**Abb. 1.** Chinesische Streifenschnecke – *Cathaica fasciola*

**Abb. 2.** Chinesische Streifenschnecke – *Cathaica fasciola*



**Aus den Arbeitskreisen der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG):**

## Arbeitskreis Krankheiten im Getreide und Mais – 2018

Die 31. Tagung des Arbeitskreises Krankheiten in Getreide und Mais fand am 29. und 30. Januar 2018 im Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen in Braunschweig statt. Schwerpunktthemen waren: Krankheitsbekämpfung in Mais, Fusarien und Mykotoxine im Mais und Getreide, Krankheitsbekämpfung in Getreide.

Die nächste Tagung ist für den 28. und 29. Januar 2019 in Braunschweig geplant.

(AK-Leiter: Dr. Helmut Tischner, Freising)

*Die Zusammenfassungen eines Teils der Beiträge werden – soweit von den Vortragenden eingereicht – im Folgenden wiedergegeben.*

## 1) The project „SaatMaisPlus“: Development of non-chemical seed treatments for maize

*Elisa Schwarz[3], E. Koch[1], Tim Birr[2], H. Junge[3], K. Dietel[3], U. Feuerstein[4], M. Kotte[5], O. Röder[5]*
*[1] Julius Kühn-Institut, Institute for Biological Control, Heinrichstraße 243 64287 Darmstadt, Germany*
*[2] Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut of Phytopathology, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Germany*
*[3] ABiTEP GmbH, Glienicker Weg 185, 12489 Berlin, Germany*
*[4] Deutsche Saatveredelung AG, Weißenburger Str. 5, 59557 Lippstadt, Germany*
*[5] EVONTA-Service GmbH, Bautzner Landstraße 45, 01454 Radeberg, Germany*
*E-Mail: schwarz@abitep.de*

The seed germination and crop establishment of maize are often affected by pathogenic fungi like *Fusarium, Pythium* and *Rhizoctonia,* especially under conditions of cool and wet soils. Maize seed is therefore routinely treated with chemicals, commonly TMTD (thiram). So far, non-chemical seed treatments for maize are not available.

The project „SaatMaisPlus“ aims at developing the application of low-energy electrons in combination with micro-organisms as a routine seed treatment method for maize. The project consortium includes two research institutions (Julius Kühn-Institut, Christian-Albrechts-Universität), the company EVONTA specialized in electron seed treatment, a specialist for production of microorganisms for sustainable agriculture (ABiTEP) as well as a supplier of seeds of arable and forage crops (DSV).

Because seed treatment with electrons is expected to be primarily effective against seed-borne pathogens (e.g. fusaria), microorganisms will be employed to protect seedlings against soil-borne attack. For this purpose, bacteria and fungi from maize roots and other sources will be screened in bioassays for activity against soil-borne *Fusarium, Pythium* and *Rhizoctonia*. The method of electron seed treatment will be adapted and optimized for maize regarding safety of the treatment and efficacy against pathogens and combined with the most effective micro-organisms. The efficacy of the single and combined treatments will be evaluated in greenhouse and field experiments in relation to TMTD.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

## 2) Einfluss der Applikationstechnik in Silomais und deren Auswirkung auf die Futtermittelqualität

*Andreas Tillessen, Holger Klink, Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet*
*Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland*
*E-Mail: a.tillessen@phytomed.uni-kiel.de*

Die Intention einer jeder Pflanzenschutzmaßnahme sollte sein, das Pflanzenschutzmittel zielgerichtet und dem Erreger angepasst zu applizieren. Dies erfordert eine gleichmäßige Verteilung der Spritzbrühe entlang der Pflanze, damit alle Pflanzenorgane bestmöglich geschützt werden können. Aufgrund der räumlichen Architektur der Maispflanzen ist diese Anforderung durch eine Applikation von oben auf den Pflanzenbestand, wie es bei der konventionellen Applikationstechnik der

Fall ist, nur bedingt erfüllt. Ist der Bestandesschluss einmal erreicht, bilden die obersten Blätter eine Barrikade und schirmen dadurch die unteren Pflanzenorgane ab. Dazu zählen vor allem die Maiskolben sowie die darunterliegenden Blätter, Blattachseln und rudimentären Kolbenanlagen. Wenn auch diese Pflanzensegmente gegen typische Maispathogene optimal geschützt werden sollen, bedarf es einer Überwindung dieses Blätterdaches.

Erste Ergebnisse aus dem Versuchsjahr 2016 ergaben Aufschluss darüber, dass die Dropleg-Technologie ein geeignetes Mittel zur Lösung dieser Aufgabe darstellt. Hierbei handelt es sich um eine technische Vorrichtung, die beliebig am Spritzrahmen der Pflanzenschutzspritze angebracht werden kann und es ermöglicht, den Düsenstock tiefer im Maisbestand zu führen. Folglich wurden diese Erkenntnisse im Jahr 2017, im Rahmen von Feldversuchen im Raum Schleswig-Holstein, erneut überprüft. Verglichen wurden die Effekte der Varianten „konventionelle Spritztechnik“, „Dropleg als Soloanwendung“ und „Kombination aus konventioneller Spritztechnik und Dropleg“ auf die Befallsstärken der Leitpathogene im norddeutschen Maisanbau. Hierzu zählen das Blattpathogen *Kabatiella zeae* (Augenfleckenkrankheit) sowie die *Fusarium*-Pilze (Stängel- und Kolbenfäule). Wie auch im Jahr 2016 konnten alle Applikationstechniken den Befall von *Kabatiella zeae* und die visuell sichtbare *Fusarium*-Kolbenfäule reduzieren. In Bezug auf die *Kabatiella zeae*-Befallsstärke der Gesamtpflanze lieferte die Kombinationsvariante, gefolgt von der konventionellen Technik, die besten Ergebnisse. Die *Fusarium*-Kolbenfäule hingegen konnte mit der Dropleg-Variante am erfolgreichsten reduziert werden.

Allgemein betrachtet wurden im Versuchsjahr 2017 in Schleswig-Holstein, mit bis zu 15%, sehr hohe *Kabatiella zeae*-Befallsstärken auf der Gesamtpflanze dokumentiert. Daher wurden, mit Hilfe des NIRS-Messverfahrens (Nahinfrarotspektroskopie), die Silomaisernteproben zusätzlich auf deren Energiegehalte (MJ NEL kg $TM^{-1}$) untersucht. Wieder erzielten die Kombinationsvariante und die konventionelle Variante die besten Ergebnisse. Die durchaus geringen Energiegehalte der Kontrollvariante (5,9 MJ NEL kg $TM^{-1}$) konnten durch beide Techniken um ca. 7% gesteigert werden. Weiterhin ermöglichte das NIRS-Messverfahren, erste Korrelationen zwischen der *Kabatiella zeae*-Befallsstärke und dem Energiegehalt der Maispflanzen festzustellen.

Weitere Untersuchungen sollen Erkenntnisse darüber liefern, inwieweit der Energiegehalt des Silomaises von der *Fusarium*-Befallsstärke beeinflusst wird.

Wir danken der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landschaft für die finanzielle Förderung.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

## 3) *Fusarium verticillioides*-Infektionen und Fumonisin-Kontaminationen beim Mais

*Elisabeth Oldenburg[1], Frank Höppner[2], Frank Ellner[2]*
*[1] Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Deutschland*
*[2] Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Deutschland*
*E-Mail: elisabeth.oldenburg@julius-kuehn.de*

Weltweit gehören Pilze der Gattung *Fusarium* zu den wichtigsten Pathogenen, die Mais während des Aufwuchses im Feld infizieren können. Die zur Sektion Liseola gehörende Art *F. verticillioides* kommt häufiger in wärmeren und trockeneren Regionen vor und verursacht in den infizierten Pflanzenorganen Kontaminationen mit Fumonisinen, die die Qualität der auf Maisbasis erzeugten Futter- und Lebensmittel beeinträchtigen und sowohl bei landwirtschaftlichen Nutztieren als auch beim Menschen gesundheitliche Schäden hervorrufen können. Die am häufigsten von *F. verticillioides* gebildeten Fumonisine gehören zur B-Serie, wobei die Fumonisine $B_1$ ($FB_1$) und $B_2$ ($FB_2$) dominieren und in höheren Konzentrationen vorkommen als die Fumonisine $B_3$ und $B_4$. Sie rufen Störungen im Sphingolipid-Stoffwechsel hervor, wobei Pferd und Schwein empfindlicher reagieren als Rind und Huhn. $FB_1$ ist als möglicherweise krebserregend beim Menschen eingestuft (The International Agency for Research on Cancer (IARC): Group 2B). Aufgrund ihrer guten Wasserlöslichkeit kann es zur Auswaschung von Fumonisinen in den Boden und zu phytotoxischen Effekten durch ihre bioherbizide Wirkung kommen.

Als Folge der prognostizierten Erwärmung des globalen Klimasystems wird für Europa eine nordwärts gerichtete Ausbreitung von wärmeliebenden Mikro- und Makro-Organismen in die kühleren und feuchteren Regionen erwartet. Die bisher als gering bis moderat eingeschätzten Risiken für *F. verticillioides*-Infektionen und Fumonisin-Kontaminationen beim Maisanbau in Deutschland können daher zukünftig ansteigen. Die Primärinfektion des Kolbens durch *F. verticillioides* erfolgt häufiger durch Insektenbefall als über die Narbenfäden zur Blüte. Symptome sind meist an einzelnen Körnern oder begrenzten Zonen verteilt über den Kolben sichtbar. Symptomlose Körnerinfektionen sind möglich und eventuell auf ‚endophytartiges‘ systemisches Wachstum des Pilzes, ausgehend von infizierten Wurzeln oder infiziertem Saatgut, zurückzuführen. Es wird vermutet, dass Stressbedingungen einen Übergang des Pilzes zu aggressivem Wachstum mit Symptombildung auslösen können. Die Fumonisinbildung beginnt in den Körnern meist erst mehrere Wochen nach der Infektion und steigt mit der Stärke-(Amylopektin-)Anreicherung an.

Am Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Instituts (JKI) werden seit 2012 experimentelle Feldversuche mit Mais über die durch *F. verticilliodes* verursachten Mykotoxin-Kontaminationen durchgeführt. Zweijährige Untersuchungen (2012 und 2013) zur Wechselwirkung/Konkurrenz zwischen *F. verticillioides* und *F. graminearum* ergaben nach Sporeninjektionen beider Pathogene in die Kolben von 2 Maissorten (Zeitpunkt: Vollblüte) meist deutlich höhere Kontaminationen mit Deoxynivalenol sowie 15-Acetyl-Deoxynivalenol (Bildner: *F. graminearum*) als mit $FB_1$ (max. 11 mg $kg^{-1}$) und $FB_2$ (max. 8 mg $kg^{-1}$). Im Versuchsjahr 2015 wurden unter Freilandbedingungen verschiedene Inokulationsmethoden mit *F. verticillioides* getestet und bestätigt, dass Sporen-Injektionen in den Narbenfadenkanal zu deutlich höheren Konzentrationen an $FB_1$ und $FB_2$ (ca. 8–10 fach) führen als mit der Sprühinokulation zur Vollblüte. Dies lässt den Schluss zu, dass hohe Fumonisin-Gehalte eher zu erwarten sind, wenn dem Pilz durch biotische oder abiotische Verletzungen direkte Eintrittspforten in das pflanzliche Gewebe eröffnet werden.

Von 2015 bis 2017 wurden auf der experimentellen Feldfläche der Maisversuche am Standort des JKI Bodenproben gezogen, um eventuelle Auswaschungen von Fumonisinen nach Infektionsereignissen zu erfassen. Die Probennahmen erfolgten zu drei Zeitpunkten (nach Auflauf, zur Blüte und vor der Ernte) aus dem Oberboden bis 10 cm Tiefe. Im Versuchsjahr 2015 wurden kurz vor der Ernte geringe Mengen an $FB_1$ und $FB_2$ (Analytik: LC-MS) im Boden nachgewiesen (im Mittel 32 µg $FB_{1+2}$ $kg^{-1}$). Im Verlauf von 2016 waren bereits nach Auflauf und zur Blüte geringe Konzentrationen von $FB_1$ und $FB_2$ (im Mittel 3–6 µg $FB_{1+2}$ $kg^{-1}$) nachweisbar. Zur Ernte 2016 wurden mit 167 µg $FB_{1+2}$ $kg^{-1}$ (max. 1000 µg $kg^{-1}$) die höchsten Konzentrationen erreicht. Insgesamt ergab sich eine inhomogene

Verteilung dieser Kontaminationen innerhalb der untersuchten Feldfläche, wobei ca. 5-fach höhere Konzentrationen an $FB_2$ gegenüber $FB_1$ im Oberboden gemessen wurden. Im Versuchsjahr 2017 ergaben sich dagegen keine positiven Befunde von $FB_1$ sowie $FB_2$. Es wird vermutet, dass eventuell zunächst im Oberboden vorhandene Toxine aufgrund der anhaltenden Nässe in Sommer und Herbst 2017 in tiefere Bodenschichten gelangten.

Insgesamt wird empfohlen, die Forschung über das Vorkommen, die Ursachen und die Folgen von *F. verticillioides*-Infektionen und Fumonisin-Kontaminationen beim Mais im Kontext mit den Umweltbedingungen am Wuchsstandort zu intensivieren, um den aktuell noch sehr lückenhaften Kenntnisstand zu erweitern und zukünftige Risiken bezüglich der Gesundheit der Pflanzen, des Agroökosystems und der Qualität der pflanzlichen Produkte besser einschätzen zu können.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

## 4) Mykotoxin Vorernte-Monitoring bei Mais in Österreich

*Vitore Shala-Mayrhofer, K. Mechtler, E. Reiter, J. Schmiedel, F. Schuster, S. Winter, H. Köppl, H. Fragner, E. Roscher, S. Kuchling, M. Lemmens, G. Rohrer*
*Landwirtschaftskammer Österreich, Referat Pflanzliche Erzeugnisse, Abteilung Marktpolitik, Schauflergasse 6, 1015 Wien*
*E-Mail: v.shala-mayrhofer@lk-oe.at*

Mykotoxine sind Giftstoffe und spielen eine wichtige Rolle beim Verderb von Futter- und Lebensmitteln und deren Ausgangsstoffen sowohl in der Tier- als auch in der Humanernährung.

Im Rahmen des Projektes Pflanzenschutz-Warndienst (www.warndienst.at) führten die österreichischen Landwirtschaftskammern (LK) in Kooperation mit der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) ein österreichweites Mykotoxin-Monitoring an mehreren Terminen im Jahr 2016 und 2017 durch. Das Prüfnetz setzte sich aus über 34 AGES-Standorten und 14 Versuchsstandorten der Landwirtschaftskammern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark zusammen. Zu drei Terminen wurden standortsspezifische Mischproben gezogen und auf Deoxnivalenol, Zearalenon, Fumonisine und an den südlichen Standorten auch auf Aflatoxine untersucht.

Die Landwirte erhalten durch das Monitoring die Möglichkeit, schon während der Vegetationsperiode einen Überblick über den aktuellen Stand der Mykotoxin-Kontamination an den Maisfeldern zu bekommen und könnten dadurch mit Maßnahmen rechtzeitig reagieren, bevor die Richt- und Grenzwerte überschritten sind. Aufgrund der Witterung wurden im Jahr 2016 deutlich höhere DON- Werte als im Jahr 2017 bei dem letzten Auswertungstermin festgestellt. Die Toxinwerte für Zearalenon und Fumonisine lagen zum ganz überwiegenden Teil in einem niedrigen, unkritischen Gehaltsbereich. Aflatoxine konnten nicht festgestellt werden.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

## 5) Züchterische Verbesserung der Resistenz gegen Ährenfusariosen durch genomische Verfahren bei Weizen

*Thomas Miedaner[1], Cathérine P. Herter[1], Sonja Kollers[2], Viktor Korzun[2], Erhardt Ebmeyer[2]*
*[1] Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt, Fruwirthstr. 21, 70599 Stuttgart*
*[2] KWS LOCHOW GMBH, Ferdinand-von-Lochow-Str. 5, 29303 Bergen*
*E-Mail: miedaner@uni-hohenheim.de*

Ährenfusariosen werden in Deutschland von *Fusarium graminearum*, *F. culmorum, F. poae* und anderen *Fusarium*-Arten verursacht. Sie stellen bei Weizen eine chronische Gefahr durch die Kontamination des Erntegutes mit Mykotoxinen, v.a. Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon, dar. Während es nicht jedes Jahr zu sichtbaren Infektionen kommt, lässt sich DON regelmäßig im Erntegut nachweisen. Durch Sortenresistenz kann diese Gefahr minimiert werden. Genomische Verfahren in der Pflanzenzüchtung umfassen QTL (*quantitative trait loci*)- und Assoziationskartierung sowie genomische Selektion. Eine markergestützte Selektion konnte bisher nur einen geringen Fortschritt erzielen, weil zu wenige QTL mit großen Effekten bekannt sind, die sich häufig noch schlecht reproduzieren lassen. Durch genomische Selektion wird erwartet, den Zuchtfortschritt für quantitative Merkmale zu erhöhen. Durch die Verfügbarkeit von hochdichten Markerchips ergibt sich die Möglichkeit, das ganze Weizengenom auf Resistenzeigenschaften zu scannen.

Zu diesem Zweck haben wir zwei Trainingspopulationen mit insgesamt 1.180 adaptierten europäischen Winterweizenlinien an vier Orten mit *F. culmorum* inokuliert und gleichzeitig mit Hilfe eines 15k-Markerchips deren genomische Zusammensetzung ermittelt. Der Befall mit Ährenfusariosen variierte von 5 bis 60%. Durch biometrische Verfahren wurde aufgrund dieser Daten ein genomisches Modell erstellt und 2500 Nachkommen einer Testpopulation nur anhand ihres genomischen Zuchtwertes selektiert. Derzeit wird in einem mehrortigen Feldversuch die Genauigkeit dieses Verfahrens experimentell überprüft. Die genomische Selektion könnte die Züchtung auf Resistenz gegen Ährenfusariosen und andere Krankheiten effizienter machen, da größere Populationen in einer kürzeren Zeit mit weniger Aufwand an Feldversuchen untersucht werden könnten.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

## 6) Langjährige Daten zum Monitoring der Weizenkrankheiten in Bayern

*Stephan Weigand, Thomas Lechermann, Bettina Schenkel, Peter Eiblmeier*
*Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, 85354 Freising-Weihenstephan, Deutschland*
*E-Mail: stephan.weigand@lfl.bayern.de*

Seit mehr als 20 Jahren führt der amtliche Pflanzenschutzdienst in Bayern ein Monitoring der wichtigsten Pilzkrankheiten im Getreide durch. Ziel ist es, für die Beratung und die landwirtschaftliche Praxis eine Hilfestellung anzubieten, um Pflanzenschutzmittel möglichst gezielt anzuwenden und so deren Einsatz auf das notwendige Maß zu beschränken. Die über mehrere Monitoringschläge in der Region abgesicherte Entwarnung oder auch rechtzeitige Warnung vor dem Auftreten von Krankheitserregern verringert zudem den Kontrollaufwand für die Landwirte. Unterstützt durch witterungsbasierte Prognosemodelle und Entscheidungshilfen erlauben die Monitoringdaten fundierte und regional ausgerichtete Beratungsempfehlungen in der Saison.

Von den regionalen Ämtern für Ernährung Landwirtschaft und Forsten werden dazu von Anfang April bis Mitte Juni wöchentlich 30 Einzelpflanzen aus fungizidfreien Spritzfenstern von Praxisschlägen gezogen und auf Befall untersucht. Im Jahr 2017 umfassten die Erhebungen insgesamt 74 Winterweizen-, 54 Wintergersten-, 25 Sommergersten-, 14 Triticalebestände,

sowie einen Dinkelbestand. Anhand der wissenschaftlich definierten, am Lehrstuhl für Phytopathologie der Technischen Universität München-Weihenstephan entwickelten Bekämpfungsschwellen des Weizen- beziehungsweise Gerstenmodells Bayern, wird die Bekämpfungswürdigkeit der einzelnen Schaderreger eingestuft. An der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft werden schließlich alle Boniturdaten aufbereitet und in Internet und Fachpresse in Form von wöchentlichen Regionaltabellen und bayernweiten Befallskarten, ergänzt mit Beratungskommentaren, veröffentlicht. Nach Ablauf der Saison werden wichtige Kenndaten, wie das Erstauftreten in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium des Getreides, das Ausmaß des Befalls oder dessen regionale Verteilung, schaderregerspezifisch ausgewertet und als Abschlussbericht im Internet eingestellt.

Das umfangreiche Datenmaterial, das neben den wöchentlichen Bonituren auch alle relevanten Schlagdaten wie Vorfrucht, Bodenbearbeitung, Saattermin und Sorte umfasst, erlaubt damit auch gute Rückschlüsse, wie stark dieser Faktoren das Auftreten der Krankheiten mit beeinflussen. So zeigte eine Auswertung von 220 Weizenschlägen aus den Jahren 2014 bis 2016, dass der Septoriabefall zum Monitoringstart in BBCH 31 sehr deutlich vom Saattermin und von der Sortenwahl abhängt. Während frühe Saaten (Saattermin vor dem 10. Oktober) von Septoria-anfälligen Sorten (Ausprägungsstufe APS 5–7) auf 89,8% der Schläge Befall aufwiesen, war dies bei späteren Saaten von Septoria-gesünderer Sorten (APS 3–4) nur bei 70,4% der Fall. Daher ließ sich bei letzteren in der Folge meist eine frühe Fungizidbehandlung einsparen.

Auch in den starken Gelbrostjahren 2014 und 2015 lieferte das Monitoring im Weizen wichtige Erkenntnisse, die auch zu einer Anpassung der bisher sehr niedrigen Bekämpfungsschwelle für den Gelbrost (Bekämpfung bei „Erstauftreten im Bestand“) führte. So spiegelte das Ausmaß des Befalls im Monitoring für die häufigsten Weizensorten deren Einstufung der Gelbrostresistenz zwar sehr gut wider und überdurchschnittlich anfällige Sorten wie Akteur, JB Asano, Kometus und Kerubino erreichten auch die höchsten Befallshäufigkeiten. Allerdings zeigten auch relativ gelbrostresistent eingestufte Sorten (APS 2 oder 3) wie Elixer, Patras oder Pamier nennenswerte mittlere Befallshäufigkeiten von 28 bis 38%, verharrten dabei jedoch meist auf niedrigen Befallsstärken von 1 bis 3%. Da zudem auch weiterhin kurativ leistungsfähige Fungizide gegen Gelbrost zur Verfügung stehen, wurde die Bekämpfungsschwelle für Gelbrost-gesündere Sorten, in Anlehnung an die Schwelle bei Braunrost, abgemildert auf „30% Befallshäufigkeit oder das Auftreten von ersten Befallsnestern im Bestand“.

Eine Auswertung des Weizenmonitoring im Zeitraum von 1997 bis 2017 lässt beim Krankheitsauftreten zur Erstbehandlung folgende Trends erkennen: Die Septoria-Blattdürre (*Zymoseptoria tritici)* tritt im gesamten Zeitraum sehr stetig auf und ist die langjährig dominierende Krankheit. Sie löst im Mittel an 40% der Standorte eine Schwellenüberschreitung aus mit einer Schwankung in den Einzeljahren von 9 bis 74%. Es folgt die DTR-Blattdürre (*Pyrenophora tritici-repentis*) mit 18% Überschreitung der Bekämpfungsschwellen, bei allerdings sehr hoher Streubreite von 0 bis 51% und zunehmend geringerem Auftreten in den letzten Jahren. Auch der Befall mit Weizenmehltau (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) schwankt mit 0 bis 41% ähnlich stark in den Einzeljahren und löste im Mittel in 14% der Schläge eine Erstbehandlung aus. Wesentlich seltener trat dagegen der Parasitäre Halmbruch (*Pseudocercosporella herpotrichoides*) im Beobachtungszeitraum bekämpfungsrelevant auf, im Mittel lediglich bei 6% der Schläge, von 0 bis 20% in den Einzeljahren. Nur vereinzelt, in den Jahren 2014 bis 2016 allerdings teils massiv, trat der Gelbrost (*Puccinia striiformis*) im Monitoring auf. Der Braunrost (*Puccinia triticina*) ist dagegen für die Erstbehandlung von untergeordneter Bedeutung, lediglich im Ausnahmejahr 2007 überschritt er auf 19% der Schläge die Bekämpfungsschwelle. Noch seltener und in den letzten Jahren im gesamten Monitoring nahezu verschwunden ist die Blatt- und Spelzenbräune des Weizens (*Parastagnospora nodorum*). Ohne jegliche Schwellenüberschreitung in der gesamten Saison blieben in der 21-jährigen Serie im Mittel 7,8% der Schläge mit einer Spanne von 0% in den Jahren 1999, 2001 und 2015, bis 21% in den Jahren 2007 und 2011. Neben der Witterung ist vor allem die Krankheitsanfälligkeit im angebauten Sortenspektrum eine entscheidende Einflussgröße für die saisonale Variabilität im Schaderregerauftreten, während die Daten zeigen, dass die Vorfrüchte und vor allem der Saattermin über den betrachteten Zeitraum als weitgehend stabil anzusehen sind.

Auch in Zukunft sollen die repräsentativen und langjährig konsistenten Monitoringerhebungen als wertvolle Datenquelle genutzt werden, insbesondere für Fragen zum Integrierten Pflanzenschutz.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

## 7) Ist die Halmbruchkrankheit noch bekämpfbar? Monitoring- und Versuchsergebnisse zur Halmbruchkrankheit aus Sachsen-Anhalt

*Christian Wolff*
*Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau – Dezernat 23 Pflanzenschutz, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, Deutschland*
*E-Mail: christian.wolff@llg.mule.sachsen-anhalt.de*

Seit nunmehr vier Jahren beobachtet der Pflanzenschutzdienst eine Zunahme des Halmbruchbefalls auf den Winterweizenschlägen in Sachsen-Anhalt.

Besonders in der Saison 2017 kam es auf vielen Schlägen zu Starkbefall, teilweise verbunden mit parasitärem Lager. Dieses trat auch auf Schlägen auf, die zu Schossbeginn mit Halmbruchfungiziden behandelten wurden. Die Befallsstärken erreichten örtlich extrem hohe Werte.

Bei der Auswertung der Daten der Schaderregerüberwachung, aber auch aus Parzellenversuchen, konnte ein enger Zusammenhang zwischen Aussaattermin und Befallsstärke festgestellt werden. So wurde für das Jahr 2017 auf Flächen mit einem Aussaattermin bis zum 20.09. ein durchschnittlicher Endbefall deutlich oberhalb der Schadschwelle ermittelt, während dieser bei späteren Aussaatterminen darunter blieb. Der seit Jahren konstante mittlere Aussaattermin bei den untersuchten Schlägen liegt in Sachsen-Anhalt Ende September (29./ 30.09.), nur selten sind Aussaattermine nach dem 15.10. vorzufinden. Damit wurden die für Halmbruchinfektionen empfindlichen Entwicklungsstadien (ab BBCH 21/23) früh erreicht, oft bereits Ende Oktober. Die anderen Einflussparameter, wie Sorte und Fruchtfolge, wurden durch den Faktor Aussaattermin in der Regel deutlich überlagert.

Wiederholt wurden nur geringe bis sehr geringe Wirkungsgrade der in BBCH 31/32 eingesetzten Halmbruchfungizide in Parzellenversuchen mit hohem Befallsdruck festgestellt. Die Wirkungsgrade lagen zwischen 0 und maximal 41%. Bei Starkbefall konnten die Maßnahmen diesen nicht unter die Schadschwelle drücken. Unterschiede zwischen den eingesetzten Fungiziden wurden nicht festgestellt. Es wurden jedoch nicht alle verfügbaren Präparate in ausreichendem Umfang getestet. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Anwendungstermin und Wirkungsgrad wurde nicht festgestellt. Es liegen jedoch nur wenige Daten zum Einsatz im BBCH 31 oder früher vor. Anwendungen zu späteren Terminen (BBCH 37) brachten keine bzw. wenig Wirkung.

Die milden Winter haben die Zunahme des Halmbruchbefalls mit Sicherheit begünstigt. Bei den in Sachsen-Anhalt dominierenden engen Getreidefruchtfolgen hat sich damit das Infektionspotenzial auf einzelnen Schlägen erhöht. Der Aussaattermin hat den entscheidenden Einfluss auf den Halmbruchbefall. Eine Verschiebung des Aussaattermins würde das Problem viel mehr als jedes Fungizid reduzieren.

Das Halmbruch-Prognosemodell (www.isip.de) hatte das erhöhte Risiko auch 2017 vorhergesagt und bot somit wiederum eine wertvolle Unterstützung bei der Entscheidungsfindung. Der Anteil Überschätzung war jedoch zu hoch. Der Anteil Unterschätzungen lag im akzeptablen Bereich. Bei Einbeziehung der Kenntnis des Infektionsrisikos auf dem eigenen Schlag (Vorjahresbefall) steigt die Sicherheit in der Entscheidung, weil dadurch Überschätzungen relativiert und im Einzelfall falsche Entscheidungen bei Unterschätzungen verhindert werden können.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

## 8) Aktuelle Ergebnisse zur Krankheitsresistenz klimaangepasster Gerstensorten

*Felix Hoheneder, Michael Heß, Ralph Hückelhoven,*
*TU München, Lehrstuhl für Phytopathologie, Emil-Ramann-Straße 2,*
*85350 Freising, Deutschland*
*E-Mail: felix.hoheneder@tum.de*

Die pilzlichen Erreger *Ramularia collo-cygni* und *Fusarium* spp. sind zunehmend wichtige Krankheitserreger der Gerste. Ihr Auftreten ist durch spezifische Klimafaktoren begünstigt und verursacht Ertrags- und Qualitätsverluste. Im Rahmen des Projekts BayKlimaFit wird ein bereits vorgetestetes Sortiment klimaangepasster Gerstensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber pilzlichen Schaderregern überprüft. In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) sollen klimaangepasste und krankheitsresistente Sorten sowie selektive Marker gefunden werden. Die Ergebnisse können somit direkt in der praktischen Pflanzenzüchtung für neue widerstandsfähige Gerstensorten eingesetzt werden.

In den Projektjahren 2016 und 2017 wurden molekulargenetische Untersuchungen von Blatt- und Ernteproben in Feldversuchen der Technischen Universität München (TUM) zur gezielten Infektion und in Zusammenarbeit mit der LfL Bayern unter kontrolliertem Trockenstress durchgeführt. Visuelle Bonituren und Messungen zu Bestandesklima und Blattnässe konnten das differenzierte Erregerauftreten unter kontrolliertem Trockenstress im Vergleich zu den bewässerten Kontrollen näher beleuchten, sodass besonders für *Ramularia collo-cygni* ein Zusammenhang zwischen Erregerauftreten und spezifischen (Bestandes-) Klimafaktoren bestätigt werden konnte.

Durch gezielte Inokulation des Sortiments mit *Fusarium culmorum* und *F. avenaceum* sowie einer Mischinfektion aus beiden Spezies konnte eine klare Befallsdifferenzierung erreicht werden. Hierbei bestätigten sich schwache bzw. gute Resistenzen einiger Kandidaten. Ein Abgleich der Daten mit den Projektpartnern ergab eine Eingrenzung des Sortiments auf besonders interessante Kandidaten für die Fortführung der Untersuchungen in der Saison 2018.

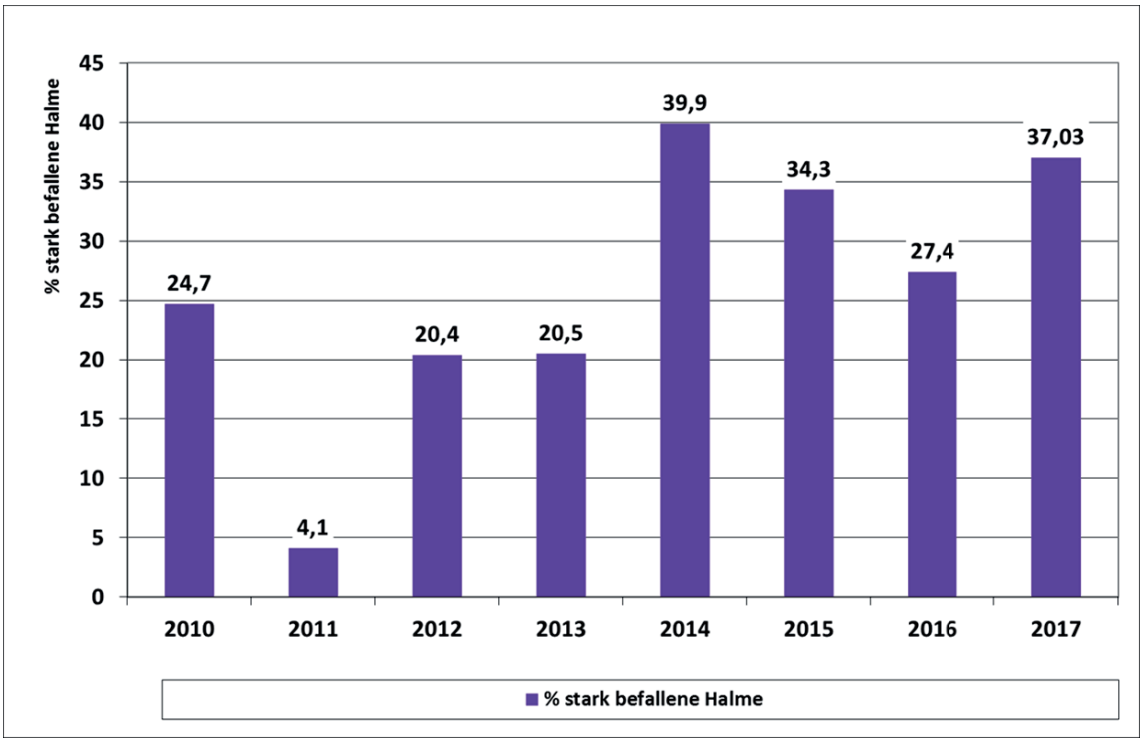


**Abb. 3.** Halmbruchbefall im BBCH 75 (Spritzfenster), n = ca. 35 Schläge/Jahr, amtliche Schaderregerüberwachung Sachsen-Anhalt 2010–2017; Starkbefall: Befallsklassen C3 + C4