
Pflanzenschutzmittel und -wirkstoffe

152 - Untersuchungen zu Ertragsverlusten im Ackerbau beim Verzicht auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutz in einem Dauerfeldversuch

Investigation of yield losses of arable crops with the abandonment of pesticides in a long-term field trial

Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Sandra Krengel, Hella Kehlenbeck, Bernd Freier

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, juergen.schwarz@julius-kuehn.de

Auf dem Versuchsfeld des Julius Kühn-Institutes in Dahnsdorf (Brandenburg) wird seit 2002 der Einfluss reduzierter Pflanzenschutzmittelanwendungen auf den Ertrag und das Schaderregerauftreten untersucht. Der lehmige Sandboden des Versuchsfeldes setzt sich aus 57,9 % Sand, 37,5 % Schluff und 4,6 % Ton zusammen. Die Bodenwertzahl beträgt im Mittel 48 Punkte, der pH-Wert liegt bei 5,8, der mittlere Jahresniederschlag (1997 – 2015) 596 mm und die mittlere Jahrestemperatur 9,4 Grad. Wie typisch für den Osten Deutschlands herrscht häufig Vorsommertrockenheit.

Die Fruchtfolge besteht aus Mais – Winterweizen 1 – Wintergerste – Kartoffeln – Winterweizen 2 – Winterroggen.

Folgende Pflanzenschutzstrategien werden geprüft:

- Strategie 1 „Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel“, jedoch gebeiztes Saatgut.
- Strategie 2 „gute fachliche Praxis unter Berücksichtigung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes“ berücksichtigt die Einschätzung der Bekämpfungswürdigkeit anhand von Schwellenwerten.
- Strategie 3 „Reduzierung des Behandlungsindex um 25 % im Vergleich zu Strategie 2“ berücksichtigt zusätzlich erhöhte Schwellenwerte und
- Strategie 4 „Reduzierung des Behandlungsindex um 50 % im Vergleich zu Strategie 2“.

Alle anderen pflanzenbaulichen Maßnahmen – einschließlich Düngung – unterschieden sich zwischen den Pflanzenschutzstrategien nicht.

Vergleicht man die Erträge der Getreidearten der Strategien 1 (Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel) und 2 (gute fachliche Praxis), so fällt auf, dass die Ertragsdifferenzen im Winterroggen zwischen den beiden Strategien am wenigsten ausgeprägt sind und im Mittel der Versuchsjahre ca. 18 dt/ha Minderertrag der Strategie 1 betragen.

Bei Winterweizen und Wintergerste betragen die mittleren Ertragsunterschiede über alle Jahre der beiden Strategien zwischen 24 und 25 dt/ha.

Die Ertragsdifferenzen der Getreidearten in der Strategie (1) im Vergleich zu Strategie (2) variieren innerhalb der Jahre von minimal 5 (2011 Winterweizen 1) bis maximal 44 dt/ha (2014 Winterweizen 2).

153 - Vergleich verschiedener Maßzahlen zur Bewertung der Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Comparing different indices for evaluating pesticide use

Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Hella Kehlenbeck, Silke Dachbrodt-Saaydeh, Dietmar Roßberg

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, juergen.schwarz@julius-kuehn.de

Der Inlandsabsatz von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland stieg in den letzten Jahren von ca. 35.000 t im Jahr 2004 auf ca. 46.000 t im Jahr 2014 an. Hierbei ist zu beachten, dass in diesen Absatzzahlen die inerten Gase (z. B. Kohlendioxid und Stickstoff) zum Vorratsschutz mit ca. 10.000 t inkludiert sind (BVL, 2015).

Die Maßzahl des „Inlandsabsatzes an Pflanzenschutzmitteln“ wird dabei häufig mit der Intensität des Pflanzenschutzes in Bezug gesetzt. Dabei werden steigende Absatzzahlen mit einer zunehmenden Intensität in Verbindung gebracht.

Aus dem „Netz der Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz“ liegen Daten zum Behandlungsindex seit 2007 vor (Freier et al., 2016), aus dem „Panel Pflanzenschutzmittel-Anwendungen“ (PAPA) sind Ergebnisse zum Behandlungsindex seit 2011 verfügbar (<http://papa.jki.bund.de/>).

Stellt man den steigenden Inlandsabsatz der Pflanzenschutzmittel mit dem Behandlungsindex in Beziehung, so zeigt sich, dass der Behandlungsindex im Betrachtungszeitraum nur bei einigen Kulturarten, z. B. Winterraps, geringfügig angestiegen ist.

Dies erklärt sich dadurch, dass bei gleichem Behandlungsindex die ausgebrachten Wirkstoffmengen sich stark unterscheiden können, von wenigen g je ha bis zu einigen kg je ha. Als Beispiele seien hier der Wirkstoff Tribenuron mit einer Aufwandmenge von 14,46 g je ha und der Wirkstoff Prosulfocarb mit einer Aufwandmenge von 4 kg je ha genannt. Beide hätten bei voller Aufwandmenge jeweils den Behandlungsindex 1, jedoch unterscheidet sich die ausgebrachte Menge um den Faktor 276.

Daher ist für eine Beurteilung der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes der Behandlungsindex der deutlich besser geeignete Indikator.

Das Umwelt-Risikopotential von Pflanzenschutzmitteln lässt sich jedoch nicht mit den beiden dargestellten Maßzahlen abbilden. Aussagen darüber ermöglicht eine Bewertung z. B. mit dem Risikoindikator SYNOPS.

Literatur

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), 2015: Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2014

Freier, B., Sellmann, J. Strassemeyer, J. Schwarz, J. Klocke, B. Dachbrodt-Saaydeh, S. Kehlenbeck, H. Zornbach, W. 2015: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz. Jahresbericht 2014. Analyse der Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2014. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut, 182, 107 Seiten.

155 - Unterschiedliche Anfälligkeit von *Leptosphaeria maculans* und *L. biglobosa*, der Erreger der Wurzelhals- und Stängelfaule gegenüber verschiedenen Fungizidwirkstoffen

Variability in sensitivity of Leptosphaeria maculans and L. biglobosa, causal agents of stem canker, to different groups of fungicides

Nazanin Zamani Noor

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, nazanin.zamani-noor@julius-kuehn.de

Leptosphaeria maculans and *L. biglobosa* are major causal agents of Phoma stem canker which is a disease of global significance in all oilseed rape growing areas. In 2015, in some regions of Germany relatively late disease symptoms were observed on the upper part of stems, causing the crown canker which was responsible for lodging of the plants and yield losses. The results of morphology and species-specific PCR assays revealed that *L. biglobosa* constituted 58 % of all isolates obtained from the infected stems. In general, besides growing resistant oilseed rape cultivars, fungicide application showed a significant reduction in the percentage of blackleg disease incidence and severity but little is known about the differences of sensitivity of *Leptosphaeria* spp. isolates to different fungicides. At the present study, the effects of the most important groups of fungicides (QoI, SDHI, DMI and MBC) were examined on the germination of pycnidia and the inhibition of mycelial growth of both species. Fungicide sensitivity tests in vitro were conducted using fungicide amended agar plates at 0.0, 0.001, 0.01, 0.1, 1.0, 1.0 and 100.0 µg a.s. mL⁻¹ concentrations. The results show that the two pathogens did not differ significantly in their growth rates under in vitro conditions. Lower concentrations of all fungicides have no or a low effect on conidial germination and mycelial growth inhibition in both species. In contrast, at higher concentrations all fungicides gave consistently weak inhibition against *L. biglobosa*. *L. maculans* isolates were significantly more susceptible to all fungicides group than *L. biglobosa*. Even at the highest concentration none of the fungicides could provide 50 % control of *L. biglobosa* neither at the conidial germination test nor at the inhibition of mycelial growth assay.

156 - Etablierung eines Testsystems zum Monitoring feldspezifischer Fungizidresistenzen von *Botrytis* im Erdbeeranbau

Establishment of a test system for monitoring of specific fungicide resistance patterns of Botrytis in strawberry fields

Sonja Weißhaupt, Monika Schwarz, Armin Weiß, Stefan Kunz

Bio-Protect GmbH, Konstanz, weisshaupt@bio-protect.de

Beim Erreger der Grauschimmelfäule (*Botrytis* spp.) im Erdbeeranbau treten zunehmend feld- bzw. betriebsspezifische Resistenzen auf, die eine erfolgreiche Bekämpfung des Schaderregers erschweren. Für den Erdbeeranbauer ist das Wissen über die in seinen Feldern vorkommenden spezifischen Fungizidresistenzen hilfreich bei der Wahl der notwendigen Fungizide.

Im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand geförderten Projektes, wurden für die aktuell im Erdbeeranbau zugelassenen Wirkstoffe

bzw. Wirkstoffgruppen Resistenztests etabliert, die dem Anwender am Ende der Projektlaufzeit als Dienstleistung angeboten werden sollen.

In Anlehnung an die Arbeiten der TU Kaiserslautern und des Esteburg-Obstbauzentrums Jork (Weber und Hahn, 2011; Weber et al., 2015) wurden Resistenztests für das Anilinopyrimidin Cyprodinil, das Hydroxyanilid Fenhexamid, das Strobilurin Trifloxystrobin, das Phenylpyrrol Fludioxonil sowie die Succinatdehydrogenasehemmer Boscalid und Fluopyram etabliert.

Innerhalb des Projektes wurden ausgewählte Betriebe im Bodenseegebiet auf das Vorkommen von Resistenzen untersucht. Im ersten Projektjahr 2015 konnten 100 Isolate von 12 Standorten und 5 Erdbeersorten hinsichtlich ihrer Resistenzmuster untersucht werden. Im folgenden Jahr lag der Schwerpunkt der Beprobung stärker auf verschiedenen Methoden zur Probenahme sowie auf der zeitlichen Entwicklung der Resistenzen, so dass 500 Isolate von 10 Standorten und 4 Sorten gewonnen werden konnten. Diese werden ebenfalls hinsichtlich ihrer Resistenzmuster untersucht.

Die Ergebnisse der ersten beiden Projektjahre bestätigen die Notwendigkeit eines Resistenzmonitorings und damit verbunden die Notwendigkeit des gezielten Einsatzes von Fungiziden im Erdbeeranbau.

Literatur

Weber, R. W. S., M. Hahn, 2011: A rapid and simple method for determining fungicide resistance in Botrytis. *Journal of Plant Disease and Protection* 118 (1), 17-25.

Weber, R. W. S., A.-P. Entrop, A. Goertz, A. Mehl 2015: Status of sensitivity of northern German Botrytis populations to the new SDHI fungicide fluopyram prior to its release as a commercial fungicide. *Journal of Plant Disease and Protection* 122 (2), 81-90.

156a - Untersuchungen zu Wuchsanomalien bei Weinreben nach Anwendungen von Luna Privilege®

Investigations in the occurrence of growth distortion in grapevine after application of Luna Privilege®

Sybille Lamprecht, Kevin Doughty, Dominique Steiger, Friedrich Kerz-Möhlendick

Bayer CropScience AG, friedrich.kerz-moehlendick@bayer.com

Im Jahr 2015 wurden in der Schweiz, Österreich, Frankreich, Deutschland, Italien und Luxemburg Wuchsanomalien an Reben beobachtet. Diese wurden mit dem Einsatz des Produkts Luna (= Moon) Privilege® (500 g/l Fluopyram) in der vorangegangenen Saison in Verbindung gebracht (auf etwa 7 % der 2014 mit Luna Privilege® behandelten Fläche). Andere Regionen Europas und der Welt, sind nicht betroffen.

Beobachtete Symptome umfassen Missbildungen an Blättern und Austrieben (ähnlich denen bei einer Schädigung durch Wachstumsregler/Herbizide), sowie Verhinderung des Köppchenfallens der Gescheine, was zu unvollständiger Befruchtung, reduziertem Beerenansatz und letztendlich zu einer geringeren Erntemenge führt. Es gibt keinerlei Hinweise darauf, dass die Wachstumsstörung die Weinqualität beeinträchtigt.

Untersuchungen zu Fluopyram und seinen bekannten Pflanzen- und Bodenmetaboliten zeigten, dass die Wuchsanomalien durch die Behandlung mit hohen Konzentrationen des Metaboliten Pyridyl-Carbonsäure (PCA) reproduziert werden können, wenn sie unter kontrollierten Bedingungen und in sehr hoher Dosierung auf Weinreben aufgebracht wird. Demnach ist PCA mit großer Wahrscheinlichkeit der Verursacher der in der Praxis

beobachteten Symptome (unabhängig von unseren Untersuchungen bestätigen vom Laimburg-Institut durchgeführte Versuche diese Ergebnisse).

Zu diesem Zeitpunkt waren weder in der kommerziellen Anwendung seit 2012, noch in den über einen Zeitraum von zehn Jahren durchgeführten über 500 Feldversuchen Wuchsanomalien festgestellt worden. Es erfolgte daher zunächst eine detaillierte Analyse der von den betroffenen Winzern zur Verfügung gestellten Informationen (z.B. Zeitpunkt und Dosis der Anwendung von Luna Privilege® und anderen Produkten, Ausmaß der Wachstumsstörung). Eine deutliche Verbindung konnte zwischen der Anwendung von Luna Privilege® in späteren Wachstumsstadien (> BBCH 73) im Jahr 2014 und den Wuchsanomalien im Jahr 2015 festgestellt werden. Dies deutet auf ein „sensibles Zeitfenster“ (Ende Juli bis September) in der saisonalen Entwicklung der Weinreben hin. Die Prüfung der Wetterdaten ergab, dass es in der Saison 2014, insbesondere während dieses Zeitfensters, in allen betroffenen Gebieten außergewöhnlich feucht war. Die Vor-Ort Besichtigungen geschädigter Rebanlagen ergaben ergänzende Hinweise auf den Einfluss eines feuchten (Mikro-)Klimas auf das Auftreten von Wuchsanomalien.

Als Konsequenz hat Bayer die Anwendungsempfehlungen für relevante, im Weinbau zugelassene Produkte, weltweit stark eingeschränkt (keine Anwendung nach BBCH 73, Beschränkung der Dosis) und in Zusammenarbeit mit den betroffenen Winzern und externen Partnern den Umfang des Schadens erfasst.

Das seit Sommer 2015 laufende umfangreiche Forschungsprogramm von Labor-, Gewächshaus- und Feldversuchen untersucht die komplexen Faktoren, welche die Entstehung kritischer Mengen von PCA in der Pflanze begünstigen, sowie Mechanismen, die den Transport und Effekt an potenziell sensiblen Pflanzenorganen beeinflussen.

Die beschriebenen Wuchsanomalien nach Fluopyram Applikation sind aus anderen Kulturpflanzen nicht bekannt. Weitere Arbeiten untersuchen warum die Weinrebe besonders empfindlich auf PCA reagiert.

157 - Aktuelle Untersuchungen zur Insektizidresistenz des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY))

*Current studies on insecticide resistance of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY))*

Claudia Tebbe, Birgit Breckheimer, Paolo Racca, Benno Kleinhenz

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, claudia.tebbe@dlr.rlp.de

Am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück und bei der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz werden seit 14 Jahren jährlich Untersuchungen zur Insektizidresistenz beim Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY)) durchgeführt. In diesem Zeitraum wurden in über 300 Untersuchungen mehr als 60 Kartoffelkäferpopulationen aus Deutschland untersucht. Der Schwerpunkt der Analysen (ca. 50 %) lag dabei auf der Wirkstoffgruppe der Pyrethroide. Für das Produkt Karate Zeon® (100g/l Lambda-Cyhalothrin) liegen mehrjährige Ergebnisse von verschiedenen Standorten vor. Zwei dieser Populationen aus Rheinland-Pfalz wurden über einen Zeitraum von 11 bzw. 12 Jahren beobachtet.

Das Insektizidresistenzmonitoring wird nach der Methode Nr. 7 des Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) durchgeführt. Hierfür werden die Insektizide in Konzentrationen zwischen 0 % und 200 % der Feldaufwandmenge angesetzt. Anschließend werden

Kartoffelblätter in die Insektizidlösung getaucht, auf die nach dem Antrocknen des Belags Larven des Kartoffelkäfers im Stadium L1/2 aufgesetzt werden. Die Bonitur der Mortalität erfolgt nach 48 Stunden. Bei Insektiziden mit einem langsameren Wirkungseintritt wird der Boniturzeitpunkt angepasst. Die statistische Auswertung erfolgt über eine Probit-Analyse, mit deren Hilfe letale Dosen (LD_{50} und LD_{90}) sowie ein Wirkungsgrad der Feldaufwandmenge berechnet werden. Das Monitoring 2016 wurde mit den Produkten Karate Zeon® und Biscaya® (240 g/l Thiacloprid) durchgeführt.

In den Jahren 2015 und 2016 wurde zusätzlich der Resistenzstatus der adulten Kartoffelkäfer mit Hilfe der Methode der Topikalapplikation untersucht. Hierbei wird der jeweilige technische Wirkstoff in Aceton gelöst. Anschließend wird eine kleine Menge dieser Lösung den Käfern von unten auf das Abdomen appliziert. Dabei wird eine diagnostische Dosis verwendet, die der LD_{99} einer sensiblen Population entspricht. Individuen, die diese Dosierung überleben, werden als resistent eingestuft. Untersucht wurden der Wirkstoff Deltamethrin aus der Gruppe der Pyrethroide und der neonicotinoide Wirkstoff Thiacloprid.

An den beiden Langzeitstandorten wurden in den letzten Jahren mit der IRAC-Methode Nr. 7 tendenziell zunehmende bzw. sich stabilisierende Wirkungsgrade für das Produkt Karate Zeon® beobachtet. Im Jahr 2016 zeigten sich zwischen den untersuchten Standorten jedoch deutliche Unterschiede in der Wirksamkeit dieses Produktes. Während an drei von fünf Standorten Wirkungsgrade von mindestens 97 % erreicht wurden, lagen sie an den übrigen beiden Standorten bei unter 90 %. In diesen Fällen überschreitet die LD_{50} , die nötig ist um 50 % der Individuen in einer Population abzutöten, die Feldaufwandmenge um mindestens das Zweifache.

Der Anteil überlebender Käfer bei der Topikalapplikation des Wirkstoffs Deltamethrin lag in Populationen, die sich weniger sensibel gegenüber Lambda-Cyhalothrin zeigten, höher als in Populationen, die empfindlich auf Lambda-Cyhalothrin reagierten. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die beobachtete Minderwirkung alle Wirkstoffe aus der Gruppe der Pyrethroide betrifft.

Für das Produkt Biscaya® bzw. den Wirkstoff Thiacloprid gab es im Jahr 2016 an den drei untersuchten Standorten unter Verwendung beider Methoden keine Hinweise auf eine Resistenzentwicklung des Kartoffelkäfers.