

Kontrollstroh ohne künstliche Infektion. Außerdem existierte jeweils eine Kontrollvariante ohne Versuchstiere.

Die Minicontainer enthielten zusätzlich feuchten Boden getrennt nach unterschiedlicher Textur: Sand, Lehm oder Ton. Nach zwei und vier Wochen Inkubation der Minicontainer bei 17°C wurden Stroh- und Bodenproben entnommen und auf den Gehalt des Mykotoxins Deoxynivalenol (DON) mittels der ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay)-Methodik untersucht. Außerdem wurde die Individuendichte der Versuchstiere pro Minicontainer erfasst.

Die Individuenzahlen von *F. candida* waren nach 4 Wochen nur bei Angebot des nicht infizierten Strohs deutlich erhöht, wohingegen für *A. saprophilus* ein gegenläufiger Trend mit einer erheblichen Zunahme der Individuenzahl in den infizierten Varianten beobachtet wurde. Während der ersten zwei Wochen kam es in fast allen Varianten zunächst zu einem Anstieg der DON-Konzentration im infizierten Stroh im Vergleich zur Startsituation. Nach vier Wochen wurden jedoch in allen Varianten signifikant niedrigere DON-Gehalte im Stroh gegenüber der Ausgangskonzentration festgestellt. Die höchsten Abbauraten erfolgten in den gemischten Varianten mit Collembolen und Nematoden. Der geringste Abbau erfolgte in Minicontainern ohne Tiere, welche sich signifikant von denen mit Tierbesatz unterschieden.

Auch die unterschiedliche Bodentextur übte einen erheblichen Einfluss auf die Abbauleistung der Tiere aus. So waren die DON-Abauraten im Stroh in Minicontainern mit Sand oder Lehm signifikant höher als in solchen mit Ton. Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass die eingesetzten Bodentiere den Abbau von DON fördern. Vor allem die Interaktion zwischen Collembolen und Nematoden erwies sich als entscheidend für die Reduzierung der DON-Konzentration in Weizenstroh. Auf diese Weise leisten die gewählten Vertreter der Bodenfauna einen erheblichen Beitrag zur Förderung der Bodengesundheit insbesondere in Sand- und Lehmböden.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 5) Untersuchung und Einführung von Fusariumresistenz in Sommergerste

Andrea LINKMEYER, Michael HESS, Hans HAUSLADEN  
Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie,  
Emil-Ramann-Str. 2, 85350 Freising, Deutschland  
E-Mail: a.linkmeyer@wzw.tum.de

In den zurückliegenden Anbaujahren konnte ein bisher unbekannter, starker Befallsdruck mit Ährenfusariosen in Sommergerste beobachtet werden. Neben den Deoxynivalenol-bildenden Arten *F. culmorum* und *F. graminearum* wurden insbesondere die T-2 und HT-2-Bildner *F. langsethiae* und *F. sporotrichioides* als Auslöser von Ährenfusariosen und Toxinkontaminationen beobachtet. Ziel eines Kooperationsprojektes des Lehrstuhls für Phytopathologie der Technischen Universität München und der Saatzucht Josef Breun ist die Untersuchung und Einführung von Fusariumresistenz in Sommergerste unter besonderer Berücksichtigung des in Gerste relevanten Erregerspektrums.

In zweijährigen Feldversuchen (2010/2011) konnte die Resistenz der Sorte Chevron gegenüber deutschen Isolaten verschiedener *Fusarium*-Arten bestätigt und validiert werden. Der Befall der resistenten Sorte war nach künstlicher Inokulation zur Vollblüte mit *F. culmorum*, *F. sporotrichioides* und *F. avenaceum* nur minimal und um etwa 70% geringer als in den aktuellen Sorten Sunshine, Flavour, Marthe und Jennifer.

Der auf dem langen Arm des Chromosom 2H lokalisierte Resistenz-QTL Qrgz-2H-8 der Sorte Chevron wurde mittels der flankierenden Marker Bmag0015 und GMS03 in die vier Sommergerstensorten Sunshine, Flavour, Marthe und Jennifer

eingekreuzt und über Mikrosporenkultur homozygote, doppelhaploide (DH) Linien erzeugt. Die vier Populationen umfassen insgesamt 129 DH-Linien, die für den Resistenz-QTL spalten. Zur Charakterisierung des QTLs in den verschiedenen genetischen Hintergründen wurden die 129 DH-Linien unter Gewächshausbedingungen zum Zeitpunkt der frühen Milchreife mit Konidiosporen von *F. culmorum* und *F. sporotrichioides* sprühinokuliert. Die Ergebnisse der Befallsbonituren und Bestimmung der pilzlichen Biomasse im Erntegut durch quantitative Polymerasekettenreaktion zeigten insgesamt einen geringen aber signifikanten Effekt des QTL auf den Fusariumbefall. Die vergleichsweise schwachen Effekte lassen sich vermutlich auf die starke Heterogenität der Linien zurückführen. Die Betrachtung einzelner Linien verdeutlicht aber das große Potenzial des QTL. In den vier Populationen konnten zahlreiche vielversprechende Linien selektiert werden, die gute Resistenzeigenschaften gegenüber *F. culmorum* und *F. sporotrichioides* zeigen und darüber hinaus in den Wertprüfungen auf dem Niveau aktueller Sommergerstensorten liegen. Diese Linien bilden die Basis für die Einführung von Fusariumresistenz in aktuelle Sommergerstengenetik und die Entwicklung und Zulassung von *Fusarium*-resistenten bzw. *Fusarium*-toleranten Sorten für den praktischen Anbau.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 6) Einfluss der Sorte auf die Bekämpfungs- und Ertragsrelevanz des Blattfleckenkomplexes in der Gerste

Michael HESS<sup>1</sup>, Hans HAUSLADEN<sup>1</sup>, Marika NYMAN<sup>1</sup>, Stephan WEIGAND<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie,  
WZW Emil Ramann Str. 2, 85350 Freising, Deutschland  
<sup>2</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz  
IPS 3a Agrarmeteorologie, Warndienst, Krankheiten in Getreide,  
Lange Point 10, 85354 Freising, Deutschland  
E-Mail: m.hess@tum.de

In den letzten Jahren wurden in gezielten Versuchsansätzen die Grundlagen erarbeitet, auf denen eine optimale Bekämpfung des Blattfleckenkomplexes der Gerste möglich ist. Eine gute Kontrolle kann besonders durch den Einsatz wirksamer Fungizide erzielt werden. Die optimale Terminierung liegt zu späten Behandlungsterminen nach dem Ährenschieben. Die Abschätzung der Ertragsbedeutung erfolgt über Varianten, welche sich aufgrund der spezifischen Wirkung des Wirkstoffes Chlorthaloniol (mit/ohne) deutlich in ihrer Wirkung gegenüber dem Blattfleckenkomplex unterscheiden. Gerade im Erntejahr 2011 fiel auf, dass am Standort Weihenstephan die Ertragsbedeutung in der früher abreifenden Sorte Campanile bei starker Symptomatik schwächer ausgeprägt war als bei der spätreifenden Sorte Sabine, die trotz schwacher Symptomatik einen deutlichen Ertrags effekt zeigte. Aus der Beobachtung ergibt sich die Frage, wie die Pflanzenentwicklung das Auftreten und die Ertragsbedeutung des Blattfleckenkomplexes beeinflusst.

Ein Einfluss der Pflanzenentwicklung auf die Symptomatik konnte bereits in den vorangegangenen Jahren beobachtet werden. So zeigten in der Wintergerste regelmäßig die frühreifen Sorten bei dem Verlauf der Nekrotisierung der oberen Blätter, der vom Auftreten des Blattfleckenkomplexes dominiert wird, einen sichtbar früheren Befallsanstieg. Bei Berücksichtigung der Pflanzenentwicklung wird deutlich, dass es sich um sehr ähnliche Befallsverläufe handelt, die entsprechend des Entwicklungsstadiums zeitlich verschoben sind. Besonders offensichtlich wird dies bei Versuchen mit Sommergerste, bei denen es durch unterschiedliche Aussaattermine zu einer Verschiebung der Pflanzenentwicklung bei ansonsten gleichen Rahmenbedingungen kommt. Es ist dieser starke Zusammen-

hang mit der Pflanzenphysiologie, der durch den Begriff Blattfleckenkomplex berücksichtigt wird, da im Gegensatz zu den meisten Getreidekrankheiten das Befallsauftreten nur unzureichend durch den biotischen Faktor *Ramularia collo-cygni* und die Infektionsbedingungen erklärt werden kann.

Im Jahr 2011 wurde der Einfluss der Sorte auf das Auftreten und die Ertragsbedeutung des Blattfleckenkomplexes in Weihenstephan untersucht. In dem gezielten Versuchsansatz wurden 18 Wintergerstensorten und 17 Sommergersten in spezifisch differenzierenden Fungizidvarianten geprüft. Neben dem Ertrag und dem Entwicklungsverlauf wurde der Befall über die Nekrotisierung und der visuellen Differenzierung bezüglich physiologischen Blattflecken (PLS) und typischen Symptomen für *Ramularia collo-cygni* festgehalten.

Unter den Witterungsbedingungen 2011 kam es in Winter- und Sommergerste zu einer deutlichen Differenzierung der Pflanzenentwicklung im Zeitraum zwischen Schossen und Ährenschieben. Ein leichter Zusammenhang zwischen der Entwicklung und dem Auftreten der Symptomatik konnte bestätigt werden. Es konnte jedoch kaum ein Zusammenhang zwischen der Symptomatik und Ertragsdifferenzierung gefunden werden.

In der Zusammenfassung der seit 2004 mit gezielt differenzierenden Fungizidmaßnahmen durchgeführten Versuche zeigt sich eine hohe Ertragsbedeutung des Blattfleckenkomplexes in der Gerste. Erste Vermälzungen und Untersuchungen zur Brauqualität weisen darauf hin, dass durch die gezielte Kontrolle des Blattfleckenkomplexes unabhängig von den Ertragseffekten auch bestimmte Qualitätsparameter für die Verarbeitung positiv beeinflusst werden.

Abschließend muss festgestellt werden, dass die Symptomatik zur Beurteilung der Ertragstoleranz von Gerstensorten gegenüber dem Blattfleckenkomplex ungeeignet ist. Differenzierende Fungizidmaßnahmen können hier helfen, die sortenspezifischen Reaktionen zu untersuchen und zu beurteilen. Die Bedeutung der samenbürtigen Übertragung und des endophytischen Wachstums des Erregers *Ramularia collo-cygni* sind Gegenstand aktueller und Schwerpunkt zukünftiger Untersuchungen und werden zum besseren Verständnis der Epidemiologie des Blattfleckenkomplexes beitragen.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 7) Weiterentwicklung des Gerstenmodells Bayern

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

<sup>1</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, 85354 Freising, Deutschland

<sup>2</sup> Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie,

Emil-Ramann-Straße 2, 85350 Freising, Deutschland

E-Mail: stephan.weigand@lfl.bayern.de

Das Gerstenmodell Bayern ist ein Entscheidungshilfesystem zur integrierten Bekämpfung der wichtigsten Pilzkrankheiten der Gerste. Es beinhaltet ein Bekämpfungsschwellenkonzept, das für einzelne Schaderreger um einen Witterungsbezug ergänzt ist. Das Modell wurde in den 1980er und 1990er Jahren am Lehrstuhl für Phytopathologie der Technischen Universität München entwickelt und in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft und den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in die Praxis eingeführt. Seit fast 20 Jahren stellt das Gerstenmodell auch die Basis für den amtlichen Pflanzenschutzwarndienst in Bayern dar. Dazu wird in der Saison, im Rahmen eines wöchentlichen Monitorings, das Krankheitsauftreten auf etwa 55 Wintergersten- und 25 Sommergerstenslägen entsprechend den Modellvorgaben untersucht. Die Zuverlässigkeit des Gerstenmodells wird zusätzlich in jährlichen Fungizidexaktversuchen überprüft.

In diesem Zeitraum entwickelte der späte Blattfleckenkomplex der Gerste, mit dem „neuen“ Schaderreger *Ramularia collo-cygni* als wichtiger biologischer Ursache, in mehreren Versuchen eine hohe Ertragsrelevanz. Späte Behandlungen mit Fungiziden, welche Prothioconazol, Chlorthalonil oder SDHI-Wirkstoffe enthielten und damit auch gegen *Ramularia collo-cygni* bzw. nichtparasitäre Blattflecken wirken, zeigten hierbei oft die höchsten Ertragswirkungen. Ein Vorgehen nach dem Gerstenmodell war in diesen Situationen nur erfolgreich, wenn zugleich auch ein „klassischer“ Schaderreger eine entsprechend späte Behandlung auslöste, denn für den Blattfleckenkomplex sind bislang keine Entscheidungskriterien im Modell integriert. Dessen typische Symptome werden in der Regel auch erst nach dem Ährenschieben und damit nach der letzten Anwendungsmöglichkeit von Fungiziden sichtbar, womit bislang kein klassisches Bekämpfungsschwellenkonzept anwendbar ist.

Eigene Untersuchungen konnten mit ELISA- und PCR-Methoden den beteiligten Erreger *Ramularia collo-cygni* zwar vom Saatgut bis zur Ernte nachweisen, auch in der langen symptomlosen Latenzphase. Bislang lassen sich daraus jedoch keine eindeutigen epidemiologische Zusammenhänge ableiten. Zur Kontrolle des Blattfleckenkomplexes wird daher ein Risikomanagement nötig. In einem ersten Versuchsansatz wurden dazu die bisherigen Bekämpfungsschwellen des Gerstenmodells mit einer spät applizierten Teilmenge eines *Ramularia*-wirksamen Fungizids kombiniert. Im Jahr 2010 wurde hierfür Champion eingesetzt, im Jahr 2011 Aviator Xpro, jeweils mit der Hälfte der maximal zugelassenen Aufwandmenge. Löst ein klassischer Schaderreger eine Bekämpfung vor dem Entwicklungsstadium BBCH 39 aus, erfolgt eine Doppelbehandlung mit dem *Ramularia*-wirksamen Fungizid in der zweiten Applikation spätestens bis BBCH 55. Bei einer ersten Schwellenüberschreitung zwischen BBCH 39 und BBCH 61 wird die Teilmenge in einer Einmalbehandlung zu einem Basisfungizid kombiniert. Für den Fall, dass kein klassischer Schaderreger eine Bekämpfungsschwelle bis BBCH 61 erreicht, wird zu diesem letztmöglichen Termin nur die *Ramularia*-wirksame Teilmenge appliziert.

In beiden Versuchsjahren konnte mit diesem Ansatz, sowohl in Winter- als auch in Sommergerste, die Ertragswirkung gegenüber dem bisherigen Gerstenmodell zum Teil deutlich verbessert werden. Die Mehrerträge stiegen im Mittel von insgesamt 15 Wintergerstenversuchen von 7,9 dt/ha nach den bisherigen Modellgrundlagen auf 10,5 dt/ha für die modifizierte Variante, bei insgesamt 8 Sommergerstenversuchen von 5,0 dt/ha auf 8,1 dt/ha. Obwohl die Behandlungsintensität im angepassten Gerstenmodell in der Regel etwas höher war, konnte in beiden Kulturen im Mittel beider Jahre jeweils auch die höheren kostenbereinigten Mehrerlöse erzielt werden. Die Erlösdifferenz zwischen beiden Varianten betrug bei der Wintergerste 9 €/ha, bei der Sommergerste 33 €/ha. Zur späteren Ableitung von Praxisempfehlungen soll die Versuchsserie fortgesetzt und mit der neuen Wirkstoffgruppe der Pyrazol-Carboxamide, unter Einbeziehung des Resistenzrisikos, weiter optimiert werden.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

## 8) Braunrostbekämpfung in Winterroggen – Bewertung neuer Fungizidwirkstoffe

Stefania KUPFER

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF), Pflanzenschutzdienst, Müllroser Chaussee 54, 15236 Frankfurt (Oder), Deutschland

E-Mail: stefania.kupfer@lelf.brandenburg.de

Der Winterroggen ist die Getreideart, die auch auf Grenzstandorten des Ackerbaus noch stabile Erträge liefern kann. Ein wei-