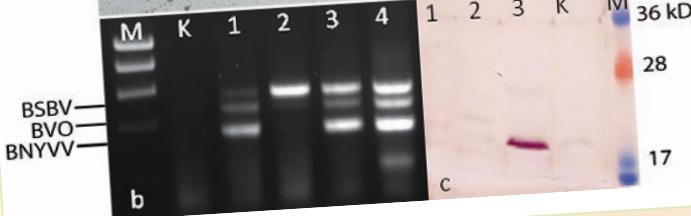




Institut für  
**Epidemiologie und Pathogendiagnostik**

Institute for  
**Epidemiology and Pathogen Diagnostics**



**Abb. 1:** a – Zuckerrübenpflanze mit typischen Rizomania-Symptomen (dunkler Wurzelbart)  
b – Elektrophoretische Analyse von 4 Pflanzen nach Triplex-PCR zum Nachweis von *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV), *Beet virus Q* (BVQ) und *Beet soil-borne virus* (BSBV); M-Molekülmassemarker, K-gesunde Kontrolle  
c – Western Blot Analyse mit BSBV-spezifischen Antikörpern; *Chenopodium quinoa* infiziert mit 1-BNYVV, 2-BVQ, 3-BSBV; K-gesunde Kontrolle, M-Molekülmassemarker

**Fig. 1:** a – Sugar beet showing symptoms of rhizomania (dark proliferated lateral rootlets)  
b – Gel electrophoresis of 4 plant samples after triplex-PCR for the detection of *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV), *Beet virus Q* (BVQ) and *Beet soil-borne virus* (BSBV); M-molecular size marker, K-healthy control  
c – Western blot analysis with BSBV-specific antibodies; *Chenopodium quinoa* infected with 1-BNYVV, 2-BVQ, 3-BSBV; K-healthy control, M-molecular size marker

Das **Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik** untersucht Krankheitsbilder von Kulturpflanzen und klärt deren Ursachen auf. Es erforscht die Eigenschaften von aktuell und potentiell wirtschaftlich bedeutsamen Schaderregern, auch unter den Gesichtspunkten der Epidemiologie und Pathogenese. Darüber hinaus werden Methoden zur Diagnose von Pflanzenkrankheiten sowie zur Identifizierung, Differenzierung und zum Nachweis von Schaderregern entwickelt und optimiert.

Gemäß seiner Gesamtverantwortung für das breite Spektrum der Pflanzenpathogene gliedert sich das Institut in folgende Arbeitsgruppen (AG):

- Virologie
- Bakteriologie
- Mykologie
- Nematologie

Neben dem wissenschaftlichen Programm erfüllt das Institut Serviceaufgaben, so in der hochauflösenden Mikroskopie. Hierfür stehen neben Transmissions- und Rasterelektronenmikroskop auch ein konfokales Laser-Scanning-Mikroskop zur Verfügung. Weitere zentrale Aufgaben sind die Herstellung von Immunreagenzien in Form polyklonaler und monoklonaler Antikörper sowie die Betreuung und der Ausbau der Pathogensammlungen des JKI. Für das Bundesamt werden Sortenkandidaten von Wintergerste auf Resistenz gegen die Gelbmosaikviren sowie Gurken- und Salatsorten auf Resistenz gegen *Cucumber mosaic virus* bzw. *Lettuce mosaic virus* geprüft.

Das Institut unterhält engen wissenschaftlichen Kontakt mit zahlreichen Partnern im In- und Ausland und unterstützt eigene Forschungsaktivitäten in erheblichem Maße mit Drittmittel finanzierten Projekten. Ihre wissenschaftliche Expertise bringen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in zahlreiche Gremien auf nationaler und internationaler Ebene ein.

## Arbeitsgruppe Virologie

Die **AG Virologie** beschäftigt sich mit der Biologie sowie der Epidemiologie und Populationsdynamik von Viren und ihren Vektoren, vor allem bei Getreide- und Leguminosenkulturen, Zuckerrübe sowie einigen Zierpflanzenarten. Genaue Kenntnisse der Erregereigenschaften sowie sensitive Methoden für deren spezifischen Nachweis bilden die Voraussetzung für ein besseres Verständnis der Pathogenese und damit für Handlungsempfehlungen zur Vermeidung virusbedingter Ertragsausfälle und Qualitätsverluste.

The **Institute for Epidemiology and Pathogen Diagnostics** investigates diseases of cultivated plants and also their causes. It explores the properties of current and future, potentially economically important diseases in terms of epidemiology and pathogenesis. Furthermore, it develops and optimizes methods to diagnose, identify, differentiate and verify plant diseases.

In line with the broad spectrum of plant pathogens, the Institute is divided into the following working groups (WG):

- Virology
- Bacteriology
- Mycology
- Nematology

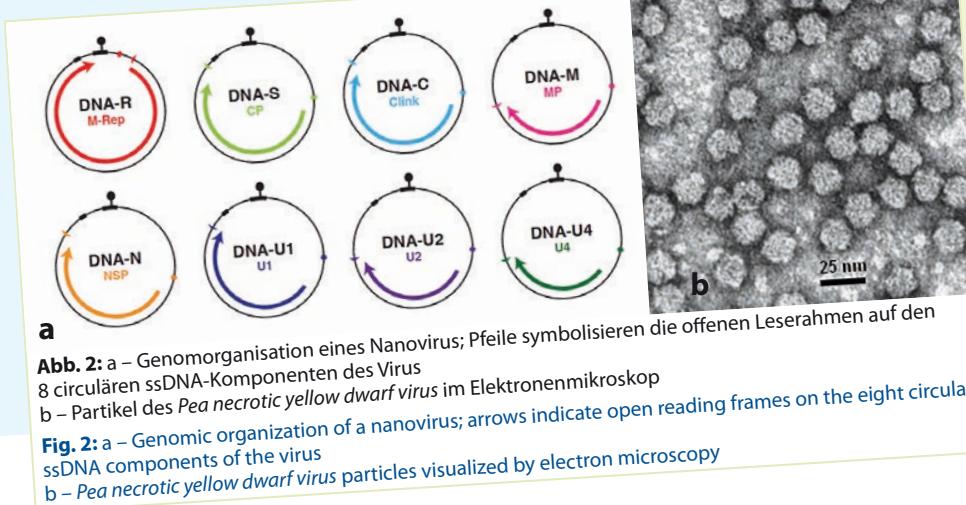
Besides the scientific research, the Institute also fulfills service agreements, e.g. in the field of high-resolution microscopy. The Institute is equipped with transmission and scanning electron microscopes as well as a confocal laser-scanning microscope. Other important tasks are the production of polyclonal and monoclonal antibodies as well as the maintenance and extension of the pathogen collection of the JKI. New plant varieties are screened for resistance to yellow mosaic diseases on winter barley as well as resistance of lettuce and cucumber varieties to *Cucumber mosaic virus* and *Lettuce mosaic virus*, respectively, a work carried out in collaboration with the Federal Plant Variety Office.

The Institute has close contacts to numerous national and international cooperation partners. External funding supports the research activities of the Institute. All scientific staff advise numerous national and international scientific and political panels.

## Virology Working Group

The **Virology WG** works on biology and epidemiology of viruses and their vectors, in particular with grain and legume crops, sugar beet and ornamental plants. In order to understand the pathogenesis and to give recommendations to prevent crop and quality losses based on viral diseases, it is necessary to have an exact knowledge of the pathogen as well as sensitive detection methods.

Rhizomania is one of the most important diseases of sugar-beet world-wide. The soil-borne viruses *Beet necrotic yellow*



Die Rizomania oder Wurzelbärtigkeit ist heute weltweit die wichtigste Viruskrankheit der Zuckerrübe. Die bodenbürtigen Erreger *Beet necrotic vein virus*, *Beet soil-borne virus*, *Beet virus Q*, und *Beet soil-borne mosaic virus* können an diesem Krankheitskomplex beteiligt sein. Ein weiterer gefährlicher Erreger ist das *Beet black scorch virus*. Es wurden serologische und PCR-gestützte Methoden sowohl zum differentiellen Nachweis der einzelnen, als auch zum gleichzeitigen Nachweis aller am Krankheitsbild beteiligten Viren bzw. ihrer Vektoren *Polymyxa betae* und *Olpidium brassicae* entwickelt (Abb. 1). Damit sind die methodischen Voraussetzungen gegeben, um die Bedeutung einzelner Pathogene für das Krankheitsgeschehen sowie mögliche synergistische Effekte auf die Zuckerrübe näher untersuchen zu können.

Eine steigende Zahl von Zierpflanzenarten wird vegetativ vermehrt. Latente Virusinfektionen bergen ein hohes phytosanitäres Risiko. Dies macht deutlich, wie notwendig es ist, auch symptomloses Material, z. B. als Handelsware, zu überprüfen. Von besonderer Relevanz ist dies für Arten, wie z. B. *Hosta* spp., die oft erst nach mehrjähriger Kultur Symptome des Virus zeigen. Viele Sorten sind heute weltweit mit dem *Hosta virus X* infiziert, wofür im Institut unlängst eine empfindliche Methode zur sicheren Frühdiagnose entwickelt werden konnte.

Zunehmend werden in Zierpflanzen, wie Petunie, Kalanchoe oder Dahlie, auch endogene Pararetroviren (EPRV) nachgewiesen. EPRV sind zunächst inaktiv, können aber z. B. im Prozess der vegetativen Vermehrung ihrer Wirte aktiviert werden und eine Krankheit auslösen. Die aktuell im Modellsystem *Petunia vein clearing virus*-Petunie gewonnenen Erkenntnisse sind für die zukünftige Identifizierung und Bekämpfung weiterer EPRV in Zierpflanzen sehr hilfreich.

Neben den durch Blattläuse und Zikaden verbreiteten Virusarten stellen bodenbürtige Viren das größte Gefährdungspotential für den Getreideanbau in Deutschland dar. Ertragsverlusten durch die Gelbmosaikvirose bei Wintergerste konnte in der Vergangenheit durch die Züchtung neuer, virusresistenter Sorten begegnet werden. Die eingekreuzte monogene Resistenz erwies sich jedoch als nicht stabil. Ein in den Jahren 2009 und 2010 mit Kooperationspartnern durchgeföhrtes Monitoring ergab, dass der Pathotyp 2 des *Barley yellow mosaic virus* in Deutschland inzwischen weit verbreitet ist und die in fast allen aktuellen Sorten vorhandene Resistenz überwindet.

Zusätzliche Anforderungen an die Züchtung von Wintergerste könnten sich durch die jüngste Entdeckung eines weiteren bodenbürtigen Virus ergeben, das bekannten Furoviren in Weizen,

*vein virus*, *Beet soil-borne virus*, *Beet virus Q*, and *Beet soil-borne mosaic virus* can contribute to rhizomania. Another important pathogen is *Beet black scorch virus*. The working group developed serological and PCR-based detection methods to differentiate both the viruses in single as well as in mixed infections of plants and in the vectors *Polymyxa betae* and *Olpidium brassicae* (Fig. 1). This helps to investigate the importance of the single pathogens for the pathogenesis as well as to understand the synergistic effects on sugar beet.

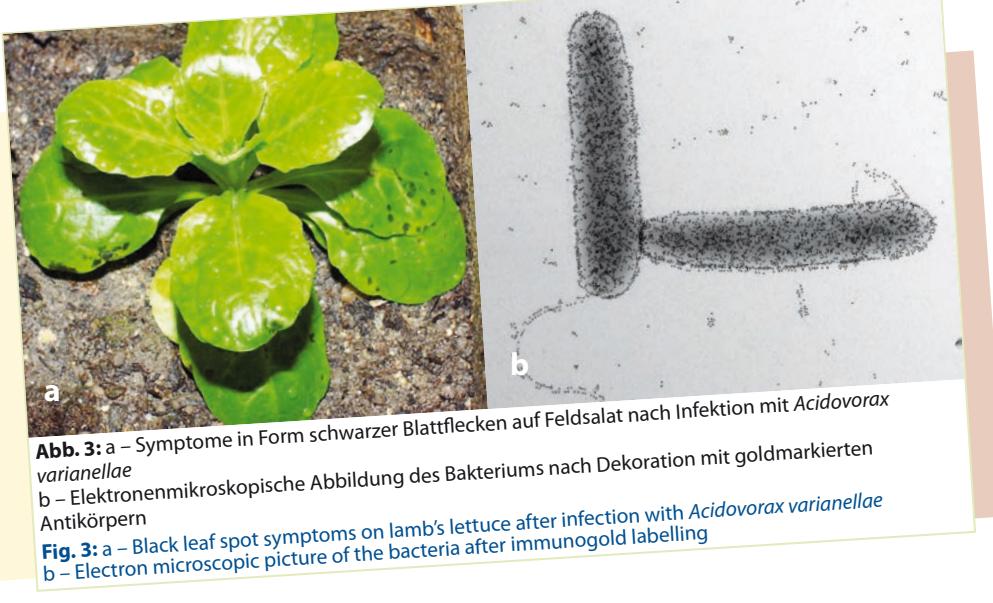
An increasing number of ornamental plants are propagated vegetatively. Latent virus infections are a high phytosanitary risk which stresses the importance of testing even symptomless material (e. g. for trade). This is especially important for species that develop symptoms only after a couple of years in cultivation (e. g. *Hosta* spp.). Worldwide many varieties are infected with *Hosta virus X*. The Institute developed an early detection method that is also sensitive.

Endogenous pararetroviruses (EPRV) have been detected in an increasing number of ornamentals such as petunia, kalanchoe or dahlia. EPRV are generally inactive but can be activated through vegetative propagation of their host plants and lead to symptoms. The model system *Petunia vein clearing virus* – petunia is used to apply the knowledge to identify and prevent infection with other EPRV on ornamental plants.

Besides aphid- and cicada-transmitted viruses, soil-borne viruses are the biggest threat to cereal production in Germany. Yield losses through yellow mosaic diseases in winter barley were prevented in the past through resistance breeding of new varieties. However, the monogenic resistance gene was not stable. A survey in 2009 and 2010 showed that the pathotype 2 of *Barley yellow mosaic virus* is wide-spread in Germany and overcomes resistance in almost all varieties currently used.

A newly discovered soil-borne virus (similar to furoviruses of wheat, rye and triticale) is an additional obstacle for the resistance breeding of winter barley varieties. No pools of resistance could be found in the current available barley varieties.

New viruses were also discovered in cocksfoot and meadow fescue and taxonomically characterised using electron microscopy and molecular analysis.



Roggen und Triticale ähnelt. Bisher ließen sich im aktuellen Sortiment der Wintergerste keine nutzbaren Resistenzquellen gegen das neue Pathogen nachweisen.

Neue Viren wurden auch in Knaulgras und Wiesenschwingel identifiziert und mittels elektronenmikroskopischer und molekularer Analysen taxonomisch eingeordnet.

Im Rahmen der Arbeiten zur Charakterisierung von Viruskrankheiten an Gemüsekulturen und Leguminosen wurde 2009 ein bisher unbekanntes Virus aus Erbsenpflanzen isoliert. Es handelt sich dabei um das erste in Mitteleuropa gefundene Nanovirus (Abb. 2). Mehr noch – der neue Erreger unterscheidet sich in seinen serologischen und molekularen Eigenschaften von den bisher bekannten Nanoviren so deutlich, dass er als neue Virusart angesehen werden kann, für die der Name *Pea necrotic yellow dwarf virus* (PNYDV) vorgeschlagen wurde. Im Jahr 2010 wurde durch Analyse von Erbsenmaterial aus mehreren europäischen Ländern die weite geografische Verbreitung des PNYDV belegt. Darüber hinaus konnten zwei weitere, bisher nicht beschriebene Nanovirusarten entdeckt werden. Während Nanoviren für die Erbsenproduktion in den Ländern Südosteuropas wirtschaftlich offensichtlich von Relevanz sind, ist ihre Bedeutung für den Erbsenanbau in Deutschland noch zu klären.

## Arbeitsgruppe Bakteriologie

Die **AG Bakteriologie** nutzt neue molekulare Methoden in Kombination mit traditionellen Verfahren zur Detektion bakterieller Phytopathogene. Eine schnelle taxonomische Identifizierung potentieller Erreger erfolgt durch Partialsequenzierung der 16S rRNA Gene. Die Diagnostik wird durch den Nachweis von Pathogenitätsdeterminanten und durch Infektionstests unterstützt.

Schwerpunkt sind kultivierungsunabhängige Methoden zur Detektion, da viele bakterielle Pathogene durch Umweltstress die Fähigkeit verlieren können, Kolonien auf festen Nährmedien zu bilden. Hierzu werden die Gesamt-DNA direkt aus dem Boden oder dem Pflanzenmaterial isoliert, mittels Polymerase Chain Reaction (PCR) pathogenspezifische Sequenzen vermehrt und diese durch Hybridisierung bzw. Sequenzierung bestätigt. Auf diesem Weg wurde ein Nachweis von *Agrobacterium vitis* in Boden und Tumorgewebe bei Rebe, von *Pseudomonas savastanoi* in Tumoren und Blättern von *Dipladenia* (*Mandevilla sanderi*) sowie von *Acidovorax varianellae* in Boden und Feldsalat möglich.

Ein praxistauglicher Nachweis mittels eines monoklonalen Antikörpers wurde für den Erreger der Blattfleckenkrankheit an Feld-

In 2009, whilst characterizing viral diseases of vegetables and legumes, a new, unknown virus was isolated from pea plants. This was the first report of a nanovirus found in central Europe (Fig. 2). Furthermore, the new pathogen had different serological and molecular properties when compared to known nanoviruses so that it was seen as a new virus species. The name *Pea necrotic yellow dwarf virus* (PNYDV) was suggested for this virus. An analysis of pea material from distinct geographic locations in Europe showed that PNYDV is wide-spread. In addition, another two, so far unknown, nanoviruses were found. Although nanoviruses are an economic threat to the pea production in Southern European countries, the importance for the pea production in Germany needs to be established.

## Bacteriology Working Group

The **Bacteriology WG** combines new molecular methods with traditional detection tools for the detection of phytopathogenic bacteria. Partial sequencing of 16S rRNA allows a quick taxonomical identification of potential pathogens. Infection tests and the detection of pathogenicity determinants are also part of the diagnostic process.

The main focus is on cultivation-independent detection methods as many bacterial pathogens lose their ability to form colonies on solid media due to environmental stresses. Therefore, total DNA is extracted from soil or plant material. Pathogen-specific sequences are amplified by polymerase chain reaction (PCR) and confirmed by hybridization and/or sequencing. Using this method it was possible to detect *Agrobacterium vitis* in soil samples and tumour tissue of vine, *Pseudomonas savastanoi* in tumours and leaves of *Dipladenia* (*Mandevilla sanderi*) as well as *Acidovorax varianellae* in soil samples and lamb's lettuce.

An applicable serological test was also developed using monoclonal antibodies to detect *A. varianellae* in seed lots of lamb's lettuce as well as in single seeds. Furthermore, it was possible to visualize this pathogen for the first time through immunogold labelling and transmission electron microscopy in both leaves and seeds of the host.

Real-time PCR and the quantitative detection of the pathogens' DNA is an important tool to investigate ecology of phytopathogens and their antagonists as well as the ecology of antibiotic-resistant bacteria. The data sets may be used



**Abb. 4:** Konidienträger von *Peronospora viciae* f. sp. *pisi*, dem Erreger des Falschen Mehltaus der Erbse  
**Fig. 4:** Conidiophore of *Peronospora viciae* f. sp. *pisi*, the causal agent of downy mildew on pea

salat entwickelt. Er kann das Bakterium sowohl in Saatgutpartien als auch in einzelnen Samenkörnern nachweisen. Weiterhin ist es gelungen, dieses Pathogen in Blättern und Samen von Feldsalat durch Immunogold-Markierung und Transmissionselektronenmikroskopie erstmals bildlich darzustellen.

Von großer Bedeutung für Untersuchungen zur Ökologie von Phytopathogenen und deren Antagonisten sowie zur Ökologie antibiotikaresistenter Bakterien ist der quantitative Nachweis der Mikroorganismen in Umwelt-DNA mittels real-time PCR. Mit dem entsprechenden Datenmaterial könnte es in Zukunft möglich werden, den Einfluss veränderter landwirtschaftlicher Produktionsbedingungen sowie des Klimawandels auf das Vorkommen von Phytopathogenen zu bestimmen und Anbauempfehlungen zu entwickeln.

Molekulare Fingerprints sind für die Diagnostik und Epidemiologie von bakteriellen Pflanzenpathogenen, aber auch für ein besseres Verständnis der Diversität mikrobieller Gemeinschaften von großer Bedeutung. Die für die Wechselwirkung von Pathogenen und Wirtspflanze notwendigen Proteine werden häufig auf Plasmiden kodiert. Ein wichtiger Forschungsschwerpunkt ist daher der horizontale Gentransfer und seine Bedeutung für die Anpassungsfähigkeit, den Wirtsbereich sowie die Pathogenität von Bakterien.

## Arbeitsgruppe Mykologie

Im Fokus der **AG Mykologie** stehen nicht nur Schadpilze, die bereits in Deutschland oder Europa nachgewiesen wurden, sondern auch solche, die aufgrund des internationalen Handelsverkehrs ungewollt nach Deutschland verbracht werden könnten und international als Quarantänerreger eingestuft sind. Zu ihrem Nachweis und ihrer Identifikation müssen Methoden unter entsprechenden Sicherheitsbedingungen im Labor erprobt und etabliert werden. Im Vordergrund stehen *Thecaphora solani*, ein Kartoffelpathogen aus Südamerika, und das Weizenpathogen *Tilletia indica*. Einen weiteren Schwerpunkt der AG bilden die in Deutschland vorkommenden Toxine produzierenden *Alternaria*-Arten. Gegenwärtig bereitet die EU hierzu Grenzwertregelungen vor.

Der Anbau von Arzneifenchel wird in Deutschland seit Jahren durch *Mycosphaerella anethi* stark beeinträchtigt. Da der Erreger samenübertragbar ist, besteht in der Praxis der Bedarf, Saatgutpartien schnell und sicher auf ihren Gesundheitsstatus überprüfen zu können. Als spezifisches semiquantitatives Nachweisverfahren hat sich ein neu entwickelter serologischer Test bewährt.

to monitor the influence of ever-changing agricultural production conditions as well as the climate change on the incidence of phytopathogens, so that recommendations can be given to agricultural producers.

However, molecular fingerprints are also important to understand not only diagnostics and epidemiology of phytobacteria but also to understand diversity of microbial communities. The necessary proteins that influence the interaction between host and pathogen are often encoded by plasmids. One important aspect of the research is therefore the horizontal gene transfer and its importance for adaptation, host range and pathogenicity of bacteria.

## Mycology Working Group

Not only does the **Mycology WG** focus on pathogenic fungi that are already present in Germany or Europe but also on quarantined fungi that might be imported to Germany through international trade. The detection and identification are carried out according to their safety levels under laboratory conditions. The main focus is on *Thecaphora solani* (a pathogen of potatoes from South America) and *Tilletia indica*, which infects wheat. Another focus is set on mycotoxins producing *Alternaria* spp. that occur in Germany. The European Union is currently determining threshold values for this group of natural toxic compounds.

The production of pharmaceutical fennel in Germany has been inhibited by *Mycosphaerella anethi*. As the fungus is seed-born, there is the requirement of producers and processing companies for testing seeds quickly and safely for presence of the pathogen. A newly developed serological method has been proven for specific semi-quantitative detection.

Furthermore, the WG did contribute to elucidate other economically important mycoses, e.g. downy mildew on peas (Fig. 4). The causal agent, *Peronospora viciae* f. sp. *pisi*, produces races. Already eight races were known and another 11 races could be identified as well as developing a standardized method to test for resistance in climate chambers. The results will be used to breed resistant varieties.

Another example is *Monilinia laxa* that causes brown rot on sour cherries (Fig. 5). Together with the JKI Institute for Breeding Research on Horticultural and Fruit Crops, it was



**Abb. 5:** Symptombild von *Monilinia laxa* an Kirschzweigen und Sterilkultur des Pilzes  
**Fig. 5:** Symptoms of *Monilinia laxa* on cherry branches and sterile culture of the fungus

Auch bei einigen anderen Kulturen konnten wir zur Aufklärung von wirtschaftlich bedeutsamen Mykosen beigetragen, so z. B. beim Falschen Mehltau der Erbse (Abb. 4). Der hierfür verantwortliche Erreger, *Peronospora viciae* f. sp. *pisi*, bildet Rassen. Neben den 8 bisher bekannten Rassen konnten 11 weitere identifiziert werden. Es gelang die Entwicklung einer standardisierten Methode zur Resistenzprüfung in der Klimakammer. Diese Ergebnisse werden unmittelbar Eingang in die Züchtung neuer resistenter Sorten finden.

Ein anderes Beispiel ist die durch *Monilinia laxa* verursachte Spitzendürre der Sauerkirsche (Abb. 5). In Zusammenarbeit mit dem JKI-Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen und Obst konnte mittels künstlicher Infektionen und Serodiagnose nachgewiesen werden, dass sich die zur Pfropfung verwendeten Unterlagen signifikant in ihrem Resistenzniveau unterscheiden können. Die Monilia-Anfälligkeit der Kirschsorten kann damit durch die jeweilige Unterlage erheblich beeinflusst werden. Dieses muss in der Sortenzüchtung künftig verstärkt beachtet werden.

Die Klimaveränderungen lassen massive Einflüsse auf das phytopathologische Geschehen erwarten. Die Auswirkungen betreffen nicht nur die Kulturpflanzen, sondern auch deren Schaderreger. Pilze können auf veränderte Umweltbedingungen z. B. mit Methylierung ihrer DNA, d.h. einem epigenetischen Effekt reagieren. Hierdurch wird im einfachsten Fall das Ablesen einer bestimmten genetischen Information blockiert und so die Proteinsynthese verhindert. Andererseits können äußere Faktoren auch den umgekehrten Prozess, d. h. die Demethylierung auslösen und damit einzelne Gene wieder anschalten. Mit diesem Mechanismus ist z. B. *Fusarium sporotrichioides*, ein Mykotoxin-Produzent an Weizen, in der Lage, schnell auf Temperaturschwankungen zu reagieren.

## Arbeitsgruppe Nematologie

In der **AG Nematologie** liegt der Schwerpunkt im Bereich Diagnose bei der morphologischen und molekularbiologischen Bestimmung pflanzenparasitärer Nematoden sowie der molekularen Charakterisierung verschiedener Populationen und Rassen. Entsprechende Methoden werden kontinuierlich weiterentwickelt und angepasst. Für die Arbeiten werden Referenzpopulationen an unterschiedlichen Wirtspflanzen vorgehalten und die Deutsche Nematodensammlung mit derzeit ca. 5000 Dauerpräparaten kontinuierlich ausgebaut.

found using artificial infection and serological diagnosis that different root stocks used for grafting differ significantly in their ability to confer resistance. Therefore, the root stock of sour cherries has a tremendous influence on the resistance to *Monilia*. This needs to be taken into consideration for breeding purposes.

Climate change will not only have an influence on cultivated plants but also on their pathogens. Fungi can react to environmental changes with DNA methylation, which is an epigenetic effect. This means that the transcription of certain genetic information can be blocked and therefore prevent protein synthesis. However, other environmental influences can lead to the opposite effect, i.e. de-methylation, which means that single genes are "switched on" again. E. g., *Fusarium sporotrichioides* (a wheat pathogen producing mycotoxins) uses this mechanism to react quickly to changes in temperature.

## Nematology Working Group

The **Nematology WG** concentrates on diagnosis through morphological and molecular biological identification of plant-parasitic nematodes as well as the molecular characterization of different populations and races. The methods are continuously developed and optimized. Reference populations are maintained on different host plants, and the National Collection of Nematodes (containing more than 5000 specimens) is continuously expanded.

Current research projects investigate the diversity of nematodes in organic farming, vegetable production (Fig. 6) and turf. It was possible to characterize root knot nematodes that occur in organic and conventional vegetable production lines. A new pathotype of *Meloidogyne incognita* was discovered in South Germany. This pathotype affects resistant tomatoes, which leads to high production losses.

An unexpected high diversity of nematodes was recently discovered in turf. More than 5000 plant-parasitic nematodes per 100 ml soil were detected; in particular the nematodes *Heterodera ustilovii*, *H. pratensis* and *H. avenae* and the root knot nematode *Meloidogyne naasi* may be potential threats.

In the field of epidemiology, this working group deals with the biology and population dynamics of plant-parasitic nematodes under the influence of different factors such as climate change, cropping systems and interactions with



**Abb. 6:** a – Beinigkeit an Möhre hervorgerufen durch *Meloidogyne hapla*  
b – Kopfbereich des Nematoden mit Mundstachel und Teil des Verdauungstraktes

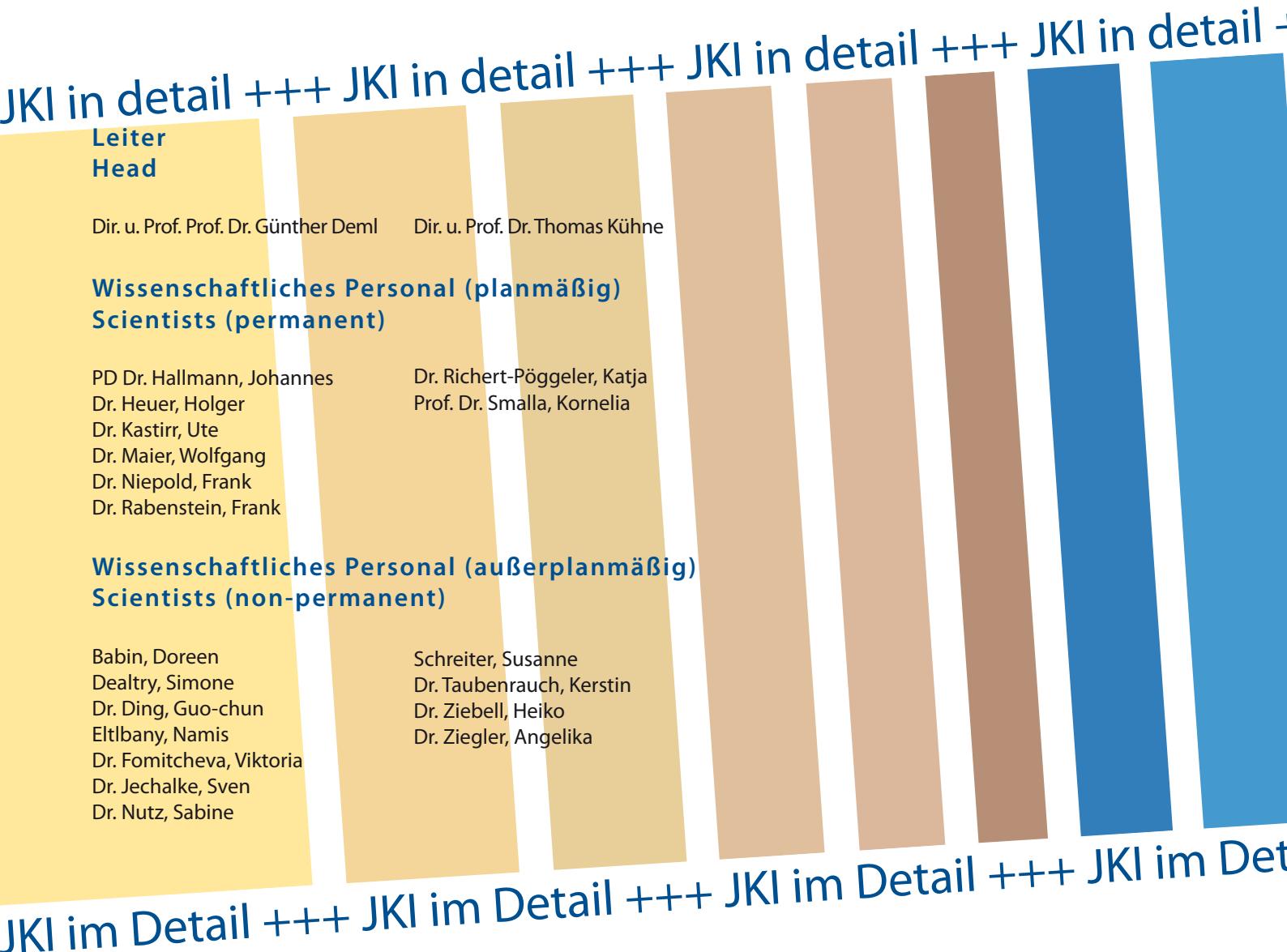
**Fig. 6:** a – Forked carrots caused by *Meloidogyne hapla*  
b – Nematode head with stylet and parts of the digestive system

Aktuelle Forschungsarbeiten befassen sich unter anderem mit der Biodiversität pflanzenparasitärer Nematoden im Ökologischen Landbau und Gemüsebau (Abb. 6). So wurden im Ökoanbau und im konventionellen Gemüsebau auftretende Wurzelgallennematoden molekular charakterisiert. Im Falle von *Meloidogyne incognita* wurde in Süddeutschland ein Pathotyp entdeckt, der bisher resistente Tomaten befällt, was hohe Ertragsverluste zur Folge hat.

Eine unerwartet hohe Artenvielfalt an Nematoden konnte jüngst in Sporrasen nachgewiesen werden. Mit über 5000 pflanzenparasitären Tieren/100 ml Boden wurde ein extrem hohes Schadpotential ermittelt, insbesondere hervorgerufen durch Zystennematoden der Arten *Heterodera ustilis*, *H. pratensis* und *H. ave-naiae* sowie durch den Wurzelgallennematoden *Meloidogyne naasi*.

Im Bereich Epidemiologie werden Fragestellungen zur Biologie und Populationsdynamik pflanzenparasitärer Nematoden in Abhängigkeit verschiedener Einflussfaktoren wie Klimaerwärmung, Anbausystem, Wechselwirkungen mit antagonistischen Mikroorganismen und anderen Schaderregern untersucht. Beispielsweise konnte erstmals für Deutschland gezeigt werden, dass der im Gewächshaus auftretende Wurzelgallennematode *Meloidogyne incognita* im Freiland überwintern kann. Mehrjährige Feldversuche zeigten die Chancen und Grenzen des Einsatzes von Kreuzfernen mit hohen Gehalten an Senfölglykosiden zur Bekämpfung von Schadnematoden mit biologischen Mitteln auf.

antagonistic microorganisms and other pathogens. For example, it was shown for the first time that the greenhouse root knot nematode *Meloidogyne incognita* can overwinter outdoors. Furthermore, cruciferous plants that contain high levels of mustard oil glycosides can be used as biological control method for pathogenic nematodes.



Julius Kühn-Institut (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen  
Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik

Julius Kühn Institute (JKI) - Federal Research Centre for Cultivated Plants  
Institute for Epidemiology and Pathogen Diagnostics

Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig, Germany  
Tel./Phone: +49 (0)531 299-3701  
Fax: 0531 299-3006  
ep@jki.bund.de

Erwin-Baur-Straße 27  
06484 Quedlinburg, Germany  
Tel./Phone: +49 (0)3946 47-502  
Fax: 03946 47-500  
ep@jki.bund.de

[www.jki.bund.de](http://www.jki.bund.de) - Institute/Institutes

DOI 10.5073/jki.2012.006

April 2012