

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**. Alle Forschungen haben einen ökologisch verträglichen, nachhaltigen Gartenbau mit gesunden und qualitativ hochwertigen Pflanzen im Fokus. Mit seiner Forschung schafft das Institut Grundlagen für legislative und administrative Entscheidungsprozesse in der Ernährungs- und Landwirtschaftspolitik. Gleichzeitig stehen die Ergebnisse für die Züchtung neuer Sorten zur Verfügung.

Das Institut analysiert die genetische Vielfalt von Wildarten, alten Landsorten und Kulturformen, den sogenannten pflanzengenetischen Ressourcen, auf ihre wertgebenden Eigenschaften. Ziel ist, diese für den Gartenbau und die Ernährung zu erschließen. Damit gewünschte Eigenschaften durch Neukombinationen züchterisch genutzt werden können, ist die Entwicklung entsprechender Strategien und Methoden notwendig. Diese Erkenntnisse befördern die Diversität und den Anbau gärtnerischer Arten.

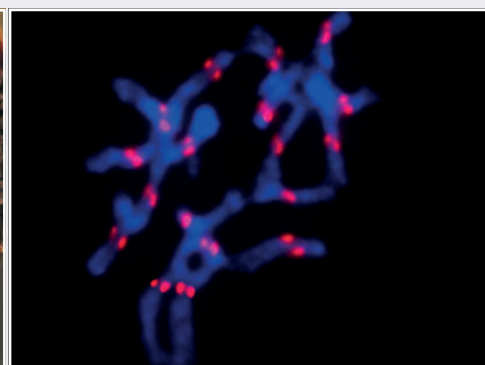
Für das Institut leiten sich aus diesen Zielsetzungen folgende übergreifende Arbeitsbereiche ab:

Genetische Ressourcen

- Entwicklung von Methoden zur Erfassung züchterisch relevanter Eigenschaften von Kultur- und Wildarten bei Gemüse, Zier- sowie Arznei- und Gewürzpflanzen
- Bewertung genetischer Variabilität im Hinblick auf Toleranz gegen abiotischen Stress und Resistenz gegen biotische Schadfaktoren sowie wertgebende morphologische Merkmale und Inhaltsstoffe

Züchtungsmethodik

- Genetik züchterisch relevanter Merkmale
- Erweiterung der genetischen Variabilität gartenbaulicher Kulturarten durch interspezifische und intergenerische Hybridisierung sowie Introgression
- Entwicklung biologischer Systeme der Befruchtungslenkung
- Adaptation und Weiterentwicklung von Zell- und Gewebekulturmethoden
- Markerentwicklung und Genotypisierung



The Institute for Breeding Research on Horticultural Crops generates knowledge, strategies and new methods in order to improve horticultural crops, belonging to the groups vegetable, ornamental, medicinal and aromatic plants. All research topics are geared towards ecologically balanced and sustainable horticultural production of healthy and high-quality crops. Research conducted by the Institute provides the basis for taking legislative or administrative decisions in agricultural and food policy. The results are also made available for the breeding of new cultivars.

The Institute analyses the genetic diversity of wild species, of traditional landraces and of cultivars, the so-called plant genetic resources, searching for those valuable traits that will benefit horticulture and nutrition. To enable the use of desirable traits through new combinations in breeding, it is necessary to develop the right strategies and methods. These findings enhance the availability of crop diversity and the cultivation of horticultural important crops.

For the Institute, the following cross-cutting fields of work derive from these objectives:

Genetic resources

- Development of methods to evaluate traits of cultivars and wild species relevant for breeding in vegetables, ornamentals as well as in medicinal and aromatic plants
- Evaluation of genetic variability regarding abiotic stress tolerance, biotic resistance and valuable morphological traits and metabolites

Breeding methods

- Genetics of traits relevant for breeding
- Enhancement of the genetic variability of horticultural crops using intergeneric and interspecific hybridization as well as introgression
- Development of biological systems to control fertilization
- Adaptation and further development of cell and tissue culture methods
- Development of molecular markers and genotyping

Pre-Breeding

- Bewertung des Züchtungsfortschritts
- Strategien zur Verbesserung gartenbaulich-agronomischer Merkmale und qualitätsbestimmender Faktoren als Voraussetzung für höhere Produktqualität
- Basismaterial mit Resistenz gegen Schaderreger und Toleranz gegen abiotische Stressfaktoren

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

Kompetenzschwerpunkt „Züchtungsforschung in der Familie Apiaceae“

Dieser Schwerpunkt soll als methodisch-technologische Plattform fungieren, um projektübergreifend Kompetenzen aus verschiedenen Forschungsansätzen bei Apiaceae

zu bündeln und Synergieeffekte zu nutzen. Darüber hinaus versteht sich das Institut sowohl als aktiver Forschungspartner als auch als Mittler von nationalen und internationalen Forschungs- und Züchtungsinitiativen bei Doldenblütlern. Das Institut bearbeitet zurzeit in Projekten die Kulturen Möhre, Sellerie, Petersilie, Kümmel und Fenchel.

Möhre - Ein vitaminreiches und beliebtes Wurzelgemüse

Die Anforderungen an die Produktqualität sowie Resistenz- und Ertrageigenschaften sind im kommerziellen Möhrenanbau hoch. Daher wird zunehmend F_1 -Hybridsaatgut verwendet. Für die Züchtung von Hybridsorten sind genetisch möglichst homogene Elternlinien erforderlich, deren genetische Kombination die erwünschten Hybridgenotypen ergibt. Gegenwärtig werden sie durch erzwungene Selbstbefruchtung erstellt. Dieser Prozess ist sehr zeitaufwändig, da Möhren erst im zweiten 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 dar und ist ein wichtiger Teil von Zuchtstrategien. Bislang sind diese Methoden bei der Möhre nicht erfolgreich genug. Ein anderer Weg haploide Pflanzen zu erzeugen ist, durch Kreuzungen mit



Pre-breeding

- Evaluation of the progress in breeding
- Strategies to enhance the product quality by improving horticultural-agronomic traits and defined quality factors
- Creation of basic material with abiotic stress tolerance and biotic resistance

The Institute is a much sought-after partner within the national and international community of horticultural breeding research. It has positioned itself above all in 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 or culture problems.

Key competence 'Breeding research within the family Apiaceae'

The Institute's breeding research on species of Apiaceae is offered as a methodical and technological pool so as to consolidate skills

from across different projects and research approaches and to exploit the synergy effects. Our Apiaceae group is an active partner in research, but also provides a platform for the exchange of information between national and international partners in breeding and breeding research in Apiaceae. Currently, we are investigating carrot, parsley, celeriac and celery, fennel as well as caraway.

Carrot - A vitamin-rich and popular root vegetable

In recent years, there has been a worldwide increase in the use of F_1 hybrid seed in commercial carrot production. 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 of seed from self-fertilization. Therefore, generating genotypes with a high degree of homozygosity is a long lasting and inefficient task. The production of double 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. Additionally, haploid plants can

sogenannten Inducer-Linien einer der beiden elterlichen Chromosomensätze während der Embryogenese zu eliminieren (uniparentale Genomeliminierung). Die dazu in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse der molekularen Grundlagen sollen nun mit Hilfe von Techniken des Genome Editings vom Modellorganismus Ackerschmalwand auf die Möhre übertragen werden.

Die eigene molekulare Züchtungsforschung schließt 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. Zunehmend werden dabei bioinformatische Verfahren wie In-silico-mapping und Genotyping-By-Sequencing eingesetzt.

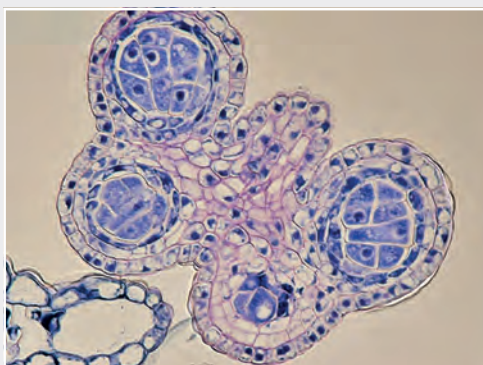
Weitere Forschungen betreffen die genetische Variabilität der Möhre hinsichtlich ihrer Profile an wertgebenden Inhaltsstoffen wie Carotin, Lycopin, Anthozyanen und flüchtigen Inhaltsstoffen. Dies wurde in bisherigen Zuchtprogrammen meist nur ungenügend berücksichtigt. Komplexe Untersuchungen im Gewächshaus und Freiland tragen dazu bei, den genetischen Hintergrund der Inhaltsstoffe per se

sowie Zusammenhänge zu Qualitätsparametern und Resistenzeigenschaften im Speziellen aufzuklären.

Parallel entwickelt das Institut Methoden zur Prüfung und Selektion auf Resistenz gegen pilzliche Krankheitserreger (*Alternaria alternata*, *A. dauci*, *A. radicina*) sowie gegen Freilandnematoden (*Meloidogyne hapla*), um neue Resistenzquellen zu erschließen und zu nutzen. Diese Erkenntnisse sind für den integrierten und den ökologischen Landbau 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 bewertet das Institut umfangreiche Sammlungen genetischer Ressourcen der Petersilie. Es gelang dem Institut erstmalig, leistungsstarkes Pflanzenmaterial mit *Septoria*-Resistenz zu erzeugen und die Diversität der Art, basierend auf molekularen Markern, zu beschreiben. Durch Assoziationsstudien für Resistenzen und bedeutende Geschmacks-träger können jetzt markergestützte Züchtungsverfahren zur Verbesserung verbraucherrelevanter Merkmale genutzt werden.



also result from interspecific hybridization followed by spontaneous chromosome elimination or, alternatively, from induced uniparental genome elimination. The available knowledge of the involved cytogenetic and molecular mechanisms is mainly based on the model plant *Arabidopsis thaliana*. It will now 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. Procedures of bioinformatics such as in silico mapping and genotyping-by-sequencing are being increasingly used.

Further research on carrots concerns itself with the genetic variability of its compilation of valuable compounds such as carotene, lycopene, anthocyanin and volatile compounds. This variability has been insufficiently taken into account in many breeding programs. Complex investigations under greenhouse and field conditions should clarify the genetic background of compounds per se as well as the correlation with parameters of quality and resistance traits in

detail. The Institute is also developing methods for the assay and selection of resistance to fungal pathogens (*Alternaria alternata*, *A. dauci*, *A. radicina*) and nematodes in the field (*Meloidogyne hapla*). New sources of resistance have been detected and used in further breeding and are of high value to both integrated and organic farming.

Parsley - The most important culinary herb

One area of special interest is the characterization of the host-pathogen-system *Septoria petroselini* on parsley and the detection of host resistance. These studies include investigations on the pathogen biology and the development of screening methods for resistance. For this purpose, extensive collections of genetic resources are evaluated. For the first time it has been possible to create high-yield plant material with resistance to *Septoria*. Additionally, molecular markers describe the genetic diversity of parsley. Association studies for resistances and metabolites important for taste and flavor were also carried out. These provide the basis for the use of marker-assisted techniques and focus on traits preferred by the consumer.

Fenchel - Samen mit Potential

Fenchel erfreut sich einer wachsenden Nachfrage. Er besitzt eine hohe Wertschöpfung. Leistungsstarke Hybridsorten könnten seinen Anbau in Deutschland stärken und die Artenvielfalt in Agrarökosystemen erhöhen.

Systeme zur Regulierung der Befruchtung bilden die Grundlage um Hybridsorten zu entwickeln und Heterosiseffekte zu nutzen. Fenchel-Herkünfte mit großer genetischer Diversität untersucht das Institut auf das spontane Auftreten von Elementen zur Befruchtungsregulierung. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der cytoplasmatischen männlichen Sterilität (cms), die durch genetische Analysen identifiziert werden soll. Darüber hinaus 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).

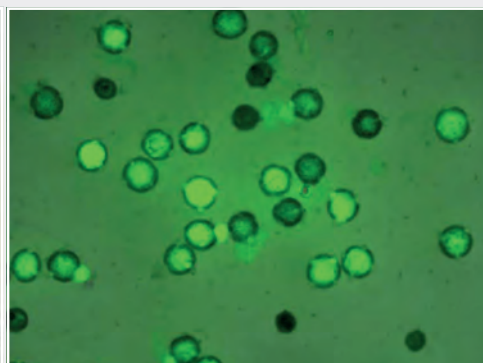
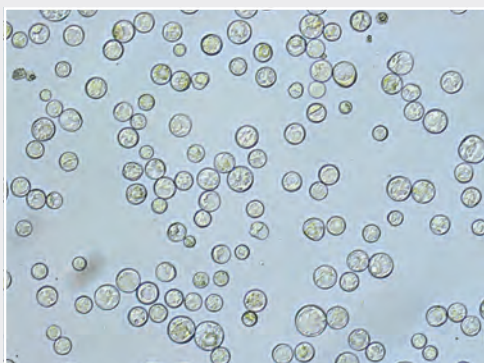
Kümmel - Eine aussichtsreiche alternative Kultur im nachhaltigen Landbau

Kümmel gehört in Deutschland zu den wenig genutzten Arten der Familie Apiaceae. In den zurückliegenden Jahren gelang es, aus der üblicherweise zweijährigen Form eine einjährige Sommerform zu entwickeln. Jedoch besitzen die

bisher verfügbaren Sorten ein zu geringes Leistungsniveau. Deswegen arbeiten die JKI-Experten an der züchterischen Weiterentwicklung und optimieren die Anbautechnologie und Gewinnung der ätherischen Öle. In diesem komplexen Vorgehen liegt der Schlüssel für eine deutliche Erweiterung des Kümmelanbaues in Deutschland. So könnte der Arbeitsmarkt im ländlichen Bereich verbessert werden (Verbreiterung Produktpalette, vielfältigere Fruchtfolgen mit den hieraus resultierenden positiven phytosanitären Wirkungen).

Kompetenzschwerpunkt „Interspezifische und intergenerische Hybridisierung“

Hier liegt ein wichtiger Forschungsansatz, um neue, züchterisch nutzbare genetische Variabilität zu schaffen. Viele gewünschte Merkmale und die dafür verantwortlichen Gene sind häufig nur in Wildformen, verwandten Arten und Gattungen der Kulturarten zu finden. Dazu zählen z. B. Resistenz gegen biotische Schaderreger, Toleranz gegen abiotischen Stress, die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe oder morphologische Eigenschaften. Die interspezifische und intergenerische Hybridisierung eröffnet Möglichkeiten, die Variabilität des primären und sekundären Genpools zu nutzen - eine wichtige Voraussetzung und Grundlage für die Absicherung des zukünftigen Züchtungsfortschritts.



Fennel - Seed with potential

Fennel is enjoying a growth in demand and has high added value. Higher yields through high-performance hybrid cultivars could strengthen this cultivation in Germany and enhance the horticultural biodiversity. Fertilization regulation systems are the basis for the development of hybrid cultivars and for utilizing heterosis effects. The Institute screens fennel from a large genetic diversity and genetically analyses it for the occurrence of fertilization regulation, in particular for cytoplasmatic male sterility (cms). Furthermore, breeding requires plants that are able to restore male fertility (restorer) and plants with fertile pollen, which after crossing with male sterile plants would again generate a male sterile progeny (maintainer).

Caraway - A promising culture in sustainable farming

Caraway is a minor crop in Germany. However, in recent years, it has been possible to develop annual caraway out of a biannual one. These annual cultivars, though, show a low performance in cultivation and need to be improved by further breeding. Moreover, we are working at optimizing the growing technology as well as the ex-

traction of essential oil. These results could enhance the cultivation of caraway in Germany and improve the labor market in rural areas as well as lead to more diverse crop rotation with positive phytosanitary effects.

Key competence 'Interspecific and intergeneric hybridization'

This approach of research is due to the creation of new genetic variability in plant breeding. Favorable traits and the responsible genes are often only identified in wild plants of species, which are different from the crop or found in other genera. These traits could be tolerance to abiotic stress or resistance to pathogens, composition of metabolites or morphological traits. Interspecific and intergeneric hybridization allow the use of the variability of the primary and secondary gene pool – an important prerequisite and basis for the prospective progress in plant breeding.

Generally, there are two methods for interspecific and intergeneric hybridization: generative, by crossing, or somatic, by the fusion of protoplasts. The Institute has years of extensive experience in the development and application of both methods, covering

Die interspezifische oder intergenerische Hybridisierung kann grundsätzlich über zwei Wege erfolgen: generativ durch Kreuzung oder somatisch durch Protoplastenfusion. Dafür verfügt das Institut bei Gemüse, Zier-, Arznei- und Gewürzpflanzen über langjährige und umfangreiche Erfahrungen in der Methodenentwicklung und -anwendung. Beide Ansätze sind sehr arbeitsintensiv, langwierig und risikobehaftet. Daher ist es vorab wichtig, die Ausgangslinien sorgfältig auf bestimmte wertgebende Eigenschaften zu evaluieren und auszuwählen.

Pelargonie - Die Beet- und Balkonpflanze Nr. 1

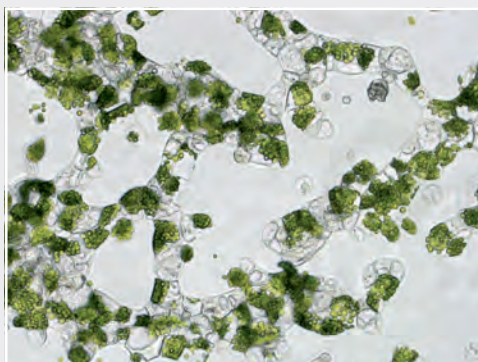
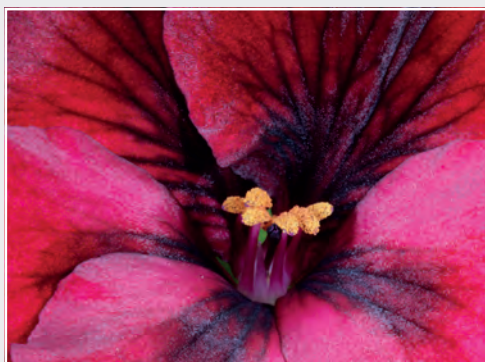
Pelargonien gehören zu den bedeutendsten Zierpflanzen. Heutige Sortimente sind das Ergebnis einer über 300-jährigen Züchtungsarbeit. Im Ursprung sind diese Sorten jedoch auf Kreuzungen mit einigen wenigen Wildarten zurückzuführen. Die bislang unzureichend beachteten Wildarten können wichtige genetische Ressourcen darstellen, weswegen ihr Potenzial Gegenstand von Untersuchungen am JKI ist. Häufig sind Kulturformen mit Wildarten nur begrenzt kreuzbar. Deshalb wenden wir unterstützend biotechnologische Methoden wie das Embryo Rescue an. So ist es möglich, experimentell hergestellte Hybriden innerhalb unterschiedlicher *Pelargonium*-Sektionen 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 in die Kulturformen einkreuzen. Eine Zellhybridisierung könnte zum Erfolg führen. Dafür entwickelten und optimierten die Experten bereits Protokolle für die Isolierung und Fusion von Protoplasten sowohl aus verschiedenen Pflanzenteilen als auch für verschiedene Genotypen. Einige Wildarten wie *Pelargonium crispum* werden seit wenigen Jahren als Zierpflanzen mit entsprechenden Sorten vermarktet. Um diese Entwicklung weiter zu befördern, induziert das Institut Polyploidisierungen in vitro und testet die Homofusion von Protoplasten als mögliche Alternative zu etablierten Polyploidisierungsprotokollen.

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*, auch Bauernhortensie genannt, die wichtigste Rolle. Zurzeit werden nur diploide und einige wenige triploide Sorten vermarktet. Laufende



vegetables, ornamentals as well as medicinal and aromatic plants. Both approaches are very labor intensive, time consuming and risky. Therefore, it is very important to evaluate carefully and to select the plant material according to the desired traits.

Pelargonium - The number one among the bedding and balcony plants

Pelargonium is one of the most important and popular ornamental plants. Today's cultivars are the result of over 300 years of breeding work, though only based on crossings from a few wild species. However, the so far unused wild species could be crucial genetic resources. Therefore, the Institute is investigating their potential for breeding.

However, the crossability of cultivars with wild species is often restricted because of strong crossing barriers. For this reason, in order to be successful, we need to apply biotechnological methods such as embryo rescue. This allows us to test the possibility of hybridization within several *Pelargonium* sections. These studies are supported by molecular techniques such as genetic distance analysis and hybrid proof.

So far, valuable resistances against the bacterial diseases caused by *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* and *Ralstonia solanacearum* have only been found in wild species. Until now, it has been impossible to transfer these resistances to cultivars. Cell hybridization could be successful. Accordingly, the scientists have developed protocols for the isolation and fusion of protoplasts from various explant sources and genotypes. For a few decades now, some wild species such as *Pelargonium crispum* have been marketed with new cultivars. In order to encourage this positive trend, the Institute is inducing in vitro polyploidization. The homofusion and in vitro regeneration of *Pelargonium* protoplasts will be tested as a possible alternative to established polyploidization protocols.

Hydrangea - An ancient bedding plant blooms again

Hydrangeas are currently experiencing a lively renaissance as attractive potted plants. More than twenty species belong to the genus *Hydrangea*. Six species are widely used in horticulture. The best known are cultivars of *H. macrophylla*.

So far, there are only diploid and a few triploid cultivars on the market. Ongoing studies on polyploidization shall prove the potential

Arbeiten zur Polyploidisierung sollen das Potenzial höherploidier Hortensien für neues Zuchtmaterial ausloten. Dabei könnten tetra-ploide Hortensien sowohl einen Ausgangspunkt für neue Sorten darstellen oder wichtige Kreuzungspartner für die Entwicklung robuster triploider Sorten sein.

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. Es sollen mögliche Techniken zur Erzeugung haploider Pflanzen etabliert werden.

Spargel - Die Gemüsekultur mit hohem Genusswert

Spargel ist in Deutschland mit einer Anbaufläche von etwa 26 000 ha die wichtigste Gemüseart im Freiland. Als Dauerkultur ist Spargel Krankheitserregern besonders ausgesetzt, was zu erheblichen Ertrags- und Qualitätsverlusten führen und die Lebensdauer (Wirtschaftlichkeit) der Spargelanla-

gen reduzieren kann. So zeigte ein Monitoring, dass kommerzielle (deutsche) Spargelanlagen fast flächendeckend mit dem Asparagus virus 1 (AV-1) infiziert sind.

Unsere Forschungsaktivitäten konzentrieren sich darauf, die genetische Variabilität des Gartenspargels durch interspezifische Hybridisierung zu erweitern. Dafür müssen zunächst geeignete Donoren mit Resistenz gegen biotische Schaderreger (AV-1, *Fusarium oxysporum*) und Toleranz gegen abiotische Stressfaktoren (Trocken-, Salzstress) im primären und sekundären Genpool des Spargels selektiert werden. In umfangreichen Evaluierungsarbeiten konnten bisher in zwanzig verwandten Wildformen eine Resistenz gegen das AV-1 nachgewiesen werden. In einem Pre-Breeding Programm ließ sich inzwischen die Resistenz aus vier Wildformen in den Gartenspargel übertragen. Damit stehen weltweit erstmals Resistenzquellen gegen das AV-1 zur Verfügung. Aktuelle Arbeiten konzentrieren sich darauf, Resistenzträger gegen den Erreger der Wurzelfäule, *F. oxysporum*, zu identifizieren.

Darüber hinaus gehendes Ziel ist es, den molekulargenetischen Hintergrund der nachgewiesenen Resistenzen aufzuklären und Systeme für die markergestützte Züchtung zu entwickeln.



of hydrangeas with higher ploidy level. Tetraploid genotypes could be the source of new cultivars as well as be a crossing partner for the development of robust triploid cultivars.

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, we are evaluating collections from different cooperation partners. We are aiming to establish promising techniques to produce haploid plants.

Asparagus - The vegetable crop with a high taste value

Asparagus is one of the most important field-grown vegetable in Germany, with a cultivated area of approx. 26,000 hectares. As a perennial crop, asparagus is particularly susceptible to pathogens, which can lead to significant yield and quality losses and a reduction in the lifespan (economy) of asparagus plants. For instance, commer-

cial 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 (AV-1, *Fusarium oxysporum*). Initially, molecular marker technologies were applied to study the genetic diversity of wild species (primary and secondary gene pool) and cultivars and to select suitable genotypes for crossbreeding. This extensive screening led to the detection of the AV-1 resistance within twenty related wild species. During a pre-breeding program, the AV-1 resistance was transferred from four wild species into asparagus cultivars. Thereby, the worldwide first interspecific hybrids that carried the AV-1 resistance are now available for further breeding.

Recent work has focused on identifying resistance carriers against root rot (*F. oxysporum*). Moreover, the genetic background of the detected resistances should be clarified, and the marker-assisted selection should be developed.

**Leiter
Head**

Dir. und Prof. Dr. Günter Schumann

**Vertreter
Deputy**

Dir. und Prof. Dr. Evelyn Klocke

**Adresse
Address**

Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Züchtungsforschung an
gartenbaulichen Kulturen

Julius Kühn Institute (JKI)
Federal Research Centre for Cultivated Plants
Institute for Breeding Research on Horticultural Crops

Erwin-Baur-Str. 27
06484 Quedlinburg, Germany
Tel./Phone : +49 (0)3946 47-402
Fax: +49 (0)3946 47-400
zg@julius-kuehn.de

Das JKI vereint unter seinem Dach 17 Fachinstitute an 10 Standorten.
The JKI combines the competence of 17 specialized institutes at 10 different sites.



<https://www.julius-kuehn.de/zg>
<https://www.julius-kuehn.de>

DOI 10.5073/jki.2019.014
Juni/June 2019



Das Julius Kühn-Institut ist eine Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, und Landwirtschaft (BMEL) mit Hauptsitz in Quedlinburg und 17 Fachinstituten

The Julius Kühn Institute is an institution subordinated to the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL) headquartered in Quedlinburg and 17 specialist institutes