

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 WEIGAND¹, Michael HESS², Hans HAUSLADEN²

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, 85354 Freising, Deutschland

² 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-

terer Vorteil des Winterroggens besteht in der hohen Winterfestigkeit, die besonders in dem kontinental geprägten Klima der ostdeutschen Bundesländer jahresabhängig Bedeutung erlangen kann.

Im Jahr 2011 konnten die ersten Fungizide im Getreide eingesetzt werden, die einen Wirkstoff aus der neuen Generation der Carboxamide enthalten. Zugelassen wurden mit dem Carboxamidwirkstoff Bixafen die Fungizide Aviator Xpro und Input Xpro. In 2012 steht mit Skyway ein weiteres Fungizid mit dem Wirkstoff Bixafen zur Verfügung. Ein anderer Wirkstoff der Carboxamidgruppe, das Xemium wird mit dem Fungizid Adexar vermarktet.

Im Rahmen der Ringversuchsgruppe wurden 2011 insgesamt 14 Versuche in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen durchgeführt. Ziel war die Bewertung neuer Fungizidwirkstoffe zur Braunrostbekämpfung bzgl. ihrer kurativer und protektiver sowie der Dauerwirkung. Dazu wurden an 6 Standorten Fungizidvarianten verschiedener Wirkstoffkombinationen zu einem Applikationstermin und an 8 Standorten verschiedene Wirkstoffkombinationen zu unterschiedlichen Einsatzzeitpunkten (2) verglichen.

In Jahren mit einem geringen Auftreten des Braunrostes treten zwischen den einzelnen Kombinationen der Wirkstoffgruppen (Azol-Strobilurin, Azol-Carboxamid, Azol-Strobilurin-Carboxamid) keine wesentlichen Unterschiede bei der Bekämpfungsleistung und bei den Erträgen auf. Tendenziell erzielen jedoch die Mischungen mit den drei Wirkstoffgruppen etwas höhere Erträge. In Braunrostbefallsjahren könnte dieser Unterschied deutlich größer werden. Bezüglich des Einsatzzeitpunktes zeichnet sich erwartungsgemäß ab, dass die späteren Applikationen zum Zeitpunkt des Überschreitens des Bekämpfungsrichtwertes auch eine längere Wirkung gegenüber dem Braunrost besitzen. In Jahren mit ausreichend Bodenfeuchtigkeit während der Abreife können diese Wirkungsverbesserungen auch in höhere Erträge umgesetzt werden. Die Dauerwirkung der Fungizidmischung mit den drei Wirkungsmechanismen zum Zeitpunkt BBCH 49 ist einer späteren Behandlung zum Zeitpunkt BBCH 55-61 nicht gleichwertig. Nach wie vor sollte eine gezielte Braunrostbekämpfung erst mit dem Erreichen des Bekämpfungsrichtwertes vorgenommen werden.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

9) Räumliche Verteilung von Halmbasiskrankheiten in Winterweizenschlägen

Gerald JOHANN TO BÜREN, Benno KLEINHENZ
Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, (ZEPP), Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland
E-Mail: info@zepp.info

Behandlungsentscheidungen gegen Pflanzenkrankheiten werden in der Praxis spezifisch für den jeweiligen Betrieb oder Schlag getroffen. Häufigkeit und Befallsstärke von Krankheiten können allerdings auch innerhalb einzelner Schläge stark variieren. Je nach Art der Verteilung hat dies Auswirkungen auf das Boniturverfahren und gilt auch für die in Winterweizen vorkommenden Halmbasiskrankheiten Parasitärer Halmbruch (*Pseudocercospora herpotrichoides*), Scharfer Augenfleck (*Rhizoctonia cerealis*) und die Halmverbräunung durch Erreger wie *Fusarium* spp. und *Microdochium nivale*. Die Erfassung der räumlichen Verteilungen ist nur mit stark erhöhtem Stichprobenumfang möglich und wurde in den Jahren 2010 bis 2011 auf insgesamt 25 Praxisschlägen in drei Bundesländern durchgeführt. Bei den räumlich hochaufgelösten Bonituren wurden statt der üblichen 100 Haupthalme pro Schlag etwa 2500 Halme georeferenziert

bonitiert. Innerhalb von ca. 75% der Felder der erfassten Befallsverteilungen waren deutliche räumliche Unterschiede zu finden. Verschiedene Verfahren zur Analyse und Beschreibung wurden getestet und ermöglichen eine detaillierte Beschreibung der Befallsverteilungen und die Abgrenzung von stärker befallenen Zonen. Die Verteilungen werden mit Ertrags- und Biomassekarten, Topografie, Bodenfeuchte und Befallsverteilungen der Vorjahre verglichen. Ein Bodenfeuchteindex auf Basis der Topografie des Schlages zeigt vor allem bei Halmverbräunung hohe Übereinstimmung mit der Befallsverteilung. Als nächster Schritt soll der Niederschlag auf dem Schlag einbezogen werden, um eine bessere Vergleichbarkeit der Bedingungen zwischen den Schlägen zu erreichen.

(DPG PG Krankheiten im Getreide)

10) Möglichkeiten und Grenzen der Risikominimierung bei Müllerei-Erzeugnissen und -Nebenprodukten

Klaus MÜNZING
Max Rubner-Institut (MRI), Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Schützenberg 12, 32756 Detmold, Deutschland
E-Mail: klaus.muenzing@mri.bund.de

Die Erfahrungen mit unerwünschten Stoffen in Getreide zeigen, dass wissenschaftlichen Hinweisen auf gesundheitliche Risiken zwar ein weites Spektrum möglicher Reduktionsmaßnahmen gegenüber gestellt werden kann, dass diese aber z.T. von Skepsis und wechselnder Akzeptanz begleitet werden. Selbst bei Problemanlieferungen – wie bei erhöhtem Mykotoxinaufkommen – bleiben Zweifel, ob und in welchem Ausmaß toxikologische Gefahren bestehen und inwieweit damit systematische Minimierungsmaßnahmen nach der Ernte zu rechtfertigen sind. Vor diesem Hintergrund wurden im Mühlentechnikum des MRI in Detmold umfangreiche Praxis-Studien angelegt.

Nach diesen Untersuchungen liefert bereits Getreide als Mähdruschware ein beträchtliches Potenzial an gesundheitsgefährdenden Stoffen (z.B. Mykotoxine, Schwermetalle, Stäube und Fremdkörper). Die entscheidenden Qualitätslenkungsinstrumente zur Erkennung von Problemanlieferungen beginnen daher im Rohwareneingang mit der klassischen Sichtkontrolle und Sensorik und der Beachtung der Kornfeuchte (Feuchtigkeitsgehalt und Wasseraktivität). Die Limitierung der Wasseraktivität auf Werte unter 0,65 haben Wissenschaftler bereits seit 1965 für eine gute Fachpraxis im Umgang mit Getreide empfohlen. Heute schlägt die EU-Kommission diese Vorgehensweise in einem konkreten Handlungsrahmen vor, um dem Mykotoxinaufkommen bei Getreide vorzubeugen (z.B. Feuchtegehaltsabsenkung, Auslese von pilzgeschädigten Körnern).

Die weiteren Maßnahmen zur Risikominimierung berücksichtigen die typischen Verteilungsprofile der Problemstoffe. Mykotoxine befinden sich wie Umweltkontaminanten, Staub und Schmutz üblicherweise bis zu 80% im Schwarzbesatz und nur zu 20% im einwandfreien Grundgetreide. Insofern wird mit der Schwarzbesatzauslese auch allgemein der Verarbeitungswert angehoben. Allerdings sind Mühlenbetriebe, die Lenkungsmaßnahmen verantwortungsvoll anwenden, damit noch nicht abgesichert. So ergeben sich trotz guter Auslese an unerwünschten Stoffen hygienisch kritische Nebenprodukte (Schrot- oder Grießkleien und Nachprodukte), da die Peripherie der Einzelkörner eine höhere Belastung aufweist als das Mühlenhauptprodukt. Damit stehen den einwandfreien Hauptprodukten meist problematische Nebenprodukte gegenüber, die für die Tierernährung als Futtermittelrohstoff bestimmt sind. Jedoch müssen auch hier Richtwerte für Mykotoxine eingehalten werden.