

in Mulch angelegt. Die fungizide Vorbehandlung wurde über einen Zeitraum von BBCH 39 bis BBCH 65 appliziert.

In einem 2. Versuch auf dem gleichen Standort stand die Sorte Julius nach Vorfrucht Hafer und Pflugfurche. Dieser Versuch erlaubte einen Vergleich der Mykotoxinbildung mit dem 1. Versuch.

ProPlant hat für die Witterung im Mai auf diesem Standort keine Fusarieninfektionen ausgewiesen. Die unterschiedlich terminierten Blattbehandlungen hatten dabei keinen Einfluss auf die Fusariumbonitur der Weizenähre. Lediglich die Spritzung in BBCH 65 bewirkte geringere Boniturnwerte der mit Fusarien befallenen Weizenähre.

Es wurden von jeder Wiederholung die DON-Werte mittels HPLC ermittelt. Die unterschiedlichen Termine der Blattbehandlung hatten keinen Einfluss auf die Höhe und die Streuung der DON-Werte. Mit fusariumwirksamen Fungiziden in der Vollblüte ließen sich die DON-Werte sicher und mit geringer Streuung über den Wiederholungen reduzieren. Die GD 5% der DON-Werte lag bei diesem Versuch mit 0,744 mg/kg deutlich oberhalb des halben Grenzwertes.

Auffallend war auch, dass die DON-Werte von der 1. bis zur 4. Wiederholung anstiegen. Diese Tatsache lässt sich nur durch die West-Ost-Ausrichtung des freistehenden Versuchsblockes erklären. Es zeigt aber auch, wie witterungssensibel die DON-Bildung in der Weizenähre erfolgt.

Mit dem 2. Versuch, der gleichen Weizensorte Julius auf dem gleichen Standort und gleichem Drilltermin, allerdings mit Vorfrucht Hafer und Pflugfurche angelegt, lassen sich nun die DON-Werte dieses Versuches (best case) mit den DON-Werten des 1. Versuches (worst case) vergleichen:

Tab. 1.

	DON-Werte ohne Fungizide	DON-Werte der besten Fungizidvariante	Wirkungsgrad der Fungizide
Best case Vorfrucht Hafer mit Pflug	0,971 mg/kg	0,408 mg/kg	ca. 50%
Worst case Vorfrucht Kö.-Mais, Mulchsaat	2,95 mg/kg	0,85 mg/kg	ca. 67%

Beide Versuche erlauben eine Überprüfung der Schätzrahmen der Fusariumbelastung, wie sie von der LWK Niedersachsen und der LWK Nordrhein-Westfalen herausgegeben werden. Die Richtigkeit der Schätzrahmen wird für diese beiden Versuche bestätigt – ein Nachjustieren ist nicht notwendig.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 8) Ergebnisse der Mykotoxinuntersuchungen im Erntegut in 2012 in Brandenburg

Gerhard SCHRÖDER

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Pflanzenschutzdienst, Müllroser Chaussee 54, 15236 Frankfurt (Oder), Deutschland  
E-Mail: gerhard.schroeder@lf.brandenburg.de

Das Jahr 2012 war in Brandenburg ein Jahr mit allgemein geringen Mykotoxinwerten im Erntegut. Im Vergleich zu den „My-

kotoxinjahren“ 1999, 2005 und 2007 wurden nur auf Flächen mit erhöhtem Fusariumrisiko Deoxynivalenol-Werte (DON) über dem EU-Grenzwert für unbehandeltes Getreide von 1250 µg/kg Erntegut ermittelt. In dem Mykotoxin-Vorerntemonitoring, welches seit 2007 in Brandenburg etabliert ist, wurden 85 Proben von Winterweizenflächen und 36 Proben von Wintertriticaleflächen auf Mykotoxinbesatz untersucht. Es wurden Proben von den Monitoringflächen des amtlichen Pflanzenschutzdienstes und Proben von Fusariumrisikoflächen aus den Landkreisen vom Institut für Getreideverarbeitung Potsdam-Rehbrücke mittels HPLC untersucht.

Es wurde nur auf 8 Winterweizenflächen ein über dem Grenzwert liegender DON-Gehalt ermittelt. Bei Wintertriticale konnte auf 5 Flächen ein erhöhter DON-Gehalt nachgewiesen werden. Der Vergleich der Mykotoxinwerte (DON und ZEA) aus dem Vorerntemonitoring und dem Erntemonitoring ergab in 2012 nur geringfügige Unterschiede. Die Ursachen für diese Veränderung des Mykotoxinbesatzes liegen u.a. in der Mäh-dreschereinstellung (Kümmerkörner wurden nicht in vollem Umfang geerntet) und in der Lagerneigung der Bestände (vermehrte Toxinbildung). Die unterschiedlichen DON-Befallswerte beim Winterweizen zwischen dem integrierten und dem ökologischen Anbau konnten auch 2012 bestätigt werden. Während der DON-Wert von Partien aus dem integrierten Anbau im Mittel bei 594 µg/kg Erntegut lag, wurde im ökologischen Anbau nur ein DON-Wert von 141 µg/kg Erntegut ermittelt.

Seit 2008 werden in Brandenburg auch Stichproben beim Sommerhafer genommen und auf Mykotoxinbesatz untersucht. Von den bis 2012 insgesamt untersuchten 41 Proben wiesen drei Proben mehr als 0,1 µg/kg T2- + HT2-Toxine im Erntegut auf. Deshalb sollte in einem ersten Versuch ermittelt werden, ob der Mykotoxingehalt im Hafer durch Fungizidmaßnahmen beeinflussbar ist. Es wurden 4 Fungizidvarianten zu 2 Applikationsterminen (BBCH 59/61 und BBCH 65/69) geprüft. Dabei wurden die Fungizidvarianten Prosaro 1,0 l/ha, Osiris 3,0 l/ha, Input 1,25 l/ha und die Tankmischung Input 1,0 l/ha + DON-Q 1,1 kg/ha appliziert. An dem Versuchsstandort Nuhnen wurden 2012 nur geringe Werte der Toxine T2 und HT2 ermittelt werden, sodass die Wirkung auf diese Mykotoxinbildner nicht ermittelt werden konnte. Bei dem DON-Gehalt und bei dem Nivalenol-Gehalt (NIV) wurde durch die Fungizidapplikation eine Reduktion von 50 bis 60% erreicht. Da aus den anderen Bundesländern keine Versuchserfahrungen zur Reduzierung des Fusariumbefalls beim Hafer vorliegen, sind 2013 weitere Versuche zur Überprüfung dieses Versuchsergebnisses geplant.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 9) Einfluss von Temperatur, Feuchte und Bodenart auf den Wassergehalt von Maisstopplern und die Perithezienbildung von *Fusarium graminearum* – Das Prognosemodell FUS-OPT

Jeanette JUNG, Paolo RACCA, Benno KLEINHENZ

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdeshheimer Str. 60–68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland  
E-Mail: jung@zepp.info

Die Infektion der Getreideähren durch *Fusarium graminearum* führt neben Ertragsausfällen zu einer erheblichen Verminderung der Erntegutqualität. Zur Vermeidung einer gesundheitlichen Gefährdung regeln innerhalb der Europäischen Union Höchst-mengenverordnungen die zulässige Mykotoxinbelastung (DON-Grenzwerte). Die Aufgabe des Prognosemodells FUS-OPT, welches 2006 in Zusammenarbeit mit der Universität Göttingen entwickelt wurde, ist es daher, das Risiko einer Ähreninfektion

abzuschätzen bzw. das Risiko zur Überschreitung der DON-Grenzwerte vorherzusagen. Im Rahmen eines weiteren dreijährigen Projektes (gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt) wurde das Modell überarbeitet und verfeinert.

Die bedeutendsten Infektionsquellen für eine *Fusarium*-Epidemie am Getreide stellen befallene Ernterückstände, insbesondere die der Vorfrucht Mais, dar. Auf infizierten Vorfruchtresten kommt es bei geeigneter Witterung und ausreichender Durchfeuchtung zur Ausbildung von Perithezien des Pilzes. Im Modell FUS-OPT wird die Ausbildung von Perithezien berechnet, solange die infizierten Vorfruchtreste ausreichend befeuchtet sind. Der Einfluss der Temperatur, der Feuchte und der Bodenart auf den Wassergehalt von Maisstoppeln und die Perithezienbildung von *F. graminearum* wurde genauer definiert und damit die Berechnung des Inokulums optimiert.

In Laborversuchen wurde die Abtrocknung von Maisstoppeln und damit der zur Verfügung stehende Zeitraum zur Perithezienbildung, auf unterschiedlichen Böden bei unterschiedlichen Temperatur- und relativen Luftfeuchtevarianten untersucht. Gleichzeitig wurde bonitiert, bis zu welchem minimalen Wassergehalt der Maisstoppeln eine Perithezienbildung möglich ist. Mit den Boniturergebnissen wurde bodenartspezifisch eine tägliche Abtrocknungsrate der Maisstoppeln in Bezug zur Temperatur und zur relativen Luftfeuchte errechnet. Die neuen Ansätze wurden in das Modell FUS-OPT integriert und das errechnete Pilzsporenpotenzial mit Boniturdaten zu Ascosporenfängen, die von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft erhoben wurden, validiert. Die Summe der gefangenen Sporen während der Blüte war exponentiell mit dem errechneten Pilzsporenpotenzial auf den Maisstoppeln korreliert. Das Bestimmtheitsmaß lag bei 0,76 ( $n = 12$ ). Mit dem neuen Ansatz kann zukünftig eine genauere Abschätzung des Inokulums auf der Bodenoberfläche bereits vor, aber auch während der Getreideblüte berechnet werden.

Im zweiten Modellteil erfolgt im Zeitraum BBCH 49 bis 65 die Berechnung täglicher regionaler Risikokarten zur Abschätzung des Risikos zur Überschreitung relevanter DON-Grenzwerte auf Grundlage der Infektionsbedingungen an den Ähren während der Blüte. Neben der aktuellen Witterung wird in dieser Berechnung die Abschätzung des Inokulums, die Vorfrucht, die Bodenbearbeitung sowie die Anfälligkeit nach BBCH-Stadium berücksichtigt. Eine erste Validierung hinsichtlich der Einstufung der Kategorien zur Überschreitung des DON-Grenzwertes von 750 µg/kg im Vergleich zu DON-Werten in Ernteproben ergab eine korrekte Klassifizierung in 80% der Fälle ( $n = 329$ ). Das Modellergebnis steht für Hochrisikoschläge (Vorfrucht Mais und nicht-wendende Bodenbearbeitung) mittels Risikokarten den Pflanzenschutzdiensten der Länder auf [www.isip.de](http://www.isip.de) zur Verfügung. Eine umfassendere Validierung der neuen Ansätze soll folgen und, im Falle zufriedenstellender Validierungsergebnisse, eine schlagspezifische Nutzung des Modells für die Pflanzenschutzdienste der Länder ermöglicht werden.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 10) Multifaktorielle Analyse des *Fusarium*-Komplexes an Gerste

Katharina HOFER, Andrea LINKMEYER, Johann HAUSLADEN,  
Ralph HUECKELHOVEN, Michael HESS

Lehrstuhl für Phytopathologie, Wissenschaftszentrum Weihenstephan,  
Technische Universität München, Emil-Ramann-Straße 2, 85350  
Freising-Weihenstephan, Deutschland  
E-Mail: [m.hess@tum.de](mailto:m.hess@tum.de)

Ährenfusariosen werden durch verschiedene *Fusarium*-Arten verursacht und sind als zerstörerische Krankheit in allen getreide-

produzierenden Regionen der Welt bekannt. Wie auch in anderen Getreidearten führt die Infektion von Gerstenpflanzen zu Ertragsverlusten, Qualitätsminderungen und Mykotoxinkontaminationen. Eine multifaktorielle Analyse des *Fusarium*-Komplexes an Gerste wurde durchgeführt, um Einflussfaktoren und ihren Beitrag zur *Fusarium*-Epidemiologie zu erfassen.

Über die Vegetationsperiode hinweg wurden in wöchentlichen Abständen Pflanzen verschiedener Gerstensorten geerntet. Die Pflanzen wurden in ihre Organe (Ähren und einzelne Blattstängel) zerlegt und mit PCR (polymerase chain reaction)-Methoden auf deren *Fusarium*-Besatz hin getestet. Darüber hinaus wurde die Windverbreitung von *Fusarium*-Inokulum untersucht und deren Beitrag zur Ähreninfektion evaluiert. Dazu sammelte eine Burkard-Sporenfangfalle windbürtiges Inokulum, welches durch eine darauffolgende quantitative PCR bestimmt wurde.

Auf den geernteten Gerstenkörnern wurden *F. langsethiae*, *F. poae*, *F. avenaceum* und *F. tricinctum* als dominierende Arten festgestellt. *F. graminearum*, *F. culmorum* und *F. sporotrichioides* waren weniger stark etabliert. Die Analyse von Pflanzen kurz vor bzw. am Anfang ihrer Blüte zeigte, dass der Blattbesatz mit *F. avenaceum* und *F. culmorum* einem negativen Gradienten folgte. Höhere Blattebenen enthielten demnach mehr Pilz-DNA als tiefer gelegene. Darüber hinaus war *F. langsethiae* die am stärksten vertretene Art in Ähren, konnte auf Blättern aber nur in geringen Mengen nachgewiesen werden. *F. avenaceum* und *F. culmorum* wurden vor allem auf Blättern gefunden. Die Beobachtung von Pflanzen über die gesamte Vegetation hinweg ergab schwankende Gehalte an *F. avenaceum* DNA in verschiedenen Organen, stieg zum Ende hin jedoch tendenziell an. Die Analyse von windbürtigem Inokulum wies DNA von *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. langsethiae* und *F. graminearum* nach. Dabei war *F. avenaceum* dominant, gefolgt von *F. graminearum* und *F. culmorum*. Die Spezies *F. langsethiae* wurde am seltensten beobachtet. Das Auftreten von *F. culmorum* war bereits sehr früh in der Vegetation nachweisbar. Windbürtiges Inokulum von *F. avenaceum* und *F. graminearum* stieg im Verlauf der Vegetation an. Mit Hilfe einer Regressionsanalyse wurde Regen als einflussreichster Faktor für das Auftreten von windbürtigem *Fusarium*-Inokulum identifiziert. Darüber hinaus ließ das zeitliche Auftreten von Regenereignissen auf die Regenspritzer-Verbreitung von *F. avenaceum*, *F. poae* und *F. langsethiae* schließen. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass verschiedene Inokulum-Verbreitungswege unterschiedlich wichtig für diverse *Fusarium*-Arten sind.

Die Erkenntnisse über Einflussfaktoren können zur Erleichterung der Auswahl von Faktoren für weitere, spezifischere Untersuchungen der *Fusarium*-Epidemiologie beitragen. Im weiteren Sinne sollen die generierten Informationen zukünftige Entscheidungen bezüglich Sortenwahl und Terminierung von Fungizidapplikationen unterstützen.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 11) Untersuchung der Bedeutung der Saatgutinfektion durch *Ramularia collo-cygni* und neue Möglichkeiten der Bekämpfung

Michael HESS<sup>1</sup>, Johann HAUSLADEN<sup>1</sup>, Stephan WEIGAND<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Phytopathologie, Wissenschaftszentrum Weihenstephan,  
Technische Universität München, Emil-Ramann-Straße 2, 85350  
Freising-Weihenstephan, Deutschland

<sup>2</sup> Institut für Pflanzenschutz, Bayerische Landesanstalt für  
Landwirtschaft, Lange Point 10, 85354 Freising, Deutschland  
E-Mail: [m.hess@tum.de](mailto:m.hess@tum.de)

In den letzten Jahren wurden in gezielten Versuchsansätzen die Grundlagen erarbeitet, auf denen eine optimale Bekämpfung