
Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

007 - Steigerung der Stickstoffeffizienz durch gezielten Fungizideinsatz – Ergebnisse eines Dauerfeldversuchs

Increase in nitrogen efficiency through specific use of fungicides - results of a long-term field trial

Jürgen Schwarz, Bettina Klocke

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Durch den gezielten Einsatz von Fungiziden im Getreideanbau sind Mehrertäge im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen möglich (Klocke und Sommerfeldt, 2018). Dies gilt besonders in Jahren mit hohem Befallsdruck. Neben der Ertragssicherung werden seit geraumer Zeit auch weitere Effekte, z. B. die Verbesserung der Stickstoffeffizienz, immer wichtiger.

In einem Dauerfeldversuch auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf des Julius Kühn-Instituts werden seit 2008 die Auswirkungen des Verzichts auf Fungizide in Winterweizen untersucht. Das Versuchsfeld Dahnsdorf liegt nahe der Stadt Bad Belzig im südlichen Brandenburg. Die Bodenbeschaffenheit des Versuchsfeldes stellt sich wie folgt dar: ein lehmiger Sandboden mit 57,9 % Sand, 37,5 % Schluff und 4,6 % Ton und einer mittleren Bodenwertzahl von 48 Punkten.

Am Standort in Dahnsdorf trat über die Zeit Septoria-Blattdürre regelmäßig mit Befallshäufigkeiten von bis zu 100 % auf, in den Jahren 2014 bis 2016 dominierte jedoch der Gelbrost (Schwarz et al., 2018).

In dem Dauerfeldversuch erfolgte die Stickstoffgabe für jede Parzelle identisch, d. h. es wurden keine Unterschiede zwischen Parzellen mit und ohne Fungizid gemacht. Die Höhe der Stickstoffdüngung betrug in der Regel 140 kg N je ha und Jahr. Auch alle anderen agronomischen Maßnahmen wurden identisch durchgeführt.

Zur Berechnung der Stickstoffeffizienz wurde die tatsächlich gedüngte Stickstoffmenge in kg/ha durch den mittleren Ertrag der jeweiligen Varianten dividiert. Dies erfolgte für jedes Erntejahr seit 2008 bis 2017. Dabei wurden jeweils Versuchspartellen ohne Fungizide und Partellen mit Fungiziden betrachtet. Mittels dieser Kennzahl wird ausgedrückt, wie viel dt Ertrag man pro gedüngte kg Stickstoff erhalten hat.

Betrachtet man den Mittelwert über die Jahre dieser Kennziffer so ergibt sich für die Varianten ohne Fungizide der Wert 0,47 dt Ertrag je kg gedüngten Stickstoff. Für die Varianten mit Fungiziden beträgt dieser Wert 0,55 dt Ertrag je kg gedüngten Stickstoff. In Jahren mit starkem Befall, z. B. 2014 mit Gelbrost, und einer hoch anfälligen Sorte (JB Asano) stieg die Effizienz auf den Wert 0,68 dt Ertrag je kg gedüngten Stickstoff in den Varianten mit Fungiziden an.

Als Fazit aus den Ergebnissen am Standort Dahnsdorf ergibt sich eine durchschnittliche Verbesserung der Stickstoffeffizienz durch den gezielten Einsatz von Fungiziden um 0,08 dt Ertrag je kg gedüngten Stickstoff.

Literatur

KLOCKE, B., N. SOMMERFELDT, 2018: Hingucken lohnt sich. DLG Mitteilungen 18(2): 52-55.

SCHWARZ, J., B. KLOCKE, C. WAGNER, S. KRENGEL, 2018: Untersuchungen zum notwendigen Maß bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Winterweizen in den Jahren 2004 bis 2016. Gesunde Pflanzen, <https://doi.org/10.1007/s10343-018-0422-3>.

008 - Einfluss von Biokohle und Kompost auf *Sclerotinia sclerotiorum* in Ölfrüchten

Effect of biochar and compost on Sclerotinia sclerotiorum in oilseed

Ramin Asadabadi Safaei, Karin Hage-Ahmed, Siegrid Steinkellner

Universität für Bodenkultur Wien, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary ist ein pflanzenpathogener Schaderreger an einer Vielzahl von Pflanzenarten. Trotz der enormen wirtschaftlichen Bedeutung stehen allerdings im Vergleich zu anderen Feldfrüchten nur eingeschränkt direkte Bekämpfungsmöglichkeiten zur Verfügung. In Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung könnte die Verwendung von organischen Stoffen, wie Biokohle und Kompost, einen Beitrag zur Bekämpfung des Erregers liefern, da bei Zugabe dieser Stoffe bereits für verschiedene bodenbürtige Krankheitserreger eine unterdrückende Wirkung nachgewiesen werden konnte. In der vorliegenden Studie wurde der Effekt einer Beigabe von Kompost (20%, v/v) allein oder in Kombination mit Holzbiokohle (3 %, v/v) oder Grünabfall-Biokohle (3 %, v/v) auf *Sclerotinia sclerotiorum* in Sojabohne (*Glycine max* L.) und Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.) sowie auf potentielle Veränderungen der Wurzelausscheidungen beider Pflanzen untersucht. Unsere Studie zeigte, dass Biokohle und Kompost nicht nur das Wachstum von Sojabohnen und Sonnenblumen beeinflusst, sondern auch die Widerstandsfähigkeit gegenüber *Sclerotinia sclerotiorum* erhöhen kann. Darüberhinaus führt der Einsatz von Biokohle und Kompost zur qualitativen Veränderung von Wurzelexsudaten. Das Ausgangsmaterial für die organischen Beistoffe sowie die jeweiligen Pflanzenarten stellen signifikante Parameter für die erzielbaren Effekte dar.

009 - Anwendung von Bodenhilfsstoffen in Gartenbau und Landwirtschaft auf Basis von nützlichen Mikroorganismen

Application of soil conditioners in horticulture and agriculture on basis of beneficial microorganisms

Kristin Dietel, Elisa Schwarz, Helmut Junge

ABITEP GmbH

Vor dem Hintergrund von Klimawandel und den sich verschärfenden gesetzlichen Regularien in Bezug auf den Einsatz von Düngemitteln ergibt sich die Herausforderung für Gartenbau und Landwirtschaft ihre Anbaustrategien nachhaltiger zu gestalten. Der Einsatz von Bodenhilfsstoffen auf der Basis von nützlichen Mikroorganismen bildet eine mögliche Strategie Erträge zu sichern bzw. zu steigern und dabei den Eintrag von Pestiziden zu reduzieren. Bodenhilfsstoffe auf Basis von nützlichen Mikroorganismen sind vielfältig einsetzbar und können einfach in die übliche landwirtschaftliche Praxis integriert werden. So wird im Rahmen des vom Bundeslandwirtschaftsministerium geförderten Projektes SaatMaisPlus die Einsatzmöglichkeit von nützlichen Mikroorganismen zur Entwicklung nicht-chemischer Saatgutbehandlungen für Mais geprüft. Dass solche Förderprojekte erfolgreich zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft beitragen, zeigt die neueste Produktentwicklung, die innerhalb des 7. Rahmenprogrammes der Europäischen Union im Rahmen des Projektes „BIOFECTOR“ entstanden ist. Es wurde ein neuer patentierter *Bacillus*-basierter Bodenhilfsstoff RhizoFert® entwickelt, der das Pflanzenwachstum unter verschiedensten klimatischen Bedingungen fördert. Der im neu entwickelten Bodenhilfsstoff RhizoFert® enthaltene *Bacillus atrophaeus* Stamm weist die Eigenschaft auf,

bereits bei Temperaturen unter 10 °C die Wurzeln aktiv zu besiedeln, Phytohormone zu bilden, schwer verfügbare Nährstoffe zu mobilisieren und das Pflanzenwachstum zu verbessern, wie die Ergebnisse aus Feldversuchen in verschiedensten Kulturen zeigen.

010 - Extremwetterereignisse und Pflanzenschutz in Weizen, Gerste, Mais, Raps, Zuckerrüben, Kartoffeln und Grünland

Extreme weather events and plant protection of wheat, barley, maize, rape, beet, potato, forage crops and grassland

Petra Seidel

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Recherchen zeigten 2013, dass erstaunlich wenig zum Einfluss zunehmender Extremwetterereignisse auf die Schaderreger verschiedener Ackerbaukulturen bekannt ist. Diese 2013 begonnenen Literaturrecherchen wurden kontinuierlich fortgeführt. Durchsucht wurden Literaturdatenbanken wie „Web of Science“ im Modus „Advanced Search“, das Klimafolgenkataster des PIK, Zeitschriftenumläufe, darunter auch sogenannte „Graue Literatur“ (Methodik in SEIDEL, 2014).

Ergebnis 2018: Es gibt eine deutliche Zunahme an einschlägigen Forschungsarbeiten. In der Literatur werden sowohl hemmende als auch fördernde Einflüsse der Extremwetterereignisse Dürre/Trockenheit, Hitze, Starkregen, Überflutung, Staunässe, Hagel, Kahlfrost/Starkfrost und erhöhte Sonneneinstrahlung auf die Schaderreger, den durch Schaderreger verursachten Schaden und sowohl auf chemische als auch alternative Pflanzenschutzmaßnahmen beschrieben (ausführlich mit allen Fallbeispielen und Literatur in Seidel 2016 a, 2018). Damit wurden für acht der recherchierten 13 Arten von Extrema Wirkungen berichtet. Diese einzelnen Wirkungen lassen sich zu folgenden fünf Hauptwirkungen zusammenfassen. Es gibt:

- Auswirkungen (direkt und indirekt) von Extremwetterereignissen auf Befalls-, Entwicklungs- bzw. Populationsparameter von Schaderregern im Ackerbau,
- Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf den an Kulturpflanzen durch Schaderreger verursachten Schaden (Ertrag, Qualität, physiologisches Leistungsvermögen der Kulturpflanzen),
- Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Pflanzenschutzmaßnahmen (Wirksamkeit und Durchführung),
- Auswirkungen eines Befalles mit Schaderregern auf die Anpassung der Kulturpflanze an Extremwetterereignisse,
- Wirkungen von Maßnahmen zur Anpassung der Kulturpflanzen an Extrema auf Schaderreger, den durch Schaderreger verursachten Schaden oder Pflanzenschutzmaßnahmen.

Grundsätzliche Verallgemeinerungen, wie etwa „unter Einwirkung von Hitze sind Anfälligkeit oder Schädigung von Getreide gegenüber bzw. durch Pilzkrankheiten größer“ sind auf der Basis der dieser Studie zugrunde liegenden Detailbeobachtungen nicht zulässig. Weiterhin können bisher nicht beobachtete Wirkungen nicht ausgeschlossen werden. Die Informationsdichte ist zu gering. Die 132 verwertbaren Quellen, verteilen sich auf sieben Kulturpflanzengruppen, 58 verschiedene Schaderregerarten (zu den Schaderregergruppen Pilze, Insekten, Unkräuter, Säugetiere, Bakterien, Schnecken, Nematoden gehörend) sowie acht Extrema. Mehr zielgerichtete, komplexe Forschung ist dringend erforderlich.

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: Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger, ihre Schadwirkung und Pflanzenschutzmaßnahmen - erste Hinweise. *Journal für Kulturpflanzen* 68(9): 253-269.
- SEIDEL, P., 2018: 7.3. Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger und Pflanzenschutz in Ackerbau- und Sonderkulturen. In: *Warnsignal Klima*, Bd. 17: Wetterextreme, LOZAN, J.L., S.-W. BRECKLE, H.GRÄBL, D. KASANG, R. WEISSE (Hrsg.), 278-284, 384 S.

011 - Extremwettermanagement im Ackerbau – Status quo und Bedarf von Betrieben in Brandenburg

Extrem weather management in arable crops – status quo and needs of farms in Brandenburg

Michael Morgenstern¹, Sandra Kregel²

¹Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung

²Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Extremwetterlagen und -ereignisse wie Trockenperioden, Stark- und Dauerregen oder Hagel können für die Landwirtschaft mit erheblichen Verlusten einhergehen. Die Auswertung historischer Wetterdaten und aktueller Klimaprojektionen belegen die derzeitige und zukünftige hohe Relevanz für viele Bereiche der landwirtschaftlichen Produktion (Gömann et al., 2015). Auch der Ackerbau steht vor der Herausforderung sich an ein verändertes Auftreten von extremen Wetterereignissen anzupassen. Für die valide Planung geeigneter Managementverfahren ist die Verfügbarkeit von Information zur eigenen Betroffenheit und Risikosituation von enormem Wert. Da es bislang in Deutschland keine systematische Erfassung zum Auftreten von Extremwetterschäden in der Landwirtschaft gibt, will das Verbundprojekt EMRA die landwirtschaftliche Praxis durch den Aufbau eines Extremwettermonitorings und Entscheidungshilfesystems bei dem Extremwettermanagement unterstützen. Zur Erfassung der derzeitigen fruchtartenspezifischen Relevanz von Extremwetterereignissen und -lagen, zum Management und zum Beratungsbedarf von Ackerbaubetrieben in Brandenburg wurde in EMRA eine Onlineumfrage entwickelt. Diese zeigt die hohe Bedeutung von Extremwetterschäden für Ackerbaubetriebe in Brandenburg, beispielsweise durch stark ausgeprägte Trockenperioden, und den Bedarf an zusätzlichen Entscheidungshilfen. Die Ergebnisse der Umfrage sind ein essentieller Baustein um praxisrelevante Entscheidungshilfen im Projekt EMRA zu entwickeln.

Literatur

Gömann, H.; Bender, A.; Bolte, A.; Dirksmeyer, W.; Englert, H.; Feil, J.-H.; Frühauf, C.; Hauschild, M.; Kregel, S.; Lilienthal, H.; Löpmeier, F.-J.; Müller, J.; Mußhoff, O.; Natkhin, M.; Offermann, F.; Seidel, P.; Schmidt, M.; Seintsch, B.; Steidl, J.; Strohm, K. & Zimmer, Y. (2015): Agrarrelevante Extremwetterlagen und Möglichkeiten von Risikomanagementsystemen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Thünen-Report 30: 289 S.

012 - Zusammensetzung der *Fusarium*-Arten auf Weizenähren: Nicht jede Trockenperiode hat den selben Effekt

*Composition of *Fusarium* species on wheat: not every drought period has the same effect*

Marine Pallez-Barthel, Mélanie Gollier, Marco Beyer

Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), Department Environmental Research and Innovation (ERIN)

On average, 15ADON chemotype isolates of *Fusarium graminearum* are isolated most frequently from symptomatic wheat heads in Luxembourg. During a drought period in 2010/11, *Fusarium culmorum* became the most frequently isolated species, both with NIV

and 3DON chemotype strains (Beyer et al. 2014). This shift in the species composition was reversible, since a clear majority of 15ADON *F. graminearum* strains was found after the drought period in 2012. We experienced a similar drought period as in 2010/11 in the years 2014/15, but this time, *F. poae* strains rather than *F. culmorum* strains became the dominating species. Our data indicate that *F. graminearum sensu stricto* is dominant on winter wheat heads in wet years, but that there is still a lack of understanding concerning the factors that determine species composition in dry years.

Literatur

BEYER, M., F. POGODA, M. PALLEZ, J. LAZIC, L. HOFFMANN, M. PASQUALI, 2014: Evidence for a reversible drought induced shift in the species composition of mycotoxin producing *Fusarium* head blight pathogens isolated from symptomatic wheat heads. *Int. J. Food Microbiol.* **182–183**, 51–56.

013 - Die Bedeutung von *Fusarium poae* für die Mykotoxin-Belastung im deutschen Haferanbau

The role of Fusarium poae for the mycotoxin contamination in German oat cultivation

Johanna Schulke¹, Paulina Georgieva¹, Petr Karlovsky², Mark Winter¹

¹Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

²Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung für Molekulare Phytopathologie und Mykotoxinforschung

In eigenen Untersuchungen wurde in einem deutschlandweiten Monitoring zum *Fusarium*-Artenspektrum an Hafer in den Jahren 2015, 2016 und 2017 festgestellt, dass *Fusarium poae* die am häufigsten aus Körnern isolierte Art war. *F. poae* wurde *in vitro* als Produzent des Typ B-Trichothezens Nivalenol (NIV) charakterisiert und in einzelnen Jahren konnten erhöhte Mengen an NIV in Haferproben gefunden werden. Weiterhin wurde *F. poae* in der Vergangenheit als Produzent des Typ A-Trichothezens T-2 Toxin (T-2) (Thrane et al., 2004; Vogelgsang et al., 2008) beschrieben. Das Spektrum der Mykotoxinproduktion von *F. poae* ist aber noch nicht vollständig aufgeklärt. Ebenso ist nicht bekannt, ob *F. poae* angesichts des hohen Vorkommens verantwortlich für die NIV-Funde im Hafer sein könnte und somit eine potentielle Gefahr für deutschen Hafer darstellen könnte. Um die mögliche Relevanz und Toxinproduktion von *F. poae* im deutschen Hafer-Anbau einzugrenzen, wurde in der vorliegenden Studie getestet, ob deutsche *F. poae*-Isolate aus Hafer nur NIV, oder auch T-2 produzieren können. Weiterhin wurde die Aggressivität einzelner *F. poae*-Isolate anhand des pilzlichen DNA-Gehaltes im reifen Haferkorn nach künstlicher Inokulation blühender Hafer-Rispen im Gewächshaus bestimmt. Zusätzlich wurde die Diversität der untersuchten *F. poae*-Isolate aufgrund morphologischer Kriterien und mittels molekulargenetischer Methoden analysiert. Die Mykotoxin-Produktion wurde anhand von 36 *F. poae*-Isolaten aus dem Jahr 2015 von 13 unterschiedlichen geografischen Standorten *in vitro* und *in planta* ermittelt. *F. poae*-Isolate wurden mittels Endpunkt-PCR zur Amplifikation von Nukleotid-Sequenzen der NIV (TRI7)- und T-2/HT-2 (TRI16)-spezifischen Trichothezen-Gene genetisch chemotypisiert. Während die Nukleotid-Sequenz des Gens TRI16 in keinem der inkludierten *F. poae*-Isolate amplifiziert wurde, wurde die für die NIV-Synthese benötigte Nukleotid-Sequenz des TRI7-Gens in allen analysierten *F. poae*-Isolaten nachgewiesen. Alle Isolate konnten somit als potentielle NIV-, jedoch nicht als T-2/HT-2-Produzenten eingestuft werden. Diese Ergebnisse wurden durch Mykotoxinnachweise in Reiskulturen von *F. poae*-Isolaten via HPLC-MS/MS bestätigt. Die NIV-Werte variierten von 500 bis 71.600 µg/kg und es konnte kein T-2/HT-2 nachgewiesen werden. Interessanterweise wurden hohe Mengen des Typ A-Trichothezens Diacetoxy-scirpenol (DAS) mit Werten von 1.600 bis 94.200 µg/kg festgestellt. Sprüh-Inokulationen blühender

Haferrispen mit *F. poae*-Konidien im Gewächshaus führte zu *F. poae* DNA-Gehalten zwischen 3 und 160 pg/mg im reifen Haferkorn. Die NIV-Gehalte variierten zwischen 26 und 2.680 µg/kg, während im reifen Haferkorn weder T-2/HT-2 noch DAS quantifiziert wurde. Diese Werte bestätigen *F. poae* als starken potentiellen NIV-Produzenten in Hafer. Trotz des Eindringens von *F. poae* ins Haferkorn und der dortigen Produktion von NIV, wiesen die infizierten Haferrispen keine visuell bewertbaren Krankheitssymptome auf. Die vorliegenden Ergebnisse weisen darauf hin, dass *F. poae* der Hauptproduzent von NIV in deutschem Hafer ist, aber nicht zu Kontaminationen mit T-2/HT-2 beiträgt.

Literatur

THRANE, U., A. ADLER, P. E. CLASEN, F. GALVANO, W. LANGSETH, H. LEW, A. LOGRIECO, K. F. NIELSEN, A. RITIENI, 2004. Diversity in metabolite production by *Fusarium langsethiae*, *Fusarium poae* and *Fusarium sporotrichioides*. International Journal of Food and Microbiology 95 (3), 257-266.

VOGELSGANG, S., M. SULYOK, I. BÄNZINGER, R. KRŠKA, R. SCHUHMACHER, H. R. FORRER, 2008: Effect of fungal strain and cereal substrate on in vitro mycotoxin production by *Fusarium poae* and *Fusarium avenaceum*. Food Additives and Contaminants 25 (6), 745-757.

014 - Nutzung der Sortenresistenz zur Reduktion des Fungizideinsatzes im Winterweizen

Use of variety resistance for reduction of fungicide intensity in winter wheat

Harald von der Brelie, Tanja Schütte, Bernd Rodemann

Julius-Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Im Nationalen Aktionsplans zum nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wird gefordert, die chemische Pflanzenschutzmaßnahmen im Getreidebau auf das notwendige Maß zu reduzieren, ohne jedoch Ertrags- und Qualitätsverluste hinnehmen zu müssen. Hierbei kommt dem integrierten Pflanzenbau und Pflanzenschutz eine entscheidende Bedeutung zu. Vor allem der Anbau gering anfälliger Sorten kann dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

In den Jahren 2015 bis 2017 wurde in mehrjährigen Feldstudien die Fungizidintensität beim Anbau moderner Winterweizensorten mit unterschiedlicher Resistenzgenetik (SU Anapolis, Tobak, Julius, Opal, Linus; Edward, JB Asano) auch unter ökonomischen Aspekten am JKI-Versuchsstandort Ahlum, Lkrs. Wolfenbüttel untersucht. Es wurden die Varianten Unbehandelt, Basisstrategie (regionale Empfehlung) und Basisstrategie minus 25% miteinander verglichen.

Da die häufigste Fungizidindikation im Winterweizen die Bekämpfung von *Zymoseptoria tritici* und *Puccinia striiformis* ist, wurde mit Bezug auf diese Pathogene untersucht, ob mit dem Anbau von resistenten Winterweizensorten Einsparungen bei Fungiziden möglich sind und Sorten im Rahmen des Resistenzmanagements die Verbreitung insensitiver Pilzbiotypen vermindern können. Dazu wurden zu drei Boniturterminen zwischen dem Erscheinen des Fahnenblatts (BBCH 37/39) und der frühen Milchreife (BBCH 73) der Blattbefall mit *Zymoseptoria tritici* und *Puccinia striiformis* sowie der Anteil der grünen Blattfläche an der gesamten Blattfläche ermittelt. Darüber hinaus wurden der Kornertrag, die Tausendkornmasse und das Hektolitergewicht bestimmt.

Im Mittel der Versuchsjahre und Testsorten führte die Variante mit 25% PSM-Einsparung zu keinen signifikanten Mindererträgen und keinen Verlusten im Geldrohertrag im Vergleich zur Basisstrategie. Insbesondere der Anbau gering anfälliger Sorten führte unter Berücksichtigung der Fungizidkosten zu dem höchsten kostenbereinigten Mehrertrag.

In Abhängigkeit von den Sorten variierte die Ertragsdifferenz zwischen - 5 dt/ha und + 3 dt/ha, welches zu einer Erlösdifferenz von - 150 €/ha bis + 50 €/ha führte. Insbesondere

durch den Anbau gesunder Sorten mit wirksamen Resistenzen gegen die Blattpathogene *Zymoseptoria tritici* und *Puccinia striiformis* wie SU Anapolis, Opal und Elixer konnten diese Mehrerträge erzielt werden. Auffällig war, dass Sorten wie Julius, ausgestattet mit einer breiten Pathogenresistenz, nicht den höchsten Kornertrag erreichen konnten, weil das genetische Potential nicht gegeben war.

Hinsichtlich der Reduktion des Blattbefalls mit *Zymoseptoria tritici* und *Puccinia striiformis* konnten durch die SU Anapolis, Opal und Elixer Wirkungsgrade zwischen 60 % und 75 % erreicht, welches der Leistung eines wirksamen Fungizids entspricht. Dementsprechend war bei diesen Sorten der Anteil grüner Blattfläche größer und über einen längeren Zeitraum assimilatorisch aktiv.

Die Auswertung mehrjähriger Versuche zeigte, dass bei einer sortenspezifischen Fungizidstrategie, angepasst an die Sortenresistenz und regionale Fungizidresistenzsituation, die höchsten Erlöse erzielt wurden. Dementsprechend war eine Reduktion der Fungizidintensität möglich und kann ein Ansatz für eine nachhaltige Bewirtschaftung in Zukunft sein.

015 - Aussattermine und Sortenresistenz als vorbeugende Maßnahmen im Hinblick auf das Auftreten und den Ertrageinfluss von Pilzkrankheiten im Winterweizen

Sowing dates and variety resistance as preventive measures with regard to the occurrence of fungal diseases and yield impact in winter wheat

Christian Wolff¹, Andela Thate², Elke Weiske²

¹Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

²Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Die Umsetzung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes ist gesetzlich verankert und erklärtes Ziel einer nachhaltigen Landwirtschaft. Zu den wesentlichen Einflussparametern für Auftreten und Bedeutung von Pilzkrankheiten im Weizenanbau gehören Aussattermin und Sortenresistenz.

Der Beitrag beschreibt einen Ringversuch, in dem mehrjährige Ergebnisse zum Thema an zwei Löss-Standorten in Sachsen und Sachsen-Anhalt gesammelt wurden. In dreifaktoriellen Versuchen wurden zwei unterschiedliche Sorten (anfälliger: JB Asano bzw. Potenzial; weniger anfällig: Julius) zu zwei Aussatterminen und in verschiedenen Fungizidstrategien miteinander verglichen. Ermittelt wurde der Einfluss auf den Krankheitsbefall und das Ertragsniveau, sowie auf die Fungizidintensität.

Besonders deutlich wird der Einfluss des Aussattermins auf den Endbefall mit der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides*) im BBCH 75/79. Am Standort Bernburg (Sachsen-Anhalt) wurden hier in mehreren Jahren hintereinander in den unbehandelten Kontrollen des frühen Aussattermins (Mitte September) Befallswerte (nach BOCKMANN) >40 bis >50 bonitiert, während die Befallswerte im späteren Aussattermin (Anfang Oktober) zwischen 20 und 10 lagen. Damit war der Einfluss des Aussattermins deutlich höher zu bewerten als der Effekt einer um ein bis zwei Noten unterschiedlichen Einstufung der Sortenresistenz oder auch die durch den Einsatz von Halmbruchfungiziden im Stadium BBCH 31/32 erzielten Wirkungsgrade. Umfangreiche Auswertungen der Schaderregerüberwachung belegen ein deutlich höheres Halmbruch-Risiko bei Aussatterminen vor dem 20. September.

Auch im Hinblick auf den Befall mit Blattkrankheiten schnitten frühe Drilltermine meist schlechter ab. Der Ausgangsbefall mit *Septoria tritici* war zu Vegetationsbeginn in der

Frühsaat meist höher als in der Normalsaat. Abhängig von den Infektionsbedingungen im April und Mai blieben diese Unterschiede bis zur Blüte, zum Teil auch bis zur Milchreife bestehen. Auch beim Braunrostbefall (*Puccinia recondita*) wurden tendenziell höhere Befallswerte in den Frühsaaten registriert.

Im Ertrag schnitten die Normalsaaten beider jeweils angebauten Sorten in der Regel besser ab als die Frühsaaten. Dies ließ sich meist durch einen höheren Befallsdruck mit Pilzkrankheiten erklären.

Beim Fungizideinsatz wurde eine Einmalbehandlung im mittleren Blattbereich (BBCH 37/39 bis 55) mit einer Zweimalbehandlung (BBCH 31/37; 39/55) verglichen. Die als gesünder eingestufte Sorte Julius reagierte im Ertrag insgesamt deutlich weniger auf den Fungizideinsatz als die anfälligeren Sorten JB Asano und Potenzial. Durch die Wahl eines optimalen, nicht zu frühen Aussaattermins und einer weniger anfälligen Sorte ist eine Reduzierung des Fungizideinsatzes möglich. Die gezielte Einmalbehandlung mit leistungsstarken Fungiziden kann hier als Empfehlung gelten, ausgenommen Risikosituationen für Ährenfusariosen.

Vor dem Hintergrund des bereits jetzt eingeschränkten Spektrums zur Verfügung stehender bzw. noch wirksamer fungizider Wirkstoffe und der zu erwartenden weiteren Wirkstoffverluste müssen vorbeugende pflanzenbauliche Maßnahmen, wie die Auswahl gesünderer Sorten und die Einhaltung der aus phytosanitärer Sicht optimalen Aussaattermine zukünftig stärker Beachtung in der Praxis finden.

016 - Integrierter Pflanzenschutz in Winterroggen unter Nutzung der Sortenresistenz in den Jahren 2014 bis 2018 am Standort Dahnsdorf (Land Brandenburg)

Integrated plant protection in winter rye with use of cultivar resistance in the years 2014 to 2018 on the experimental field Dahnsdorf (Brandenburg State)

Christina Wagner, Bettina Klocke, Jürgen Schwarz

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Die für das Bundesland Brandenburg wichtige Kulturart Roggen wuchs 2017 mit 161 800 Hektar auf einem Drittel der deutschlandweiten Anbaufläche (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, 2017). Daher wird Winterroggen auch in den Dauerfeldversuchen des Julius Kühn-Instituts am Versuchstandort Dahnsdorf untersucht, der im Naturpark Hoher Fläming liegt. Durch die Bodenart Sandlöß und eine mittlere Bodengüte von 48 Bodenpunkten ist es ein Standort mit überwiegend leichtem Boden, der durch häufige Frühjahrs- und Vorsommertrockenheit charakterisiert ist. Aufgrund der Änderungen im Pflanzenschutzgesetz, erfolgte zum Erntejahr 2014 eine Modifizierung des Langzeitfeldversuches "Strategievergleich umweltschonender Pflanzenschutz" (Anlagejahr 1995) unter stärkerer Berücksichtigung der Sortenresistenz (Schwarz et al., 2015). In den beiden Pflanzenschutzstrategien, "Allgemeine Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes" (GfP) und "Sektor- und Kulturartenspezifische Leitlinien" (IPS) wurden nun unterschiedliche Sorten angebaut. Während in der GfP Strategie eine für den Anbau in Brandenburg empfohlene Sorte ausgewählt wurde, sollte der Fokus in der IPS Strategie zusätzlich auf einer wirksamen bis mäßigen Braunrostresistenz liegen. Die in den Jahren 2014 bis 2016 angebauten Sorten Brasetto (IPS) und Palazzo (GfP) verfügten über eine mäßige Braunrostresistenz mit Noten von 5 bzw. 6 (Bundessortenamt 2014), die ab 2017 ausgewählten Sorten SU Composit und SU Performer unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Resistenzeinstufung mit den Noten 3 (resistent) bzw. 4 (mäßig) (Bundessortenamt 2017).

Die am Standort dominierende Krankheit war in allen Jahren Braunrost (*Puccinia recondita* f.sp. *recondita*). Die Befallsstärke auf den oberen zwei Blättern in der unbehandelten Variante variierte zur Milchreife (BBCH 71-81) in den Sorten der IPS Strategie von 8 % bis 70 %, in den Sorten der GfP Strategie von 13 % bis 80 %. In allen Jahren lag die Befallsstärke in der GfP Strategie mindestens 10 % höher als in der unbehandelten Kontrolle der IPS Strategie. Im Mittel der Jahre lag der Fungizid-Behandlungsindex bei 1,2 (IPS) und 1,7 (GfP). Der Winterroggen reagierte auf die Fungizidanwendung in allen Jahren mit Mehrerträgen. Diese lagen in der Strategie IPS zwischen 8,7 und 24,8 dt ha⁻¹, in GfP zwischen 18,1 und 28,5 dt ha⁻¹. Der fungizidkostenfreie Erlös war in beiden Strategien positiv, die Behandlung somit in allen Jahren wirtschaftlich. Im Mittel der Jahre erbrachte die IPS Strategie einen um 57 € ha⁻¹ höheren Erlös als die GfP Strategie. Die Ergebnisse zeigen, dass auch durch geringe Resistenzunterschiede deutliche Fungizideinsparungen von bis zu 30 %, vor allem erreicht durch eine geringere Behandlungshäufigkeit in der IPS Strategie, ohne ertragliche und wirtschaftliche Einbußen möglich sind.

Literatur

BUNDESSORTENAMT, 2014, 2017: Beschreibende Sortenliste für Getreide, Mais, Ölfrüchte, Leguminosen und Hackfrüchte. Strothe Verlag, Hannover.

Schwarz J., T. Feike, B. Freier, M. Jahn, H. Kehlenbeck, B. Klocke, S. Kühne, B. Pallutt, J. Saltzman, C. Wagner, U. Wittchen, 2015: 20 Jahre Dauerfeldversuche am Standort Dahnsdorf des Julius Kühn-Instituts. J Kulturpflanzen 67(12), 389 - 403.

WWW.STATISTIK-BERLIN-BRANDENBURG.DE: Pressemitteilung Nr. 105 vom 19. Mai 2017.

017 - Einfluss ausgewählter Fungizide auf die Bekämpfung von *Ramularia collo-cygni* in Gerste unter Berücksichtigung von Sensitivitätsanpassungen des Erregers

*Influence of selected fungicides on the control of *Ramularia collo-cygni* under considering sensitivity adjustments of the pathogen*

Alexander Stracke¹, Andreas von Tiedemann¹, Bernd Rodemann²

¹Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

²Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Im Jahr 1986 wurde erstmals in Europa im oberösterreichischen Vorland ein wirtschaftlich bedeutender Befall von *Ramularia collo-cygni* (Rcc) nachgewiesen (Huss et al., 1987). Rcc breitete sich in den darauffolgenden Jahren in nahezu allen Ländern Europas aus (Huss, 2012) und ist in verschiedenen Regionen Europas zu einer der Hauptgerstenkrankheiten geworden (Oxley et al., 2007).

Zur Optimierung der Bekämpfung von Rcc wurde in einem Freilandversuch die Wirksamkeit verschiedener Fungizide aus den Gruppen der Triazole, Carboxamide, Strobilurine und „Multi Sites“ getestet. Die Applikation erfolgte in BBCH 49/51 als protektive Anwendung. Durch strobilurinhalige PSM konnte der Befall kaum reduziert werden. Die triazolhaltigen Fungizide Opus und Proline zeigten mit Wirkungsgraden von ca. 60,00 % einen moderaten Bekämpfungserfolg. Die Wirkung der Carboxamide variierte zwischen 48,44 % für Elatus plus, 71,09 % für Imbrex und 84,38 % für das Mittel Ascra Xpro. Eine sehr gute Wirkung zeigte Bravo 500 mit Werten von 82,81 %. Von bisher nicht gegen Rcc zugelassenen Pflanzenschutzmitteln stellt Funguran progress in keine alternative Möglichkeit zur Bekämpfung dar. Kumulus WG erreichte denselben Wirkungsgrad wie Elatus plus, während Folpan 80 WDG einen ähnlichen Wirkungsgrad wie die Triazole erzielte.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit war die Prüfung der Sensitivität von aus dem Freilandversuch unbeh. sowie mit Bravo 500, Folpan 80 WDG, Proline und Comet vorbeh. Rcc-Isolaten. Unter Berücksichtigung der Freilandergebnisse in Verbindung mit den Ergebnissen der Sensitivitätsanalyse ist davon auszugehen, dass vor allem in den im Freiland mit Comet vorbehandelten Isolaten die bekannte G143A Mutation vorlag. Diese Isolate waren durch alle Mittel mit Ausnahme von Elatus plus einfach zu bekämpfen. Die ED₅₀ Werte variierten hier zwischen Bravo 500 in Höhe von 0,27 mg/l und Elatus plus in Höhe von 6,19 mg/l. Mit Proline vorbehandelte Isolate waren gegenüber den Isolaten ohne Vorbehandlung bei dem Screening mit Proline um einen Faktor von 1,65 sowie Elatus plus um einen Faktor von 2,23 insensitiver als unbehandelt. Mit Folpan 80 WDG vorbehandelte Isolate waren mit Elatus plus, Proline sowie Folpan 80 WDG schwerer zu bekämpfen als die nicht vorbehandelten Isolate. In dem Screening mit Bravo 500 wurden alle vorbehandelten Isolate gut kontrolliert. Die gemittelten ED₅₀ Werte variierten zwischen 0,27 und 0,66 mg/l. Nur die mit Proline vorbehandelten Isolate wiesen einen leicht höheren mittleren ED₅₀-Wert (3,56 mg/l) auf.

Nach der Auswertung der Versuche wurde die Bedeutung des Wirkstoffes Chlorthalonil die Bekämpfung von Rcc und für das Resistenzmanagement sehr deutlich. Eine Alternative zu den bisher gegen Rcc zugelassenen und eingesetzten Wirkstoffen zeigte in erster Linie der Wirkstoff Folpet. Weitere Untersuchungen müssen die ersten Ergebnisse bestätigen

Literatur

- Huss H, H Mayerhofer, W Wetschnig (1987). *Ophiocladium hordei* CAV. (Fungi imperfecti), ein für Österreich neuer parasitischer Pilz der Gerste. Der Pflanzenarzt, 40, 167-169.
- Huss H (2012). Pilzkrankheiten im Ackerbau – Historischer Rückblick und aktuelle Entwicklungen. In: Pfosser M (Hrsg.): 0096 (2012) – Pilze-Fungi, Oberösterreichisches Landesmuseum – Biologiezentrum, Linz, Österreich (2012), 195-209.
- Oxley S, N Havis, R Hackett (2007). Impact of fungicides and varietal resistance on *Ramularia collo-cygni* in spring barley. In: Koopmann B, Oxley S, Schützendübel A, Tiedemann Av (Hrsg.): *Ramularia collo-cygni* – A New Disease and Challenge in Barley Production, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen (2007), 103-112.

018 - *Fusarium temperatum* J. Scauflaire et F. Munaut, sp. nov. an Mais in Deutschland: Auftreten, Pathogenität und Mykotoxinproduktion

Fusarium temperatum J. Scauflaire et F. Munaut, sp. nov. on maize in Germany: occurrence, pathogenicity and mycotoxin production

Annette Pfordt¹, Simon Schiwiek², Peter Karlovsky², Andreas von Tiedemann¹

¹Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

²Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Molekulare Phytopathologie und Mykotoxinforschung

Die *Fusarium* Kolben- und Stängelfäule an Mais wird durch verschiedene *Fusarium*-Arten verursacht und führt zu Ertragsverlusten sowie Qualitätsminderung durch Kontamination des Erntegutes mit gesundheitsgefährdenden Mykotoxinen. *Fusarium* Kolbenfäule (*Fusarium* ear rot) tritt in vielen Regionen Deutschlands auf und wird durch *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, *F. subglutinans* (Wollenw. & Reinking) und *F. proliferatum* (Matsush.) verursacht. Im Jahr 2011 konnten Scauflaire und Munaut in Belgien anhand molekularanalytischer Methoden eine neue *Fusarium*-Art an Mais beschreiben. Diese *Fusarium*-Art, welche morphologisch und polygenetisch eng mit *F. subglutinans* verwandt ist, wurde als *F. temperatum* J. Scauflaire et F. Munaut, sp. nov. bezeichnet (Scauflaire et al., 2011). In einem 2017 durchgeführten, überregionalen Monitoring in Deutschland konnten von Maiskolben und Maisstängeln 40 Isolate von 21 Standorten isoliert werden, welche anhand morphologischer Merkmale als *F. subglutinans* sensu stricto identifiziert

wurden. Durch quantitative PCR und Sequenzierung des translation-elongation 1 alpha Gens (TEF 1 α), konnten aus den *F. subglutinans* sensu stricto Isolaten (n = 40) 37 Stämme als *F. temperatum* und 3 Stämme als *F. subglutinans* identifiziert werden. Im selben Monitoring wurden von jedem Standort agronomische und meteorologische Schlagdaten (Bodenbearbeitung, Vorfrucht, Lufttemperatur, Niederschlag und relative Luftfeuchte im Juli) erhoben und mit dem Auftreten von *F. temperatum* und *F. subglutinans* verglichen. Dabei wurde eine signifikant höhere Befallshäufigkeit mit *F. temperatum* in kühleren (<18,5°C) und trockeneren (<109 mm) Regionen als mit *F. subglutinans* festgestellt. Es konnte belegt werden, dass *F. temperatum* in vitro das Mykotoxin Beauvericin produzierte jedoch konnte keine Produktion von Beauvericin bei *F. subglutinans* nachgewiesen werden (Detektionsgrenze = 0,1 μ g/g TM). Pathogenitätstests am Maiskolben, Stängel und Keimling zeigten eine deutlich höhere Befallsstärke bei Inokulation mit *F. temperatum* Stämmen (n = 13) im Vergleich zu *F. subglutinans* (n = 3). Aufgrund der erhöhten Mykotoxinproduktion und Befallsintensität ist bei *F. temperatum* mit einem höheren toxikologischen Risiko zu rechnen als bei *F. subglutinans*.

Literatur

SCAUFLAIRE, JONATHAN; GOURGUE, MÉLANIE; MUNAUT, FRANÇOISE (2011): *Fusarium temperatum* sp. nov. from maize, an emergent species closely related to *Fusarium subglutinans*. Mycologia 103 (3), S. 586–597.

019 - Untersuchungen zur Überdauerung des Erregers der *Turcicum*-Blattdürre an Maisblättern

Experimental studies on the viability of the causative organism of northern corn leaf blight on maize leaves

Peter Dapprich, Verena Haberlah-Korr

Fachhochschule Südwestfalen, Fachbereich Agrarwirtschaft, Soest

Versuchsaktivitäten der Landwirtschaftskammer Niedersachsen der vergangenen Jahre zeigen, dass zum Auftreten, der Biologie und Epidemiologie der Blatkrankheiten im Mais noch ein immenser Forschungsbedarf besteht (BORNEMANN, 2016). Zum Beispiel gewinnt die bereits in Süddeutschland etablierte *Turcicum*-Blattdürre des Mais (*Exserohilum turcicum*, teleo.: *Setosphaeria turcica*) zunehmend bis in den Norden an Bedeutung. Sie verursacht 3-15 cm lange, oval-konzentrische, wässrige grau-grüne später grau-braune Blattflecken und überdauert als Myzel auf Ernterückständen, von wo aus junge Maisbestände im Folgejahr befallen werden. Temperaturen von 24-30° C und 6-10 Stunden Blattnässe sind optimal für das Auskeimen der Sporen und das Eindringen ins Blattgewebe. Die Verbreitung wird durch die zunehmende klimatische Veränderung, die Zunahme von Mais-Monokulturen und reduzierte Bodenbearbeitung gefördert. Jahres- und sortenabhängig können Ertragsverluste von 10 - 30 % und mehr auftreten (ZELLNER, 2012).

In der vorliegenden Studie (Bachelorarbeit Katharina Ritterbach) wurden *Turcicum*-befallene Maisblätter in 8 unterschiedlichen Umwelt-Varianten am Fachbereich Agrarwirtschaft der Fachhochschule Südwestfalen in Soest, sowohl im Freiland als auch unter kontrollierten Bedingungen, natürlichen Abbauprozessen unterworfen. Jede Umwelt-Variante bestand aus 3 Wiederholungen. Nach jeweils 0, 3, 6 und 9 Monaten wurden die Maisblätter bzw. deren Abbaureste auf Vitalität und Sporulation des Erregers untersucht. Diese Untersuchungen erfolgten jeweils von November bis Juli 2016 bis 2018, indem Maisblätter mit 70 %igem Isopropanol oberflächensterilisiert wurden und in einer Feuchten Kammer bei Raumtemperatur zur Sporulation angeregt wurden. Nach 2-3 Tagen wurde nach vital = Sporulation (+) bzw. tot = keine Sporulation (-) unter einem Auflicht-

Mikroskop bei 40-facher Vergrößerung bonitiert. Die Infektiösität der gebildeten Konidien wurde stichprobenartig anhand von Inokulationen an jungen Maispflanzen im Gewächshaus überprüft. Das Ergebnis zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab.: Überdauerungsfähigkeit von *Exserohilum turcicum* auf infizierten Maisblättern bei unterschiedlichen Umwelten

Var.	Behandlung	Umwelt	Temperatur min./max [° C]	Überdauerungszeitraum* [Monate]			
				0	3	6	9
1	luftgetrocknet	Labor	ca. 22	+++	+++	+++	+++
2	tiefgekühlt	Gefriertruhe	-20	+++	+++	+++	+++
3	auf Erdoberfläche	Freiland	-5 / 25	+++	++-	++-	+-
4	auf Erdoberfläche	Gewächshaus	2 / 32	+++	+++	+++	+++
5	auf Erdoberfläche	Klimakammer	7	+++	+++	++	+-
6	mit ca. 7 cm Erde bedeckt	Freiland	-5 / 25	+++	++-	---	---
7	mit ca. 7 cm Erde bedeckt	Gewächshaus	2 / 32	+++	+-	---	+-
8	mit ca. 7 cm Erde bedeckt	Klimakammer	7	+++	++-	+-	---

*Mittel aus 2016-18, +: Sporulation (pro Wdh. ein +)

-: keine Sporulation (pro Wdh.)

Die Ergebnisse zeigen, dass *E. turcicum* problemlos in der Lage scheint, auf alten, infizierten Blattresten sowohl in trockener Form als auch auf der Erdoberfläche liegend, bis weit in die folgende Vegetationsperiode infektiöse Konidien zu bilden. Auch Dauerfrost (simuliert) schadet nicht, während die Einarbeitung in den Boden je nach Bedingungen (Temperatur, Feuchte, biolog. Aktivität) durch die Remineralisierung der Biomasse dem Pilz die Überdauerungsmöglichkeit entzieht und somit die Bildung infektiöser Sporen reduziert.

Solange infiziertes Pflanzenmaterial, insbesondere an der Erdoberfläche, vorhanden ist, können neue, infektiöse Konidien gebildet werden und den folgenden Mais infizieren. Daher erscheint eine sorgfältige Bodenbearbeitung (Mulchen) mit gezielter Bodeneinmischung der Restpflanze sinnvoll, um die infizierte Biomasse als Überlebensbasis für den Erreger zu minimieren.

Literatur

BORNEMANN, L. 2016: Pilzkrankheiten im Mais – Erträge auch ohne Fungizide optimieren, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 07.07.2016

ZELLNER, M., 2012: Blattfleckkrankheiten an Mais. *Mais*. **39** (3):123-125

020 - Ergebnisse zur Krankheitsbekämpfung und Wuchsregulierung in zwei unterschiedlich anfälligen Winterrapsorten in Sachsen 2014 - 2017

Effects of disease control and plant growth regulator in two winter rape cultivars with different resistance in Saxony 2014 - 2017

Andela Thate, Wolfgang Karalus

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen

Der Rapsanbau in Sachsen beträgt aktuell 129.000 Hektar. Das entspricht ca. 18 % der Ackerfläche. Die Pflanzenschutzintensität im Winterraps hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Für die Wuchsregulierung und Krankheitsbekämpfung werden bis zu drei Maßnahmen jeweils im Herbst, im Frühjahr und zur Blüte durchgeführt. 2017 lag der Behandlungsindex für diese Maßnahmen bei 2,2. In zweifaktoriellen Versuchen wurde an drei Standorten in Sachsen der Einfluss verschiedener Wachstumsregler-/Fungizidintensitäten (eine Maßnahme nur im Frühjahr/ Spritzfolge Herbst + Frühjahr/ Spritzfolge Herbst + Frühjahr + Blüte) bei zwei unterschiedlich anfälligen Hybridsorten (Genie und PR46W26) untersucht. Erhoben wurden der Krankheitsbefall von *Leptosphaeria maculans* (*Phoma lingam*) und *Sclerotinia sclerotiorum*, das Auftreten von Lager und der Ertrag. Die Ergebnisse zeigen, dass mit der Auswahl standfester, wenig anfälliger Sorten gegenüber *Phoma lingam* die Fungizidintensität deutlich reduziert werden kann. So brachten Fungizidanwendungen im Herbst nur bei der höher anfälligen Sorte PR46W26 in fünf von insgesamt elf auswertbaren Versuchen signifikante Mehrerträge. In der wenig anfälligen Sorte Genie war diese Maßnahme nicht notwendig. Die Unterschiede im Befall mit *Phoma lingam* zeigten sich auch deutlich bei den Bonituren im Stadium 85 an Wurzelhals und Stängel. Der Sorteneffekt in Bezug auf die Reduzierung der Befallsstärke war größer als der Fungizidseffekt. Auswinterungsschäden waren in den Versuchsjahren nicht zu verzeichnen. Die Frühjahrsanwendung, welche in der Regel aus wachstumsregulatorischen Gründen durchgeführt wird, erbrachte keine gesicherten Mehrerträge. Somit kann auf diese Maßnahme verzichtet werden, ausgenommen stark lageranfällige Sorten. Maßnahmen zur Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* waren nur bei hohem Befallsauftreten wie 2016 an zwei Versuchsstandorten und 2017 an einem Standort gerechtfertigt. Beim Vergleich der Sorten war PR46W26 in fünf Versuchen im Ertrag signifikant besser als Genie, dies erforderte allerdings auch eine höhere Pflanzenschutzintensität und somit höhere Kosten. Im Ergebnis der Versuchsserie konnte ermittelt werden, auf welche Pflanzenschutzmaßnahme verzichtet werden kann und unter welchen konkreten Anbau-/ Befallsbedingungen Maßnahmen erforderlich sind. Im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes bestätigte sich außerdem, dass die Sortenwahl eine wichtige Maßnahme ist, um den Befall zu reduzieren und Behandlungen einzusparen. Dies erlangt insbesondere unter dem Aspekt der Einschränkungen von Pflanzenschutzmitteln aufgrund von Zulassungsbeschränkungen sowie Resistenzentwicklungen eine immer größere Bedeutung.

021 - Auswirkung mehrjähriger pflugloser Bodenbearbeitung auf den Auflauf von Durchwuchsgetreide in Winterapps

Influence of several years no-tillage system on the emergences of volunteer plants in winter oilseed rape

Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Sandra Krengel

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

In Deutschland beträgt der Anteil der pfluglosen Bodenbearbeitung ungefähr 40 % der Ackerfläche (Statistisches Bundesamt, 2011). Dabei wird vielfach angenommen, dass der Pflanzenschutzmittelaufwand durch den Verzicht auf den Pflug zunehmen kann.

Die Fragestellung, ob der Aufwand an Pflanzenschutzmitteln mit der pfluglosen Bodenbearbeitung steigt, wird, neben anderen Fragenstellungen, seit Herbst 2007 in einem Dauerfeldversuch auf den Versuchsfeldern des Julius Kühn-Instituts in Dahnsdorf (Bundesland Brandenburg) untersucht. Das Versuchsfeld in Dahnsdorf liegt nahe der Stadt Bad Belzig im südlichen Brandenburg. Die Bodenbeschaffenheit des Versuchsfeldes stellt sich wie folgt dar: ein lehmiger Sandboden mit 57,9 % Sand, 37,5 % Schluff und 4,6 % Ton und einer mittleren Bodenwertzahl von 48 Punkten. Im Rahmen der Fruchtfolge folgt auf die Getreideart Triticale der Winterapps, nur in den Jahren 2014 bis 2016 wurden auf einer Felddhälfte Wintergerste und auf der anderen Hälfte Triticale angebaut. Von den 10 Wiederholungen des Versuchs werden 5 Wiederholungen pfluglos bearbeitet (nichtwendend) und 5 Wiederholungen werden gepflügt. Der Auflauf des Getreidedurchwuchses wurde stets nach dem Auflaufen des Rapses zur Ermittlung einer Bekämpfungsentscheidung im Herbst gezählt. Eine Wiederholung besteht aus 8 Parzellen, jede Parzelle hat eine Bruttofläche von 80 m². In jeder Parzelle werden an vier Punkten mittels je 0,25 m² großen Zählrahmen die Anzahl der Durchwuchspflanzen erfasst.

In den gepflügten Versuchswiederholungen beträgt der Getreidedurchwuchs im Mittel über die Jahre ca. 1,4 Pflanzen je m². In den pfluglosen Varianten hingegen im Mittel der Jahre ca. 36 Pflanzen je m², im Erntejahr 2013 wurden über 100 Durchwuchspflanzen je m² gezählt.

Die Witterungsbedingungen zwischen Ernte der Getreidevorkultur und der Aussaat des Rapses spielen eine wichtige Rolle. Die in diesem Zeitraum herrschenden Auflaufbedingungen können ein zügiges und gleichmäßiges Auflaufen der Vorkultur ermöglichen.

Als Beispiel hierfür sei der Herbst 2010 genannt, es fiel im August und September ergiebiger Niederschlag in einer Höhe von 274,8 mm. Das Ausfallgetreide konnte gut auflaufen und mittels Bodenbearbeitung vor der Rapsaussaat beseitigt werden. Im Herbst 2012 fielen im selben Zeitraum dagegen nur 50,6 mm Niederschlag, so dass schlechte Auflaufbedingungen vor der Rapsaussaat herrschten. Hier wurden die bereits erwähnten über 100 Durchwuchspflanzen je m² gezählt.

Im Erntejahr 2011 wurden in den pfluglosen Parzellen so wenige Durchwuchspflanzen gezählt, dass eine Behandlung unterblieb. In allen anderen Jahren erfolgte eine Behandlung mit einem Graminizid im Herbst kurz nach der Durchwuchszählung. Die Aufwandmenge des Graminizids wurde den vorherrschenden Gegebenheiten angepasst.

Literatur

STATISTISCHES BUNDESAMT, 2011: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei Bodenbearbeitung, Bewässerung, Landschaftselemente Erhebung über landwirtschaftliche Produktionsmethoden (ELPM), Fachserie 3, Heft 5.

022 - Untersuchungen zur räumlichen Verteilung von *Plasmodiophora brassicae* Dauersporen auf einem nesterartig befallenen Raps Schlag in Süd-Niedersachsen

Analysis of the spatial distribution of Plasmodiophora brassicae resting spores in a patchy infected oilseed rape field in southern Lower Saxony

Sarah Bartsch¹, Aabroo Ahmed¹, Nazanin Zamani-Noor², Andreas von Tiedemann¹, Birger Koopmann¹

¹Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

²Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Auf einem von der Universität Göttingen bewirtschafteten Schlag in der Nähe von Göttingen (Rodetal) wurde im Jahr 2017 in Winterraps ein nesterartiger Befall mit dem bodenbürtigen, obligat biotrophen Protisten *Plasmodiophora brassicae* festgestellt. Anhand dieses Befallsschlages soll ein molekularer Assay zur Feststellung der Inokulumhöhe und deren räumlicher Verteilung etabliert werden. Dieser Assay basiert auf vergleichsweise großen Bodenproben (250 g Maßstab) und kann damit repräsentativere Daten liefern als dies bisherige Verfahren können, die nur auf sehr kleinen Probevolumen beruhen. Für den Assay werden verschiedene publizierte diagnostische Primersysteme getestet, deren Spezifität und Empfindlichkeit bewertet werden soll. Mit dem empfindlichsten und gleichzeitig verlässlichsten System erfolgt die Validierung des Verfahrens. Anhand von Modellexperimenten mit verschiedenen Bodentypen, die künstlich mit *P. brassicae* Dauersporensuspensionen unterschiedlicher Konzentration durchsucht werden, wird die Eignung des DNA-Extraktionsverfahrens hinsichtlich des Aufschlusses von Dauersporen und der Eliminierung von PCR-Inhibitoren geprüft. Anschließend wird das Verfahren für die Analyse der Bodenproben aus dem Befallsschlag verwendet, um Aussagen über vorliegende Inokulumdichten und deren kleinräumige Verteilung auf dem Schlag in Abhängigkeit von der lokal vorliegenden Krankheitsausprägung treffen zu können. Hierzu wurden Bodenproben systematisch im Rapsbestand gewonnen. Proben wurden an verschiedenen Stellen des per GIS eingemessenen Befallsnestes sowie in unterschiedlicher Entfernung zum Befallsnest genommen. Das Vorgehen soll sicherstellen, dass ggf. graduelle Änderungen der Inokulumdichte im Schlag festgestellt werden können. Parallel werden zudem die pH-Werte dieser Proben gemessen. Schließlich werden Analysen der am Standort vorkommenden Rassen des Pathogens *Plasmodiophora brassicae* durchgeführt. Die zum Zeitpunkt der Tagung vorliegenden Ergebnisse dieser Arbeiten werden präsentiert.

023 - Untersuchungen zum Einfluss von Sorte und *Rhizoctonia solani*-Isolat auf den Frühbefall von *Rhizoctonia*-Fäule an Sojabohnen

Investigation on the influence of variety and isolate of Rhizoctonia solani on the early infestation of Root rot on soybean

Simone Dohms

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Rhizoctonia solani ist ein weltweit verbreiteter Pilz, der einen weiten Wirtspflanzenkreis besitzt, neben Kulturpflanzen wie Sojabohnen, Zuckerrüben, Kartoffeln, Bohnen, Tomaten, Kohlarten und Mais werden auch verschiedene Unkräuter und Gräser befallen. Durch die

Zunahme des Sojaanbaus in Deutschland treten auch vermehrt Ertragsverluste durch enge Fruchtfolgen mit Wirtspflanzen auf.

Der Erreger verursacht Welkeerscheinungen an den Pflanzen, die Pflanzen verbräunen und sterben vorzeitig ab. Bei feuchten und kalten Aussaatbedingungen kann bereits der Sojakeimling befallen werden und vor dem Auflaufen absterben.

Derzeit sind in Sojabohnen keine Fungizide zur Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* durch Beizung oder Blattapplikation vorgesehen.

In einem ersten Gewächshausversuch wurde der Befall mit zwei *Rhizoctonia*-Isolaten mit unterschiedlichen Anastomosegruppen (AG 4 und AG 2-2III B) an Sojabohnen untersucht. Dabei wurde der Befall in Abhängigkeit der Inokulummenge als auch der Dauer des Inokulums im Boden untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass das *Rhizotonia* Isolat der Anastomosegruppe AG 4 den stärksten Befall hervorbrachte. Im Vergleich zur AG 2-2III B bei der ein mittlerer Befall bei einer Inokulummenge von 10 g erreicht wurde, konnte bei der AG 4 ein starker Befall bei einer Inokulummenge von 2,5 g erreicht werden.

In einem weiteren Versuch wurde der *Rhizocotinia* Befall in Abhängigkeit von verschiedenen Sojabohnensorten untersucht.

024 - Ertragsentwicklung und Insektizideinsatz in Futtererbsen – Ergebnisse aus Dauerfeldversuchen

Yield development and insecticide use in field peas - results from long-term field trials

Jürgen Schwarz, Sandra Krengel

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Die Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung beinhaltet den Anbau heimischer Leguminosen, um die Ökosystemdienstleistungen und den Ressourcenschutz zu verbessern, regionale Wertschöpfungsketten zu stärken und die Eiweißversorgung aus heimischer Produktion zu steigern (BMEL, 2018). Darüber hinaus kann der Anbau von Leguminosen eine ackerbauliche Fruchtfolge, insbesondere aufgrund ihres Vermögens zur Stickstoffbindung, aufwerten. Daher werden die Anbauparameter von Futtererbsen und zwei verschiedene Insektizidstrategien seit 2009 in einem Dauerfeldversuch auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf des Julius Kühn-Instituts geprüft. Der Versuchsstandort liegt im südlichen Brandenburg im Naturraum Hoher Fläming nahe der Stadt Bad Belzig. Bei der Anwendung von Insektiziden wurden bis 2014 die Strategien „Gute fachliche Praxis“ (GfP) und „Integrierter Pflanzenschutz“ (IPS) unterschieden. In jeder Strategie wurden auch Varianten ohne die Anwendung von Insektiziden geprüft.

Im Zuge des Anbaus der Futtererbse am Standort Dahnsdorf waren in allen Versuchsjahren insbesondere Maßnahmen zur Regulierung von Unkräutern und tierischen Schaderregern notwendig. Pflanzenkrankheiten waren nicht relevant. In der Mehrzahl der Jahre traten Erbsenwickler und Blattläuse in einem bekämpfungswürdigen Umfang auf. Je nach Befallssituation wurden die Insektizide Pirimor Granulat (Wirkstoff Pirimicarb) und Karate mit Zeontechnologie bzw. Karate Zeon (Wirkstoff lambda-Cyhalothrin) angewandt. Dabei lag der Behandlungsindex (BI) in der Strategie GfP mit durchschnittlich 1,9 über dem BI der Variante IPS mit durchschnittlich 1,0. Das heißt im Mittel der Jahre fand in der Strategie GfP knapp eine ganzflächige Insektizidbehandlung mit voller Aufwandmenge mehr statt. Die Herbizidbehandlungen wurden in beiden Strategien etwas unterschiedlich durchgeführt, in der Strategie IPS wurden geringere Aufwandmengen eingesetzt.

Bei den Erbsenerträgen zeigten sich über die Jahre starke Schwankungen. Im Jahr 2011 wurden nur 24 dt/ha geerntet, in den Jahren 2009 und 2014 hingegen über 60 dt/ha.

Aufgrund eines Hagelereignisses konnte im Jahr 2013 keine Ertragsermittlung durchgeführt werden, da die Erbsen alle aus den Hülsen ausgeschlagen wurden. Zwischen den Varianten mit Insektiziden und den Varianten ohne Insektizide betrug die durchschnittliche Differenz im Mittel der Jahre 2 dt/ha. Trotz des deutlich höheren Blis wies die Strategie GfP im Vergleich zur Strategie IPS im Mittel der Jahre nur einen Mehrertrag von 0,2 dt/ha auf.

Literatur

BMEL (2018): Eiweißpflanzenstrategie https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Ackerbau/_Texte/Eiweisspflanzenstrategie.html;jsessionid=19C1A31BD8E8FB9A84E0568777821C3D.1_cid358#doc3743388bodyText1

025 - Erste Ergebnisse zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Kartoffelsorten und –zuchtstämmen gegen Krautfäule (*Phytophthora infestans*) mittels Bildanalyse im Vergleich zur Sichtbonitur

*Preliminary results of drone supported image analysis in comparison to visual examinations in resistance testing of potato varieties against late blight (*Phytophthora infestans*)*

Kerstin Lindner¹, Thilo Hammann², Holger Lilienthal³, Dominik Feistkorn¹

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

²Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen

³Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde

Im Rahmen der amtlichen Zulassung neuer Kartoffelsorten ist u.a. die Einschätzung der Widerstandsfähigkeit der Sortenkandidaten gegenüber dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*), der wirtschaftlich bedeutendsten Krankheit der Kartoffel, Bestandteil der amtlichen Wertprüfung. Die Prüfung erfolgt normalerweise als Sichtbonitur in einem mehrfach wiederholten Feldversuch mit dem Ziel, den Verlauf der Krankheit in Form des zunehmenden Anteils nekrotischer Blattfläche im Vergleich zur Gesamtblattfläche v. a. während der Monate Juli bis Anfang September zu beschreiben.

Mit Beginn des Epidemiestarts wird der Bestand mehrmals wöchentlich bonitiert. Dabei wird der Anteil befallener Krautfläche an der Gesamtkrautfläche je Parzelle ermittelt. Die Bonitur hat stark subjektiven Charakter, ist zeitintensiv und kann nur von einer Person, die langjährige Erfahrungen mit der Erfassung der Krankheit hat, durchgeführt werden.

Die Bildanalyse stellt eine Alternative zur Sichtbonitur dar. Hierbei wird die Kartoffelprüfung 2 bis 3 Mal pro Woche durch eine Drohne mit entsprechender Kamera befliegen, um jeweils ein Orthofoto zu erzeugen. Auf der Basis unterschiedlicher Grünfärbungen der einzelnen Prüfparzellen lassen sich verschiedene Intensitäten photosynthetischer Aktivität in Form eines Index ableiten. Nekrosen, die durch Kraut- und Knollenfäule verursacht werden, verringern die photosynthetische Aktivität bzw. reduzieren den Bedeckungsgrad des Bodens durch die Kartoffelpflanzen einer Parzelle, was als Maß der Anfälligkeit herangezogen werden kann. Ein Vergleich der Ergebnisse erster Versuche zeigte mehrortig bereits eine hohe Korrelation zur Sichtbonitur.

Auf der Basis dieser Ergebnisse ist die Verwendung einer Hyperspektralkamera zur „Modellierung“ des Krautfäulebefalls geplant. Sobald ein Krautfäulebefall visuell erkennbar ist, kann er auch spektral, mit entsprechenden Sensoren, erfasst und verarbeitet werden. Es lassen sich mithin Spektralsignaturen von *P. infestans* definieren.

Zudem ist vorgesehen, mit Hilfe der Hyperspektralkamera auch Spektralsignaturen für weitere Kartoffelkrankheiten zu erarbeiten, die Veränderungen des Blattgrüns hervorrufen. Mit Hilfe einer Multispektralkamera ließe sich in einem ersten Schritt eine exakte

Kalibrierung durchführen und die erforderlichen Spektralkanäle ermitteln, die zur Identifikation der entsprechenden Krankheiten von Interesse sind. Im nächsten Schritt könnten mit einer kleineren, drohnengestützten Kamera bei entsprechender Anpassung nur diese Kanäle erfasst und zur Auswertung/Bonitur genutzt werden.

Bildanalytische Verfahren könnten zukünftig neben der Krankheitsbonitur auch in der Erhaltungszucht, Vermehrung und Produktion von Kartoffeln von Bedeutung sein, um beispielsweise ein frühzeitiges Monitoring in größeren, einheitlichen Flächen durchzuführen und um Krankheitsprofile sowie abweichende Pflanzen zu erfassen.

030 - Bakterielle Nassfäule an Wurzelpetersilie - Symptome und mögliche Ursachen

Bacterial soft rot of parsley root – Symptoms and possible causes

Jan Nechwatal¹, Korbinian Bogner², Birgit Zange³

¹Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz

²Bioland Erzeugung Bayern e.V.

³Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie

In den vergangenen Jahren wurde regelmäßig eine bislang unbekannte Erkrankung an Petersilienwurzeln (*Petroselinum crispum* var. *tuberosum*) mit z.T. massiven Nassfäulesymptomen beobachtet. Zahlreiche Betriebe meldeten zu und nach der Ernte starke Schäden am Ernte- oder Lagergut. Gemeinsam war den von der Fäule betroffenen Wurzeln, dass die befallenen Gewebebereiche eine mehr oder weniger stark ausgeprägte rosa Verfärbung aufwiesen.

Häufig beschränkten sich die Fäulnissymptome zunächst auf den Zentralzylinder der Wurzel, in dem sich die Fäule offenbar eher von der Wurzelspitze nach oben ausbreitete, in späteren Stadien war auch das Rindengewebe bzw. die gesamte Wurzel betroffen. Regelmäßig wurde aus erkrankten Wurzeln ein rosa Pigmentbildner aus der Gattung *Erwinia* (Enterobacterales, Erwiniaceae) isoliert. DNA-Analysen verschiedener Genbereiche der Isolate zeigten, dass die Erreger der Art *E. persicina* zuzuordnen sind, welche sich kaum von der bekannteren *E. rhapontici* unterscheidet.

Beide Arten sind bereits als Krankheitserreger an verschiedenen Kulturpflanzen beschrieben (Huang et al., 2003; Zhang & Nan, 2014). Eine Beteiligung von *E. persicina* am beschriebenen Krankheitsbild der Wurzelpetersilie wird als wahrscheinlich erachtet, eine experimentelle Bestätigung wurde teilweise erbracht: in umfangreichen Infektionsversuchen konnte gezeigt werden, dass Isolate von *E. persicina* in der Lage sind, Petersilienwurzeln zu infizieren und rosa Verfärbungen des Wurzelgewebes auszulösen. Allerdings ließ sich das in Feld und Lager beobachtete hohe Schadausmaß nicht immer reproduzieren, die Wurzeln entwickelten nach künstlicher Infektion mit einem Erregerstamm nur in Einzelfällen starke Nassfäulesymptome. Möglicherweise sind weitere Organismen beteiligt, die in den bisherigen Infektionsversuchen nicht berücksichtigt werden konnten, so z.B. Nematoden, die auch bei der Infektion des Rhabarbers (*Rheum rhaponticum*) mit *E. rhapontici* eine wichtige Rolle spielen (Johnson, 1936), oder andere Mikroorganismen, die im Zusammenspiel mit *E. persicina* das Schadausmaß verstärken könnten.

Literatur

HUANG, H.-C., T.-F. HSIEH, R. S. ERICKSON, 2003: Biology and epidemiology of *Erwinia rhapontici*, causal agent of pink seed and crown rot of plants. *Plant Pathol. Bull.* **12** (2), 69-76.

JOHNSON, L. R., 1936: Observations on the occurrence of *Anguillulina dipsaci* (Kühn, 1858) on Rhubarb in Yorkshire. *J. Helminthol.* **14**, 77-84.

ZHANG, Z., Z. NAN, 2014: *Erwinia persicina*, a possible new necrosis and wilt threat to forage or grain legumes production. Eur. J. Plant. Pathol. **139** (2), 343-352.