

60 Prozent erhoben. Durch die Behandlung konnte der Befall auf 5 Prozent reduziert werden. Dieser Versuch belegt, dass mit der Applikation der Ausgangsbefall Mitte Juli erfolgreich bekämpft wurde und sich erst sieben Wochen später der Befall weiterentwickeln konnte. Die gute Wirksamkeit manifestierte sich in signifikanten Ertragsunterschieden für Silomais und Körnermais in den Sorten Aurelia und Ricardinio. In der Saison 2013 entwickelte sich in erster Linie aufgrund der trockenen Witterung in einigen Versuchen auch nur geringer Blattbefall, aus dem keine Ertragsunterschiede resultierten.

Anhand von Risikofaktoren kann eine gezielte Applikation erfolgen und so das Ausgangsinokulum reduziert werden. Mit einem effektiven Management der Erregerpopulation können so signifikante Ertragsverluste vermieden werden.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

5) Integrierte Bekämpfung symptomatisch und symptomlos wachsender pilzlicher Schaderreger in Mais

Martin SCHULTE, Katharina HEIDRICH

Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, Deutschland

E-Mail: martin.schulte@syngenta.com

Der in der Öffentlichkeit und der Fachwelt kontrovers diskutierte Einsatz von Fungiziden in Mais richtet sich in Mitteleuropa bisher hauptsächlich gegen die pilzlichen Erreger sichtbarer Blattnekrosen. Darunter werden schwerpunktmäßig *Exserohilum turcicum*, *Kabatiella zea* und *Cochliobolus carbonum* sowie *Puccinia sorghi* verstanden. Unspezifische Blattflecken, hervorgerufen durch *Cochliobolus heterostrophus*, *Cercospora zeae-maydis*, *Mycosphaerella zea-maydis* und andere gewinnen erst in jüngster Zeit an Augenmerk. Maispflanzen werden jedoch nicht nur von den anhand ihrer Blattsymptome erkennbaren pilzlichen Schaderregern, sondern auch von symptomlos wachsenden *Fusarium*-Arten befallen. Neben der indirekten Bekämpfung von *Fusarium*-Befall in Mais durch Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Sortenwahl bleibt als derzeit einzige Möglichkeit der direkten Bekämpfung die Saatgutbehandlung mit fungiziden Beizen gegen Frühbefall von bodenbürtigem Inokulum aus. Später Befall mit *Fusarium*-Arten kann während der Wachstumsperiode insbesondere durch Eintrittspforten wie Narbenfäden oder Fraßlöcher von Insekten des Mais erfolgen. Versuchsfrage für die Untersuchungen von Syngenta war, ob die Kombination einer gegen *Fusarium*-Arten wirksamen fungiziden Saatgutbehandlung mit einer späten Fungizid-Blattbehandlung neben dem Befall mit sichtbaren auch den Befall mit symptomlos wachsenden pilzlichen Schaderregern verringern und so den Gehalt an Mykotoxinen im Mais-Erntegut reduzieren kann.

In der Saison 2013 wurde eine weder als *Fusarium*-anfällig noch als unanfällig bekannte Maissorte mit einer fungiziden Saatgutbehandlung (Methiocarb, Fludioxonil + Metalaxyl-M +/- Azoxystrobin + Thiabendazol) versehen und auf Maisstandorten in Deutschland, Österreich, Schweiz, Polen, Tschechien und der Slowakei in vierfach wiederholten und randomisierten Freilandversuchen ausgesät. Nach Befallsbeginn mit sichtbaren Krankheitserregern während des Längenwachstums sowie während der Blüte erfolgten Behandlungen mit dem Blattfungizid Quilt®Xcel. Mehrheitlich war 2013 der Befall mit Blattfleckenregern gering; nennenswerter Befall mit *Exserohilum turcicum* war an Einzelstandorten mit entsprechenden Mehrerträgen durch die Blattfungizidbehandlung ab Befallsbeginn korreliert.

Die mit HPLC durchgeführte Analyse der Mykotoxine Deoxynivalenol und Zearalenon im Erntegut, Silage oder Körner,

zeigte starke Schwankungen der Gehalte von unterhalb der Nachweisgrenze bis zu einem Vielfachen der EU-Richtwerte. Auch von sichtbaren Krankheiten nahezu nicht befallene Maispflanzen wiesen mehrheitlich z.T. hohe Gehalte an den untersuchten Mykotoxinen auf. Die Blattbehandlung mit einem Maisfungizid vor der Blüte erwies sich als geeignet, die Gehalte in Mais-Silage und -Körnern deutlich zu senken.

Aus 2013 in Südeuropa durchgeführten Versuchen, in denen dem Blattfungizid ein Insektizid zur Bekämpfung des Maiszünslers zugesetzt wurde, bestätigten die in Mitteleuropa erzielten Befunde. Diese Versuche zeigen weiterhin, dass über die Fungizidleistung hinaus gehende Senkungen der Gehalte an Mykotoxinen durch die Insektizidmaßnahme möglich sind. Es wird daher geschlussfolgert, dass eine späte Blattfungizidapplikation den frühzeitigen Schutz gegen *Fusarium*-Befall mittels Saatbeizung im weiteren Wachstum des Mais ergänzt, da diese einen Schutz gegen Sekundärbefall mit symptomlos wachsenden Schaderregern verleiht.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

6) Anstieg des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre und Sommertrockenheit – Auswirkungen auf den Deoxynivalenol-Gehalt in Mais und Hirse?

Elisabeth OLDENBURG¹, Remy MANDERSCHIED², Martin ERBS², Hans-Joachim WEIGEL²

¹ Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Deutschland

² Thünen-Institut für Biodiversität, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Deutschland

E-Mail: elisabeth.oldenburg@jki.bund.de

Als Folge von Treibhausgas-Emissionen wird ein Anstieg der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre von aktuell 390 µl l⁻¹ auf 550 µl l⁻¹ bis zur Mitte dieses Jahrhunderts erwartet, der global zu deutlich höheren Lufttemperaturen und in weiten Regionen Mitteleuropas zu häufigeren Perioden von Sommertrockenheit führen wird. Auf pflanzliche Produktionssysteme hätte dies aufgrund der großen Abhängigkeit von Klimabedingungen und Wetterereignissen großen Einfluss. Zudem werden die Entwicklungsmöglichkeiten von phytopathogenen Schaderregern und die Anfälligkeit von Pflanzen gegenüber biotischen Stressoren erheblich durch Klimaveränderungen beeinflusst. Mais und Sorghum-Hirse sind global bedeutende C4-Pflanzen für die Lebensmittel- und Futtermittelerzeugung sowie die Bioenergieproduktion. Im Vergleich zu C3-Pflanzen verfügen C4-Pflanzen über eine bessere Wassernutzungseffizienz aufgrund reduzierter Transpiration, die eine besondere Anpassung an trockene Standorte mit verringerter Wasserverfügbarkeit ermöglicht. Inwieweit dies auch bei deutlich erhöhtem CO₂-Gehalt in der Atmosphäre von Vorteil wäre, ist bisher kaum untersucht. In den gemäßigten Regionen Europas gehören Pilze der Gattung *Fusarium* zu den wichtigsten Pathogenen in Mais und Hirse, die die Pflanzen während des Aufwuchses im Feld infizieren. In der Folge können Ernteprodukte mit *Fusarium*-Toxinen, z.B. Deoxynivalenol (DON), belastet sein. Als Teilprojekt des ersten in Europa mit C4-Pflanzen durchgeführten FACE (Free Air Carbon dioxide Enrichment) Experiments wurden unter realen Feldbedingungen potentielle interaktive Effekte durch erhöhtes CO₂ in der Atmosphäre und Sommertrockenheit auf die Belastung von Mais und Hirse mit DON untersucht. Der Versuch wurde in den Jahren 2007/2008 sowie 2010/2011 am Standort des Thünen-Institutes (Braunschweig) auf einer insgesamt 3,5 ha großen Feldfläche durchgeführt, auf der pro Vegetationsjahr je drei kreisförmige Teilflächen entweder mit einem FACE-System

oder ohne (Kontrolle) betrieben wurden. Das FACE-System bestand aus einem Begasungs-Ring von 20 m im Durchmesser, der mit 32 vertikalen Düsen (bis zu 4 m Höhe) bestückt war, um innerhalb der Teilfläche eine erhöhte atmosphärische CO₂-Konzentration von 550–600 µl l⁻¹ im Vergleich zur Kontrolle (380–390 µl CO₂ l⁻¹) zu erreichen. In allen Versuchsjahren erfolgte die Begasung der FACE-Flächen während der Tageslicht-Stunden ab Juni bis zur Ernte der Pflanzen. Die FACE- und Kontrollflächen waren zudem in zwei Halbkreise mit unterschiedlicher Wasserversorgung unterteilt. Im Halbkreis 'trocken' stand den Pflanzen 50% des maximal verfügbaren Bodenwassers bereit. Die Maissorten 'Romario' (2007/2008), 'Simao' (2010/2011) sowie die Sorghum-Hirsesorten 'Bulldozer', 'Zerberus' und 'Inka' (2010/2011) wurden pro Vegetationsjahr von Ende April/Anfang Mai bis Ende September kultiviert und im Wuchsstadium BBCH 83–85 manuell als Ganzpflanzen geerntet. Das von mindestens 1 m² geerntete Probenmaterial wurde danach gehäckselt, ofengetrocknet und auf ≤ 1 mm Partikelgröße vermahlen. Die Analyse der DON-Konzentration erfolgte mittels ELISA-Testkit (R-Biopharm, Darmstadt). Die im Mais ermittelten DON-Gehalte variierten je nach Sorte und Versuchsjahr zwischen 60 und 9000 µg kg⁻¹, während in den Hirsesorten 100–600 µg DON kg⁻¹ festgestellt wurden. Beim Mais ergaben sich in den vier Versuchsjahren weder durch erhöhtes CO₂ noch durch reduzierte Wasserverfügbarkeit statistisch signifikante Effekte auf den DON-Gehalt in den Ernteprodukten, ebenso wie im Versuchsjahr 2010 bei der Hirse. Im Versuchsjahr 2011 wurden dagegen bei den drei Hirsesorten stets höhere DON-Gehalte unter erhöhtem CO₂ ermittelt und zwar sowohl unter 'trockenen' als auch 'feuchten' Bodenverhältnissen. Insgesamt konnten jedoch keine statistisch gesicherten interaktiven Effekte zwischen der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre und der Wasserverfügbarkeit auf den DON-Gehalt in Mais und Hirse festgestellt werden.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

7) Ergebnisse des Mykotoxin-Frühwarnsystems und des Mykotoxin-Ernte-Monitorings 2013 in Brandenburg

Stefanie KUPFER

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung – Pflanzenschutzdienst, Steinplatz 1, 15806 Zossen – OT Wünsdorf, Deutschland
E-Mail: Stefania.kupfer@lflf.brandenburg.de

Auch 2013 wurden das Mykotoxin-Frühwarnsystem und das Mykotoxin-Ernte-Monitoring des Pflanzenschutzdienstes fortgesetzt. Die Untersuchungen zur Mykotoxinbelastung in Vorernte- und Ernteprouben sind Schwerpunkt der Arbeit der landesweiten Arbeitsgruppe Mykotoxine und werden durch das Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg gefördert.

Im Mykotoxin-Frühwarnsystem werden Vorernteprouben von Weizen- und Triticale untersucht. Die Ergebnisse liefern erste Anhaltspunkte über die zu erwartende Mykotoxinbelastung für das gesamte Land. Das Projekt läuft in Brandenburg seit 2007 und hat sich als Vorhersagesystem für die Qualität der Erntepartien bewährt. Vor der Ernte werden Ährenproben geschnitten und auf ihre Mykotoxinbelastung geprüft. Deoxynivalenol (DON), als das am häufigsten und in höheren Konzentrationen vorkommende Fusariumtoxin, ist Leittoxin der Untersuchungen. Jeder teilnehmende Landwirt erhält individuell und kurzfristig die Mykotoxingehalte seiner Vorernteproube und kann damit rechtzeitig entsprechende Entscheidungen bei der Ernte bzw. bei der

Verwendung des Erntegutes treffen. 2013 wurden insgesamt 101 Winterweizen- und 42 Triticaleschläge beprobt, darunter die Monitoringschläge des amtlichen Pflanzenschutzdienstes und sogenannte Risikoschläge. Als Risikoschläge sind Flächen mit Vorfrucht Mais oder Weizen und nicht wendender Bodenbearbeitung zu bezeichnen. Sowohl bei Weizen als auch bei Triticale wiesen nur wenige Proben einen DON-Gehalt über dem Grenzwert von 1250 µg/kg Erntegut auf. In Weizen handelte es sich um Proben mit der Vorfrucht Mais oder Weizen (bzw. Mais als Vorfrucht) und nicht wendender Bodenbearbeitung. In Triticale waren es ausschließlich Proben mit der Vorfrucht Mais und meist nicht wendender Bodenbearbeitung.

Im Mykotoxin-Ernte-Monitoring des Pflanzenschutzdienstes wurden 39 Winterweizen- und 23 Triticaleschläge beprobt. Einbezogen wurden die Monitoringschläge des Pflanzenschutzdienstes und zusätzlich elf Weizen- bzw. vier Triticale-Risikoschläge. Die regionale Verteilung der Standorte ermöglichte einen Überblick über die Befallsituation in Brandenburg. Für die Monitoringschläge wurden anhand des Vergleichs von Vorernte- und Ernteprouben außerdem Rückschlüsse auf die Entwicklung der Mykotoxinbelastung der Proben in diesem Zeitraum gezogen. Je eine Winterweizen- und Triticaleprobe wiesen einen DON-Gehalt über dem Grenzwert von 1250 µg/kg Erntegut auf. Die Gehalte von Vorernte- und Erntewerten stimmten weitgehend überein.

In 2013 wurden 23 Haferproben geprüft. Es handelte sich um ungeschälten Hafer. Die DON-Werte lagen zwischen zehn und 120 µg/kg Erntegut und damit weit unterhalb des Grenzwertes, auch die ZEA-Werte waren sehr gering. Haferpartien werden weiterhin auf die Mykotoxine T2- und HT2-Toxin untersucht, da diese Toxine sehr häufig in Hafer vorkommen. Vier Proben hatten erhöhte Summenwerte für T2 und HT2, drei geringfügig unter 1000 µg/kg Erntegut, eine etwa 2400 µg/kg Erntegut. Grenzwerte für T2 und HT2 werden derzeit in der EU entwickelt.

Nach verstärktem Auftreten von Fusarium in Gersten- und Roggenbeständen wurden zusätzlich auch auffällige Schläge beprobt. Die Proben wiesen erhöhte DON-Gehalte auf. Auch in anderen Bundesländern mit vergleichbaren Witterungsbedingungen wurden 2013 in diesen Kulturen teilweise erhöhte Mykotoxingehalte festgestellt. Die besonderen Witterungsbedingungen wie der sehr späte Vegetationsbeginn, der nasskalte Mai, ausreichende Niederschläge vor und während der Winterroggen- bzw. Wintergerstenblüte sowie ein langer Blütezeitraum haben örtlich auch in diesen Getreidearten 2013 teilweise zu hohen DON-Gehalten geführt (Jahreseffekt).

Desweiteren wurden Versuchsergebnisse aus dem Jahr 2013 zum Einsatz von Fungiziden zur Minimierung des DON-Gehaltes in Weizen und Hafer vorgestellt.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

8) Mehrjährige Ergebnisse zum Auftreten und zur Bekämpfung von Ährenfusarien im Getreide in Bayern

Stephan WEIGAND, Peter BÜTTNER

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, 85345 Freising, Deutschland
E-Mail: stephan.weigand@lflf.bayern.de

Ährenfusariosen sind ein langjähriger Forschungsschwerpunkt an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Repräsentative Getreideproben aus ganz Bayern werden jährlich im Rahmen eines Nach-Ernte-Monitorings auf das Leittoxin Deoxynivalenol (DON) untersucht. Zusätzlich wird am Erntegut das auftretende Artenspektrum der Gattung *Fusarium* spp. bestimmt.