

Das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt startete im Jahr 2008 ein Projekt zur Aufklärung der Ursachen der kürzeren Gardationsintervalle und zur Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zu Maßnahmen eines gezielten Populationsmanagements unter Berücksichtigung der veränderten Bedingungen.

Mit der Durchführung der Arbeiten wurden die Hochschule Anhalt und die Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau betraut. In Teilprojekten werden Erhebungen zur Populationsentwicklung auf Ackerflächen und auf den für die Feldmaus in schwierigen Phasen ohne Nutzpflanzenvegetation wichtigen Refugien durchgeführt. Anhand aktueller und historischer Daten der amtlichen Schaderregerüberwachung wird das regionale Befallsrisiko ermittelt. Außerdem wird die Wirkung unterschiedlicher Bodenbearbeitungssysteme auf die Feldmauspopulation untersucht.

Populationsdynamik / Epidemiologie / Prognose

130 - Zeuner, T.¹⁾; Kleinhenz, B.¹⁾; Röhrig, M.²⁾

¹⁾ Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz; ²⁾ ISIP e. V.

iGreen Pflanzenschutzplaner

iGreen plant protection manager

Das Projekt iGreen befasst sich mit der Standardisierung der Kommunikation von flächenbasierten Beratungsleistungen über das Internet. Es ist somit ein Infrastrukturprojekt und hat zum Ziel, Datenquellen (öffentliche Daten der Verwaltung und private Daten des Landwirts) für die Beratung nutzbar zu machen und zum anderen die Kommunikation und den Datenaustausch zwischen Landwirt und Beratung zu vereinfachen.

In dem Anwendungsszenario „Entscheidungsunterstützung“ soll der Landwirt bei der schlagspezifischen Entscheidungsfindung im Pflanzenschutz unterstützt werden. Hierzu werden Applikationskarten entwickelt und eingesetzt. Diese Karten unterstützen den Landwirt bei der Einhaltung der gesetzlichen Abstandauflagen zu Fließgewässern und Kleinstrukturen in Bezug auf das gewählte Pflanzenschutzmittel und unterstützen nach der Anwendung bei der notwendigen Dokumentation. Um Landmaschinen automatisiert steuern zu können müssen die Daten aus der Beratungsempfehlung in eine maschinenlesbare Form umgewandelt werden. Der Ablauf dieses Szenarios wird am Beispiel einer schlagspezifischen Pflanzenschutzberatung zur Kraut- und Knollenfäule dargestellt:

Um eine schlagspezifische Beratungsempfehlung abzurufen, sendet der Landwirt seine Schlaggeometrien, Daten zur Kultur und Sorte sowie weitere Angaben aus der schlagspezifischen Dokumentation und Planung an den Beratungsdienst (www.isip.de). Mit Hilfe der Prognosemodelle SIMPHYT1 und 3 wird bei ISIP ermittelt, wann eine Behandlung gegen die Kraut- und Knollenfäule notwendig ist. Ist der Bekämpfungszeitpunkt erreicht, soll eine Applikationskarte zur Maschinensteuerung erzeugt werden. Hierzu sind weitere Angaben des Landwirts zu seiner verwendeten Technik, sowie zum gewählten Mittel notwendig, um die Abstände aus der BVL-Datenbank zu ermitteln, die eingehalten werden müssen. Aus den Schlaggeometrien und Abstandauflagen werden anschließend Applikationskarten gezeichnet, auf denen zu erkennen ist, wo appliziert werden darf und wo nicht. Soweit der Landwirt Daten aus der Vergangenheit von durchgeführten Maßnahmen besitzt, z. B. Ist-Applikationskarten, GPS-Aufzeichnungen oder Ernteertragskarten, und diese zur Verfügung stellt, werden diese ebenfalls berücksichtigt. Der Landwirt erhält somit als Beratungsempfehlung einen Vorschlag zur Durchführung der Pflanzenschutzmaßnahme und muss diese auf Plausibilität prüfen. Bei Einverständnis mit der Beratungsempfehlung kann er auf dieser Grundlage einen Arbeitsauftrag an den Lohnunternehmer erstellen oder die Maßnahme selbst durchführen. Geplant ist zusätzlich zu den Applikationskarten Ausbringungsinformationen in Form einer Wettervorhersage mitzuliefern, z. B. wann in den nächsten drei Tagen der optimale Termin zur Durchführung der Maßnahme ist.

Der Aufbau dieser Infrastruktur zur mobilen Entscheidungsunterstützung sorgt für transparentere Entscheidungen, hilft bei der Dokumentation und führt zu einer Geld- und Zeitersparnis für Landwirte und Berater.

131 - Bouma, E.
Agrovision Deventer, Niederlande

GEWIS: ein Entscheidungshilfesystem für die gezielte Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln

GEWIS: a decision support system to apply plant protection products at the most optimal time of the day

Das Ergebnis der Beratungsprogramme oder die Beratung von dem Berater sind von geringem Wert, wenn die Verhältnisse für eine Spritzung ungünstig sind. Der aktive Stoff kann dann nicht am Blatt haften oder aufgenommen und an seinen Wirkungsort transportiert werden.

Das Beratungsprogramm GEWIS ist entwickelt worden, um Rat zu geben, zu welchem Zeitpunkt des Tages ein Pflanzenschutzmittel oder Blattdünger angewendet werden soll.

GEWIS ist eine Abkürzung für Gewasbeschermings- en Weersinformatiesysteem (Pflanzenschutz- und Wetterinformationssystem). GEWIS integriert alle verfügbaren Informationen über die verschiedenen Arten von Pflanzenschutzmitteln (Insektizide, Wachstumsregulatoren, Fungizide, Herbizide, usw.) im Zusammenhang mit den Wetterverhältnissen. Alle Prozesse der Aufnahme, des Transportes und der Wirkungsweise der Pflanzenschutzmittel sind in dem Modell aufgenommen.

Während die speziellen Entscheidungshilfesysteme eine Empfehlung über Spritzung, Produkt und Dosierung geben, gibt GEWIS an, zu welchem Zeitpunkt die empfohlene Spritzung den besten Effekt haben wird. GEWIS gibt an, zu welchem Zeitpunkt die empfohlene Spritzung die beste Wirkung erzielt. Wenn GEWIS anzeigt, dass die Effektivität einer Spritzung sehr hoch ist, kann oft ohne Gefahr der Resistenzbildung mit einer niedrigeren Dosierung gearbeitet werden, z. B. bei Herbiziden und Insektiziden kann die Dosierung um bis zu 50 % verringert werden. Der richtige Anwendungszeitpunkt hängt von der Formulierung und Wirkungsweise der Pflanzenschutzmittel ab.

Bei dunklem, bedecktem und etwas regnerischem Wetter herrschen ideale Bedingungen für praktisch alle Pflanzenschutzmittel, die aufgenommen werden müssen: Unkrautbekämpfungsmittel, die über das Blatt wirken (Kontakt herbizide und Wuchsstoffe), systemische Insektizide, systemische Fungizide und Blattdüngemitteln. Aufnahme und Wirkung sind dann so viel besser, dass es sich praktisch immer lohnt, auf solche günstigen Verhältnisse zu warten.

Es kommt sehr darauf an, dass wässrig formulierte Kontakt herbizide wie MCPA und Glyphosat im richtigen Moment angewendet werden. Die Cutinschicht der Pflanzen sollte maximal gequollen sein. Dies ist nach ein paar Tagen mit bedecktem, regnerischem Wetter meistens der Fall. Während der Anwendung und 48 Stunden danach muss die relative Luftfeuchtigkeit hoch und die Strahlung darf nicht zu stark sein.

Kontakt fungizide sollten dagegen unter trockenen Bedingungen angewendet werden wobei es auch noch nötig ist, diese trockenen Bedingungen ein bis drei Stunden anhalten.

So sind die Bedingungen bei vielen Gruppen von Pflanzenschutzmitteln und Formulierungen, unterschiedlich. Diese Kenntnisse sind in GEWIS integriert und dadurch kann das Programm als Anwendungs-Management-Tool benutzt werden.

In den Niederlanden wird dieses Programm inzwischen von 2500 Beratern, Ackerbauern und Gemüsebauern benutzt.

132 - Moltmann, E.¹⁾; Gauer, A.²⁾; Röhrig, M.²⁾

¹⁾ Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg; ²⁾ ISIP e.V. Geschäftsstelle

Erstellung eines neuen Programms zur Verbesserung der Feuerbrandprognose (*Erwinia amylovora*)

A new program improving prediction of fire blight (*Erwinia amylovora*)

Der Feuerbrand ist eine sporadisch auftretende Krankheit, die große Schäden an Kernobst verursachen kann. Die Witterungsbedingungen während der Blüte entscheiden über den Ausbruch der Krankheit und Bakterizide in die Blüte ausgebracht können Infektionen wirksam verhindern. Eine treffsichere Prognose ist daher für den Umgang mit der Krankheit unerlässlich. Das bisherige seit zehn Jahren in Baden-Württemberg, in benachbarten Bundesländern und Ausland verwendete Feuerbrandprogramm des LTZ besteht aus den Modellen „Billing's

Integrated System“ und „Maryblyt“. Diese weltweit verwendeten Modelle sind überwiegend empirisch erstellt worden. Mittels Auswertungen historischer Befallsereignisse in Baden-Württemberg und der Schweiz, Freilandbeobachtungen an Befallsstandorten und Laborversuchen an Blüten wurde ein verfeinertes und verbessertes LTZ-Programm erstellt. Es basiert in den Grundzügen auf dem Modell Maryblyt und enthält folgende Neuerungen:

Der bisher nicht berücksichtigte Infektionsdruck wird abgeschätzt und in drei Stufen eingeteilt. Die Abschätzung erfolgt anhand der Befallsgeschichte der Anlage, d. h. je länger der letzte Befall zurückliegt und je gründlicher saniert wurde, desto schwächer ist der Infektionsdruck. Die Beobachtung des Umfelds einer Anlage gibt weitere Hinweise. Infizierte Birnbäume erhöhen den Infektionsdruck, da ihre Canker frühzeitig Bakterien absondern, ihre Blüten oftmals unabhängig von witterungsbedingter Infektionsgefahr mit Erregern besiedelt sind und sie frühzeitig Symptome entwickeln. Eine sehr zuverlässige Aussage zum Infektionsdruck in einer einzelnen Anlage ergeben Untersuchungen von Blütenproben auf epiphytische Besiedlung mit *Erwinia amylovora* zum Infektionstermin mittels nested oder realtime-PCR. Schnelltests, die für eine solche flächendeckende Beprobung vor Ort erforderlich wären, sind jedoch noch in der Entwicklung. Statt der Beprobung einzelner Anlagen erlaubt jetzt schon die Laboruntersuchung mittels PCR von repräsentativen Blütenproben eine Einschätzung des aktuellen Infektionsdrucks in einer Region. Im Rahmen eines landesweiten Blütenmonitorings ziehen die Berater zum Infektionstermin diese Proben an alten Befallsstandorten.

Die abgeschätzte Höhe des Infektionsdrucks wird dazu verwendet, die bisherige starre Auslöseschwelle für Infektionen in Abhängigkeit vom Infektionsdruck zu variieren. Ein hoher Infektionsdruck erfordert eine geringe Temperatursumme über 18,3 °C, ein niedriger Infektionsdruck dagegen eine hohe Temperatursumme, damit Infektionsgefahr besteht. Zusätzlich wird im neuen Programm die Temperatursumme während der Blütenlebensdauer mit gemessenen statt mittels einer Sinuskurve simulierten Stundenwerten berechnet.

Da in der Vergangenheit immer wieder Infektionen ohne gemessene Blattnässe beobachtet wurden, wurde in Laborversuchen an abgeschnittenen Blüten der Einfluss von geringen Niederschlagsmengen auf die Infektion untersucht. Ein Niederschlag von nur 0,1 mm bei im Freiland auftretenden Temperaturen von 16 bzw. 18 °C reichte aus, um die Infektionen deutlich zu erhöhen. In weiteren Versuchen erwies sich die direkte Messung von Blattnässe in Obstanlagen als nicht sehr zuverlässig. Daher wird im neuen Modell die für Infektionen erforderliche Taunässe nicht mehr mittels Blattnässesensoren direkt gemessen, sondern aus Temperatur und Luftfeuchte errechnet. Alle Befallsereignisse der Vergangenheit sind mit dem geänderten Programm gut erklärbar, ohne dass mehr Infektionsrisiken als bisher angegeben werden. Die Feuerbrandprognose wird damit treffsicherer und die Zahl der Behandlungen mit dem Antibiotikum Streptomycin kann reduziert werden. Das neue Programm wurde von der Geschäftsstelle des ISIP e.V. umgesetzt. Die bisherige Tabellenform wird in der Ausgabe durch leicht verständliche Symbole und Grafiken ergänzt. Über die Internetplattform www.isip.de wird es dem Amtlichen Dienst online zur Verfügung gestellt werden.

133 - Hausladen, H.¹⁾; Räder, T.²⁾

¹⁾ Technische Universität München; ²⁾ Syngenta Agro GmbH

10 Jahre *Phytophthora*Modell Weihenstephan – Gezielte Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule

Im Rahmen einer Forschungsarbeit der Technischen Universität München-Weihenstephan in Kooperation mit der Firma Syngenta Agro GmbH wurde im Jahr 2000 ein überregionales Pflanzenschutzkonzept in die Praxis eingeführt, um den Fungizideinsatz im integrierten Kartoffelanbau gegen den Erreger der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) zu optimieren. Ziel ist die flächige, frühzeitige Dokumentation des Befallsauftretens und die daraus resultierende, effektive Ableitung von Gegenmaßnahmen. Die Intention ist die Sicherung von Ertrag und Qualität mit dem notwendigen Aufwand an Pflanzenschutzmitteln. Die Integration geoepidemiologischer Befallserhebungen und einer witterungsbasierten Epidemiebewertung ist die Grundlage dieses modernen Pflanzenschutzkonzepts (Hausladen und Habermeyer, 2000). Die Basisdaten für die Befallsbewertung liefern die Boniturergebnisse von Monitoringflächen. Als Beobachtungsflächen dienen 250 bis 300 Praxisschläge, die in regelmäßigen Abstand bonitiert werden. Die Datengrundlage für die Epidemiebewertung liefern die Wetterdaten von ca. 90 Wetterstationen. Es werden Stundenwerte der Parameter relative Luftfeuchte, Temperatur und Niederschlag im Modell verrechnet.

Weiterführende Forschungsarbeiten zur Erregerbiologie zeigen die Notwendigkeit einer stetigen Anpassung des Modells an die sich ändernden populationsdynamischen Parameter des Erregers *Phytophthora infestans* (Möller et al, 2009).

Im Vortrag werden die 10-jährigen Ergebnisse der Praxisumsetzung des *Phytophthora*Modells Weihenstephan dargestellt und aktuelle Forschungsergebnisse präsentiert.

134 - Eichhorn, J.¹⁾; Ziegler, J.¹⁾; Laun, N.¹⁾; Keil, B.²⁾; Racca, P.²⁾; Kleinhenz, B.²⁾; Aldenhoff, L.³⁾
¹⁾ Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz; ²⁾ Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz; ³⁾ Beratungsdienst Spargel und Erdbeeren e.V.

***Stemphylium*-Prognose mit TomCast**

Stemphylium forecast with TomCast

Ein Prognosemodell, das den Krankheitsverlauf von *Stemphylium* und den bestehenden oder auch fehlenden Fungizidschutz zutreffend voraussagt, könnte die Wirksamkeit von Fungizidmaßnahmen bedeutend erhöhen. TomCast könnte nach amerikanischen und französischen Erfahrungen dafür in Frage kommen. Das Grundmodell besteht aus dem Schweregrad der Krankheit (DSV = Disease Severity Value), der als DSV (S)-Wert nach dem Blattnässemodell für einen 24 h-Zeitraum (12 bis 12 Uhr) ermittelt wird. In Abhängigkeit von der Blattnässedauer und der mittleren Temperatur während dieser Zeit wird für jeden 24 h-Zeitraum ein DSV-Wert zwischen 0 und 4 berechnet. Die täglichen DSV-Werte werden summiert, bei Erreichen bestimmter Grenzwerte ist die Notwendigkeit einer Fungizidmaßnahme gegeben.

Nach erfolgter Fungizidapplikation werden die DSV-Werte, wieder beginnend bei 0, bis zum Erreichen des nächsten Grenzwertes summiert. Im Versuchswesen in Rheinland-Pfalz wurden beginnend seit 2006 in eigener Verantwortung und in Zusammenarbeit mit Fungizidanbietern Versuche zur Überprüfung der DSV-Grenzwerte für den Einsatz von Fungiziden durchgeführt. Methodisch sind diese Versuche bei Spargel nicht gerade einfach durchzuführen. Die ursächlichen Zusammenhänge zwischen Infektionstermin bzw. -bedingungen und bonitierbarer Symptomausprägung sind kaum gegeben. Auf Grund der bisherigen Versuchsergebnisse lassen sich bereits zum jetzigen Zeitpunkt aus der TomCast-Prognose wertvolle Informationen für einen optimierten Fungizideinsatz ableiten, u. a.:

- für die 1. Fungizidmaßnahme dürfte die Botrytismaßnahme bei der Terminierung entscheidender sein, so dass der vorläufige erste DSV-Grenzwert von 35 eher als nachrangig zu betrachten wäre;
- für die nachfolgenden Fungizidmaßnahmen sollte bei den aktuell zur Verfügung stehenden, protektiv wirkenden Fungiziden der DSV-Grenzwert 20 möglichst nicht überschritten werden; zwischenzeitlich gefallene Starkniederschläge sind in ihrer Wirkung besonders kritisch zu beurteilen;
- sollte der Grenzwert 20 überschritten werden, ist der Einsatz einer kurativen Fungizid-Komponente zusätzlich erforderlich;
- DSV-Summen der letzten zehn Tage im Bereich von ca. 20 zeigen Perioden mit besonders hohen Infektionsbedingungen an. In diesen Perioden keinesfalls den DSV-Grenzwert 20 „ausreizen“ oder gar überschreiten; sicherheitshalber sollte man in Hochrisikozeiten etwas darunter bleiben;
- mehrere nacheinander folgende Tage mit Tages-DSV-Werten von 3 oder 4 zeigen sehr hohe Infektionsbedingungen an, die insbesondere für den Neuzuwachs oder Laubbereiche, die bei der letzten Applikation evtl. nicht ausreichend getroffen wurden, besonders kritisch sind und zu einer bedeutenden Steigerung des Infektionspotenzials im Gesamtbestand beitragen;
- vor angekündigten Starkniederschlägen oder beabsichtigten Beregnungsmaßnahmen ist der noch bestehende Fungizidschutz zu prüfen, da die bisher bekannten Erkenntnisse hinsichtlich Regenbeständigkeit der Mittel keine absoluten Rückschlüsse zulassen;
- verfügbare Erkenntnisse zum Wirkungsmechanismus der Fungizide inklusive evtl. Zusatz- und/oder Hilfsstoffe und deren Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen sollten ebenfalls für die Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

Die TomCast-Prognose wird im PASO-Programmpaket (Prognose Agrarischer SchadOrganismen) gerechnet und ist bundesweit für die Agrarverwaltungen der Bundesländer verfügbar, so dass in nächster Zeit diese Prognosen auch in anderen Spargelanbauregionen angeboten werden können.

135 - Dinnesen, S.¹⁾; Hummel, H.E.²⁾; Grozea, I.³⁾; Goßmann, M.¹⁾; Büttner, C.¹⁾

¹⁾ Humboldt-Universität zu Berlin; ²⁾ Justus-Liebig-Universität Gießen; ³⁾ Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Romania

Spektrum der *Fusarium* spp. und der Mykotoxinbelastung im westrumänischen Körnermaisbauggebiet unter Berücksichtigung der Populationsdichten verschiedener Schadinsekten und der Fruchtfolge

Fusarium spp. and mycotoxin levels of grain maize in western Romania with special reference to population densities of different insect pests and crop rotation

Hohe Populationsdichten von Schadinsekten im Maisanbau verursachen durch ihre Fraßaktivitäten nicht nur direkte Schäden, sondern können als Vektor und durch die Schaffung von Eintrittspforten auch den Pilzbefall der Maispflanzen verstärken. Insbesondere von *Fusarium* spp. verursachte Wurzel-, Stängel- und Kolbenfäulen stellen aufgrund erhöhter Mykotoxinkonzentrationen des Ernteguts und damit einer potentiellen Gesundheitsgefahr für Mensch und Tier ein Problem dar.

Der Einfluss der Fruchtfolgepraxis auf die Populationsdichten bedeutender Schadinsekten, das Auftreten von Kolbenfäulesymptomen und die Frequenz der *Fusarium*-Arten wurden dazu 2009 an verschiedenen Standorten und Maisfeldern Westrumäniens unter Praxisbedingungen untersucht. Die Untersuchungen fanden im westrumänischen Teil der Region Banat statt. Um Unterschiede in den Populationsdichten der Schadinsekten und des Spektrums der *Fusarium*-Arten sowohl auf lokaler, als auch hinsichtlich der Fruchtfolgepraxis, untersuchen zu können, wurden an insgesamt vier verschiedenen Standorten (Sag, Gottlob, Varias, Sistarovat), jeweils eine unterschiedliche Anzahl an Maisfeldern mit unterschiedlicher Intensität des Anbaus ausgewählt und beprobt.

Monitoring Maiswurzelbohrer: Die Populationsdichte der adulten Käfer des Westlichen Maiswurzelbohrers *Diabrotica v. virgifera* (D.v.v.) wurde an allen Standorten mittels Massenkapazitätsfallen, die als Lockstoff Köder mit dem Sexualpheromon 8-Methyl-decan-2-ol propionat und als Abtötungsmittel das physikalisch wirkende Kontaktinsektizid AL-06 enthielten, ermittelt. Die Auswertung der Käferfänge erfolgte dabei wöchentlich.

Bonitur Falterlarven, Fraßschäden und Kolbenfäulesymptome: Wenige Tage vor dem Erntetermin Anfang bis Mitte September wurden je Feld an fünf über das Feld verteilten Punkten jeweils 10 Pflanzen der am weitesten entwickelte Kolben an jeweils zehn Pflanzen auf Fraßschäden und Kolbenfäulesymptome untersucht und getrennt in Papiertüten gesammelt.

Identifikation der *Fusarium*-Arten: Im Labor wurde unter sterilen Bedingungen, zur Vermeidung von Kontaminationen, je Kolben drei Maiskörner aus dem oberen, mittleren und unteren Bereich des Kolbens entnommen und auf Nährmedien (Potato Dextrose Agar (PDA) und Spezieller Nährstoffarmer Agar (SNA) nach Nirenberg 1976) ausgebracht. Um das gesamte Spektrum an *Fusarium* spp., auch durch die außen am Korn anhaftenden Konidien, nachweisen zu können, wurde auf eine Oberflächendesinfektion verzichtet. Nach Inkubation der Nährmedien erfolgte die Identifikation der Arten lichtmikroskopisch anhand morphologischer Merkmale.

Die höchste Anzahl von adulten D.v.v. konnte am Standort Gottlob in einem Feld mit vorhergehender Weizenkultur ermittelt werden. Da in dieser Fruchtfolge auch am Standort Sag die Käferfänge relativ hoch waren, lässt dies eine weitestgehende Unwirksamkeit einer Weizen-Mais-Rotation zur Verringerung der Populationsdichte, zumindest der adulten Käfer, befürchten. Am Standort Varias mit auf Gerste folgendem Mais wurden dagegen signifikant geringere Käferzahlen festgestellt.

Larven von *Ostrinia nubilalis* konnten nur am Standort Sag in größerer Zahl beobachtet werden, dabei zeigte das am stärksten betroffene Feld nur eine geringe Anzahl von Kolbenfäulesymptomen. Larven von *Helicoverpa armigera* konnten dagegen an keinem der Standorte festgestellt werden.

An allen beprobten Standorten bestand das Artenspektrum aus *F. subglutinans*, *F. proliferatum* und *F. verticillioides*. In vereinzelt Proben konnte *F. lateritium* var *lateritium* in Sag und Varias, *F. semitectum* var *majus* in Varia^o und *F. sporotrichoides* in ^aag nachgewiesen werden. Am Standort Sistarovat, der durch die Lage im Vorgebirge und damit geringeren Jahresdurchschnittstemperaturen gekennzeichnet ist, wurde trotz eines hohen Anteils an Fraßschäden nur ein geringer Anteil von Kolben mit Fäulesymptomen und nur ein geringes Vorkommen von *F. subglutinans* festgestellt. Eine verstärkte Symptomausprägung bei einer erhöhten Anzahl von geschädigten Kolben konnte dagegen in den Weizen-Mais-Fruchtfolgen in Sag und Gottlob ermittelt werden.

Die Ergebnisse weisen somit darauf hin, dass die *Fusarium*-Artenzusammensetzung und die Ausprägung von Kolbenfäulesymptomen vorwiegend von den klimatischen Einflussfaktoren bestimmt werden. Stärkere Fraßschäden durch erhöhten Schadinsektenbefall haben bei günstigen Standortbedingungen für die pilzlichen Fäuleerreger aber einen verstärkenden Einfluss auf die Symptomausprägung.

136 - Dematheis, F.¹⁾; Kurtz, B.²⁾; Vidal, S.²⁾; Smalla, K.¹⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut; ²⁾ Georg-August-Universität Göttingen

Multitrophische Interaktionen des Fraßverhaltens von *Diabrotica* Larven und pilzlichen Gemeinschaften in der Rhizosphäre und Endorhiza von Mais

Multitrophic interaction of *Diabrotica virgifera virgifera* larvae and fungal communities in the rhizosphere and endorhiza of maize

The Western corn rootworm (WCR), *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, is an invasive maize pest that in the last 17 years spread over a large area in Europe (Miller et al., 2005).

The major damage due to WCR is caused by the larvae feeding on the roots of maize, disrupting water and nutrient uptake (Godfrey et al., 1993). Because of the ongoing spread of WCR in Europe, interest has arisen to investigate the biology and ecology of WCR, which is a key requirement for a successful pest management (Spencer et al., 2009).

The rhizosphere and endosphere are dynamic environments in which fungi, bacteria, viruses, nematodes and herbivore insects interact with each other (Weller & Thomashow, 1994). This study aimed at investigating the influence of the WCR feeding on the composition of indigenous fungal communities in the rhizosphere and endorhiza of maize. Furthermore, the effect of the inoculation of *Glomus intraradices* on the WCR larval development and on the composition of fungal and in particular arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in the rhizosphere and endorhiza of maize was investigated.

This study was performed with the maize cultivar 'KWS13' grown in Schwarzerde soil, WCR eggs and *G. intraradices*. Four different treatments were established:

- (I) The control: maize plants grown in Schwarzerde soil;
- (II) maize plants grown in Schwarzerde soil inoculated with *G. intraradices* before sowing;
- (III) maize plants grown in Schwarzerde soil with WCR larvae feeding;
- (IV) maize plants grown in Schwarzerde soil inoculated with *G. intraradices* before sowing and with WCR larvae feeding.

The plants were grown in pots in the greenhouse. Four weeks after sowing four independent replicates of the plants were harvested for RFLP analysis of the AMF in the soil and in the endorhiza of the plants (Vallino et al., 2006). At this time point 200 WCR eggs were applied directly to the soil at 5 cm depth, to plants growing in soil inoculated with *G. intraradices* or not (III, IV).

Four weeks later, the larvae were extracted from the soil of the plants (III, IV) to evaluate the larval stage and the developmental level of 3rd instar larvae. In parallel, four replicates of plants of all four treatments were harvested for obtaining the rhizosphere pellet and to sterilize the roots according to Götz et al. (2006). The total communities (TC) DNA was extracted from the rhizosphere pellet and used for a specific quantitative real-time PCR to detect and quantify *Glomus intraradices*. ITS-DGGE was applied to the same set of TC-DNA to study the shift of the fungal communities in the rhizosphere and endorhiza of maize.

The RFLP analysis showed that in Schwarzerde soil the dominant RFLP types were RFLP type 8 (53 %; *Glomus mosseae*) and RFLP type 1 (19 %; uncultured *Diversispora*). RFLP type 8 was also dominant in the maize endorhiza (60 %; *Glomus mosseae*) followed by RFLP type 3 (18 %; *Glomus* sp. VeGlo18) and RFLP type 2 (6 %; uncultured *Glomus*). The comparison of the RFLP types in the soil and in the endorhiza showed a selective interaction between the plants and the AM fungi in the soil. The RFLP type richness in the endorhiza of plants grown in soil inoculated with *G. intraradices* showed almost exclusively the RFLP type 11 (*G. intraradices*).

The qPCR revealed that *G. intraradices* colonized exclusively the roots of plants grown in soil inoculated with *G. intraradices* and that the larval feeding did not change the amount of *G. intraradices* in the roots.

The analysis of the total number of larvae and of the composition of larval instars from plants treated with WCR eggs revealed that *G. intraradices* did not influence the number of WCR larvae but reduced significantly their development: the weight of 3rd larval stage was significantly lower in the *Glomus* treated plants in comparison to the control plants (df = 37, p = 0.02).

ITS-DGGE showed that the colonization of the maize roots with *G. intraradices* did not affect the composition of fungal communities in the rhizosphere. In contrast the endophytic fungal communities of plants inoculated with *G. intraradices* showed pronounced shifts in the DGGE patterns mainly due to the appearance of additional dominant bands that were identified by sequencing as *Glomus intraradices*.

In conclusion, the experiments showed that *G. intraradices* significantly reduced the larval development and that *G. intraradices* belonged to the dominant fungal population in the endorhiza of maize. Thus inoculation with *G. intraradices* needs to be further studied as control measure of WCR.

Literature

- Godfrey, L. D., Meinke, L. J., and Wright, R. J. (1993) Vegetative and reproductive biomass accumulation in field corn: Response to root injury by Western Corn Rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae). *J Econ Entomol* 86: 1557-1573.
- Götz, M., Nirenberg, H., Krause, S., Wolters, H., Draeger, S., Buchner, A., Lottmann, J., Berg, G. and Smalla, K. (2006). Fungal endophytes in potato roots studied by traditional isolation and cultivation-independent DNA-based methods. *FEMS Microbiol Ecol* 58: 404–413.
- Miller, N., Estoup, A., Toepfer, S., Bourguet, D., Lapchin, L., Derridj, S., Kim, K., Reynaud, P., Furlan, L., and Guillemaud, T. (2005) Multiple transatlantic introductions of the western corn rootworm. *Science* 310: 992.
- Spencer J.L., et al. (2009) Behaviour and ecology of the western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte). *Agr Forest Entomol* 11: 9-27.
- Vallino, M., Massa, N., Lumini, E., Bianciotto, V., Berta, G., and Bonfante, P. (2006). Assessment of arbuscular mycorrhizal fungal diversity in roots of *Solidago gigantea* growing in a polluted soil in Northern Italy. *Environ Microbiol* 8: 971–983.
- Weller M., Thomashow L.S. (1994). Molecular ecology of rhizosphere microorganisms. VCH, Weinheim, 1994, pp.1-18.

137 - Heibertshausen, D.S.¹⁾; Racca, P.²⁾; Zeuner, T.²⁾; Kleinhenz, B.²⁾; Hau, B.¹⁾

¹⁾ Leibniz Universität Hannover; ²⁾ Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

Risikoanalysen ausgewählter Schaderreger an Mais und Raps auf Basis regionaler Klimaprojektionen für Niedersachsen

Potential impacts of climate change on pathogens and pests of maize and oilseed rape in Lower Saxony

Populationsdynamiken ausgewählter Schaderreger sollen unter den Annahmen der regionalen Klimaprojektionen für Niedersachsen mit Hilfe von Modellberechnungen bis 2030 (mittelfristig) und 2100 (langfristig) vorhergesagt werden. Betrachtet werden dabei Schädlinge und Krankheiten an den für Niedersachsen ökonomisch bedeutendsten Kulturpflanzen Mais, Raps, Weizen und Zuckerrübe. Somit können Antworten auf die konkreten Auswirkungen des Klimawandels für die Pflanzenschutz in Niedersachsen getroffen werden.

Erste Modellberechnungen wetterbasierter Populationsdynamiken auf Basis des Klimaszenariums A1B sollen präsentiert werden. Der Fokus der Untersuchungen liegt dabei auf wirtschaftlich bedeutenden Schaderregern für die Pflanzenproduktion in Niedersachsen, wie beispielsweise dem Rapsstängelrüssler (*Ceutorhynchus napi* Gyll.). Ferner werden auch Populationsdynamiken von Schädlingen modelliert, die sich wahrscheinlich in den kommenden Jahren weiter Richtung Norden ausbreiten werden, wie zum Beispiel der Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis* (Hübner)).

Die Arbeiten sind Teil des interdisziplinären Forschungsvorhabens KLIFF (Klimafolgenforschung in Niedersachsen), das vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur gefördert wird.

138 - Richerzhagen, D.¹⁾; Heibertshausen, D.¹⁾; Racca, P.²⁾; Zeuner, T.²⁾; Kleinhenz, B.²⁾; Hau, B.¹⁾

¹⁾ Leibniz Universität Hannover; ²⁾ Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

Einsatz regionaler Klimaprojektionen zur Untersuchung des Auftretens von Blattkrankheiten an Zuckerrüben

Use of regional climate projections for the investigation of the occurrence of leaf diseases in sugar beet

In den verschiedenen Zuckerrübenanbaugebieten zeigen die Krankheiten *Cercospora*-Blattflecken (*Cercospora beticola*), Rübenmehltau (*Erysiphe betae*) und Rübenrost (*Uromyces betae*) ein unterschiedlich starkes regionales Auftreten. Durch den Klimawandel können sich die epidemiologischen Bedingungen verschieben und somit das bisherige „Auftretensmuster“ verändern. Schaderreger, die bisher in einer Region keine Rolle spielen, könnten eine dominierende Stellung einnehmen, wohingegen andere Krankheiten an Bedeutung verlieren.

Bei der ZEPP wurden in den letzten Jahren Prognosemodelle zum Erstauftreten und der epidemiologischen Entwicklung (BH %) für diese drei Zuckerrübenkrankheiten entwickelt (CERBET1/3, ERYBET1/3 und UROBET1/3). Unter Berücksichtigung regionaler Klimaprojektionen sollen die Modelle Aussagen liefern, wie sich

das regionale und zeitliche Auftreten der Zuckerrübenkrankheiten sowie ihre Bedeutung auf Grund des Klimawandels verändern könnten. Zusätzlich soll die Beziehung der epidemiologischen Verläufe der Krankheiten analysiert werden, um das Wissen des Verhältnisses von *Cercospora*-Blattflecken, Mehltau und Rost zueinander zu untersuchen. Hierzu werden erste Ergebnisse aus der Literaturrecherche, der Analyse von Datensätzen mit Felderhebungen (1998 bis 2009) und regionalen Klimaprojektionen der Modelle präsentiert, die Hinweise auf die zukünftigen lokalen Auftretens-wahrscheinlichkeiten geben können.

Die Arbeiten werden im Rahmen des vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderten Forschungsvorhabens „Klimafolgenforschung in Niedersachsen“ (KLIFF; Forschungsthema Pflanzenproduktion) durchgeführt.

139 - Mahlein, A.-K.¹⁾; Mewes, T.²⁾; Steiner, U.¹⁾; Dehne, H.-W.¹⁾; Oerke, E.-C.¹⁾

¹⁾ Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn; ²⁾ Zentrum für Fernerkundung der Landoberfläche

Spektrale Vegetationsindizes zur Abbildung des Befallsverlaufs und der Befallsstärke von Blattkrankheiten der Zuckerrübe

Spectral vegetation indices for the characterization of development and severity of sugar beet leaf diseases

Vegetationsindizes, die sich aus charakteristischen Wellenlängen der spektralen Reflexion von Pflanzen berechnen lassen, ermöglichen Rückschlüsse auf die physiologischen Eigenschaften von Pflanzen. So können Aussagen über den Pigmentgehalt, insbesondere Chlorophyll a und b, über den Wassergehalt, die Vitalität oder die Bestandesdichte getroffen werden. Gegenüber den üblichen, aufwendigen destruktiven Analysemethoden handelt es sich bei diesen Verfahren um nicht-destruktive, zeitsparende Methoden, die ein multitemporales Monitoring an denselben Pflanzen ermöglichen.

Das Potenzial verschiedener spektraler Vegetationsindizes, den Blattbefall durch pilzliche Pathogene zu erfassen, wurde am Beispiel der Zuckerrübe und den Blattpathogenen *Cercospora beticola*, *Erysiphe betae* und *Uromyces betae* untersucht. Mit einem hochauflösenden Line-Scanner wurden von Zuckerrübenblättern täglich bis 21 Tage nach der Inokulation hyperspektrale Imaging-Cubes im Bereich von 350 bis 1000 nm erstellt. Anhand der hyperspektralen Information wurden 20 in der Fernerkundung verwendete Vegetationsindizes berechnet und pixelweise zugeordnet. Die Spezifität und Sensitivität der Pathogen-unspezifischen Vegetationsindizes wurden mit den Ergebnissen visueller Bonituren statistisch verglichen. Mittels spektraler Vegetationsindizes war es möglich, verschiedene Befallsstadien zu detektieren und die Blattkrankheiten zu quantifizieren.

140 - Mewes, T.; Menz, G.

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Spektrale Anforderungen an Fernerkundungsdaten für die Detektierbarkeit von Pflanzenstress

Spectral requirements on remote sensing data for the detection of plant stress

Fernerkundungsdaten zur Analyse von landwirtschaftlichen Pflanzenbeständen sind von steigender Bedeutung insbesondere im Präzisionspflanzenbau.

Im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs (722) „Einsatz von Informationstechniken für die Präzisierung des Pflanzenschutzes“ werden Untersuchungen zur Detektierbarkeit des Systems Blatt-Pflanzen-Bestand mittels spektraler Sensorik durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass besonders hyperspektrale Daten geeignet sind, um Pflanzenstress erfolgreich zu detektieren und so Informationen über Bestandszustände zu generieren. Seit 2005 werden mit multitemporalen Hyperspektraldaten eines landwirtschaftlichen Versuchsguts der Universität Bonn die spektralen Anforderungen für die Detektierbarkeit von Pflanzenstress auf Bestandesebene untersucht. Für eine erfolgreiche Detektion wird nicht der gesamte Spektralraum benötigt und eine Fokussierung auf spezifische Spektralbereiche mittels Merkmalsextraktion (Feature Selection) kann die Genauigkeit der Analyse, z. B. die Unterscheidung zwischen mit Mehltau infizierten Beständen und gesunden Beständen, erhöhen und so bei der Generierung wichtiger Informationen für die landwirtschaftliche Praxis helfen.

141 - Racca, P.; Tschöpe, B.

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

SIMCOL1+3: Erarbeitung eines Entscheidungshilfesystems zur Optimierung der Bekämpfungsstrategie für die Anthraknose der Blauen Lupine

SIMCOL1+3: Developing of a decision support system for optimizing the control strategy for the Blue lupine anthracnose

Im Rahmen eines Projekts wurde bei der ZEPP das wetterbasierte Entscheidungshilfesystems (EHS) SIMCOL entwickelt. Mit SIMCOL wird die Bekämpfungsstrategie gegen *Colletotrichum lupini*, den Hauptschaderreger der Blauen Lupine, optimiert. Dabei gilt es, die Wirkung geeigneter Fungizide durch ihren Einsatz zum epidemiologisch günstigen Zeitpunkt zu maximieren. Das EHS besteht aus drei Modulen. Das Ontogenesemodul SIMONTO-Lupine berechnet in Abhängigkeit von der Temperatur den BBCH-Verlauf der Lupine. SIMCOL1 dient zur Prognose des Erstauftretens von *C. lupini* im Geltungsbereich einer Wetterstation. Mit dem Modul SIMCOL3 wird der wetterbedingte Infektionsdruck von *C. lupini* berechnet, und Perioden mit starkem Befallsdruck und hohem Risiko für eine rasche Ausbreitung des Befalls im Bestand werden signalisiert. Zur Modellierung des Epidemieverlaufs von *C. lupini* dienten Literaturdaten, Daten aus bundesweiten Ringversuchen sowie im Rahmen eines UFOP-Projekts erarbeitete Labordaten zur Biologie der Anthraknose.

Eine erste Bekämpfungsstrategie wurde mit den Projektpartnern erarbeitet und in die Modelle SIMCOL1 und 3 integriert. Nach dieser Bekämpfungsstrategie wird eine erste Behandlung zum prognostizierten Befallsbeginn durchgeführt. Eine zweite Behandlung wird empfohlen, wenn das Modell einen Befallsanstieg prognostiziert, frühestens aber 14 Tage (angenommene Fungizidwirkungsdauer) nach der ersten Behandlung. Ein zusätzliches Modul errechnet die temperaturabhängige Fungizidwirkungsdauer in SIMCOL. Als Basisdaten zur Modellierung dieser Fungizidwirkungsdauer wurde ein Myzelwachstumstest mit den Fungiziden AMISTAR und FOLICUR bei 15 °C, 20 °C und 25 °C im Klimaschrank durchgeführt.

2008 bis 2010 wurden 16 Validierungsversuche durchgeführt. 2008 konnte kein Auftreten der Anthraknose festgestellt werden. 2009 trat auf fünf Versuchsflächen Befall auf. In drei Fällen lag das prognostizierte Erstauftreten mit SIMCOL1 10-15 Tage vor dem Erstauftreten am Stängel. Die Befallshäufigkeit am Stängel zum Erstauftreten lag bei diesen Flächen zwischen 1-10 %. Somit wurde der Epidemiebeginn gut prognostiziert. Bei den anderen 2 Flächen hat SIMCOL1 25-28 Tage vor dem Erstauftreten am Stängel ausgelöst. SIMCOL wurde während des Versuchszeitraums 2009 und 2010 regelmäßig berechnet und die Ergebnisse an die Versuchsansteller per E-Mail versandt. Es soll zukünftig sowohl in der landwirtschaftlichen Praxis als auch im Bereich der Saatguterzeugung zum Einsatz kommen.

Das Forschungsprojekt SIMCOL wird finanziert von der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen (UFOP).

142 - Tschöpe, B.; Racca, P.

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

Die Ontogenese der Lupine: Modellierung und Validierung

The ontogeny of lupine: Modelling and validation

Die Simulation der Bestandesentwicklung landwirtschaftlicher Kulturen berechnet das Eintreten wichtiger Entwicklungsstadien und ist somit ein essentielles Hilfsmittel zur Terminierung von Entscheidungsbilanzen, Pflanzenschutzmitteleinsatz und Anwendung weiterer Simulationsmodelle.

Die Entwicklung aller Pflanzenarten lässt sich mittels des BBCH-Codes beschreiben, der die Entwicklungsschritte von der Aussaat bis zum Absterben der Pflanze durch Zahlen von „0“ bis „99“ kennzeichnet. Zurzeit wird bei der ZEPP ein Entscheidungshilfesystem (SIMCOL) zur Optimierung der Bekämpfungsstrategie für die Anthraknose (*Colletotrichum lupini*) der Blauen Lupine (*Lupinus angustifolius*) erarbeitet. Die Befallsentwicklung von *Colletotrichum lupini* ist neben der Temperatur und der Blattnässedauer stark abhängig vom aktuellen BBCH-Stadium des Lupinenbestands. Für die Anfälligkeit der Lupine gegenüber Anthraknose sind insbesondere die 50-er Stadien (Knospenbildung), die 60-er Stadien (Blüte) und die 70-er Stadien (Hülsenbildung) von Bedeutung. Aus diesem Grund wurde für SIMCOL ein einfaches Ontogenesemodul (SIMONTO-Lupine) für die drei Lupinenarten *L. angustifolius*, *L. luteus* und *L. albus* entwickelt und integriert. Zur Berechnung der Bestandesentwicklung wurde mit einer modifizierten Beta-Funktion (nach Hau, 1988) eine temperaturabhängige Entwicklungsrate modelliert. Diese basiert auf den folgenden Kardinaltemperaturen: Minimum = 0 °C; Optimum = 20 °C; Maximum = 30 °C

(nach Dracup et al., 1993; Farré et al., 2004). Datengrundlage für die Modellierung von SIMONTO-Lupine waren neben Literaturdaten ca. 180 Datenreihen aus Landessortenversuchen, Beiz- und Fungizidversuchen von Blauer, Gelber und Weißer Lupine. Für die Überprüfung des Ontogenesemodells SIMONTO-Lupine standen neben acht Datenreihen aus aktuellen Feldversuchen, 232 Datenreihen der blauen Lupine von Landessortenversuchen, sowie Fungizid- und Beizversuchen aus den Jahren 2006 bis 2008 zur Verfügung. Diese Daten sind unabhängig von den zur Modellerstellung verwendeten Daten. Das Modul SIMONTO-Lupine bildet insbesondere den wichtigen Zeitraum der Blüte (erhöhte Anfälligkeit gegenüber *C. lupini*) optimal ab. Die Trefferquote (Differenz zwischen Bonitur und Simulation max. 7 Tage) des BBCH-Stadiums 61, Beginn Blüte, lag bei 86 % korrekten Prognosen und 14 % geringfügig zu späten Prognosen. Das Stadium 69, Ende Blüte, wurde zu 76 % korrekt, in 23 % der Fälle zu früh und lediglich in 2 % der Fälle zu spät prognostiziert. Bei der visuellen Validierung (optischer Vergleich der BBCH-Verläufe simuliert/bonitiert) wurde eine Trefferquote von 89 % erzielt. Die Validierung mittels Linearer Regression erzielte im Mittel ein Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,984$.

Das Forschungsprojekt SIMCOL wird finanziert von der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen (UFOP).

143 - Hau, B.; Kraul, J.
Leibniz Universität Hannover

Raum-zeitliche Dynamik des Echten Gurkenmehltaus im Gewächshaus Spatio-temporal Dynamics of Powdery Mildew on Cucumber in Greenhouses

Der Echte Gurkenmehltau, verursacht durch die endemischen Erreger *Podosphaera xanthii* und *Golovinomyces orontii* (früher *Sphaerotheca fuliginea* bzw. *Erysiphe orontii*), reduziert die photosynthetisch aktive Blattfläche, und bereits bei Befallsstärken von 25 % kann es zu Ertragseinbußen kommen. In Gewächshausversuchen wurde die zeitliche Dynamik und räumliche Ausbreitung des Echten Gurkenmehltaus untersucht. Versuchspflanzen der Sorte 'Bornand F1' wurden in fünf Reihen mit jeweils acht Pflanzen in einem Abstand von 70 cm innerhalb der Reihen und 70 cm zwischen den Reihen aufgestellt. Als Inokulumquelle wurde zu Versuchsbeginn am Ende jeder Reihe jeweils eine stark sporulierende Pflanze positioniert, die mit dem im Gewächshaus vorwiegend auftretenden Erreger *Podosphaera xanthii* inokuliert worden war. Alle drei bis vier Tage wurde die Entwicklung des Mehltaus durch visuelle Schätzung der Befallsstärke und -häufigkeit evaluiert, die Blattflächen und Pflanzenhöhen wurden wöchentlich durch Vermessen erfasst.

Erste Ergebnisse zeigten, dass zehn Tage nach Versuchsbeginn alle Pflanzen des Bestandes mit Mehltau befallen waren. Die Befallshäufigkeit der Blätter erreichte nach fünf Wochen rund 90 %. Die Befallskurven verliefen für alle Entfernungsstufen sigmoid und näherten sich nach sechs Wochen Befallsstärken von 70 % (5,4 m) und 80 % (0,5 m) asymptotisch an.

Die Gradienten verliefen zu Versuchsbeginn sehr flach, die größten Unterschiede zwischen den Pflanzen nahe der Inokulumquelle und den entfernteren Pflanzen gab es zwischen 18 und 29 Tagen nach der Inokulation, danach flachten die Gradienten wieder ab. Auffällig war der steilere Gradient für die unteren Blattetagen (0 - 50 cm über dem Boden).

144 - Schuster, A.-K.; Bandte, M.; Von Bargen, S.; Büttner, C.
Humboldt-Universität zu Berlin

Birken-assozierte Insekten als potentielle Vektoren des *Cherry leaf roll virus* Potential vector insects of *Cherry leaf roll virus* associated with birch trees

Insekten können als Überträger von Pflanzenviren fungieren und somit deren Epidemiologie beeinflussen. *Cherry leaf roll virus* (CLRV) ist ein weltweit verbreitetes Pflanzenpathogen, welches eine Vielzahl von Gehölzen und krautigen Pflanzen infiziert. Für dieses Pflanzenvirus sind bisher keine biologischen Vektoren belegt, Untersuchungen deuten allerdings auf deren Vorhandensein hin. Zu den Wirtspflanzen des CLRV gehören auch verschiedene *Betula*-Arten. Es wurde untersucht, welche Sandbirken-assozierten Hemipteren an der Übertragung von CLRV beteiligt sein können.

Das Hemipterenspektrum wurde in den Sommermonaten Juli und August an elf ausgewählten *Betula pendula* nach Entnahme von Klopfproben mit nachfolgender Bonitur morphologischer Merkmale ermittelt. Es konnten zehn Wanzen-, acht Zikaden- und acht Pflanzenlausarten bestimmt werden.

Mittels IC-RT-PCR (immunocapture-reverse transcription-polymerase chain reaction) wurden 18 pflanzensaugende Spezies auf CLRV-Kontamination getestet. Das Virus wurde in den zwei Arten *Kleidocerys resedae* (Wanzen) und *Kybos lindbergi* (Zikaden) nachgewiesen. Dabei wurde eine CLRV-Kontamination in letzterer Spezies erstmals detektiert. Für beide Arten wurde das Ergebnis durch Sequenzierung der partiellen CLRV-3'Non coding region (NCR) bestätigt. Die CLRV-Infektion der *Betula pendula* Straßenbäume konnte ebenfalls durch IC-RT-PCR gezeigt und in zwei Bäumen durch Sequenzierung verifiziert werden.

Durch Ermittlung der Nukleotidsequenz des 362 bp langen Fragments der CLRV-3'NCR wurden die in den Insekten beziehungsweise *Betula pendula* nachgewiesenen CLRV-Varianten Verwandtschaftsgruppen zugeordnet. Es ergab sich eine relativ hohe Variabilität innerhalb der Fragmentsequenzen aus den Insekten, welche in vier phylogenetische Gruppen (A, B, D und E) clusterten. Die beispielsweise aus Baum M0291 analysierten Sequenzen wurden alle der phylogenetischen Gruppe A zugeordnet während eine CLRV-Variante von Baum M063 in die phylogenetische Gruppe E einzuordnen war. Diese Verwandtschaftsgruppe E wurde erstmals für ein CLRV-Isolat aus einer deutschen Birke ermittelt.

145 - Andrae, M.; Feilhaber, I.; Döring, V.; Jäckel, B.
Pflanzenschutzamt Berlin

Veränderung des Spektrums und der Populationsdichte von Schadorganismen im Stadtgrün von Berlin

Change of density and spectrum of pest in Berlin

In den vergangenen zehn Jahren haben sich das Spektrum und die Populationsdichte von Schadorganismen im Berliner Stadtgrün auffällig verändert. Viele Grünflächen in Berlin werden neu gestaltet. Eine breite Palette unterschiedlicher Pflanzenarten und -sorten aus verschiedenen Regionen Deutschlands und Europas werden ständig verwendet. Diese umfangreiche Pflanzenverwendung kommt als Ursache ebenso in Betracht, wie auch die stark eingeschränkten Bekämpfungsmöglichkeiten von Schaderregern im öffentlichen Grün und die zunehmende Erwärmung im Stadtgebiet. Eine Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur um etwa 1,5 °C in den letzten zehn Jahren begünstigt Wärme liebende Organismen in ihrer Entwicklung.

Für ein aussagekräftiges Monitoring werden Lockstoff- und Alkoholfallen, aber auch Lichtfallen und visuelle Bonituren an ausgewählten Standorten eingesetzt. Auffällige Veränderungen im Schaderregerauftreten können somit bei der Beratung und Aufklärung der Bevölkerung frühzeitig berücksichtigt werden, um rechtzeitig Prognosen und für das Stadtgebiet angepasste Bekämpfungsstrategien zu erarbeiten.

Ausgewählte Ergebnisse des Langzeitmonitorings des Pflanzenschutzamtes Berlin werden am Beispiel einiger Organismengruppen präsentiert und diskutiert. Im Stadtgebiet sind besonders beißende Insektengruppen wie einige Schmetterlings- und Borkenkäferarten erstmalig auffällig geworden. Aber auch verschiedene saugende Insekten zeigen deutliche Abweichungen von ihrer bisherigen Dynamik. So bereiten bestimmte Vertreter der Pflanzensauger an geschützten Stadtstandorten neue Probleme. Gebietsfremde, Wärme liebende Bodenwanzen treten seit kurzem in Erscheinung, die sich zu urbanen Lästlingen im Stadtgebiet entwickeln könnten. Der Asiatische Marienkäfer als nicht heimischer Gegenspieler ist seit 2004 in Berlin zu finden und reguliert unter anderem Zierläuse an Straßenbäumen. Auch im Artenspektrum der Pilzkrankheiten an Gehölzen haben sich merkliche Veränderungen gezeigt. Pilzliche Erreger, die bisher nur als sekundär auftretende Astreinigungspilze zu finden waren, erweisen sich in den letzten Jahren zunehmend als Pflanzenpathogene.

Biologischer Pflanzenschutz

146 - Patel, A.; Jakobs, D.
Fachhochschule Bielefeld

Entwicklung innovativer Formulierungsmethoden für Agrobiologicals

Formulierungsmethoden werden in der Agrarindustrie wenig systematisch erforscht. Dabei gibt es für hochwirksame formulierte Agrobiologicals einen hohen Bedarf in Landwirtschaft und Gartenbau. Deshalb sollen wirksame Formulierungen auf der Basis von