

zur Ernte unter dem Mikroskop Befall mit *Helminthosporium*, *Alternaria*, Rost und *Kabatiella*. Bei Sporenabwaschungen konnten zusätzlich Fusariumsporen identifiziert und die *Helminthosporium*-Arten entsprechend der neueren Nomenklatur in *Cochliobolus carbonum* und *Setosphaeria turcica* differenziert werden. Trotz stärkerer Schwankungen zwischen den einzelnen Proben konnte generell durch den Fungizideinsatz ein reduzierter Pathogenbefall beobachtet werden.

Die Fungizidwirkung auf abiotischen Stress wurde unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshausversuch untersucht. Wasserstress wurde durch Trockenheit und Überflutung erzeugt. Die Stresstoleranz wurde über die Messung der Chlorophyll-Fluoreszenz durch PAM Fluometrie und die Bestimmung der Biomasse nach Regeneration am Versuchsende festgestellt.

Es zeigte sich eine unterschiedliche, charakteristische Reaktion der Pflanzen auf die unterschiedlichen Stressarten. Während die Reaktion auf den Trockenstress sehr schnell einsetzte, aber nur kurz anwendbar war, konnte die Überflutung über mehrere Wochen angewendet werden, wobei die Pflanzen erst verzögert auf den Stress reagierten. Es zeigte sich eine hohe Variabilität zwischen den Sorten und innerhalb der Sorten in der physiologischen Reaktion der einzelnen Pflanzen.

Bei der PAM Fluometrie traten kaum Unterschiede bei der Photosyntheseeffizienz auf. Es konnten jedoch deutliche Effekte auf die Stresstoleranz gemessen werden, die im Verlauf des NPQ (Non Photochemical Quenching) erfasst wurden.

Diese positiven Effekte auf die Stresstoleranz äußerten sich auch in höheren Frisch- und Trockenmassen der Pflanzen nach Fungizidapplikation.

Aus den Ergebnissen ergibt sich die Schlussfolgerung, dass durch den Einsatz von Fungiziden im Mais sowohl der biotische, pathogenbedingte Stress, als auch der abiotische, durch Umweltbedingungen hervorgerufene Stress reduziert wird, wodurch positive Ertragseffekte erklärt werden können.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

6) Auftreten von *Fusarium*-Arten und Mykotoxinbildung in der Weizen- und Maiskultur in Abhängigkeit von der Witterung und Anbausystemfaktoren, Schleswig-Holstein, 2008–2012

Tim BIRR, Joseph-Alexander VERREET

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland
E-Mail: t.birr@phytomed.uni-kiel.de

Der überregional vermehrte Maisanbau in Schleswig-Holstein, mitunter in Monokulturen, führt insgesamt zu einem erhöhten Befallsdruck mit resultierend erhöhter Mykotoxinbelastung durch *Fusarium*-Pilze. Eine zusätzliche und zukünftig zu erwartende Problematik ergibt sich durch die Biologie der *Fusarium*-Pilze, welche nicht nur an der Maiskultur, sondern auch an Weizen parasitieren. Demnach erhöht der zunehmende Maisanbau auch das überregionale Infektionspotential einerseits für die Mais-, andererseits für die Weizenkultur. In den Jahren 2008 bis 2012 wurden überregional Weizenkorn- (Sorte „Ritmo“; unbehandelte Kontrolle und fungizide Gesundvariante) sowie 2011 und 2012 Silomaisproben (Sorten „Lorado“, „LG 30222“, „P 8000“, „Torres“) von verschiedenen Standorten aus ganz Schleswig-Holstein auf das Auftreten verschiedener *Fusarium*-Arten sowie deren Mykotoxinbelastung untersucht. Als Ergebnis der überregional unter den Bedingungen der Kulturführung und Umwelt durchgeführten Untersuchungen können Aussagen zur strategischen Nutzung verschiedener Anbausystemfaktoren (Sortenwahl, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung) zur pflanzenhygienischen Befallskontrolle gegenüber den in Schleswig-Holstein auftre-

tenden *Fusarium*-Arten abgeleitet werden. In den Silomaisproben konnten 2011 die *Fusarium*-Arten *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae* und *F. tricinctum* an allen Standorten nachgewiesen werden, während *F. avenaceum*, *F. langsethiae* und *F. equiseti* nicht an allen Standorten präsent waren. In den Proben konnten die Mykotoxine Deoxynivalenol (DON), Nivalenol (NIV) und Zearalenon (ZEA) detektiert werden. In der anfälligen Sorte „Lorado“ wurden DON-Gehalte von 1225 bis 26068 µg/kg TM, ZEA-Gehalte von 671 bis 5991 µg/kg TM gemessen. Der Einfluss von Anbausystemfaktoren zeigte hierbei deutlich, dass die Kombination von Monokultur Mais und pflugloser Bodenbearbeitung in den höchsten Mykotoxingehalten im Vergleich zum Maisanbau in Fruchtfolgen und wendender Bodenbearbeitung mit dem Pflug resultierten. Der Anbau von Sorten mit einer geringeren Anfälligkeit gegenüber Fusarien (z.B. „LG 30222“, „P 8000“, „Torres“) resultierte in einer deutlichen Reduktion der Mykotoxinbelastung. Jedoch waren selbst diese Sorten an Standorten mit pflugloser Bodenbearbeitung und Monokultur Mais ähnlich stark mit Mykotoxinen belastet wie die hoch anfällige Sorte „Lorado“. Die Ergebnisse zeigen, dass der Anbau einer gering anfälligen Sorte, der Anbau von Mais in Fruchtfolgen sowie die Nutzung des Pfluges zur wendenden Bodenbearbeitung wertvolle Werkzeuge darstellen, um die Mykotoxinbelastungen im Silomais zu reduzieren. Im Jahr 2012 wurden deutlich geringere Mykotoxingehalte nachgewiesen, jedoch konnten an den Standorten mit Maismonokultur und pflugloser Bodenbearbeitung wiederum die höchsten Werte detektiert werden. Im Winterweizen konnten in allen Versuchsjahren DON und NIV sowie ZEA nachgewiesen werden. Die höchsten Mykotoxinwerte wurden 2011 detektiert, wobei im Mittel 2130 µg/kg DON und 520 µg/kg ZEA gefunden wurden. In 2009 und 2012 konnten mittlere Belastungen von 1050 µg/kg bzw. 780 µg/kg DON und jeweils 160 µg/kg ZEA nachgewiesen werden. 2008 und 2010 stellten befallschwache Jahre dar mit geringen DON- und ZEA-Werten. Ursächlich für diese unterschiedlichen Mykotoxin-Gehalte waren die jahrespezifischen Witterungsbedingungen während der Weizenblüte. Während im Jahr 2011 durchschnittliche Niederschläge von 36,3 mm und Temperaturen von 16,5°C verantwortlich für die erhöhten Mykotoxinwerte waren, konnten diese hohen Werte trotz ähnlich hoher Niederschläge 2009 und 2012 nicht diagnostiziert werden, was auf die niedrigeren durchschnittlichen Temperaturen während der Weizenblüte in diesen Jahren zurückzuführen ist. Die sehr geringen Niederschlagsmengen zur Weizenblüte in den Jahren 2008 und 2010 (3,5 mm bzw. 7,3 mm) bedingten entsprechend geringe Mykotoxingehalte.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

7) Der Einfluss verschiedener Produktionsverfahren auf die Mykotoxinbildung bei Winterweizen

E. SCHEER

Spiess-Urania Cehmicals GmbH, Frankenstr. 18 b, 20097 Hamburg, Deutschland

E-Mail: scheer@spiess-urania.com

In für Fusarien kritischen Fruchtfolgen konnte über 2 Jahre in Winterweizen gezeigt werden, dass eine fungizide Blattbehandlung ohne eine nachfolgende fusariumwirksame Ährenbehandlung zu einer Verdoppelung der DON-Werte im Erntegut führt.

In einem größeren Versuch sollte 2012 geprüft werden, ob der Zeitpunkt der fungiziden Blattbehandlung einen Einfluss auf die Mykotoxinbildung im Erntegut hat. Dazu wurde ein Exaktversuch mit der Sorte Julius mit der Vorfrucht Körnermais

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 Maisstopeln 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