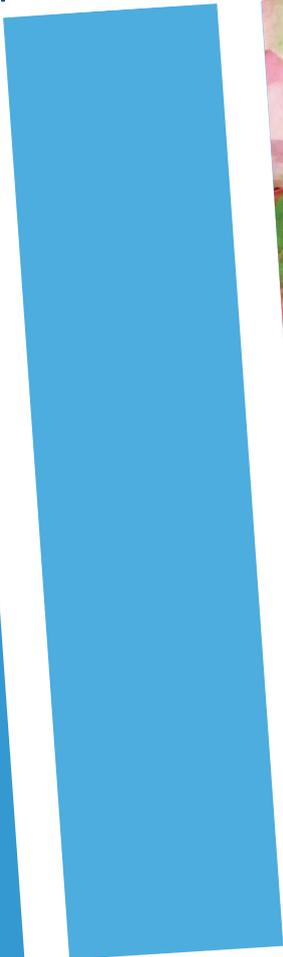


+++ JKI in detail +++ JKI in detail +++ JKI in detail +++ JKI in detail



tail +++ JKI im Detail +++ JKI im Detail +++ JKI im Detail +++ JKI im Detail

Institut für
Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen

*Institute for
Breeding Research on Horticultural Crops*



Das **Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen** generiert Wissen, Strategien und neue Methoden zur Verbesserung gartenbaulicher Nutzpflanzen in den Gruppen **Gemüse, Zierpflanzen** sowie **Arznei- und Gewürzpflanzen**. Die Forschungsthemen sind auf einen ökologisch verträglichen, nachhaltigen Gartenbau mit gesunden und qualitativ hochwertigen Pflanzen fokussiert. Das Institut schafft Grundlagen für legislative und administrative Entscheidungsprozesse in der Ernährungs- und Landwirtschaftspolitik. Gleichrangig stehen die Ergebnisse für die Züchtung neuer Sorten zur Verfügung.

Dafür analysiert das Institut die genetische Vielfalt von Wildarten, alten Landsorten und Kulturformen, den sogenannten pflanzengenetischen Ressourcen, auf ihre wertgebenden Eigenschaften, um sie für Ernährung und Gartenbau zu erschließen. Damit gewünschte Eigenschaften durch Neukombinationen züchterisch genutzt werden können, ist die Entwicklung entsprechender Strategien und Methoden notwendig. Diese Erkenntnisse können die Diversität der angebauten Arten erhöhen und tragen zu einer größeren Vielfalt bei.

Für das Institut ergeben sich aus den genannten Zielen die drei nachstehend beschriebenen, übergreifenden **Arbeitsfelder**:

Genetische Ressourcen und Züchtungsmethodik

- Evaluierung agronomischer, morphologischer und inhaltsstofflicher Merkmale
- Evaluierung biotischer Resistenz und abiotischer Stresstoleranz
- Schaffung züchtungsmethodischer Voraussetzungen für die Hybridzüchtung
- Intergenerische und interspezifische Hybridisierungen
- Phänotypisierung für genetische Untersuchungen und Markerentwicklung

Biotechnologie

- Methoden zur erweiterten Nutzung der genetischen Ressourcen wie Embryo Rescue und somatische Hybridisierung
- Schaffung neuer Variabilität mittels somaklonaler Variation und In-vitro-Mutagenese
- Entwicklung von neuartigem Material durch Haploiderzeugung und Polyploidisierung
- Nutzung der In-vitro-Methoden zur Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen
- Untersuchungen zur Sekundärstoffbildung in Kallus- und Suspensionskulturen

*The **Institute for Breeding Research on Horticultural Crops** generates knowledge, strategies and new methods to improve horticultural crops that belong to the groups of **vegetables, ornamentals, medicinal and aromatic plants**. The research topics are geared towards an ecologically balanced and sustainable horticultural production of healthy and high-quality crops. The Institute provides basics for taking legislative or administrative decisions in agricultural and food policy. Equal weight is given to making the results available to the breeding of new cultivars.*

For performing this task, the Institute analyzes the genetic diversity of wild species, traditional landraces and cultivars, the so-called plant genetic resources, for valuable traits that will benefit nutrition and horticulture. To enable the use of desirable traits through new combinations in breeding, the development of appropriate strategies and methods is necessary. These findings enhance the availability of crop diversity and the cultivation of horticultural important crops.

*The Institute derives from these objectives the following three overarching **fields of work**:*

Genetic resources and breeding methods

- Evaluation of agronomical and morphological traits, characterization of secondary metabolites
- Evaluation of biotic resistance and abiotic stress tolerance
- Establishing methodical conditions for hybrid breeding
- Intergeneric and interspecific hybridization
- Phenotyping for genetic analysis and marker development

Biotechnology

- Methods for extended use of genetic resources such as embryo rescue and somatic hybridization
- Creation of new variability by somaclonal variation and in vitro mutagenesis
- Development of novel plant material by haploid production and polyploidization
- Use of in vitro methods for conservation of plant genetic resources
- Studies on the formation of secondary metabolites in callus and suspension cultures



Molekulare Marker und Genomanalyse

- Entwicklung molekularer Marker für die Evaluierung genetischer Ressourcen, phylogenetische Untersuchungen
- Genomkartierung, markergestützte Selektion (Smart Breeding)
- Identifizierung und Isolierung von Kandidatengenen
- Struktur- und Funktionsanalyse züchterisch bedeutsamer Gene
- Zytogenetische Untersuchungen der Chromosomen- und Genomstruktur, Mechanismen der Chromosomeneliminierung

In der nationalen und internationalen gartenbaulichen Züchtungsforschung ist das JKI-Institut ein gefragter Partner. Es positioniert sich vor allem mit den zwei **Kompetenzschwerpunkten „Züchtungsforschung in der Familie Apiaceae“** und **„Interspezifische und intergenerische Hybridisierung“**. Bei der Wahl der Pflanzengruppen konzentrieren sich die Forschungen aufgrund der Vielzahl an Kulturen auf einige Leitkulturen. Diese werden nach ökonomischer Relevanz und Kulturproblemen ausgewählt.

Kompetenzschwerpunkt „Züchtungsforschung in der Familie Apiaceae“

Das Institut besitzt eine langjährige, methodenübergreifende Expertise zu Gemüse sowie Arznei- und Gewürzpflanzen aus der Familie der Doldengewächse. Diese Erfahrungen ermöglichen es Synergieeffekte auszunutzen. Ausgehend von klassischen Untersuchungen zur Genetik über die Entwicklung molekularer Marker und die DNA-Sequenzierung werden wertgebende Merkmale untersucht, um deren Vererbung zu beschreiben. So wird beispielsweise neben Resistenzeigenschaften gegen pilzliche Krankheitserreger den Inhaltsstoffen eine wichtige Rolle beigemessen. Aus der Familie der Apiaceae werden zurzeit Möhre, Petersilie und Fenchel bearbeitet. Aus Forschungsprojekten besteht darüber hinaus Expertise zu Kümmel.

Möhre – Ein vitaminreiches und beliebtes Wurzelgemüse

Aufgrund der hohen Anforderungen an die Produktqualität sowie Resistenz- und Ertrageigenschaften wird im kommerziellen Möhrenanbau zunehmend F_1 -Hybridsaatgut verwendet. Für die Hybridsortenzüchtung sind genetisch möglichst homogene Elternlinien erforderlich, deren genetische Kombination die erwünschten Genotypen ergibt. Gegenwärtig werden die Linien durch erzwungene Selbstbefruchtung erstellt. Dieser Prozess ist sehr zeitaufwändig und wenig effektiv, da Möhren erst im zwei-

Molecular markers and genome analysis

- Development of molecular markers for the evaluation of genetic resources, phylogenetic investigations
- Genome mapping, marker assisted selection (smart breeding)
- Identification and isolation of candidate genes
- Analysis of structure and function of genes relevant for breeding
- Cytogenetic research of chromosome and genome organization, mechanisms of chromosome elimination processes

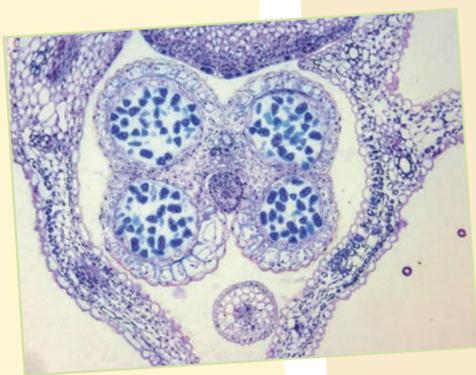
In the national and international community of horticultural breeding research, the Institute is a much sought-after partner. It has positioned itself above all with the two **areas of key competence ‘Breeding research within the family Apiaceae’** and **‘Interspecific and intergeneric hybridization’**. Due to the abundance of crops, researchers focus on some key crops when selecting plant groups for investigations. Selection is made according to economic relevance and cultivation problems.

Key competence ‘Breeding research within the family Apiaceae’

The Institute has a long-standing and cross-method expertise in vegetables, medicinal and aromatic plants from the Apiaceae family. This experience enables scientists to exploit synergies. Starting from classical studies on genetics, followed by the development of molecular markers and DNA sequencing, valuable traits are investigated and their inheritance described. Besides resistance to fungal pathogens, an important role is also attached, for example, to metabolites. From the Apiaceae family, carrot, parsley and fennel are currently investigated. In various research projects, the Institute furthermore gained expertise in caraway.

Carrot - A vitamin-rich and popular root vegetable

In recent years, there has been an increasing usage of F_1 hybrid seeds in commercial carrot production worldwide. Current hybrid breeding programs in carrot are based on inbred lines. Usually they are produced by repeated self-fertilization over a period of several generations. Due to the biannual character of carrot it is difficult to produce sufficient amounts



ten Jahr blühen. Die Erzeugung von doppelt haploiden Linien durch die In-vitro-Kultur von Pollen, Antheren oder Fruchtknoten stellt bei anderen Pflanzengruppen bereits eine Alternative zum Inzuchtmaterial dar und ist ein wichtiger Teil von Zuchtstrategien. Bislang sind diese Methoden bei der Möhre nicht erfolgreich genug. Haploide Pflanzen können auch entstehen, wenn Arten gekreuzt und anschließend spontan Chromosomen eliminiert werden. Die dazu in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse der molekularen Grundlagen sollen nun vom Modellorganismus Ackerschmalwand auf die Möhre übertragen werden.

Darüber hinaus schließt die eigene molekulare Züchtungsforschung die Identifizierung und Charakterisierung wichtiger Gene mittels molekularer Marker, ihre genetische Analyse, die Lokalisierung im Genom sowie ihre Isolierung und funktionelle Charakterisierung ein. Diese züchterisch interessanten Gene werden in einer genetischen Karte zusammengestellt und die Kopplungsgruppen den neun Chromosomen der Möhre zugeordnet.

Weitere Forschungsaufgaben betreffen die genetische Variabilität der Möhre hinsichtlich ihrer Profile an wertgebenden Bestandteilen wie Carotin, Lycopin, Anthozyanen und flüchtigen Inhaltsstoffen. Diese Variabilität wurde in bisherigen Zuchtprogrammen meist nur ungenügend berücksichtigt. Komplexe Untersuchungen unter Gewächshaus- und Feldbedingungen tragen dazu bei, den genetischen Hintergrund aufzuklären.

Parallel dazu entwickelt das Institut Methoden zur Prüfung und Selektion auf Resistenz gegen pilzliche Krankheitserreger (*Alternaria*-Arten), mit denen neue Resistenzquellen erschlossen und genutzt werden können. Die Erkenntnisse dazu sind sowohl für den integrierten als auch den ökologischen Landbau mit seinen speziellen Anforderungen von hohem Wert.

Petersilie – Das bekannteste Küchenkraut

Um das Wirt-Pathogen-System *Septoria petroselini* an Petersilie zu charakterisieren und Wirtsresistenzen zu erschließen, müssen Fragen zur Biologie des Krankheitserregers und Methoden der Resistenzprüfung geklärt werden. Dazu ist die Bewertung umfangreicher Sammlungen genetischer Ressourcen der Petersilie notwendig. Im Verlauf der Forschungsarbeiten gelang dem Institut erstmalig, leistungsstarkes Pflanzenmaterial mit *Septoria*-Resistenz zu erzeugen. Gleichzeitig wurde die Diversität der Art, basierend auf molekularen Markern, beschrieben. Durch Assoziationsstudien für Resistenzen und bedeutende Geschmackseigenschaften können jetzt markergestützte Züchtungsverfahren zur Verbesserung verbraucherrelevanter Merkmale genutzt werden.

*of seeds from self-fertilization. Therefore, the generation of genotypes with a high degree of homozygosity is a long lasting and inefficient task. The production of doubled haploid lines by pollen, anther or ovary culture is already an alternative breeding method in other plant groups and represents an important part of breeding strategies. Unfortunately, these methods are not efficient enough in carrot. In addition, haploid plants can also result from interspecific hybridization followed by spontaneous chromosome elimination. The available knowledge of the involved cytogenetic and molecular mechanisms is mainly based on the model plant *Arabidopsis thaliana*. Now it will be transferred to carrot.*

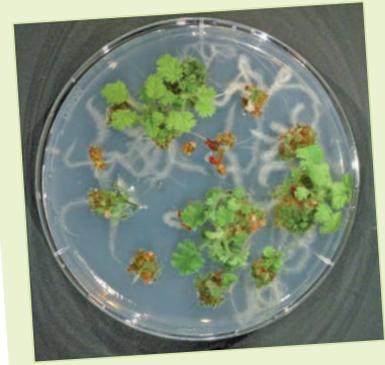
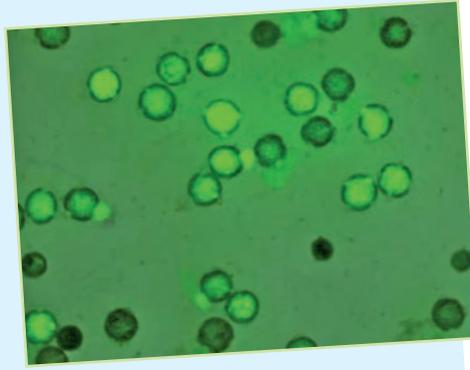
Moreover, molecular studies cover the identification of important genes with molecular markers, their genetic analysis and localization within the genome as well as their isolation and functional characterization. A genetic map of important genes, which are relevant for breeding, is established and their linked groups are allocated to the nine chromosomes of carrot.

Further research on carrot concerns the genetic variability of its profile of valuable compounds like carotene, lycopene, anthocyanin and volatiles. This variability has been insufficiently taken into account in many breeding programs. Complex investigations under greenhouse and field conditions should clarify the genetic background.

*In parallel, methods will be developed for the assay and selection of resistance to fungal pathogens (*Alternaria* species). New sources of resistance could be detected and used in further breeding so far. They are of great value for both the integrated and the organic farming with its specific requirements.*

Parsley - The most important culinary herb

*Special attention is given to the characterization of the host-pathogen-system *Septoria petroselini* on parsley and to the detection of host resistances. These studies include investigations on the pathogen biology and the development of screening methods for resistance. Besides, the evaluation of extensive collections of genetic resources is carried out. For the first time it was possible to create high-yield plant material with resistance to *Septoria*. In parallel, the genetic diversity of parsley was described by molecular markers. Association mapping for resistances and metabolites important for taste*



Fenchel – Samen mit Potenzial

Fenchel erfreut sich einer wachsenden Nachfrage. Er besitzt aufgrund seiner hohen Wertschöpfung ein großes Potenzial, um den Anbau in Deutschland auszudehnen. Höhere Erträge durch leistungsstarke Hybridsorten könnten die Anbauwürdigkeit dieser Kultur stärken und die gartenbaulich genutzte Artenvielfalt vergrößern.

Grundlage für die Entwicklung von Hybridsorten und die Nutzung von Heterosiseffekten sind Systeme zur Regulierung der Befruchtung. Fenchel-Herkünfte mit großer genetischer Diversität werden auf das spontane Auftreten von Elementen zur Befruchtungsregulierung untersucht. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der cytoplasmatischen männlichen Sterilität (cms), die durch genetische Analysen identifiziert werden soll. Außerdem benötigt die Züchtung Pflanzen, die die Wiederherstellung der männlichen Fertilität bewirken (Restorer) sowie pollenfertile Pflanzen, die nach Kreuzung mit männlich sterilen Pflanzen wiederum männlich sterile Nachkommen hervorbringen (Maintainer).

Kümmel – Eine aussichtsreiche alternative Kultur im nachhaltigen Landbau

Für Kümmel ist es in den zurückliegenden Jahren gelungen, aus der üblicherweise zweijährigen Form eine einjährige Sommerform zu entwickeln. Aktuelle Arbeiten richten sich darauf, den Gehalt an ätherischem Öl von einjährigem Kümmel zu erhöhen unter Einhaltung der in Deutschland und Europa geforderten Zusammensetzung.

Kompetenzschwerpunkt „Interspezifische und intergenerische Hybridisierung“

Nach der Identifizierung vorteilhafter genetischer Eigenschaften müssen diese in die Kulturarten übertragen und mit den bereits vorhandenen Merkmalen kombiniert werden. Dazu gehört die Kreuzung der Wildform mit der Kulturform. Da die wertgebenden Eigenschaften häufig nur in anderen Arten, mitunter sogar anderen Gattungen vorhanden sind, bietet sich neben der klassischen Kreuzung, kombiniert mit der Embryo-Rescue-Technik, auch die somatische Hybridisierung an.

Ein weiterer Fokus liegt auf Untersuchungen blüten- und befruchtungsbiologischer Merkmale wie Geschlechtsausprägung, Pollenfertilität, weibliche Fertilität und Samenentwicklung. Das Institut hält das Know-how, um für verschiedene gartenbauli-

and flavor were performed. They provide the basis for the use of marker assisted techniques also in parsley breeding focusing on traits benefitting consumer interests.

Fennel – Seed with potential

Fennel is enjoying an increasing demand. It has great potential for expanding its cultivation in Germany due to its high added value. Higher yields through high-performance hybrid cultivars could strengthen this cultivation worthiness and, additionally, contribute to enlarge the horticultural biodiversity.

Systems of controlled fertilization are the basis for the development of hybrid cultivars and the use of heterosis. Fennel accessions of wide genetic diversity are screened and genetically analyzed for the appearance of such elements of fertilization regulation, in particular for cytoplasmic male sterility (cms). A further goal are plants able to restore male fertility (restorer) and plants with fertile pollen (maintainer), which after crossing with male sterile plants would again generate a male sterile progeny.

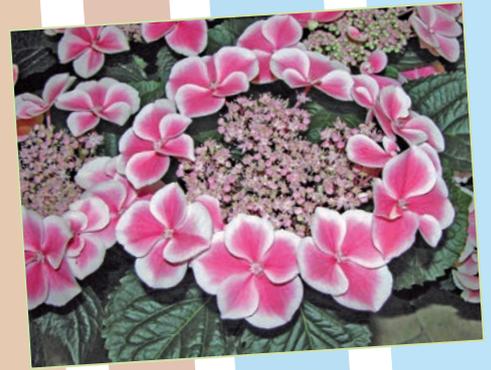
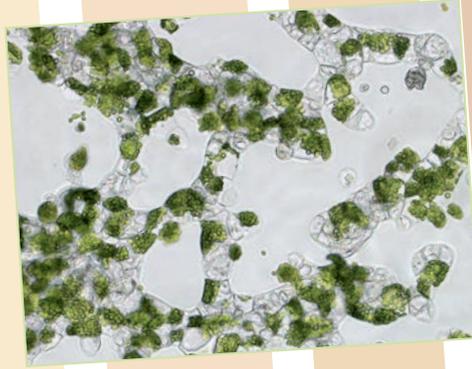
Caraway - A promising culture in sustainable farming

Recently, we succeeded in developing an annual instead of the usually biennial caraway. Current work is focused on the increase of the level of essential oil in annual caraway, in line with the European and German requirements on composition.

Key competence 'Interspecific and intergeneric hybridization'

Favorable traits are often identified only in wild plants of species which are different from the crop or they are found in other genera. They have to be transferred and combined with the already existing traits in the cultivars via crossing, followed by embryo rescue.

Our studies in sexual hybridization are focused on specifications of genders, pollen and female fertility as well as seed set and development. If classical cross-breeding is not successful, the somatic hybridization could be an alternative method.



che Kulturen wie Pelargonie, Hortensie, Melisse, Spargel, Kohl oder die bereits genannten Arten der Familie der Apiaceae Prebreeding-Material aus genomweiten Neukombinationen zu entwickeln.

Pelargonie – Die Beet- und Balkonpflanze Nr. 1

Pelargonien gehören zu den bedeutendsten Zierpflanzen. Heutige Sortimente sind das Ergebnis einer über 300 jährigen Züchtungsarbeit. Ihr Ursprung ist jedoch auf Kreuzungen mit einigen wenigen Wildarten zurückzuführen. Da die bislang unzureichend beachteten Wildarten wichtige genetische Ressourcen sein können, wird gegenwärtig ihr Potenzial untersucht. Allerdings sind Kulturformen mit Wildarten infolge starker Kreuzungsbarrieren häufig nur begrenzt kreuzbar. Deswegen werden unterstützend biotechnologische Methoden wie Embryo Rescue angewendet. Somit ist es möglich, nach der Herstellung von experimentellen Hybriden innerhalb der Sektion *Ciconium* nun unterschiedliche Artkreuzungen innerhalb der Sektion *Pelargonium* zu prüfen. Molekulare Techniken wie Analysen zur genetischen Distanz und Hybridnachweise befördern diese Arbeiten.

Züchterisch wertvolle Resistenzen gegen die bakteriellen Krankheitserreger *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* und *Ralstonia solanacearum* wurden nur in Wildarten gefunden. Bisher lassen sie sich nicht durch Kreuzungen in die Kulturformen übertragen. Bei dieser Problematik können biotechnologische Methoden auf Grundlage der Zellhybridisierung zum Erfolg führen. Dafür wurden bereits Protokolle für die Isolierung und Fusion von Protoplasten sowohl aus verschiedenen Pflanzenteilen als auch für verschiedene Genotypen entwickelt und optimiert. Pflanzen aus diesen Fusionsversuchen werden umfassend phänotypisch, molekular und flow-zytometrisch charakterisiert.

Hortensie – Eine alte Gartenpflanze erblüht neu

Hortensien erleben derzeit eine lebhaftere Renaissance als attraktive Topfpflanzen. Die Gattung *Hydrangea* umfasst mehr als 20 Arten. Bei den sechs gärtnerisch intensiv genutzten Arten spielt *H. macrophylla*, oft auch Bauernhortensie genannt, die wichtigste Rolle. Künftig soll das Spektrum der vorhandenen Arten und Sorten durch ein breites Sortiment für das Freiland, das auch unter unseren klimatischen Bedingungen zuverlässig blüht, erweitert werden. Bislang gibt es nur wenige Ergebnisse zu Artkreuzungen, um die genetische Basis der Sorten zu erweitern. Mit methodischen Ansätzen wie Mutationsauslösung und Polyploidisierung will das Institut dazu beitragen, neue Variabilität zu schaffen.

The Institute owns the know-how to develop pre-breeding material by genome-wide combinations in different horticultural crops like pelargonium, hydrangea, lemon balm, asparagus, cabbage and species of the family Apiaceae.

Pelargonium – The number one among the bedding and balcony plants

Pelargonium belongs to Germany's most important ornamentals. The present diversity of the cultivars is based on crossings of only a few wild species. The Institute maintains important plant genetic resources and investigates their potential for interspecific crossings. However, the crossability of cultivars with the wild species is often restricted due to strong cross barriers. Therefore, biotechnological methods like embryo rescue could be applied to be successful. After the creation of experimental, interspecific hybrids within the section *Ciconium*, now the possibility of hybridization within the section *Pelargonium* is being proved. Molecular methods like analysis of genetic distances and hybrid proof promote the studies.

So far, valuable resistances to the bacterial diseases caused by Xanthomonas hortorum pv. pelargonii and Ralstonia solanacearum were found only in wild species. Until now it is impossible to transfer these resistances to cultivars. Biotechnological methods on the basis of cell hybridization and new protocols for isolation and fusion of protoplasts from various explant sources and genotypes may be feasible alternatives to overcome these difficulties. Regenerated plants from fusion experiments are comprehensively characterized by phenotyping, molecular and flow cytometric methods.

Hydrangea – An ancient bedding plant blooms again

Hydrangeas are experiencing a remarkable renaissance as attractive potted plants. More than 20 species belong to the genus Hydrangea. Six species are widely used in horticulture. The best known are cultivars of H. macrophylla. In the future, the range of outdoor cultivars should be expanded by well-adapted cultivars that reliably bloom under the climatic conditions in Germany. So far, there are only a few results on interspecific crossings to enlarge the genetic basis of cultivars. With methodological approaches such as mutation induction and polyploidization, the Institute wants to contribute creating new variability. In addition, the somatic



Des Weiteren wird an der Etablierung der somatischen Hybridisierung als weitere innovative Methode der Genpoolerweiterung gearbeitet. Hierfür optimieren die JKI-Experten die In-vitro-Kultur-Bedingungen für verschiedene Genotypen und erarbeiten Techniken zur Regeneration vom Protoplast zur Pflanze.

Melisse – Eine Arznei- und Gewürzpflanze mit langer Tradition

Forschungsschwerpunkte an Melisse sind die Charakterisierung der Diversität innerhalb der Art und die Entwicklung neuer, adaptierter Genotypen durch Hybridisierung. Ziel dabei ist die züchterische Verbesserung von Leistungsparametern wie Winterhärte, Gehalt ätherischer Öle und Gesamtnutzungsdauer. Dazu wird umfangreiches Material aus Kollektionen verschiedener Kooperationspartner geprüft. Mögliche Techniken zur Erzeugung haploider Pflanzen sollen etabliert werden.

Spargel – Die Gemüsekultur mit hohem Genusswert

Spargel ist in Deutschland mit einer Anbaufläche von etwa 23.000 ha eine der wichtigsten Freilandgemüsearten. Durch den mehrjährigen Anbau sind Spargelkulturen in besonderem Maße verschiedenen Krankheitserregern ausgesetzt, die zu erheblichen Qualitätsverlusten bis hin zu Ertragsausfällen führen können. So sind beispielsweise kommerzielle Spargelanlagen fast flächendeckend mit dem *Asparagus Virus 1* (AV-1) infiziert. Die Forschungsaktivitäten des Instituts konzentrieren sich derzeit darauf, die genetische Variabilität des Gartenspargels durch interspezifische Hybridisierung zu erweitern. So soll die Toleranz gegen Trocken- und Salzstress sowie die Resistenz gegen biotische Schaderreger (Virosen, Fusariosen) verbessert werden. Um geeignete Kreuzungspartner selektieren zu können, wurden zunächst die genetischen Distanzen von Wildarten und Kultursorten mittels molekularer Marker bestimmt. Als Ergebnis umfangreicher Evaluierungsarbeiten konnte in der aus dem mediterranen Raum stammenden Wildart *Asparagus amarus* eine Resistenz gegen AV-1 nachgewiesen und durch interspezifische Hybridisierung in den Kulturspargel übertragen werden. Damit steht weltweit erstmals eine Resistenzquelle gegen AV-1 zur Verfügung. Darüber hinaus konzentriert sich die Forschung bei Spargel auf gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe.

hybridization is being established for widening the gene pool. For that reason, it is necessary to optimize the in vitro culture of various genotypes of *Hydrangea*. New protocols of plant regeneration from protoplasts to whole plants will be established.

Lemon balm – A medicinal and aromatic plant with a long tradition

In current hybridization studies, the main objective is the development of new genotypes well adapted to low temperatures, with a high amount of essential oils and a longer harvest period. For that purpose material from collections of different cooperation partners is evaluated. Promising techniques to produce haploid plants shall be established.

Asparagus – The vegetable crop with a high taste value

In Germany, asparagus is one of the most important field-grown vegetables with a cultivated area of about 23,000 hectares. Due to perennial cultivation, different pathogens accumulate within asparagus fields, which leads to a considerable loss in quality and yield. For instance, commercial asparagus fields are nearly completely infested by the *Asparagus virus 1* (AV-1). Against this background, the Institute aims to widen the genetic variability by an interspecific crossing program that seeks to improve the genetic basis of tolerance to drought and salt stress as well as resistance to pathogens (viruses, fusariosis). Initially, molecular marker technologies were applied to study the genetic diversity of wild species and cultivars and to select suitable genotypes for cross-breeding. This extensive screening led to the detection of the AV-1 resistance within the Mediterranean wild species *Asparagus amarus*. The worldwide first interspecific hybrids that carried the AV-1 resistance could be created and are now available for further breeding. In addition, health-enhancing compounds are in the focus of research.

