

## Ackerbau und Grünland

### 001 - Amtlicher Pflanzenschutzdienst in Sachsen-Anhalt – Schaderregerüberwachung im Ackerbau

*Official plant protection services in Saxony-Anhalt – harmful organisms in agriculture*

**Mechthild Hübner**

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Pflanzenschutz,  
mechthild.huebner@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

Seit 1980 werden in Sachsen-Anhalt (bis 1991 in den ehemaligen Bezirken Magdeburg und Halle) die Schadorganismen der Hauptkulturen nach einheitlichen wissenschaftlich entwickelten Aufnahmemethoden (Abb. unten) überwacht. Dazu wurden nach statistischen Verfahren Kontrollbetriebe und im zweiten Schritt die Kontrollflächen ausgewählt. Die Bonituren erfolgten zu festgelegten Terminen auf 30 Kontrollschlägen je Bezirk. Die Boniturergebnisse wurden zentral nach Kulturen für den Bezirk und für die festgelegten Naturräume verrechnet.

**Getreidemehltau**  
Erysiphe graminis DC

Epidemieverlauf bei Getreide

Getreidearten: Weizen, Roggen, Gerste

Phasen: M, A, M, J, J, A, S

Beobachtungstermine: April, Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober

**Getreidemehltau**  
Fusarium graminearum

Fruchtarten: Getreide, Weizen, Roggen

Erkennungsmethode: Befallsrate Blattflecken

Aufnahmepunkt: 1. Bonitur: nur Wintergerste und Winterroggen; 2. Bonitur: Getreidearten (D, Weizen); 3. Bonitur: Getreidearten (D, Weizen)

Aufnahmemethode: Befallsrate B

Befallsrate B: Anzahl der Befallsblätter ist ein Maß für die Befallsstärke und je nach Befallsstärke (B) werden 1, 2 oder 3 Punkte vergeben. Bei Befallsrate B = 0 werden 0 Punkte vergeben. Bei Befallsrate B = 1 werden 1 Punkt vergeben. Bei Befallsrate B = 2 werden 2 Punkte vergeben. Bei Befallsrate B = 3 werden 3 Punkte vergeben.

Befallsgrad in %	Punkte
0	0
1 - 10	1
11 - 20	2
21 - 30	3

Die Fläche der DDR wurde in vier Teilgebiete gegliedert. Die Bezirke Magdeburg, Halle, Leipzig und Erfurt waren das Teilgebiet 3. Die Verrechnung erfolgte nach Wochennummer (je Bezirk 30 Flächen). Entsprechend den geografischen Gegebenheiten der Bezirke wurden die Boniturergebnisse ebenfalls verrechnet und es konnten sogenannte Befallskarten erstellt werden.

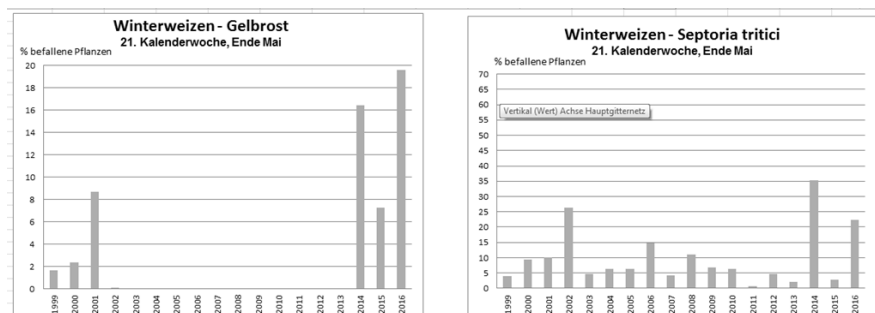
Darauf aufbauend wurde 1993 in Zusammenarbeit mit der BBA Kleinmachnow und den Pflanzenschutzämtern der Länder Sachsen-Anhalt, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg begonnen ein gemeinsames Programm zur Schaderregerüberwachung zu programmieren. 1994 wurde dieses Programm mit dem Namen REBA – Regionale Befallseinschätzung im Ackerbau in den genannten Ländern eingeführt.

Zur Regionalen Befallseinschätzung im Ackerbau (REBA) werden seither auf einer festgelegten Anzahl Kontrollflächen nach einheitlichen Aufnahmemethoden und -zeiten in

den Sachgebieten Pflanzenschutz der Ämter für Landwirtschaft, Forsten und Flurneuordnung (ALFF) Bonituren zum Schaderregerauftreten durchgeführt. Diese Bonituren erfolgen in den Fruchtarten Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Triticale, Zuckerrüben, Kartoffeln, Wintererbsen, Mais sowie zu Feldmäusen in Feldfutter- und Stilllegungsflächen.

Die Anzahl der Kontrollflächen musste auf Grund der neuen Strukturen stark reduziert werden.

Die Boniturergebnisse werden für das Land Sachsen-Anhalt insgesamt sowie für die Teilgebiete des Landes (Altmark, Börde, Anhalt und Halle/Weißenfels) verrechnet.



Somit liegen dem amtlichen Pflanzenschutzdienst in Sachsen-Anhalt vergleichbare Boniturergebnisse über Jahre vor und können für den aktuellen Warndienst, Prognosen und Auswertungen genutzt werden. Darüber hinaus können Entwicklungen zur Bedeutung der einzelnen Schadorganismen zurückverfolgt werden.

Beispiele der Ergebnisse werden auf dem Poster dargestellt.

#### Literatur

DR. PETER SCHWÄHN UND DR. KLAUS RÖDER, 1977: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agrabuch

## 002 - Satellitenfernerkundung für die Landwirtschaft – Anwendungsbeispiele jenseits der Agrarsubventionskontrolle

*Satellite remote sensing for agriculture – examples beyond the agriculture control system*

Burkhard Golla<sup>1</sup>, Holger Lilienthal<sup>2</sup>, Anja Kroll<sup>1</sup>, Heike Gerighausen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, burkhard.golla@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde

Das Wissen um Zwischenfrüchte, Erntetermin, Fruchtfolgen und Erträge auf landwirtschaftlichen Flächen ist für die Ernährungssicherung bzw. -vorsorge und die Politikberatung beispielsweise über Agrarstruktur, Produktionssysteme, Nährstoffbilanzen oder den zu erwartenden Pflanzenschutzmitteleinsatz von zentraler Bedeutung. Die Satellitenfernerkundung und das europäische Erdbeobachtungsprogramm Copernicus eröffnen zahlreiche neue Möglichkeiten der Informationsgewinnung und -bereitstellung.

Ein Beispiel hierfür ist die Identifizierung potentieller Minderertragsflächen, die mit Hilfe von fernerkundlichen Methoden unter Verwendung von multitemporalen hochauflösenden Daten, wie RapidEye und Sentinel-2, großflächig erfolgen kann. Innerhalb des Projektes Copernicus-4-ECA wurde eine Prozesskette zur Identifizierung und Inventarisierung dieser

Flächen auf Ackerland realisiert. Dabei werden multitemporale RapidEye Daten verwendet, um Minderertragsareale in Getreidestandorten für einen Untersuchungsraum in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern ausschließlich auf Basis von Fernerkundungsdaten auszuweisen.

Im Pilotprojekt RifE konnte demonstriert werden, dass sich das aktuelle Ertragspotenzial für wichtige landwirtschaftliche Kulturen mit Hilfe von Fernerkundungsdaten abschätzen lässt. Durch die Verknüpfung von Satellitenbilddaten und räumlich aufgelösten meteorologischen Daten des Deutschen Wetterdienstes mit einem Ansatz aus der Wachstumsmodellierung konnte der zu erwartende Ernteertrag teilschlagspezifisch auf lokaler Ebene, ebenso sowie auf regionaler Ebene, d.h. für ganze Landkreise, ermittelt werden. Als Zwischenergebnis werden darüber hinaus im Rahmen einer Klassifikation flächendeckende Informationen zu den Anbaukulturen bereitgestellt.

Mit dem europäischen Copernicus Programm werden in den nächsten Jahren zeitlich und räumlich hochaufgelöste Bilddaten zur Verfügung stehen, die wertvolle Informationen für die landwirtschaftliche Praxis liefern können. Aktuell werden im Projekt AGRO-DE die Grundlagen geschaffen, um Copernicus Daten für Praxis einfach bereitzustellen und neue Anwendungsfelder in der Landwirtschaft zu erschließen. Daten und ausgewertete Informationsprodukte werden über das Internet bereitgestellt, um auch kleinen und mittleren Betrieben die Möglichkeit zu geben, von der Satellitenfernerkundung zu profitieren.

### **003 - Einfluss von Extremwetterereignissen auf Schaderreger – die Forschungslücken werden sehr langsam geschlossen**

*Impacts of extreme weather events on plant pests – research catches up slowly*

**Petra Seidel**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, [petra.seidel@julius-kuehn.de](mailto:petra.seidel@julius-kuehn.de)

Intensität und Häufigkeit einiger Extremwetterereignisse werden höchstwahrscheinlich im Zuge des Klimawandels zunehmen. Auf der 59. Deutschen Pflanzenschutztagung wurde berichtet, dass erstaunlich wenig zum Einfluss klimawandelbedingter Extremwetterereignisse auf die Schaderreger verschiedener Ackerbaukulturen bekannt ist. Die 2013 begonnenen Literaturrecherchen zur weltweit seit 1910 publizierten Literatur, u.a. im „Web of Science“ als „Advanced Search“, in Zeitschriftenumläufen, darunter auch in sogenannter „Grauer Literatur“, im Klimafolgenkataster des PIK, wurden fortgeführt. Ergebnis: Es ist eine Zunahme an einschlägigen Forschungsarbeiten zu verzeichnen. Dennoch gibt es insgesamt nur wenige Arbeiten, die sich mit den Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger, den durch sie verursachten Schaden und/oder den Pflanzenschutz beschäftigten. Insgesamt bis Ende Mai 2016 durchgeführte 2. 758. 600 Einzelabfragen führten zu 476 Fundstellen, von denen nach Analyse und Bewertung insgesamt 97 Literaturquellen zu infolge des Klimawandels beeinflussten Schaderregern (1005 abgefragte Schaderregerbegriffe), den Ackerbaukulturen Weizen, Gerste, Mais, Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps sowie Kulturen im Ackerfutterbau und Grünland und zu 13 vom Weltklimarat IPCC definierten Extremwetterbegriffen weiter verwertet werden konnten (l.c. und Methodik in SEIDEL, 2014 und 2016).

In der Literatur wurden Aussagen zu folgenden Hauptwirkungsweisen von Extremwetterereignissen beschrieben:

- Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf a) Befalls-, Entwicklungs- bzw. Populationsparameter von Schaderregern im Ackerbau, b) durch Schaderreger im Ackerbau an Kulturpflanzen verursachte Schäden sowie auf Pflanzenschutzmaßnahmen einschließlich Wechselwirkungen
- Wirkungen von Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden durch Extremwetterereignisse an Kulturpflanzen auf Schaderreger bzw. Pflanzenschutz
- Auswirkungen eines Schaderregerbefalles auf die Anpassung der Kulturpflanze an abiotischen Stress, verursacht durch Extremwetterereignisse.

Dabei wird sowohl von hemmenden als auch fördernden Einflüssen von Extremwetterereignissen auf die Schaderreger (Auftreten, Befallsstärke, Populationsdynamik bzw. Epidemiologie, Mykotoxinproduktion) direkt oder indirekt über die Beeinflussung der Kulturpflanze (veränderte Prädisposition, Resistenz oder Toleranz) berichtet. Weiter wurden Einflüsse auf chemische und alternative Pflanzenschutzmaßnahmen (geminderte oder erhöhte Wirkung, veränderte Phytotoxizität) ermittelt. Diese Ergebnisse werden übersichtsartig dargestellt (ausführliche Darstellung in SEIDEL, 2016). Insgesamt können diese Funde aber nur als Hinweise auf mögliche Einflüsse von Extrema betrachtet werden. Weitere noch nicht bekannte oder untersuchte Effekte können nicht ausgeschlossen werden. Diese Hinweise verdeutlichen nachdrücklich, dass Extremwetterereignisse hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Pflanzenschutz zukünftig intensiver untersucht und berücksichtigt werden müssen.

#### Literatur

SEIDEL, P., 2014: Extreme Weather and influences on Plant Pests: Extreme Knowledge Gap. Wheat, barley, maize, rape, potato, beet, field forage crops and grassland. *Gesunde Pflanzen* **66**(3), 83-92.

SEIDEL, P., 2016: Impacts of extreme weather events on pests, damage caused by pests and plant protection measures - first hints. *Journal für Kulturpflanzen* **68**, im Druck

## **004 - Beitrag des chemischen Pflanzenschutzes zur Minimierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks der Nutzpflanzenproduktion**

*Contribution of chemical plant protection to minimizing carbon footprints of crops*

**Til Feike, Bettina Klocke, Sandra Kregel, Jürgen Schwarz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, til.feike@julius-kuehn.de

Um den Klimawandel zu verlangsamen und seine negativen Folgen zu reduzieren, ist eine Minimierung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in der Pflanzenproduktion unabdingbar (Vergé et al., 2007). Hierbei könnte der chemisch-synthetische Pflanzenschutz, der in der öffentlichen Debatte häufig negativ behaftet ist, einen wichtigen Beitrag leisten, was in der vorliegenden Studie untersucht wird.

Basierend auf detaillierten Pflanzenproduktionsdaten eines Langzeitversuchs des Julius Kühn-Instituts am Standort Dahnsdorf in Brandenburg (Schwarz et al., 2015) werden Versuchsvarianten mit unterschiedlichen Pflanzenschutzintensitäten hinsichtlich ihrer THG-Emissionen pro Hektar und THG-Emissionen pro produzierter Einheit (CO<sub>2</sub>-Fußabdruck) verglichen. Hierzu wird eine partielle Lebenszyklusanalyse angewendet, die sowohl die vorgelagerten Emissionen als auch die im Feld entstehenden Emissionen berücksichtigt, und den Feldrand als Systemgrenze hat (Ha et al., 2015). Es zeigt sich, dass die eingesetzten chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittel sowie die notwendige Energie für deren Ausbringung bei den verschiedenen Feldfrüchten nur marginal zu den gesamten THG-Emissionen pro Hektar beiträgt, und in den meisten Jahren bei unter 2 % liegt. Auf der anderen Seite leistet der chemisch-synthetische Pflanzenschutz einen entscheidenden

Beitrag zur Ertragsicherung, was sich im Vergleich zu den Varianten mit reduzierter Pflanzenschutzintensität zeigt. Dies resultiert in einen signifikant verringerten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Variante nach guter fachlicher Praxis gegenüber der Variante ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz zwischen ca. 14 % im Raps und ca. 26 % im Weizen. Die Varianten mit verringerten Pflanzenschutzmittelintensitäten zeigten über die mehrjährige Versuchsdauer eine steigende Ertragslücke und damit einhergehend eine stetige Verschlechterung des CO<sub>2</sub>-Fußabdruck gegenüber der Variante mit situationsbezogenem Pflanzenschutz gemäß guter fachlicher Praxis. Die Studie zeigt, dass der Pflanzenschutz einen wichtigen Beitrag zur Minimierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks in der Pflanzenproduktion leisten kann.

#### Literatur

- HA, N., T. FEIKE, H. BACK, H. XIAO, E. BAHR, 2015: The effect of simple nitrogen fertilizer recommendation strategies on product carbon footprint and gross margin of wheat and maize production in the North China Plain. *J. Environ. Manage.* **163**, 146-154.
- SCHWARZ, J., T. FEIKE, B. FREIER, M. JAHN, H. KEHLENBECK, B. KLOCKE, S. KÜHNE, B. PALLUTT, J. SALTZMANN, C. WAGNER, U. WITTCHEN, 2015: 20 Jahre Dauerfeldversuche am Standort Dahnsdorf des Julius Kühn-Instituts. *J. für Kulturpflanzen* **67** (12), 389-403.
- VERGÉ, X. P. C., C. DE KIMPE, R. L. DESJARDINS, 2007: Agricultural production, greenhouse gas emissions and mitigation potential. *Agr. Forest Meteorol.* **142** (2-4), 255-269.

### **005 - Ertragsentwicklung von Winterroggen unter dem Einfluss von Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz in einem Dauerfeldversuch**

*Development of yield influenced by crop rotation, fertilization and plant protection in a long-term field trial*

**Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Sandra Krenzel, Bernd Freier**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, [juergen.schwarz@julius-kuehn.de](mailto:juergen.schwarz@julius-kuehn.de)

Auf dem Versuchsfeld des Julius Kühn-Instituts in Dahnsdorf wird in einem Dauerfeldversuch seit 1998 der Einfluss von Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz unter anderem auf den Ertrag verschiedener Kulturen, darunter auch Winterroggen, geprüft. Winterroggen ist für das Bundesland Brandenburg eine wichtige Kulturart, denn bis vor kurzem hatte sie den stärksten Anbauumfang, welchen sie jedoch mittlerweile an Mais abgeben musste.

Der Versuchsstandort Dahnsdorf liegt im südlichen Brandenburg im Naturraum Hoher Fläming nahe Bad Belzig (52.108494 N, 12.636338 E). Der lehmige Sandboden des Versuchsfeldes setzt sich aus 57,9 % Sand, 37,5 % Schluff und 4,6 % Ton zusammen. Die Bodenwertzahl beträgt im Mittel 48 Punkte, der pH-Wert liegt bei 5,8. Der mittlere Jahresniederschlag (1997 – 2015) beträgt 596 mm und die mittlere Jahrestemperatur 9,4 Grad, es herrscht häufig Vorsommertrockenheit.

Der Prüffaktor Fruchtfolgen umfasst folgende zwei Varianten:

- (A) Erbsen – Wintergerste – Winterroggen – Weißklee – Wintergerste – Winterroggen und
- (B) dem Daueranbau von Winterroggen seit Versuchsbeginn im Jahr 1998.

Beim den Faktoren Düngung und Pflanzenschutz werden die nachfolgenden Varianten unterschieden:

- (1) ohne jegliche Düngung, ohne jeglichen Pflanzenschutz,
- (2) ohne jegliche Düngung, mit Pflanzenschutz (keine Wachstumsregler),

- (3) mit Düngung, ohne jeglichen Pflanzenschutz und
- (4) mit Düngung, mit Pflanzenschutz.

Nachfolgend sind die mittleren Erträge der Jahre dargestellt:

Mittlerer Ertrag von Winterroggen (1993 bis 2015) in Fruchtfolge und Daueranbau dt/ha.

	(A) Fruchtfolge	(B) Daueranbau
(1)	46	38
(2)	63	41
(3)	63	58
(4)	86	84

Beim Daueranbau von Winterroggen (B) fällt die deutlich positivere Wirkung des Stickstoffs (3) im Vergleich zum Pflanzenschutz (2) auf, bedingt durch die fehlenden Leguminosen.

Beim Einsatz von Pflanzenschutz und Düngung (4) sind die Effekte der Fruchtfolge bzw. des Daueranbaus von Winterroggen dahingegen bisher kaum bemerkbar.

### 006 - Auftreten und Bekämpfung von Gelbrost (*Puccinia striiformis*) in Winterweizen und Wintertriticale in den Jahren 2008 bis 2015 am Versuchsstandort Dahnsdorf (Brandenburg)

*Occurrence and control of stripe rust (Puccinia striiformis) in winter wheat and winter triticale during the years 2008 to 2015 on the experimental site in Dahnsdorf (Brandenburg)*

**Christina Wagner, Bettina Klocke, Jürgen Schwarz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow,  
christina.wagner@julius-kuehn.de

Der Weizengelbrost, verursacht durch den biotrophen Erreger *Puccinia striiformis*, ist weltweit einer der wichtigsten Getreidepathogene und kann bei starkem Befall zu hohen Ertragsausfällen führen. Eine regelrechte Gelbrostkalamität zeigte sich in den Jahren 2014 und 2015 in weiten Bereichen Nordwesteuropas bedingt durch den milden Winter, der ein Überdauern der Gelbrostsporen ermöglichte und den optimalen Witterungsbedingungen im Frühjahr. Die starken deutschlandweiten Epidemien sind daneben auf das Auftreten einer neuen, aggressiven Gelbrostrasse, Warrior, zurückzuführen. Neben dem Winterweizen befällt diese neue Rasse auch Triticale.

Die Befallsentwicklung der Jahre 2008 bis 2015 des Pathogens *Puccinia striiformis* in den Kulturen Winterweizen und Wintertriticale, sowie die Fungizidanwendung und der daraus resultierende Mehrertrag werden aufgezeigt.

Mit der Neuausrichtung des Dauerversuches "Strategievergleich umweltschonender Pflanzenschutz" am Standort Dahnsdorf (Hoher Fläming, Land Brandenburg) im Herbst 2007 als Vergleich von Pflanzenschutzstrategien wurde die Kultur Triticale in die Fruchtfolge neu aufgenommen und anstatt der bis dahin angebauten sehr resistenten Winterweizensorte 'Pegassos' die mäßig anfällige Sorte 'Brilliant' (2008-2010) und später die hoch anfällige Sorte 'JB Asano' (ab 2011) angebaut. Ab Herbst 2013 wurde der Versuch weiter modifiziert und als Vergleich der Pflanzenschutzstrategien „Allgemeine Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes“ (GfP) und „Leitlinien des integrierten Pflanzenschutzes“ (IPS) weitergeführt. Aufgrund der modifizierten Pflanzenschutzstrategien wurden zwei gegenüber Pflanzenkrankheiten verschiedenen anfällige Winterweizensorten angebaut, in der Strategie GfP 'JB Asano' (hoch anfällig) und in der Strategie IPS 'Julius' (gering anfällig).

Die Gelbrostinfektionen am Standort Dahnsdorf starteten zunächst im Triticale im Jahr 2010 mit 2,5 % Befallsstärke an der Sorte 'Grenado', ab dem Jahr 2014 dann an der Sorte 'KWS Aveo'. Die Fungizidanwendungen führten im Triticale zu Mehrerträgen von 6 % (2009, Grenado) bis 64 % (2015, KWS Aveo). Im Jahr 2015 waren sehr früh im Bestand (BBCH 29, 02.04.) erste Infektionen sichtbar, die ohne Behandlung zu einem hohen Befall mit 53 % Befallsstärke von Gelbrost führten.

Im Winterweizen kam es am Standort 2014 erstmalig zu einem Gelbrostbefall. In der gelbrostanfälligen Sorte 'JB Asano' konnte mit einer zweimaligen Fungizidanwendung ein Mehrertrag von 71 % erzielt werden, bei fast 100 % Befallsstärke in der unbehandelten Kontrolle. Im Jahr 2015 war der Mehrertrag mit 32 %, bei einem mit 48 % Befallsstärke hohem Gelbrostbefall, um mehr als die Hälfte geringer, da die starke Trockenheit am Standort ebenfalls zu Ertragseinbußen führte. Die seit 2014 angebaute und gegenüber Gelbrost resistente Sorte 'Julius' blieb in beiden Jahren (2014 und 2015) ohne Gelbrostbefall, im Jahr 2015 sogar ohne Fungizidanwendung und zeigte das gute Potenzial einer resistenten Sorte in Jahren mit hohem Befallsdruck. Die Fungizidanwendungen im Winterweizen führten zu Mehrerträgen mit einer Spanne von 1 % (2008, Brilliant) bis 71 % (2014, JB Asano).

### **007 - AWECOS - Untersuchung unterschiedlicher Anbausysteme und Fungizidstrategien in Winterweizen in Freilandversuchen**

*AWECOS – Testing of different cropping systems and fungicide strategies in winter wheat in the field experiments*

**Nicole Sommerfeldt-Impe<sup>1</sup>, Michael Baumecker<sup>2</sup>, Thomas Döring<sup>2</sup>, Frank Ellmer<sup>2</sup>, Uwe Gräß<sup>2</sup>, Andreas Jacobi<sup>3</sup>, Alexander Kirchherr<sup>3</sup>, Bettina Klocke<sup>1</sup>, Jan Petersen<sup>4</sup>, Jürgen Schwarz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, nicole.sommerfeldt@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Humboldt Universität zu Berlin;

<sup>3</sup>Strube Research GmbH

<sup>4</sup>Technische Hochschule Bingen,

Winterweizen wurde im Jahr 2014 auf einer Fläche von 3,2 Mio Hektar in Deutschland kultiviert. Die am häufigsten angebauten Sorten überzeugen mit hohem Ertrag und guter Qualität, weisen aber oft Schwächen gegenüber Weizenpathogenen auf und benötigen somit intensivere Fungizidanwendungen. Sorten mit wirksamen Resistenzen hingegen, können den Fungizideinsatz deutlich vermindern, deren Ertrag und Qualität ist jedoch oft geringer als die der Hohertragsorten.

Landwirte sind sich der Resistenzeigenschaften nicht immer bewusst, was zu unnötigen Fungizidbehandlungen in Sorten mit wirksamen Resistenzen führt. Im Rahmen des Projektes „Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme aus ökonomischer, ökologischer und gesamtgesellschaftlicher Sicht am Beispiel der Krankheitsresistenz“ (AWECOS) erfolgt die Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme aus der ökonomischen, ökologischen und gesamtgesellschaftlichen Perspektive. Die Zuchtziele Ertrag und Resistenz werden in zwei Anbausystemen (A) und (B) an fünf Standorten (Groß Lüsewitz, Thyrow, Dahnsdorf, Söllingen und Bingen) in den Jahren 2015 bis 2018 miteinander verglichen und bewertet. Ausgewählt wurden vier Sorten mit breit wirksamer Resistenz gegen die wichtigsten Weizenpathogene (A) Septoria-Blattdürre (*Zymoseptoria tritici*), Mehltau (*Blumeria graminis f. sp. tritici*), Gelbrost (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) und

Braunrost (*Puccinia triticina*) sowie vier Hohertragsorten (B). In einer voll randomisierten Anlage (96 Parzellen) wurden alle an den Sorten JB Asano, Patras, Julius, Apertus, Capone, Dichter, Attraktion und Spontan auftretenden Krankheiten erfasst. Die Fungizidstrategien sind: (1) unbehandelte Kontrolle, (2) situationsbezogen unter Berücksichtigung der Resistenzeigenschaften jeder Sorte und (3) alle Sorten zum Zeitpunkt nach Überschreitung des Schwellenwertes in der anfälligsten Sorte. An allen Standorten (außer Groß Lüsewitz, da Umbruch aufgrund von starken Auswinterungsschäden) war Gelbrost im Jahr 2016 die dominierende Pilzkrankheit. Die hochanfällige Sorte JB Asano wies bereits Anfang April an allen Standorten erste Infektionsnester auf. Obwohl sieben der acht Sorten eine effektive Resistenz gegenüber Gelbrost aufweisen (Boniturnote 1-3), konnten große Unterschiede festgestellt werden. Neben JB Asano zeigten auch die Sorten Capone, Patras, Attraktion und Apertus Gelbrost auf dem zweiten Blatt (F-1) mit Befallshäufigkeiten um 30 %. Der hohe Gelbrostdruck erforderte auch in der situationsbezogenen Strategie (2) zwei Fungizidapplikationen an allen vier Standorten in der Sorte JB Asano. Die gute Resistenz der Sorten Dichter und Spontan resultierte in nur einer Behandlung gegen Braunrost am Standort Bingen. An den drei anderen Standorten war in der situationsbezogenen Strategie keine Behandlung erforderlich. Neben den ertraglichen Auswertungen, erfolgen detaillierte Betrachtungen der hier erhobenen Daten in anderen AWECOS-Teilprojekten (z. B. Gerullis und Wree 2016, Rajmis und Kehlenbeck 2016).

#### Literatur

GERULLIS, M., P. WREE, 2016: Gesamtgesellschaftliche Bewertung von Resistenzzüchtung bei Weizen (AWECOS). Vortrag Nr. 13-5 auf der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung.

RAJMIS, S., H. KEHLENBECK, 2016: Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme am Beispiel der Krankheitsresistenz (AWECOS). Vortrag Nr. 13-4 auf der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung.

## 008 - Fungizidstrategien zur Regulierung von Pilzkrankheiten im Winterweizen – Ringversuche aus Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen

2013-2015

*Fungicide strategies to control fungal diseases in winter wheat – field trials from Brandenburg, Saxony, Saxony-Anhalt and Thuringia 2013 – 2015*

Andela Thate<sup>1</sup>, Christian Wolff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, andela.thate@smul.sachsen.de

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

An die Strategie zur Krankheitsbekämpfung im Winterweizen werden immer höhere Anforderungen gestellt. Dies gilt bei der Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes sowie bei der Berücksichtigung der zunehmenden Resistenzentwicklung von Pilzkrankheitserregern gegenüber Fungizidwirkstoffen. In den Jahren 2013 bis 2015 wurden in einem Ringversuchsprogramm in den Ländern Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen verschiedene Behandlungsstrategien getestet. Einmalbehandlungen im BBCH 37 – 45 mit unterschiedlichen Wirkstoffgruppen standen im Vergleich zu verschiedenen Spritzfolgen. In der Schossphase wurden verschiedene Azolpräparate mit und ohne Prochloraz-/ Chlorthalonilzusatz gegenüber gestellt. Eine dreimalige Behandlung diente als Gesundheitsvariante. 2013 konnten n = 11, 2014 n = 8 und 2015 n = 9 Versuche in die Auswertung einbezogen werden. Diese erfolgte aufgrund des unterschiedlichen Befallsverlaufes getrennt für die einzelnen Jahre. Die ausgewählten Sorten weisen meist eine mittlere Krankheitsanfälligkeit auf und sind im Weizenanbau in Mitteldeutschland von Bedeutung.



Hoher, bekämpfungswürdiger Befall mit *Septoria tritici* in der Schossphase, der sich danach auf die oberen Blattetagen ausbreitete, lag nur 2013 vor. 2014 und 2015 war das Krankheitsauftreten bis zum Fahnenblattschieben deutlich geringer. Erst ab BBCH 37/39 breiteten sich *Septoria tritici* und Braunrost stärker aus, wobei der Befall 2015 generell gering blieb. Die Ertragseffekte durch die Fungizidbehandlungen waren in den drei Jahren in dieser Versuchsserie auf die Bekämpfung von *Septoria tritici* und Braunrost zurückzuführen, Gelbrost, Halmbruch und Ährenfusarium spielten keine Rolle. Unterschiede in den Wirkungsgraden gegenüber *Septoria tritici* wurden nur zwischen einmaliger Behandlung und den Spritzfolgen 2013 und 2014 ausgewiesen. Zwischen den eingesetzten Fungiziden in der Schossphase (Input Classic, Epoxion + Mirage 45 EC + Property bzw. Opus Top + Property, Unix + Opus Top, Kantik + Bravo 500) gab es keine Unterschiede. Auch zwischen den einmalig angewendeten Carboxamid-haltigen Fungiziden und Tankmischungen ergaben sich keine Differenzierungen (Ceriax, Amistar Opti + Seguris, Variano Xpro bzw. Ascra Xpro, Adexar, Vertisan + bzw. Vertisan Plus + Opus Top). Dies bedeutet: es war nicht entscheidend, ob die Wirkstoffgruppen Azol + Carboxamid oder Azol + Carboxamid + Strobilurin kombiniert wurden. Dieses Ergebnis bestätigten auch die Ertragseffekte. Während 2013 die Spritzfolgen gegenüber einmaligen Fungizidmaßnahmen signifikant höhere Mehrerträge erzielten, gab es 2014 und 2015 generell keine Unterschiede zwischen allen geprüften Varianten. Zur unbehandelten Kontrolle waren alle Fungizidapplikationen in den Ertragseffekten signifikant abgesichert. Die Behandlungen in der Weizenblüte gegen Ährenfusariosen waren in den drei Versuchsjahren generell nicht notwendig.

Die Ergebnisse bestätigen, dass eine situationsbezogene, schlag- und sortenspezifische Behandlungsentscheidung im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes Vorteile bringt. Bei einem mittleren bis hohen Befallsdruck und bei Überschreiten von Bekämpfungsrichtwerten sichern Fungizidmaßnahmen den Ertrag und sind wirtschaftlich sinnvoll. Bei einem geringeren Befall in der Schossphase reicht eine einmalige Anwendung im BBCH 37 – 45 aus. Eine zusätzliche Blütenbehandlung ist nur in für Ährenfusariosen infektionsgünstigen Jahren auf Risikoschlägen notwendig. Es war in der Versuchsserie nicht entscheidend, welches der geprüften Fungizide bzw. Tankmischungen eingesetzt wurde. Wichtiger war der optimale Behandlungstermin. In den Beratungsinformationen der beteiligten Bundesländer wird ein einmaliger Einsatz von Carboxamiden sowie von Strobilurinen empfohlen, immer in Kombination mit einem Azolwirkstoff. In einer Spritzfolge ist ein Wirkstoffwechsel bei den Azolen einzuplanen. Gegen *Septoria tritici* in der Schossphase sollten Prochloraz und Chlorthalonil mit einbezogen werden.

### **o09 - Auswirkungen von Trockenstress und Kaliumdüngung auf den Befall mit *Fusarium culmorum* an der Halmbasis von Winterweizen (*Triticum aestivum* L.)**

*Impact of drought stress and potassium fertilisation on stem base infections of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) by *Fusarium culmorum**

**Sebastian Streit, Andreas von Tiedemann, Mark Winter**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, sebastian.streit@stud.uni-goettingen.de

*Fusarium culmorum* gilt als dominanter Erreger der Halmvermorschung an Weizen. Die Krankheit tritt vor allem in den trockenen und warmen Gebieten des pazifischen Nordwestens der USA, in Australien oder auch im Mittleren Osten stark auf (Cook, 1980; Fouly, 1996). Nach Cook (1980) führen insbesondere jährliche Niederschlagsmengen

zwischen 200 und 400 mm zu einem signifikanten Befall mit *F. culmorum* welcher in Einzelfällen bis zu 50% Ertragsverlust bedeuten kann. Systematische Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen zu den Auswirkungen von Trockenstress auf die Befallsstärke von Halmbasisfusarium ausgelöst durch *F. culmorum* fehlten bislang. Ziel dieser Arbeit war es zu klären, ob Trockenstress einen Einfluss auf den Befall mit *F. culmorum* an der Halmbasis von Winterweizen hat. Zudem wurde der Einfluss der Kaliumdüngung auf den Befall mit *F. culmorum* bzw. auf die Ausprägung von Trockenstress in Weizen geprüft. Hierzu wurden vernalisierte Keimlinge der Winterweizensorte Toras mittels Tauchinokulation mit einer Sporensuspension von *F. culmorum* inokuliert und in einem annähernd nährstofffreien Bodensubstrat angezogen. Eine nicht inokulierte Variante diente als Kontrolle. Die Nährstoffversorgung erfolgte durch zwei unterschiedliche Flüssigdüngungsvarianten (mit Kalium bzw. ohne Kalium). Um die Effekte von Trockenstress systematisch zu prüfen, wurden zwei unterschiedliche Feldkapazitäten (45% und 75%) im Topfversuch eingestellt. Mithilfe einer Wärmebildkamera, Prolinmessungen, ZIM-Sensoren (indirekte Messung des Blattturgors) und dem relativen Wassergehalt der Blätter (RWC) wurde der Trockenstressstatus der Pflanze festgehalten. Alle Parameter wiesen das Vorhandensein von Trockenstress in signifikantem Ausmaß nach ( $P \leq 0,001$ ). Durch optische Emissionsspektrometrie (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry, ICP-OES) und quantitativer Elementaranalyse wurden die Nährstoffgehalte der Pflanzen bestimmt. Hierbei konnten signifikant unterschiedliche Kaliumgehalte nachgewiesen werden. Eine optimale Kaliumdüngung reduzierte den Trockenstress der Pflanzen zwar, allerdings war dieser Effekt nicht signifikant. Mittels quantitativer PCR (qPCR) und Befallsbonituren an der Halmbasis konnte gezeigt werden, dass unter Trockenstress (FK 45 %) die Befallsstärke bzw. Besiedelung von *F. culmorum* an der Halmbasis zunahm, was statistisch aber nicht absicherbar war ( $P = 0,07$ ). An Hand der gewonnenen Ergebnisse wurde deutlich, dass der Befall der Halmbasis von Winterweizen mit *F. culmorum* unter Trockenstressbedingungen tendenziell anstieg.

#### Literatur

- COOK, R. J., 1980: *Fusarium* Foot Rot of Wheat and Its Control in the Pacific Northwest. Plant Dis. **64** (12), 1061-1066.
- FOULY, H.M., (1996): Wheat Root Rotting Fungi in the 'Old' and 'New' Agricultural Lands of Egypt. Plant Dis. **80** (11), 1298-1300.

## 010 - Europaweiter Azolvergleich zur Bekämpfung von Blattkrankheiten in Winterweizen

*European comparison of azoles to control leaf diseases in winter wheat*

**Tim Baumgarten<sup>1</sup>; Lise Nistrup Jørgensen<sup>2</sup>; Niels Matzen<sup>2</sup>; Roma Semaskiene<sup>3</sup>; Marek Korbas<sup>4</sup>; Mariola Glazek<sup>5</sup>; Claude Maumene<sup>6</sup>; Stephan Weigand<sup>7</sup>; Michael Hess<sup>8</sup>; Jonathan Blake<sup>9</sup>; Bill Clark<sup>10</sup>; Stephen Kildea<sup>11</sup>; Charlotte Batailles<sup>12</sup>; Rita Ban<sup>13</sup>; Bernd Rodemann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, tim.baumgarten@julius-kuehn.de; <sup>2</sup>Aarhus University, Flakkebjerg, Denmark; <sup>3</sup>Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry; <sup>4</sup>Institute of Plant Protection - National Research Institute, Poznań, Poland; <sup>5</sup>Institute of Plant Protection, Sosnowice, Poland; <sup>6</sup>Arvalis Institut du Végétal, Boigneville, France; <sup>7</sup>Institut für Pflanzenschutz, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan; <sup>8</sup>Phytopathology, TUM School of Life Sciences, Freising-Weihenstephan; <sup>9</sup>ADAS Rosemaund, Preston Wynne, Hereford, UK; <sup>10</sup>NIAB, Huntingdon Road, Cambridge, UK10; <sup>11</sup>Teagasc, Oak Park Crops Research Centre, Carlow, Ireland; <sup>12</sup>Protection des Plantes et Ecotoxicologie, Gembloux, Belgium; <sup>13</sup>Plant Protection Institute, St. Istvan University, Gödöllo.

Die abnehmende Sensitivität von pilzlichen Schadpilzen gegenüber verschiedenen fungiziden Wirkstoffgruppen bei der Bekämpfung wichtiger Blattkrankheiten im Getreide erfordert neue Lösungsansätze für eine geeignete und nachhaltige Resistenzvermeidungsstrategie. Neben dem Wirkstoffmanagement galt es in dem Vorhaben für die Anbauregion spezifische Empfehlungen unter Berücksichtigung der verfügbaren Wirkstoffe zu erarbeiten. In 2015 startete in neun europäischen Ländern ein Azolmonitoring in dem die Wirkung unterschiedlicher Azolwirkstoffe gegen die Erreger von *Septoria tritici*, *Puccinia striiformis* und *Puccinia recondita* getestet wurde.

Bei der Bekämpfung von *Septoria tritici* gab es eine starke Variation der Feldleistung. Während der Wirkstoff Tebuconazol z.B. in Irland (89% mit 1,0 l/ha Folicur) einen guten Wirkungsgrad zeigte, fiel dieser in Ungarn (29%) und Deutschland (47%) stark ab. Bei der Kontrolle von *Puccinia striiformis* erzielte der Wirkstoff Epoxiconazol über alle Standorte den höchsten Wirkungsgrad (91% mit 1,5 l/ha Opus max), Metconazol wies mit 69% (1,0 l/ha Caramba) den niedrigsten Wirksamkeit auf. Auch an den deutschen Standorten wies Metconazol die geringste Feldleistung auf. Die stärkste Reduktion von *Puccinia striiformis* zeigten hier Tebuconazol und eine Mischung aus Tebuconazol + Prothioconazol. Auch bei *Puccinia recondita* brachte Epoxiconazol den höchsten Wirkungsgrad (84% mit 1,5 l/ha Opus max), während Prothioconazol (54% mit 0,8 l/ha Proline) den geringsten Effekt zeigte. An den deutschen Standorten trat *Puccinia recondita* kaum auf.

Eine Steigerung der applizierten Wirkstoffmenge führte in allen Versuchen zu einer Befallsreduktion und somit auch zu einem Mehrertrag. Bei *Septoria tritici* und *Puccinia recondita* betrug dieser über alle Versuche ca. 9 dt/ha, bei *Puccinia striiformis* sogar etwa 25 dt/ha und lag damit immer signifikant über der unbehandelten Kontrolle.

Die unterschiedliche Feldleistung der einzelnen Fungizide spiegelte sich auch im Mehrertrag wieder. Über alle Standorte zeigte die hohe Menge 1,0 l/ha Prosaro (Tebuconazol + Prothioconazol) die höchsten Mehrerträge dicht gefolgt von 1,5 l/ha Opus max (Epoxiconazol). Die niedrigsten Mehrerträge erzielte die geringe Menge 0,5 l/ha Caramba (Metconazol). Auch die Standorte in Deutschland zeigten diese Ergebnisse.

Es konnte gezeigt werden, dass die verschiedenen Schaderreger unterschiedlich gut von den einzelnen Azolwirkstoffen erfasst werden. Bei *Septoria tritici* ist dies von standortspezifischen Vorkommen der verschiedenen CYP51-Mutation beeinflusst.

Gerade zur Vermeidung von Fungizidresistenzen werden Azole nach wie vor eine wichtige Rolle bei der Bekämpfung von pilzlichen Schaderregern im Getreidebau besitzen.

### **o11 - Wirkung von Carboxamidwirkstoffen im Beizsegment auf den Befall mit Pilzkrankheiten in Weizen und Gerste – Notwendigkeit einer angepassten Fungizidstrategie?**

*Effect of active ingredients from the group of carboxamides in seed treatment for infestation by fungal diseases in wheat and barley – need an adapted fungicide strategy?*

**Christian Wolff<sup>1</sup>, Andela Thate<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, christian.wolff@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

<sup>2</sup>Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Das erste Versuchsmittel mit einem Wirkstoff aus der Gruppe der Carboxamide im Beizsegment zeigte neben den bekannten Wirkungen einer Universalbeize eine deutliche und oft sehr lang anhaltende Wirkung auch auf die pilzlichen Pathogene im Blattbereich, zum Teil bis nach der Blüte. Aus resistenzstrategischen Gründen hätte der Einsatz solcher Mittel zu einer deutlichen Anpassung der Strategien zur Krankheitsbekämpfung insgesamt führen müssen.

Die Zulassung des Beizmittels Vibrance CT mit dem Carboxamidwirkstoff Sedaxane wird seitens des Herstellers voraussichtlich bis zur Aussaat 2017 erwartet. Es soll neben dem für Beizen üblichen Spektrum auch eine Wirkung auf *Rhizoctonia*, *Typhula* und *Microdochium nivale* aufweisen sowie durch ein verbessertes Wurzelwachstum in Stresssituationen Vorteile bringen. Eine Wirkung auf Blattpathogene soll nicht vorliegen. Fragen nach der tatsächlichen biologischen Wirkung auf das Spektrum der pilzlichen Pathogene aber auch nach evtl. Zusatzwirkungen auf das Auflaufverhalten, die Bestandesdichte sowie den Ertrag wurden in einer Versuchsreihe bearbeitet, wobei ab 2016 auch ein weiteres Prüfmittel einbezogen wurde. In zweifaktoriellen Ringversuchen der Pflanzenschutzdienste Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen aus den Jahren 2013 bis 2015 wurde der Wirkstoff Sedaxane in Winterweizen und Wintergerste an 8 unterschiedlichen Standorten je Getreideart getestet. Im Faktor A wurde Vibrance CT (bzw. die Mischung aus Landort CT und dem Wirkstoff Sedaxane) der jeweiligen Standardbeize (Landort CT im Winterweizen bzw. Landor CT oder Rubin TT in Wintergerste) gegenübergestellt. Im Faktor B wurde die Fungizidbehandlung im Frühjahr (unbehandelte Kontrollvarianten sowie Einmal- oder Doppelbehandlungen mit und ohne Carboxamid) variiert. Die Versuchsreihe wurde im Jahr 2016 fortgesetzt; aktuelle Daten, auch zu dem weiteren Präparat, wurden im Poster verarbeitet, hier jedoch noch nicht diskutiert.

Die Auswertung der Daten aus den unbehandelten Kontrollen der Beizvarianten ergab keine signifikanten Unterschiede bei Bestandesdichte (Herbst und Frühjahr), Grüner Blattfläche (BBCH 75-85) und Ertrag. Eine nachhaltige Wirkung auf die auftretenden Blattpathogene wurde in den meisten Versuchen nicht beobachtet. Herbstbefall durch Echten Mehltau wurde in einigen Fällen reduziert, im weiteren Verlauf kam es jedoch zu einer Angleichung des Befallsniveaus. Geringe Effekte traten zum Teil gegen Netzflecken, Zwergrost und *Ramularia* auf. Die Daten sind für eine abschließende Bewertung jedoch nicht ausreichend. In zwei Winterweizenversuchen wurde früher Gelbrostbefall reduziert, in einem Versuch auch der Befall durch *Septoria tritici*. Nur hier gab es einen deutlichen

Ertragseffekt. Eine schlüssige Erklärung dafür konnte jedoch nicht gefunden werden. Rhizoctonia-Befall trat in keinem der Versuche in Erscheinung.

Die Versuche zeigen, dass der Zusatz des Wirkstoffs Sedaxane in der Regel keine langanhaltende Wirkung auf die Blattpathogene im Getreide hat. Damit wäre nach derzeitigem Wissensstand zu den Resistenzrisiken eine Anpassung der vom Pflanzenschutzdienst empfohlenen Fungizidstrategie (einmalige Anwendung von Carboxamiden) voraussichtlich nicht notwendig. Weitere Versuchsergebnisse sind abzuwarten. Langjährige Untersuchungsreihen aus den genannten Bundesländern belegen, dass es bislang keinen nennenswerten Rhizoctonia-Befall in den Getreidebeständen gab. Einer speziellen Beize gegen Rhizoctonia bedarf es hier nach Ansicht der Autoren daher nicht. Der Nachweis der Erhöhung der Trockenstresstoleranz konnte nicht geführt werden. Die beschriebene, leider jedoch nicht nachgewiesene Wirkung gegen Typhula wird als sinnvolles Instrument des integrierten Pflanzenschutzes für gefährdete Lagen angesehen.

### **012 - Zur Rolle der Saatgutübertragung von *Verticillium longisporum* in Raps**

*Role of seed transmission of *Verticillium longisporum* in oilseed rape*

**Daniel Teshome Lopisso, Alice Bisola Eseola, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, dlopiss@gwdg.de

The agronomic relevance and geographic distribution of the recently evolved oilseed rape (OSR) vascular pathogen *Verticillium longisporum* (VL) is increasing. Recent reports of its presence in new areas indicate the importance of understanding major means of transmission. At present, it is not known whether seed infection or contamination is contributing to the vertical transmission or spatial spread of VL. To address this crucial epidemiological question which may have a large significance in the management of this disease, the potential of seed transmission of VL was studied under greenhouse and field conditions.

VL seed transmission in the field was studied on two naturally infested winter OSR varieties, Visby (susceptible) and Treffer (moderately resistant). For the greenhouse studies, vernalized seedlings of three varieties with varying resistance/susceptibility to VL were subjected to root dip inoculation (10<sup>6</sup> spores/ml; 30 min). Seeds collected from either field or greenhouse grown diseased plants were analysed using histological (direct microscopic investigation), in vitro (seed plating on PDA) and in planta (assessment of symptoms and molecular detection of VL-DNA in different parts of seedlings or mature plants grown from such seeds) methods.

Analysis of seeds collected from naturally infested field grown plants by in vitro seed plating did not yield any VL seed contamination or infection. Likewise, seedlings raised from such seeds in the greenhouse until the second generation, upon visual scoring or species-specific qPCR analysis, did not indicate any systemic seed infection or contamination of seeds from the field. In contrast, similar analysis of seeds collected from plants artificially infested in the greenhouse as well as microscopic investigation of seeds collected from plants infected with dsRed-tagged VL revealed the presence of VL in the seed even before seed maturity stage. The typical longitudinal brown striping symptoms observed on branches and upper parts of the stems provided further evidence for the extensive systemic spread of the fungus through the shoot due to seed infection. These first results of the present study indicate

that unlike in the field, severe infection of susceptible cultivars under greenhouse conditions may lead to seed infection on a low frequency level, proving the potential of seed transmission of VL in OSR. The results are currently verified in replicate greenhouse and field studies. Besides, we are investigating whether the degree of VL seed transmission is dependent on other host factors such as plant type (winter vs. spring type cultivars) or disease resistance level (susceptible vs. tolerant genotypes).

### **013 - Potential von wurzelassoziierten Pilzen und Bakterien zur Kontrolle von *Verticillium longisporum* an Raps**

*Potential of root associated fungal and bacterial biocontrol agents (BCAs) against Verticillium longisporum infection of oilseed rape*

**Dima Alnajar, Daniel Lopisso, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, dima1987n@gmail.com

Verticillium stem striping is a soil-borne disease on winter oilseed rape in Europe. Until now, although resistance sources have been detected in the Brassica gene pool, there are neither resistant cultivars nor effective fungicides available to farmers. In this study, we investigated the possible antagonistic effects of five different potential biocontrol agents (BCA) against *Verticillium longisporum* (VL) on oilseed rape, namely *Verticillium tricorpus* 1808 (Vt1808), *Verticillium tricorpus* 305 (Vt305), *Fusarium oxysporum* F<sub>2</sub> (FoF<sub>2</sub>), *Piriformospora indica* (Pi) and the endofungal bacterium *Rhizobium radiobacter* F<sub>4</sub> (RrF<sub>4</sub>). We used the susceptible winter oilseed rape variety 'Falcon' to conduct inoculation and disease phenotyping experiments in the greenhouse. Root-dip inoculation was used to pre-treat the plants with the BCA one week before inoculation with the pathogen (VL) to allow the BCA to colonize roots effectively. Despite expectations associated with these BCA to enhance plant resistance to biotic stress according to previous studies with *Arabidopsis thaliana* and some other crops, the greenhouse experiment revealed no significant effects of any of the BCA against VL infection on *Brassica napus*. We demonstrated, via confocal laser scanning microscopy (CLSM), that these BCA are competent colonizers on oilseed rape roots. Nevertheless, the BCA treated VL inoculated plants in the greenhouse showed no significant differences in stunting as well as in AUDPC (Area Under Disease Progress Curve) compared to the BCA untreated VL inoculated plants. Moreover, FoF<sub>2</sub> showed lethal pathogenic symptoms when the seedlings were dipped in a suspension containing 10<sup>6</sup> spores/ml. Furthermore, the shoot and root growth was not significantly promoted by the treatment with Pi and RrF<sub>4</sub>, which are known as plant growth promoters in various plant species. Hence, competence of root associated growth of these known BCA may not suffice to induce resistance or plant growth promotion effects in oilseed rape.

## **014 - Wirtschaftlichkeit von wachstumsregulierenden Maßnahmen im Winterraps**

*Economic benefits of measures reducing growth of oil seed rape*

**Bernhard Werner, Kai-Hendrik Howind**

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Hannover, bernhard.werner@lwk-niedersachsen.de

Abgestimmte Strategieversuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen beschäftigen sich mit der Frage der notwendigen Intensität von wachstumsregulierenden Maßnahmen im Winterraps. Auf der Basis mehrjähriger Versuchsauswertungen wird die Wirtschaftlichkeit von Fungizidmaßnahmen im Raps, die im Herbst bzw. im Frühjahr vorrangig zur Verbesserung der Winterhärte und zur Wachstumsregulierung durchgeführt werden, geprüft. Mögliche Einflussfaktoren auf den Nutzen der Maßnahmen, wie die Lagerneigung der Sorten, Standorteigenschaften, Anwendungstermin und Mittelwahl werden betrachtet.

In einer Zusammenstellung von insgesamt 110 Fungizidversuchen der Bezirksstellen Braunschweig, Hannover, Nienburg und Northeim aus dem Zeitraum 1998 bis 2015 werden getrennt die Wirtschaftlichkeit von Herbst-, Frühjahrs- und Herbst- plus Frühjahrsapplikationen berechnet. Es zeigt sich eine deutliche Abnahme der Wirtschaftlichkeit wachstumsregulierender Maßnahmen im Zeitablauf. Im Zeitraum von 1998 bis 2002 waren die Applikationen im Herbst wie auch im Frühjahr fast immer wirtschaftlich. Danach nahm die Wirtschaftlichkeit im Zeitverlauf stetig ab und lag zwischen 2008 und 2015 jeweils im Mittel der Einzeljahre fast ausschließlich im negativen Bereich. Hauptgründe sind die über die Jahre deutlich verbesserte Standfestigkeit der Sorten allgemein und gerade in den letzten Jahren, speziell 2011 bis 2013 sehr trockene Frühjahre ohne lagernde Rapsbestände in Niedersachsen. Nur das Jahr 2014 entspricht diesem Trend nicht. In dem Jahr 2014 mit einem witterungsbedingt extremen Rapslager waren die Einkürzungsmaßnahmen in vielen Versuchen hochwirtschaftlich.

Eine vergleichbare Tendenz zeigt eine Ertragsauswertung von 43 Winterrapsversuchen der Landwirtschaftskammer aus gesamt Niedersachsen. Die relativen Mehrerträge lagen im Gesamtmittel nur durch Herbstbehandlungen bei 1,9 %, nur durch Wachstumsregulierungen im Frühjahr bei 2,4 % und bei den kombinierten Maßnahmen bei 2,3 %. Die Schwankungsbreite in den Einzelversuchen mit Mindererträgen von bis zu 10 % und Mehrerträgen von bis zu ca. 20 % macht deutlich, dass generelle Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der wachstumsregulierenden Maßnahmen nicht sinnvoll sind. Eine Abnahme des Lagerrisikos im Zeitverlauf ist zwar deutlich zu erkennen, die Betrachtung der Einzelversuche zeigt aber, dass insbesondere die Lagerneigung der Sorte und die Standorteigenschaften neben der aktuellen Witterung wesentliche Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit der Einkürzung sind. Gerade Standorte mit unsicherer Wasserversorgung zeigen in einer Vielzahl der Versuche wachstumsreglerbedingte Mindererträge. Dieser Effekt kann sich in Abhängigkeit von der Mittelwahl und der Aufwandmenge noch deutlich verstärken. Hohe Mehrerträge werden vorrangig in Feldversuchen mit starkem Lager erzielt.

## **015 - Einfluss der Turcicum-Blattdürre (*Setosphaeria turcica*) auf den Kolbenertrag von Mais**

*Influence of northern leaf blight (*Setosphaeria turcica*) on the ear yield of maize*

**Elisabeth Oldenburg**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig,  
elisabeth.oldenburg@julius-kuehn.de

Erreger von Blattkrankheiten im Mais sind mittlerweile in ganz Deutschland verbreitet, jedoch treten Befallssymptome meist erst spät in der Vegetationsperiode auf und entwickeln sich bis zur Abreife nur langsam weiter.

Um die Ertragsrelevanz dieser Blattinfektionen im Mais besser einschätzen zu können, wurde in den Jahren 2012 und 2013 je ein experimenteller Feldversuch am Standort des JKI (Braunschweig) durchgeführt. Die Versuche wurden als randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen und 4 Maissorten angelegt, die in Landessortenversuchen gegenüber dem Blattdürre-Erreger *Setosphaeria turcica* als mittel oder höher anfällig eingestuft wurden. Die Parzellenfläche pro Sorte und Wiederholung betrug 90 m<sup>2</sup>. Um einen Frühbefall der Blätter zu initiieren, wurden einzelne Kernreihen der Maispflanzen im Wuchsstadium BBCH 30-34 mit getrockneten und grob vermahlenden Blättern inokuliert (Einstreu von jeweils 1g pro Pflanze in einer 9 m-Kernreihe auf die Blätter der Einzelpflanzen), die im Jahr zuvor *S. turcica*-Blattflecken aufwiesen. Als weitere Variante wurden bestimmte Blätter im Wuchsstadium BBCH 6g entfernt (ab dem Kolbenblatt aufwärts), um den Einfluss des Verlustes an assimilatorischer Blattfläche (Simulation „starker Frühbefall“) auf den Kolbenertrag zu untersuchen. Als Kontrolle dienten Pflanzen mit komplettem Blattapparat, die nicht inokuliert wurden.

Die Bonitur des Blattbefalls erfolgte an 5 spezifischen Blättern (Kolbenblatt und die zwei Blätter unter- sowie oberhalb des Kolbenblattes) von 10 aufeinanderfolgenden Pflanzen in einer Kernreihe. Der Kolbenertrag wurde anhand des Trockengewichtes von jeweils 40 manuell geernteten und entlieschten Kolben pro Sorte und Variante berechnet.

In beiden Versuchsjahren entwickelten sich Blattfleckensymptome sowohl nach natürlicher Infektion als auch nach Inokulierung erst ca. 3-4 Wochen nach Vollblüte im Wuchsstadium BBCH 75-79. Zu diesem Zeitpunkt variierte der Anteil der insgesamt befallenen Blattfläche (5 Blätter gemittelt) im Bereich von 1 bis 6 % (natürliche Infektion) sowie 3 bis 8 % (Inokulierung). Im Verlauf von weiteren 4 Wochen nahm der Blattbefall langsam weiter zu und erreichte im Wuchsstadium BBCH 85 Werte im Bereich von 14 bis 20 % (natürliche Infektion) sowie 23 bis 36 % (Inokulierung). Ein deutlicher Bezug zur unterschiedlich eingeschätzten Sortenanfälligkeit war dabei nicht erkennbar. Die Inokulierung im frühen Wuchsstadium der Pflanzen führte zwar zu ca. 2-fach höheren Blattbefallsraten, jedoch wurde kein Frühbefall initiiert und keine Verluste beim Kolbenertrag festgestellt.

Die Entfernung von mittleren und oberen Blättern am Beginn der Kornfüllungsphase erwies sich als relevant in Bezug auf den Kolbenertrag. Im Mittel der Sorten wurden folgende Ertragseinbußen im Vergleich zur Kontrolle ermittelt: Kolbenblatt bis 10 %, Kolbenblatt und beide Blätter oberhalb des Kolbenblattes bis 16 %, alle oberhalb dieser 3 Blätter liegenden Blätter bis 18 %.

Die Ergebnisse dieser Studie lassen den Schluss zu, dass Ertragseinbußen als Folge von Blattinfektionen beim Mais insbesondere bei frühem und starkem Befall der mittleren und oberen Blätter vor oder spätestens ab der Kornfüllungsphase zu erwarten sind.



## 016 - *Phoma sojaicola* an Soja in Österreich

*Phoma sojaicola* on soybean in Austria

Kim Hissek<sup>1</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

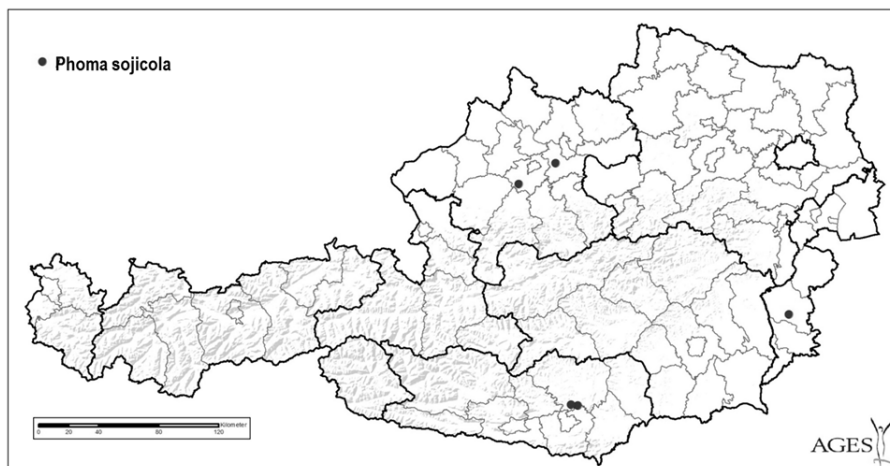
<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Wien, Österreich, kim\_hissek@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien, Österreich

Im Rahmen eines Monitorings von pathogenen Pilzen an der Sojabohne 2015, konnte der Erstnachweis von *Phoma sojaicola* (Syn. *Ascochyta sojaicola*), Erreger der *Ascochyta*-Blattfleckenkrankheit, an *Glycine max* in Österreich erbracht werden (HISSEK und BEDLAN, 2016).

Im August und September 2015 wurde *Ph. sojaicola* erstmals an Blättern, Stängeln und Hülsen der Sojabohne in Österreich festgestellt. Fundorte waren Bad Wimsbach und Pucking in Oberösterreich, Hörzendorf und St. Donat in Kärnten und Oberwart im Burgenland.

Als Auslöser der *Ascochyta*-Blattfleckenkrankheit war bisher im österreichischen Sojabohnenanbau ausschließlich *Ascochyta soja* bekannt. *Ph. sojaicola* löst dieselben Symptome wie *A. soja* aus. An den Blättern werden unregelmäßige dunkle Flecken mit dunklem Rand gebildet. Blattoberseits sind mit freiem Auge die braunen bis schwarzen Pyknidien zu sehen. Auf den Stängeln sind silbrig-graue Flecken mit den Pyknidien darauf zu erkennen.



Verbreitung *Phoma sojaicola* (Syn. *Ascochyta sojaicola*) in Österreich, 2015

Die abgetrockneten Hülsen sind dicht besetzt mit Pyknidien, die Samen werden unzureichend entwickelt, oder fehlen gänzlich. Die zweizelligen Konidien weisen aber darauf hin, dass der Pilz doch eher in der Gattung *Ascochyta* verbleiben sollte. Sie sind des Weiteren an den Enden abgerundet und messen zwischen 7,70–15,50 × 2,12–4,55 µm (im Durchschnitt 10,57 × 3,21 µm).

Literatur

Hissek K., G. Bedlan, 2016: Erstnachweis von *Phoma sojaicola* (Syn. *Ascochyta sojaicola*) an *Glycine max* in Österreich. Journal für Kulturpflanzen. 68 (3). S.72-74

## 017 - *Rhizoctonia*-Blattfäule an Soja in Österreich

*Rhizoctonia foliar blight on soybean in Austria*

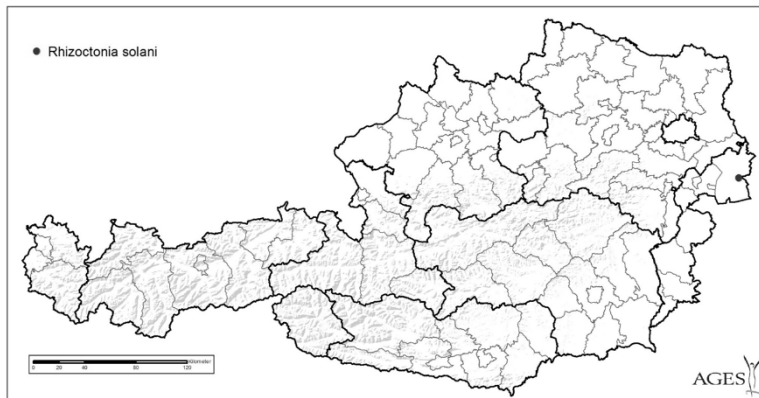
Kim Hissek<sup>1</sup>, Astrid Plenck<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Wien, Österreich, kim\_hissek@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

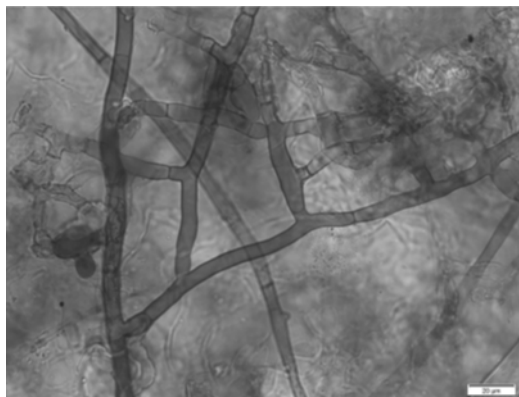
2015 wurde im Zuge eines Monitorings zu parasitischen Pilzen im österreichischen Sojabohnenanbau die *Rhizoctonia*-Blattfäule erstmals in Österreich nachgewiesen (HISSEK et al., 2015).

Am 29.6.2015 wurden Blätter in der Nähe von Andau, im Burgenland gesammelt, welche durch graugrünliche, wässrige Flecken und das darauf gebildete Myzel, aufgefallen waren.



Verbreitung *Rhizoctonia*-Blattfäule in Österreich, 2015

Durch das Färben mit Wittmann's Blau und die Untersuchungen mit dem Durchlichtmikroskop konnte das Pathogen identifiziert werden (WITTMANN, 1970). Bei dem Erreger der *Rhizoctonia*-Blattfäule handelt es sich um *Rhizoctonia solani* Kühn.



Hyphen gefärbt mit Wittmann's Blau (WITTMANN, 1970)

### Literatur

HISSEK K., A. PLENCK, G. BEDLAN, 2015: Erstnachweis der *Rhizoctonia*-Blattfäule an Sojabohne in Österreich. Journal für Kulturpflanzen. 67 (11). S. 377-378

WITTMANN, W., 1970: Ein neues Rezept zur Herstellung mykologischer Präparate. PflSchber., Bd. 41, Heft 5/6/7, p.91-94.

## 018 - Anfälligkeit von Sojabohnensorten gegenüber *Ascochyta soja*

Sensitivity of soybean species towards *Ascochyta soja*

Marielies Mayr<sup>1</sup>, Astrid Plenck<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, marielies@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

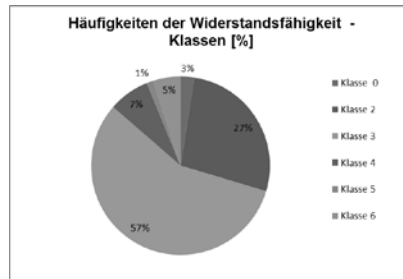
Für diese Untersuchungen wurden insgesamt 85 Sorten getestet, 48 Sorten stammten vom Institut Saat- und Pflanzengut, Pflanzenschutzdienst und Bienen und 37 Sorten aus der Genbank von der Abteilung Pflanzengenetische Ressourcen, Linz.

Ziel der Arbeit war es, die Anfälligkeit verschiedener Sojabohnensorten gegenüber *Ascochyta soja* festzustellen. Hierfür wurden Sojabohnen zum Quellen 12 Stunden in Leitungswasser eingelegt. Danach wurden die Bohnen mit einer 5-%igen Natriumhypochlorit Lösung oberflächendesinfiziert und anschließend gründlich gespült. Zur Gewinnung der Keimblätter wurden die Bohnen in sterilem Quarzsand herangezogen. Die Keimblätter wurden mit einer  $1 \times 10^6$  Konidiensuspension mittels Sprühmethode inokuliert. Pro Petrischale wurden 5 Keimblätter, mit der Unterseite nach oben, auf ein befeuchtetes Filterpapier gelegt. Die Petrischalen wurden bei Raumtemperatur (23 °C) inkubiert und nach einer Woche laut Boniturschema ausgewertet.

Boniturschema mit Widerstandsfähigkeitsklassen

	Keimblatt	Widerstandsfähigkeit [%]	Klasse
	Keine Reaktion	100	0
	Flecken ohne Hyphen	90	1
	Flecken mit Hyphen	75	2
Pyknidienanzahl/Keimblatt	≤10	60	3
	>10	50	4
	≤20	25	5
	>20	10	6
	>30	0	7

Die meisten Sorten der Reifegruppe 0000/000 wiesen eine Widerstandsfähigkeit von 60 % auf. Die Sorte Petrina war zu 100 % widerstandsfähig gegenüber *A. soja*. Die meisten Sorten der Reifegruppe 00 wiesen ebenfalls eine Widerstandsfähigkeit von 60% auf. Die Sorte Josefine war zu 100 % widerstandsfähig gegenüber dem Pilz. Bei den Sorten aus der Genbank lag die Widerstandsfähigkeit zwischen 60 % und 75%. Die Sortenanfälligkeitsversuche zeigten, dass 57 % aller Sorten eine Widerstandsfähigkeit gegenüber *A. soja* von 60 % aufwiesen. Die zweitgrößte Klasse umfasste 27 % der Sorten mit einer Widerstandsfähigkeit von 75% gegenüber dem Pilz. Nur 2 Sorten (Petrina und Josefine) waren zu 100 % widerstandsfähig.



Klassen der Widerstandsfähigkeit in % aller Sorten

### 019 - Nachweis der Saatgutübertragung von *Ascochyta soja*

*Proof of seed transmission of Ascochyta soja*

Marielies Mayr<sup>1</sup>, Astrid Plenck<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, marielies@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

Im Zuge von Untersuchungen zur Biologie von *Ascochyta soja* wurden Bohnen aus Hülsen, die stark mit dem Pilz befallen waren, untersucht, um festzustellen, ob der Pilz mit dem Saatgut übertragen werden kann.

Das Pflanzenmaterial stammte aus Hörzendorf in der Nähe von St. Veit an der Glan, Kärnten (Österreich). Die Bohnen wurden auf Malzagarplatten ausgelegt. Pro Agarplatte wurden drei Bohnen aufgelegt und bei Raumtemperatur (23 °C) inkubiert. Nach zwei Wochen erfolgte die Auswertung.

Zwar waren alle Platten stark verpilzt, doch es konnten bereits mit dem freien Auge kleine Fruchtkörper auf den Agarplatten erkannt werden. Es wurden Präparate angefertigt und mit Wittmann's Blau eingefärbt (WITTMANN, 1970). Im Mikroskop waren Pyknidien und zweizellige, hyaline, zylindrische Konidien deutlich sichtbar. Mit Hilfe des Programmes labSens von Olympus wurden diese vermessen. Die Konidien- und Pyknidien-Maße stimmten mit jenen aus der Originalbeschreibung von Bedlan (BEDLAN, 2014) überein. Die Konidien messen durchschnittlich 8,29 x 2,5 µm, die Pyknidien 47,45 – 180,77 µm.

Damit konnte erstmals gezeigt werden, dass *A. soja* saatgutübertragbar ist.



Befallenes Saatgut – Bildung von Pyknidien (durch schwarze Kreise markiert)

Literatur

BEDLAN, G., 2014: *Ascochyta soja* sp. nov., a new pathogen on *Glycine max* (L.) Merr., *Journal für Kulturpflanzen*, Vol. 66 No. 9 pp. 319-321

WITTMANN, W., 1970: Ein neues Rezept zur Herstellung mykologischer Präparate, *PflSchber*. Bd. 41, Heft 5/6/7, 91-94.

## 020 - Zwei häufige *Colletotrichum*-Arten an Sojabohnen in Österreich

### *Two common Colletotrichum-species on soybean in Austria*

Kim Hissek<sup>1</sup>, Astrid Plenk<sup>2</sup>

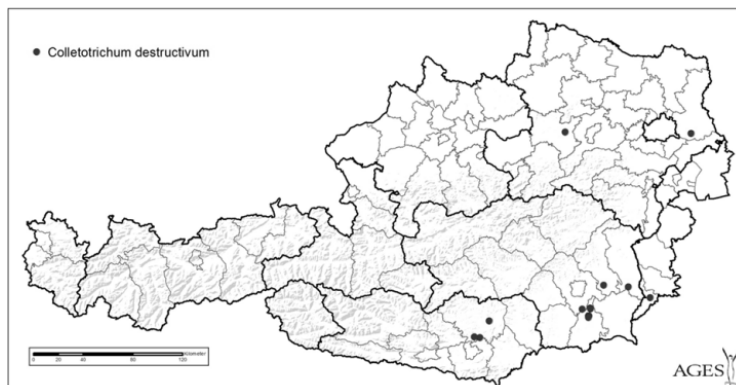
<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, kim\_hissek@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

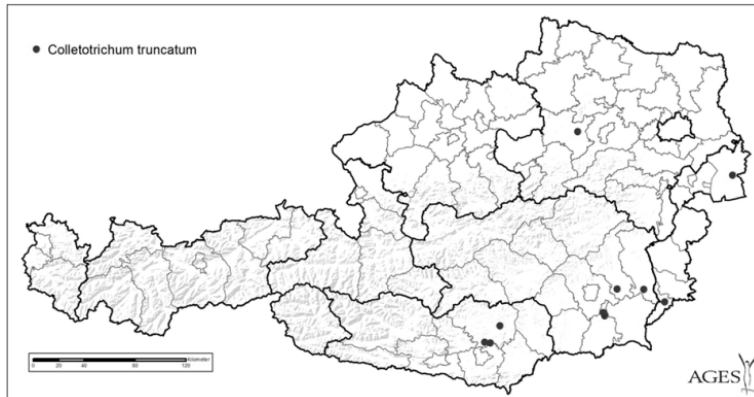
Durch ein Monitoring pathogener Pilze im österreichischen Sojabohnenanbau 2015, konnten zwei *Colletotrichum*-Arten an *Glycine max* in Österreich festgestellt werden. In der Literatur – vor allem der amerikanischen – wird die Anthraknose (*Colletotrichum truncatum*) als häufige Krankheit beschrieben. Da sie erst am Ende der Vegetationsperiode auftritt, hat sie meist wirtschaftlich keine große Bedeutung. In feuchten und warmen Jahren kann es aber durch eine verminderte Standfestigkeit der Sojabohnen zu Ertragsausfällen führen. Diese können, je nach Sorte und Witterungsbedingungen zwischen 16 und 100 Prozent liegen. Auch ist dann die Qualität der Bohnen beeinträchtigt.

Bei den Auslösern der Anthraknose an der Sojabohne in Österreich, handelt es sich um *C. destructivum* und *C. truncatum*. Beide Arten verursachen dieselben Symptome. An den abreifenden Stängeln werden schwarze Acervuli mit Setae gebildet. Die Konidien beider Arten sind hyalin, einzellig und enthalten Öltröpfchen. Sie unterscheiden sich jedoch eindeutig anhand ihrer Größe und Form. Die Konidien von *C. destructivum* messen durchschnittlich 18,26-4,2 µm, sind elliptisch und an den Enden abgerundet, während sie von *C. truncatum* durchschnittlich 20,49-3,43 µm messen, sichelförmig und an den Enden zugespitzt sind.

Im Zuge des Monitorings wurde *C. destructivum* an 15 und *C. truncatum* an 10 Standorten, von gesamt 57 untersuchten, festgestellt. Da beide Arten auch zusammen auftreten, wurde die Anthraknose 2015 in Österreich an der Sojabohne an 20 verschiedenen Standorten diagnostiziert.



Verbreitung *Colletotrichum destructivum* in Österreich, 2015



Verbreitung *Colletotrichum truncatum* in Österreich, 2015

## 022 - Entwicklung eines integrierten Fermentations- und Formulierungsverfahrens für das endophytische Bakterium *Kosakonia radicincitans* als neuartiges Düngemittel

*Development of an integrated fermentation and formulation approach for the endophytic bacteria *Kosakonia radicincitans* as a novel biofertilizer*

Fredy Mauricio Cruz Barrera<sup>1,2</sup>, Desiree Jakobs-Schönwandt<sup>1</sup>, Silke Ruppel<sup>3</sup>, Helmut Junge<sup>4</sup>, Anant Patel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Bielefeld, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, Interaktion 1, D-33619 Bielefeld, Germany, anant.patel@fh-bielefeld.de

<sup>2</sup>National University of Colombia, Faculty of Engineering, Avenue 30-45-03, Bogotá, Colombia

<sup>3</sup>Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

<sup>4</sup>ABiTEP GmbH, Glienicke Weg 185, 12489 Berlin

Die intensive Verwendung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft verursacht in Europa eine Vielzahl von ökologischen, ökonomischen und politischen Problemen. Vor allem Nitrat und Phosphat können sich negativ auf die Qualität der Gewässer sowie auf die Bodenfruchtbarkeit auswirken. Aus diesen Gründen sind neue Strategien zu entwickeln, die zu einer deutlichen Reduktion von herkömmlichen Düngemitteln führen, aber auch gleichzeitig die Möglichkeit schaffen, die Erträge und Qualität der Pflanzen zu sichern und zu steigern.

Eine vielversprechende Möglichkeit zur Reduktion von konventionellen Düngemitteln ist der Einsatz von „Plant Growth Promoting Bacteria“ (PGPB). Einige PGPBs, wie das endophytische Bakterium *Kosakonia radicincitans* DSM 16656, steigern direkt oder indirekt das Pflanzenwachstum durch die Produktion von Phytohormonen, die Fixierung von Stickstoff, sowie durch die Bereitstellung von Phosphat (Ruppel et al, 1992; Ruppel et al, 1997; Scholz-Seidel et al, 1992). Derzeit ist die Kultivierung dieses gram negativen Bakteriums nicht wirtschaftlich und der Organismus nicht trocken- und lagerfähig. Zusätzlich führt die oftmals unzureichende Formulierung zu einer verminderten Wirksamkeit im Freiland.

Im Rahmen eines neuen Projektes wird ein integriertes Fermentations- und Formulierungsverfahren entwickelt, mit denen *K. radicincitans* in Submerskultur mit hohen Raum-Zeit-Ausbeuten massenvermehrt und anschließend in hochwirksame, lagerfähige Co-Formulierungen eingearbeitet wird. Diese Formulierungen sollen den Ertrag durch nachhaltige Düngung an verschiedenen Kulturpflanzen sichern und ggf. steigern. Die ersten Ergebnisse dieses Projektes werden präsentiert.

Literatur

- Ruppel, S., Hecht-Buchholz, Ch., Remus, R., Ortman, U., Schmelzer, R. 1992: Settlement of diazotrophic, phytoeffective bacterial strain *Pantoea agglomerans* on and within winter wheat: an investigation using ELISA and transmission electron microscopy, *Plant Soil* 145 261–273.
- Ruppel, S., Merbach, W. 1997: Effect of ammonium and nitrate on  $^{15}\text{N}_2$ -fixation of *Azospirillum* spp. and *Pantoea agglomerans* in association with wheat plants, *Microbiol. Res.* 152, 377–383.
- Scholz-Seidel, C. Ruppel, S. 1992: Nitrogenase- and phytohormone activities of *Pantoea agglomerans* in culture and their reflection in combination with wheat plants, *Zbl. Mikrobiol.* 147. 319–328.