Paulin, J. P. 202
Paulmann, W. 105; 199
Pellio, B. 214
Peter, K. 7; 14
Peterka, H. 11; 169; 173; 216; 228; 229; 270; 271
Pickering, R. 112; 205
Plescher, A. 196; 211
Porsch, P. 11; 171; 216; 229; 271
Posselt, U. 56; 60; 66; 201
Powell, W. 214
Preil, W. 7; 29; 36; 38; 209; 217; 218; 231; 247; 248; 249
Prkno, I. 10
Prochnow, J. 211
Proeseler, G. 8; 14; 47; 48; 83; 112; 144; 171; 211; 214; 220;
253; 254

Proll, E. 8; 46; 52; 57; 62; 64; 100; 219; 225; 243; 251
Protzen, K. 198
Ptacek, J.; 210

– Q –

Quilitzsch, R. 10; 150; 159; 162; 226; 227; 269
Quiros 208

– R –

Rabenstein, F. 48; 59; 61; 62; 64; 70; 72; 210; 211; 218; 219;
225; 243; 244; 250; 251; 252
Rabinovich, S. 233
Radchenko 206
Radies, M.; 209
Radschuk, V. 10
Ramm 199
Rapp, A. 11; 83; 157; 188; 189; 190; 191; 216; 227; 229; 230;
232; 273; 274
Rath, F. 138; 224
Reiss, E. 45; 219; 252
Rentel 198
Richter 198; 199
Richter, K. 8; 70; 71; 83; 220; 241; 254
Röbbelen, G. 103; 198
Roberts 203
Roche, P. 203; 209
Rockstroh, K. 248
Roderick, H. 113; 203
Rohde, W. 199
Rosen, A. 196
Roth, E. 200
Rothacker, D. 123
Rothe, G. 199
Roux, S. 9; 121; 213
Roux, S. R. 96; 97; 222; 259
Rudloff, E. 9; 13; 101; 103; 115; 222; 259; 260
Rudolph, K. 198
Rueß 201
Ruffoni 204
Ruge, B. 9; 223; 261; 262
Rühl 197
Ryder, C. 209
Ryschka, U. 10; 141; 146; 225; 226; 267; 268

– S –

Saarma, M. 202
Sachs 196
Saker 201
Sandke, G. 8; 155; 191; 227; 257
Sangwan 203
Sangwan-Norrell 203
Sanikidse 203
Sansavini, S. 204
Sasaki, T. 214; 224
Sauer, A. 7; 30; 209; 249
Schaefer, H.-J. 200
Schaller, K. 15
Scheel, D. 198

Schell, J. 199; 216
Schellenberger 196
Schieder 196
Schieder, O. 85
Schiemann, A. 196; 214
Schilde-Rentschler, L. 100; 201
Schimmelpfeng 200
Schlenker, U. 197
Schliephake, E. 8; 14; 68; 74; 79; 112; 210; 211; 218; 220;
225; 253; 254; 255
Schliephake, R. 144
Schlufte, C. 8; 49; 219; 251
Schmaus, G. 198
Schmidt 172
Schmidt, H. 7; 9; 35; 41; 209; 218; 231; 248; 249; 260
Schmidt, K. 200
Schmidt, S. 8; 14; 257
Schmiedchen 196
Schneider 152
Schneidereit, M. 29; 209; 248
Schneidewind 200
Scholz, M. 9; 110; 223; 262
Scholze, P. 10; 73; 141; 144; 145; 146; 151; 166; 169; 171;
215; 226; 267; 268
Schönfeld, M. 135; 224; 225
Schönfeld, R.-M. 10; 264
Schots, A. 205
Schrader, O. 11; 168; 169; 170; 174; 216; 229; 270; 271; 272
Schreiber, H. 8; 88; 90; 212; 257
Schreiner 198
Schreyer, L. 200
Schröder 197
Schröder, H. 15
Schubert, J. 8; 54; 55; 56; 60; 197; 198; 210; 219; 252
Schubert, V. 212
Schüler, K. 94; 100; 123; 125; 197
Schulte, W. 216
Schulz, H. 10; 14; 158; 159; 162; 215; 227; 232; 269; 270
Schulze, M. 209; 218; 249
Schulze-Leffert, P. 214; 224
Schum, A. 7; 28; 30; 34; 218; 249
Schumann, G. 10; 14; 141; 144; 146; 225; 226; 267; 268
Schuster, M. 8; 212; 222; 258
Schütze, W. 10; 13; 161; 171; 227; 268; 269
Schwall, M. 200
Schwarz, S. 12
Schwärzel 198
Schweizer, G. 136; 201
Schwenkel, H.-G. 199
Seabra 206
Seddig, S. 9; 119; 214; 223; 224; 231; 263
Sedira 206
Seehaus, H. 13; 36; 249
Senft, P. 200
Senula, A. 8
Sieffers 199
Siegemund 198
Simon, M. 10; 138; 214; 266

Smalla, K. 172; 196
Solodukhina, O. 114; 206
Sonntag, K. 9; 104; 105; 115; 187; 213; 222; 259; 260
Sotirova 202
Spaar, D. 211
Spellerberg 198
Sperling, U. 97; 111; 114; 198
Spethmann, W. 198; 209
Spraul, M. 216
Srivastanva 204
Stachewicz, H. 100; 101; 199
Stan Deans 203
Standhardt, D. 10; 157; 215; 227; 268
Stange, I. 24; 25; 27; 247; 248
Staudt, G. 212
Stavropoulos 203
Stegemann 74; 196
Stehno 207
Stehr 199
Stein, T. 219
Steinberger 198
Steinbiß, H.-H. 199
Steinborn 74
Steinrücken G. 211
Stelling, D. 198; 223
Stielau, E. 32; 248
Stoll, M. 229
Storm, R. 197
Stracke, R.; 216
Straka, P. 11; 168; 169; 216; 229; 271; 272
Streiff, J. 201
Streng, S. 214; 224
Stritzinger, P. 13
Strube, H. 15
Subr, Z. 8; 47
Suchatcheva, E. 54; 206; 219; 252
Sun Yi Chu 202

– T –

Talaber, E. 10
Tan 207
Tantau, H. 214
Tartarini, S. 204; 209
Täufel, A. 214
Tauscher 199
Tekauz, A. 204; 214
Terentyeva, I. 206
Theiler 206
Thiele 130
Thiele, A. 214; 224
Thieme, R. 9; 105; 107; 108; 213; 222; 259; 260; 261
Thieme, T. 200; 222
Thomas, B. 214
Thyrach 197
Tiemann, H. 9; 52; 54; 59; 99; 100; 101; 157; 213; 222; 260
Timmann, E.-M. 30; 36; 209; 249
Titova, I. 234
Tjallingii 205

Toamini, N. M. 234
Tobutt, K. 203
Töpfer, R. 11; 14; 103; 105; 184; 186; 187; 216; 230; 232;
272; 274
Toriyama, S. 60
Trautner, J. 233
Trensch 150
Treutter, D. 86; 158; 200
Trognitz, B. 205
Troshin 207
Tschchartischwili 203
Tucker, A. 208
Tyrach 72

– U –

Ulrich, D. 10; 149; 155; 156; 157; 161; 171; 215; 227; 268;
269; 270
Unger 199
Urbanietz, A. 249
Urbitsch, F. 12

– V –

Vacke 207
Vágner 207
Valkonen, J. 206
Vanek 207
Vater, J. 219
Verlet, N. 202
Versini, G. 189; 190; 204; 216; 235
Veteläinen 206
Vetten, H.-J. 196
Vetter, A. 197
Vogt, H. 7; 14
Völksch 199
Voylokov, A. 114; 117; 206
Vrieling, R. 209

– W –

Wackemagel 172; 200
Wackwitz, W.-D. 83; 197
Wahle, G. 99
Walther, H. 10; 127; 214; 225; 266
Walther, U. 8; 74; 75; 77; 78; 79; 210; 211; 214; 220; 242;
254; 255
Warner, R. N. 208
Watillon 201
Waugh, R. 138; 214
Weber 130; 198
Weber, J. 214
Weber, W. E. 78; 211; 224; 255
Wedler, G. 12
Wegener, C. 9; 123; 124; 213; 214; 224; 231; 264
Wehling, P. 9; 14; 101; 104; 110; 113; 116; 212; 222; 223;
260; 261; 262
Weidemann, H.-L. 222
Weihl, T. 11; 179; 272
Weissenborn, C. 235

Wellnitz, E. 229
Wenzel, G. 134; 136; 200; 214; 265
Westphal, L. 169; 198
Wettstein, v., D. 202; 224
Weyen, J. 214
Wiedemann, W. 83; 197
Wilcke, C. 83; 197
Willers, A. 34
Willmitzer, L. 15; 200
Willner, E. 49; 111; 197; 210; 219; 223; 226
Wind, R. 216
Winkelmann, T. 199
Winkler, T. 11; 172; 271
Winzeler 206
Wjhani, Y 233
Wobus, U. 15
Wolf, G. A. 198; 210; 219; 220
Wolfram, B. 8; 90; 212; 258
Wolter, F. P. 105; 198
Wonneberger 200
Wortmann, H. 121; 196
Wricke, G. 15; 116; 169; 198
Wulfert, T. 200
Wünsch, S. 9; 257
Wüst, M. 216
Wyk, van 207

– **Y** –

Yang, H. Y. 209
Yang, X. 234

– **Z** –

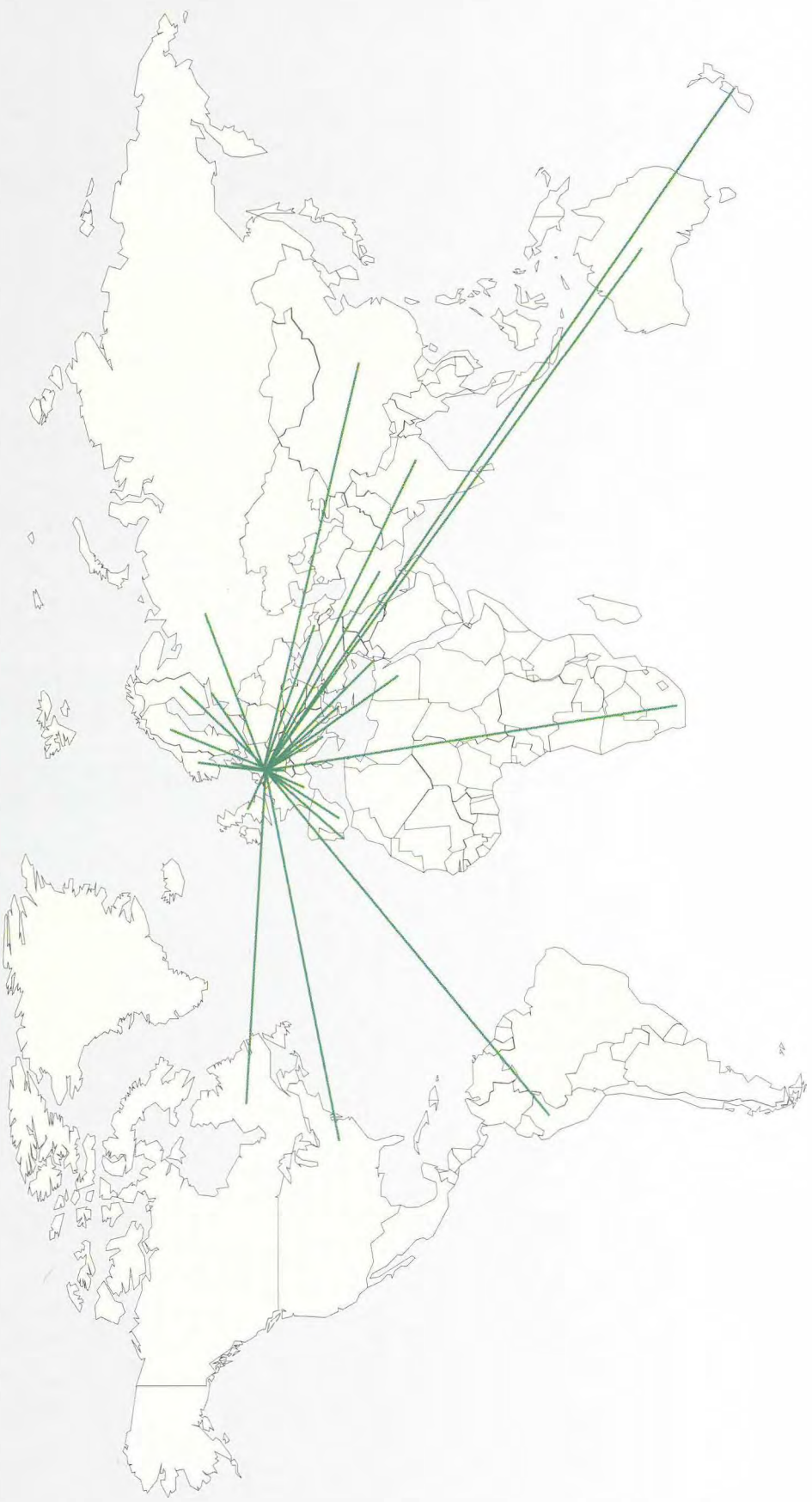
Zeiger, B. 227
Zeller, F. J. 197; 200
Ziegler, D. 11; 238; 256
Zielke, R. 8; 51; 52; 100; 101; 210; 244; 252
Zikmundová 207
Zimmer, K. 15; 196; 198
Zuba 105
Züchner, S. 10; 14; 225
Zwatz 205
Zwet, van der 207
Zyprian, E. 11; 179; 180; 182; 183; 184; 186; 216; 229; 230;
232; 272; 274

Notizen

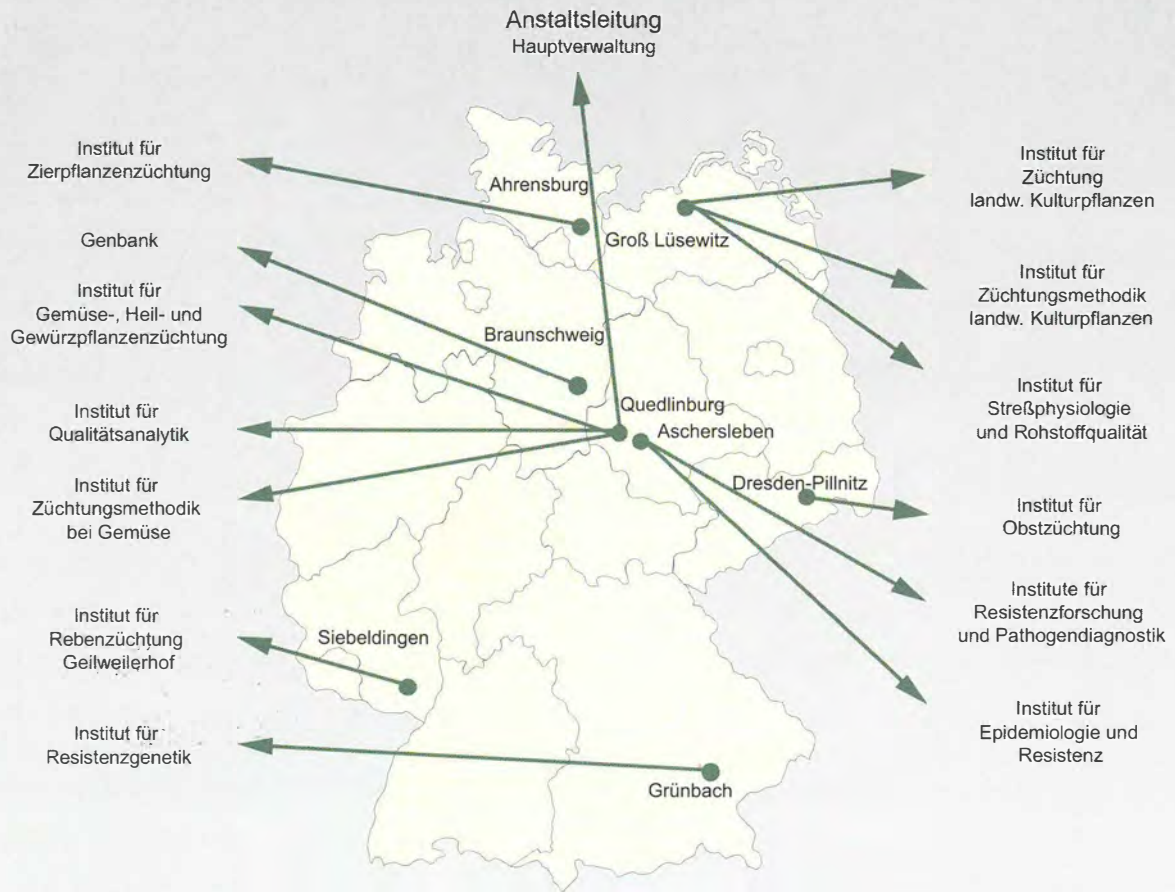
**Internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit der Bundesanstalt für
Züchtungsforschung an Kulturpflanzen**

**International scientific cooperation of the
Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants**

Australien
Ägypten
Belgien
Bulgarien
China
Dänemark
Estland
Finnland
Frankreich
Georgien
Griechenland
Großbritannien
Indien
Iran
Irland
Israel
Italien
Kanada
Litauen
Neuseeland
Niederlande
Norwegen
Österreich
Peru
Polen
Portugal
Rußland
Schweden
Schweiz
Spanien
Südafrika
Tschechien
Türkei
Ukraine
USA



Geographische Verteilung der Standorte



Geographic Location of BAZ Institutes

