
Poster

Pflanzenschutzmittel und -wirkstoffe

202 - Bewertung von Untersuchungen an Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle

Evaluation of the analysis of plant protection products which were taken during the control of the market

Claudia Vinke

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, Deutschland, claudia.vinke@bvl.bund.de

Im Rahmen der Überwachung des Inverkehrbringens von Pflanzenschutzmitteln werden von den zuständigen Landesbehörden und von Inhabern von Zulassungen und Verkehrsfähigkeitsbescheinigungen Proben aus dem Markt entnommen und diese auf die Identität untersucht. Im Bereich der staatlichen Verkehrskontrollen werden Proben von Pflanzenschutzmitteln genommen sowohl aufgrund eines Verdachts auf Nichtübereinstimmung mit den Zulassungskriterien als auch aufgrund von Beschwerden (Verdachtsprobe) sowie in Abstimmung mit den Ländern, insbesondere mit der Arbeitsgemeinschaft Pflanzenschutzmittelkontrolle (AG PMK) nach einem bestimmten Plan (Planproben). Dabei geht es um die Fragen, ob eine Probe in ihrer Zusammensetzung der im Antrag auf Zulassung hinterlegten Zusammensetzung entspricht und ob die physikalischen, chemischen und technischen Parameter der von FAO/WHO festgelegten Spezifikation entsprechen.

Der in der Veröffentlichung Vinke 2009 (JVL) dargestellte Stand bei der Beurteilung der Identität von Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle wurde einer grundlegenden Überarbeitung unterzogen, die in die Veröffentlichung Vinke 2014 (JVL) einfließen. Hier werden vor allem Kriterien zur Bewertung der Ergebnisse von Untersuchungen an Pflanzenschutzmittelproben aufgeführt. Diese umfassen analytische Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Wirkstoffen, Beistoffsubstanzen, Verunreinigungen und Fremdstoffen sowie physikalische, chemische und technische Parameter. Weiterhin wurde definiert, welche Sollwerte sowie welche Toleranzen bei der Bewertung der im Labor erhaltenen Ergebnisse zugrunde gelegt werden sollten.

Die Erarbeitung dieser Parameter erfolgte in den Gremien Deutschsprachiger Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittelanalytik (DAPA) und Deutschsprachiger Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAPF).

Literatur

VINKE, 2009: Beurteilung der Identität von Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle, Verbrauch Lebensm **4**(1):S. 23–30.

203 - Einfluss der Wasserqualität auf die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln

Influence of water quality on the efficacy of plant protection products

Inga Oestereich, Nina Scheider

De Sangosse GmbH, Neue Börsenstraße 6, 60487 Frankfurt, Deutschland

Der Erfolg einer Pflanzenschutzmaßnahme wird von einer Vielzahl verschiedener Faktoren, wie beispielsweise der Auswahl der Pflanzenschutzmittel, dem Behandlungstermin, der Witterung und der Spritztechnik beeinflusst. Neben diesen bekannten Faktoren spielt jedoch auch die Wasserqualität eine entscheidende Rolle. Sowohl der pH-Wert als auch die Wasserhärte unterscheiden

sich von Region zu Region zum Teil erheblich. Ein hoher pH-Wert und/oder ein hoher Wasserhärtegrad können den Gehalt an aktivem Wirkstoff in der Spritzbrühe signifikant reduzieren. Wirkungsverluste von Pflanzenschutzmitteln sind die Folge (ZOLLINGER, 2010). Angaben über den Wasserhärtegrad sowie den pH-Wert können für Leitungswasser bei den regionalen Wasserversorgungsunternehmen abgerufen werden. In vielen Fällen werden in der Landwirtschaft jedoch andere Wasserquellen als Spritzwasser, wie beispielsweise Regen- oder Brunnenwasser verwendet. Oftmals ist in diesen Fällen die Wasserqualität unbekannt. Während Regenwasser meist sehr weich ist (VARGAS-PARRAA et al., 2013), kann Brunnenwasser je nach Standort sehr hohe Wasserhärtegrade aufweisen. Im Rahmen einer Wassertestaktion sollten überregional Informationen über die Wasserqualität von Brunnenwasser gesammelt werden. Hierfür wurden Ende 2013/2014 deutschlandweit Landwirte aufgerufen, ihr Wasser hinsichtlich des Wasserhärtegrades und des pH-Wertes analysieren zu lassen. Insgesamt haben 263 Landwirte aus 13 Bundesländern an der Wassertestaktion teilgenommen und ihr Brunnenwasser analysieren lassen. Von diesen Proben wiesen 77,9 % einen Wasserhärtegrad von über 14,1°d auf und befanden sich somit im harten bis sehr hartem Bereich. Bei 57,3 % der Proben ermittelte das Labor einen für viele Pflanzenschutzmaßnahmen nicht optimalen pH-Wert von über 7,0.

Literatur

VARGAS-PARRAA, M.V., G. VILLALBAA, X. GABARRELLA, 2013: Applying exergy analysis to rainwater harvesting systems to assess resource efficiency. *Resour. Conserv. Recy.* **72**, 50–59.

ZOLLINGER, R., 2010: Optimizing herbicide performance through adjuvants: Resolving misconceptions and confusion. *Proc. of the 2010 Wisconsin Crop Management Conference* **49**.

204 - Dynamic droplet behavior on plant surfaces is affected by surface active adjuvants

Der Einfluss von oberflächenaktiven Adjuvantien auf das dynamische Verhalten von Tropfen auf Pflanzenoberflächen

Elisabeth Hartert, Christian Popp², Adrian Friedmann², Katja Arand, Markus Riederer

University of Würzburg, Department of Botany II

²Syngenta Crop Protection AG

The action of foliar-applied agrochemicals highly depends on the application procedure where the behavior of the spray solution strongly influences the uptake of active ingredients. The complex process of droplet formation, retention and spreading is mostly affected by the physico-chemical properties of the spray solution and the plant surface. Understanding the processes at the droplet-plant interface is important since adjuvants can act e.g. as accelerators, humectants or plasticizers. A special group of adjuvants, the surface active agents, have surface tension lowering properties which are important determinants in the formulation of agrochemical products. They are also used for adjusting the wetting of the target plant surface with the spray solution. The degree of wettability of a plant surface is described by the contact angle of a droplet. Since the spreading of a droplet is a dynamic process the contact angle may significantly decrease within the first minutes after application, depending on the chemistry of the surfactant and the chemical and physical properties of the plant surface. Therefore, we investigated the time-dependent changes of the plant surface/droplet contact angle in order to characterize the dynamic droplet behavior of different surfactants on various weed and crop plant surfaces.

205 - KANTOR® - das All-in-One Additiv!

KANTOR® - the All-in-One adjuvant!

Georg Obermaier, Helmut Deimel

agroplanta GmbH & Co. KG

Die Erfahrungen der letzten Jahre mit Additiven (Zusatzstoffe für Pflanzenschutzmittel) in der Optimierung von Pflanzenschutzanwendungen belegen zunehmend die Notwendigkeit der Verwendung von geeigneten Additiven. Effektive, zugleich anwender- und umweltschonende Additive sind die maßgeblichen Anforderungen der landwirtschaftlichen Praxis, aber auch der Gesellschaft allgemein.

Das All-in-One Additiv KANTOR® ist ein emulgierbares Wirkstoffkonzentrat mit 79% alkoxylierten Triglyceriden und 21% Beistoffen zur Verbesserung des Anhaftens, der Benetzung, der Wirkstoffaufnahme und der Wirkungssicherheit von Pflanzenschutzmitteln. Darüberhinaus zeichnet sich KANTOR® durch seine wasserconditionierenden Eigenschaften (pH-Wert-Reduktion; Inaktivierung von Kationen), Schauminderung und insbesondere durch sein positives Ökoprofil aus. Besonders hervorzuheben ist, dass KANTOR® keinen Einfluß auf die spezifische Einstufung der Bientoxizität von Pflanzenschutzmitteln nimmt. Damit eignet sich KANTOR® als Additiv hervorragend für Anwendungsgebiete in denen bienenungefährliche (B 4) Pflanzenschutzmittel (z.B. Rapsblüenspritzung) schwerpunktmäßig eingesetzt werden.

Die hervorragende Pflanzenverträglichkeit von KANTOR® ist beispielhaft wiederkehrend und eindruckvoll in der Anwendung von blattaktiven Herbiziden im Zuckerrübenanbau sichtbar.

Die Wirkungsabsicherung von Pflanzenschutzmaßnahmen mit KANTOR®, gerade auch bei angepassten Aufwandmengen, gewinnt durch die Umsetzung des Behandlungsindex im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes Pflanzenschutz (NAP) stetig an Bedeutung. Unabhängig davon bedeutet die Wirkungsabsicherung mit KANTOR® einen wichtigen Beitrag zur Resistenzabsicherung von Pflanzenschutzmitteln, da hohe Wirkungsgrade die Basis für eine effektive und nachhaltige Antiresistenzstrategie sind.

Im Rahmen der Posterdarstellung werden aktuelle Erkenntnisse mit KANTOR® zur Wirkungsabsicherung systemischer Pflanzenschutzmittel dargestellt.

206 - Agnique® TXI and Agnique® LVA -Nonionic retention and spreading agents

Agnique® TXI und Agnique® LVA –Nichtionische Retentions- und Spreitmittel

Frank Jaekel, Paul Klingelhöfer

BASF SE

Agnique® TXI and Agnique® LVA have been both developed by BASF to enhance the effectiveness of pesticidal sprays by increasing retention and spreading properties of the spray solution.

Due to their fast surface tension reduction Agnique® TXI and Agnique® LVA are highly effective in the relevant time interval for retention. This time interval is from 0.01 to 0.1 seconds which is the time span the spray broth droplets needs to travel from the nozzle to the leaf surface.

The surface tension reduction results also in an increased spreading of the spray solution and prevents it from dripping off the leaf.

Agnique® TXI and Agnique® LVA can be used with hard or soft water due to their nonionic nature and are compatible with all commonly used pesticide formulation types.

Tab. 1 Benefits of Agnique® TXI and Agnique® LVA

	Agnique® TXI	Agnique® LVA
Excellent retention and spreading	yes	yes
Drift reduction	yes	no
Foaming	low	medium
Low aquatotoxicity*)	yes	yes
Readily biodegradable	yes	yes
Geling	no	no
Reach/EPA exempted	yes	yes

*) 10-100 mg/L

208 - Neue Erkenntnisse in der Bekämpfung von Ährenfusariosen im Winterweizen durch Fungizideinsatz und Sortenwahl

New findings in the control of fusarium head blight in winter wheat by fungicide usage and variety selection

Bernd Rodemann, Tim Baumgarten

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Das Auftreten von zahlreichen **Fusarium**-Arten in diversen Kulturarten führt häufig zu Pflanzenschäden und ist verbunden mit der Bildung von Mykotoxinen im Pflanzengewebe. Neben Ertragschäden sind auch qualitative Verluste die Folge und schränken sowohl die Verwendung für die menschliche Ernährung als auch die tierische Verwertung erheblich ein.

Um am Standorten mit einem erheblichen Gefährdungsrisiko durch Fungizideinsatz die Infektion und Toxinbildung hemmen zu können, wurde zur Beurteilung der Wirksamkeit von Fungiziden gegenüber Ährenfusariosen Freilandstudien mit Wirkstoffen und deren Kombinationen durchgeführt. Zusätzlich wurden die Winterweizensorten Toras, SU Anapolis, Colonia, Julius, Tobak und Kurt, ausgestattet mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften aber vergleichbarem Blühbeginn in die Untersuchungen einbezogen. Die Inokulation erfolgte zu BBCH 61-63 einmal mit einer Konidiensuspension von 5x10 Konidien von *Fusarium culmorum* bei einer Wasseraufwandmenge von 600 L/ha.

In den Freilandstudien wurden Wirkstoffe getestet, die an unterschiedlichen Positionen in die Mykotoxinsynthese eingreifen. Dazu zählten Triazole wie Metconazol, Epoxiconazol, das Thiophanat-Methyl aus der Gruppe der Thiophanate und der Carboxamidwirkstoff Fluxapyroxad. Diese wurden 48 Stunden nach der Inokulation appliziert. Es wurde deren Effektivität in der Befallsminderung und Toxinreduktion (Deoxynivalenol, Zearalenon, T2/HT-2-Toxin) untersucht.

Die ersten Ergebnisse bestätigen die offizielle Einstufung der Sorten in der **Fusarium**anfälligkeit Toras < SU Anapolis = Colonia < Julius < Tobak < Kurt. Im Mittel aller Sorten konnte durch die Kombination Metconazol+Epoxiconazol+Thiophanatmethyl +Fluxapyroxad der visuelle Ährenbefall am effektivsten unterbunden werden. Bei gering anfälligen Sorten wie Toras und SU Anapolis konnte infolge der Fungizidmassnahme nur Primärinfektionen an einzelnen Blütchen festgestellt werden. Für die hoch anfälligen Sorten Tobak und Kurt wurde eine Befallsminderung von 75-80% gegenüber Unbehandelt durch Fungizide erreicht.

Die ersten Ergebnisse der Vorversuche hinsichtlich Minderung der Toxinbildung müssen durch die laufenden Analysen noch bestätigt werden. In den pre screening - Studien wurde eine **fusariumspezifische** Hemmung des Myzelwachstums nachgewiesen, die mit einer geringeren Toxinkonzentration im Korn gekoppelt war.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass durch diese vergleichenden Untersuchungen und der Berücksichtigung der Sortenresistenz sich mehr Detailinformation für einen optimierten Einsatz der Fungizide im Rahmen eines integrierten Bekämpfungsverfahrens erzielen lassen.

209 - Fungizide Wirkstoffkombinationen für Saatgut- oder Blattbehandlungen zur Reduktion des *Fusarium*-Befalls in Mais

Fungicidal compositions for seed or foliar treatments to reduce Fusarium incidence in corn

Hanno Wolf, Ronald Zeun

Syngenta Crop Protection AG, Research Biology, 4332 Stein, Schweiz

Pflanzenbaulichen Massnahmen, insbesondere Fruchtfolge, Zerkleinern von Ernterückständen, Bodenbearbeitung, Düngung und Sortenwahl, gehören derzeit zu den wichtigsten Strategien zur Bekämpfung der **Fusarium**kolbenfäule in Mais. Darüberhinaus kann der **Fusarium**infektionsdruck durch eine Saatgutbeizung vermindert werden. Neuste Studien zeigen einen verminderten **Fusarium**befall auch durch eine Fungizidblattapplikation. Eine Kombination von Saatgut- und Blattbehandlung stellt damit ein besonders erfolgsversprechenden Ansatz zur **Fusarium**befallsreduktion dar. Entscheidend hierfür ist jedoch der Einsatz von Produkten mit einer optimalen Kombination von Wirkstoffen. Im Rahmen einer Laborstudie wurde das Wirkungsspektrum der Fungizide Fludioxonil (FDL), Mefenoxam (MFX), Azoxystrobin (AZ), Thiabendazole (TBZ), und Propiconazole (PPZ) alleine und in Kombination gegenüber 15 *Fusarium* spp. getestet. Die Wirkung der Fungizidkombinationen Maxim Quattro (FDL + MFX + AZ + TBZ) und Quilt Xcel (AZ + PPZ) wurde als Saatgut- bzw. Blattbehandlung in Inokulationsversuchen unter kontrollierten Bedingungen überprüft.

210 - Einfluss der Latenzzeit von *Septoria tritici* auf die kurative Wirkungsdauer von Getreidefungiziden

Impact of the latency period of Septoria tritici on the curative fungicide efficacy in cereals

Sandra Greiner, Cornelia Braun, Benno Kleinhenz, Andreas von Tiedemann²

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP),
Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

²Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Grisebachstrasse 6, 37077 Göttingen, Deutschland

Im Rahmen der Erarbeitung eines Modells zur Prognose der Wirkung bzw. Wirkungsdauer von Getreidefungiziden wurde in einem Topfversuch unter Freilandbedingungen die kurative Wirkung zweier Fungizide in Abhängigkeit der Latenzzeit von *Septoria tritici* untersucht.

Winterweizenpflanzen der Sorte JB Asano wurden mit aus dem Freiland stammendem Inokulum von *S. tritici* inokuliert. Die Applikation der Fungizide Epoxion (125 g/l Epoxiconazol, ADAMA) und Imbrex (62,5 g/l Fluxapyroxad, BASF) erfolgte zu den Zeitpunkten: 0, 20, 30, 40, 50 und 70 % abgelaufener Latenzzeit von *S. tritici*. Zum Zeitpunkt 100 % abgelaufene Latenzzeit wurde die Befallshäufigkeit pro Blattetage (F bis F-2) an allen ährentragenden Halmen pro Topf bonitiert.

34 Tage nach der Inokulation konnten zwischen den beiden Fungiziden sowie zwischen den Applikationsterminen signifikante Unterschiede festgestellt werden. Bei den mit Imbrex behandelten Pflanzen konnte in keiner der Varianten mehr als zwei Prozent Befallshäufigkeit beobachtet werden. Die mit Epoxion behandelten Varianten hingegen wiesen selbst bei protektiver Behandlung (3 Stunden vor Inokulation) Befall auf. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle wurde in dieser

Variante ein Wirkungsgrad von 38 % erreicht. Je später der Applikationstermin in den Epoxion-Varianten lag, desto niedriger war der Wirkungsgrad. Bei 70 % abgelaufener Latenzzeit war keine Wirkung mehr vorhanden.

Der Versuch zeigt deutliche Unterschiede in der kurativ Wirkung der verschiedenen Wirkstoffe bzw. Wirkstoffgruppen. Im Entscheidungshilfesystem SEPTRI (www.isip.de), dass das Erstauftreten von *S. tritici* prognostiziert, wird eine Fungizidmaßnahme bei 30 % abgelaufener Latenzzeit auf F-2 empfohlen. Vor dem Hintergrund des Versuchsergebnisses sollte der Zeitpunkt der Behandlungsempfehlung weiter präzisiert werden und weitere Versuche zur kurativen Wirkung verschiedener Wirkstoffe/Wirkstoffgruppen durchgeführt werden. Eine Anpassung dieser Empfehlung gekoppelt an verschiedene Wirkstoffgruppen wäre denkbar. So könnte die Bekämpfungsstrategie von *S. tritici* verbessert werden.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

211 - SDHI Resistenz im Erreger der Netzflecken auf Gerste, *Pyrenophora teres*

*SDHI resistance in *Pyrenophora teres*, causing agent of net blotch*

Helge Sierotzki, Regula Frey, Janna Mittelstrass, Jürg Wullschleger, Stefano Torriani

SDHI Fungizide werden seit mehreren Jahren erfolgreich zur Bekämpfung von vielen Getreidekrankheiten eingesetzt. Die Entwicklung von neueren Fungiziden in der SDHI Klasse hat den Selektionsdruck auf die Krankheitserreger, die kontrolliert werden, stark erhöht. Da diese Fungizidklasse als mittel bis hoch risikoanfällig für die Entstehung von Fungizidresistenz angesehen wird, werden grosse Anstrengungen zur Überwachung der entsprechenden Populationen unternommen. Neben ausgedehnten Probensammlungen und deren biologischen Tests, werden auch weiterführende Studien zur Ermittlung von genetischen Unterschieden durchgeführt. Im Jahre 2012 wurden die ersten Stämme von *Pyrenophora teres* mit leicht reduzierter Sensitivität gegenüber SDHI-Fungiziden in Norddeutschland gefunden. In diesen Stämmen wurde eine Punktmutation in einer der Untereinheiten des Komplex II der Atmungskette gefunden, die zu einer Aminosäureänderung (sdh b H277Y) führt. Im Jahr 2013 zeigen die Daten eine massive Zunahme der Stämme mit reduzierter SDHI-Sensitivität und es wurden auch etliche weitere Punktmutationen in den *sdh* Genen gefunden. Die vorliegende Studie zeigt die geographische Verbreitung der Resistenz, die Relation der Mutationen zur Sensitivität *in vitro* wie auch *in vivo*, die Sensitivität dieser Stämme gegenüber anderen Fungiziden innerhalb SDHI-Klasse, sowie eine Abschätzung für die Korrelation zwischen den analysierten Genotypen und der Feld Wirkung von SDHIs.

212 - New findings on the development of insensitive isolates of *Pyrenophora teres* towards SDHI fungicides

Neue Erkenntnisse zur Sensitivitätsentwicklung bei Pyrenophora teres gegenüber SDHI Fungiziden

Gerd Stammler, Alexandra Rehfus, Jochen Prochnow, Rosie Bryson, Dieter Strobel

BASF SE, Agricultural Center, Speyerer Strasse 2, 67117 Limburgerhof, Germany

Net blotch caused by *P. teres* is an important disease of barley. Succinate-dehydrogenase-inhibitors (SDHIs) are very effective fungicides for net blotch control. Sensitivity of *P. teres* to SDHIs was monitored before and after market introduction. The first SDHI fungicide introduced for net blotch control in Europe was boscalid, followed by others such as fluxapyroxad, bixafen, isopyrazam and penthiopyrad. First isolates with a lower sensitivity to all SDHIs registered in barley were identified in 2012 carrying the B-H277Y mutation. In 2013 a significant increase of isolates with lower SDHI sensitivity was identified. This trend continued in 2014.

Most of the adapted isolates carry the C-G79R mutation with a stronger impact on SDHI sensitivity than the B-H277Y in microtiter tests. Other mutations are currently of less importance, since they are less frequent. Most mutations have similar effects to all SDHIs, but in some cases responses are different, eg. mutation C-N75S has nearly no impact on boscalid but reduces sensitivity to isopyrazam in microtiter tests. Glasshouse tests showed that mutated isolates were well controlled by most SDHIs, especially by the SDHI fluxapyroxad, but efficacy was reduced when SDHIs were challenged with curative applications in the greenhouse.

Most isolates from 2013 carrying the C-G79R mutation did not carry the F129L mutation in the cytochrome *b* (*cyt b*) in addition, which is correlated with sensitivity to QoI fungicides, a further important fungicide class for net blotch control (Table 1). Nevertheless, some double mutants do exist not only for C-G79R but also for other SDHI mutations. This led to the concern that such isolates would be more difficult to control. However, previous studies with the QoI strobilurin fungicide pyraclostrobin showed no or low impact of the F129L mutation in *cyt b* on field efficacy of pyraclostrobin (Semar et al. 2007).

The remaining activity of fluxapyroxad on SDH mutants and the good efficacy of pyraclostrobin on F129L mutants make the combination of Adexar® plus Diamant® an effective tool for control not only net blotch (even for populations with the above mentioned G79R + F129L mutations) but also of other barley diseases.

Tab. 1 Number (Percentage) of isolates from 2013 with SDH mutations causing lower SDHI sensitivity, absolute and in combination with F129L in cytochrome *b* (n=279).

Subunit-Mutation	C-G79R	B-H277Y	C-N75S	C-H134R	C-S135R	D-D124N/E	D-H134R	D-D145G
All	202 (72%)	32 (11%)	7 (3%)	14 (5%)	18 (6%)	2 (1%)	2 (1%)	2 (1%)
F129L -	195	6	6	13	13	0	2	2
F129L +	7	26	1	1	5	2	0	0

References

SEMAR, M., STROBEL, D., KOCH, A., KLAPPACH, K. AND STAMMLER, G., 2007: Field efficacy of pyraclostrobin against populations of *Pyrenophora teres* containing the F129L mutation in the cytochrome *b* gene. *J. Plant Dis. Prot.* **114**, 117-119.

213 - Europäisches Resistenz-Monitoring in Raps, Sensitivität von *Leptosphaeria maculans* und *Sclerotinia sclerotiorum*

*European resistance monitoring in Oilseed Rape,
Sensitivity of *Leptosphaeria maculans* and *Sclerotinia sclerotiorum**

Johann-Christian Niendorf, Simone Miessner, Gerd Stammler

BASF SE, Agrarzentrum Limburgerhof

Leptosphaeria maculans und *Sclerotinia sclerotiorum* sind bedeutende Krankheiten im Anbau von Winterraps. Die Kontrolle von *L. maculans* in Herbst und Frühjahr beruht nahezu ausschließlich auf Wirkstoffen aus der Gruppe der Azole.

Präsentiert werden Sensitivitätsdaten für *L. maculans* aus wichtigen europäischen Anbauregionen aus den Jahren 2010 bis 2012. Die Isolate wurden gegenüber den Wirkstoffen Metconazol und Boscalid getestet.

Alle getesteten Isolate reagierten innerhalb der erwarteten Bandbreite und waren sensitiv.

Zur Kontrolle von *S. sclerotiorum* stehen vielfältige Wirkstoffe zur Verfügung. Azole, Strobilurine und Wirkstoffe aus der Gruppe der Succinatdehydrogenase Inhibitoren (SDHIs) sind weit verbreitet.

Für *S. sclerotiorum* werden Sensitivitätsdaten aus den Jahren 2010 bis 2012 vorgestellt, gegenüber den Wirkstoffen Boscalid, Metconazol und Dimoxystrobin.

In den vergangenen Jahren wurden in Frankreich und Deutschland einzelne Isolate mit reduzierter Sensitivität gegenüber SDHIs gefunden. Eine verminderte Feldwirkung von Boscalid gegenüber *S. sclerotiorum* wurde nicht festgestellt. Gegenüber Metconazol und Dimoxystrobin waren alle Proben sensitiv.

214 - Europäisches Resistenz-Monitoring in Zuckerrübe, Sensitivität von *Cercospora beticola*

*European resistance monitoring, Sensitivity of *Cercospora beticola**

Johann-Christian Niendorf, Simone Miessner, Gerd Stammler

BASF SE, Agrarzentrum Limburgerhof

Cercospora beticola ist eine weltweit bedeutende Blatterkrankung der Zuckerrübe, die Ertragsverluste von 20% bis 40% verursachen kann.

Wirkstoffe aus der Gruppe der Azole und der Strobilurine stellen bedeutende Mechanismen zur Kontrolle dieser Krankheit bereit. Im Jahr 2012 wurde in Österreich, Frankreich und Italien ein vermehrtes Auftreten von Resistenz gegenüber Strobilurinen beobachtet (siehe FRAC Webseite).

Im Rahmen einer Monitoring-Studie zur Bestimmung der Sensitivität von *C. beticola* wurden aus der Feldsaison 2013 Isolate von 30 Standorten aus wichtigen europäischen Anbauregionen untersucht. Aus der Gruppe der Azole wurde stellvertretend Epoxiconazol getestet, aus der Gruppe der Strobilurine der Wirkstoff F500[®].

Für den Wirkstoff Epoxiconazol reagierten alle Isolate innerhalb der erwarteten Bandbreite und sind als sensitiv einzuschätzen.

Gegenüber dem Wirkstoff F500[®] waren die getesteten Isolate überwiegend sensitiv. An 11 von 30 untersuchten Standorten wurden resistente Isolate nachgewiesen, welche alle die Mutation G143A trugen. Der Anteil dieser Isolate an der Gesamtpopulation an den jeweiligen Standorten lag zwischen 20% und 100%. Eine verminderte Feldwirkung von Kombinationsprodukten (Azol + Strobilurin) konnte im Jahr 2013 nicht festgestellt werden.

215 - Einfluss von Fungiziden auf den Chlorophyllgehalt von Zuckerrüben

Influence of fungicide-treatments on the Chlorophyll content of sugar beets

Sebastian Heinzmann, Tobias Erven², Gisa-W. Rathke², Ralf Vögele

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Stuttgart, Deutschland

²BASF SE, Agrarzentrum, Speyerer Straße 2, 67117 Limburgerhof, Deutschland

Im Zuckerrübenanbau hat der Befall mit Blattkrankheiten wie *Cercospora beticola* in den letzten Jahren erheblich zugenommen, er war im Jahr 2006 auf über 80 % der Zuckerrübenflächen anzutreffen. Nicht nur in Deutschland resultiert aus der Verbreitung von Schadpilzen und damit einhergehenden Ertragsverlusten ein erhöhter Einsatz von Fungiziden (LADEWIG *et al.*, 2006). Neben der fungiziden Wirkung auf pilzliche Pathogene weisen einige fungizide Wirkstoffe zudem physiologische Effekte auf den Metabolismus der behandelten Pflanzen auf (HEITFUSS, 2000). Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden die Zusammenhänge von fungiziden und physiologischen Effekten mit verschiedenen Produkten der BASF untersucht. Zur Messung und Beschreibung der physiologischen Effekte kam der Chlorophyllmeter SPAD-502 zum Einsatz. An den Blättern von unbehandelten und behandelten Zuckerrüben wurde der Chlorophyllgehalt gemessen, um den Einfluss der Fungizide auf diesen nachzuweisen. Untersucht wurden die Kombinationsprodukte Juwel® (Epoxiconazol und Kresoxim-Methyl), Duett® Ultra (Epoxiconazol und Thiophanat-Methyl) und ein Entwicklungsprodukt. Die Datenerhebungen wurden an zwei Standorten in Nordrhein-Westfalen (Gommershoven und Troisdorf) und zwei Standorten in Bayern (Strasskirchen und Salching) zu jeweils zwei Terminen durchgeführt. Die Versuche waren als vollständig randomisierte Blockanlage angelegt. Für jede Variante wurden pro Termin die Chlorophyllwerte an 100 Pflanzen erhoben.

Bei der Auswertung lag ein besonderes Augenmerk auf dem Fungizid Juwel®. Nur für dieses Fungizid werden auch in unabhängigen Empfehlungen zusätzliche physiologische Mehrerträge ausgewiesen (LIZ, 2014). Durch die Kombination der beiden Wirkstoffe Epoxiconazol und Kresoxim-Methyl kommt es bei der Hemmung der Ethylensynthese zu synergistischen Effekten (KÖHLE *et al.*, 1997). Neben den Chlorophyllmessungen wurden Witterungsdaten, der Befallsverlauf von *Cercospora beticola* sowie der Rübenertrag und der Bereinigte Zuckerertrag ausgewertet.

Die Chlorophyllmessungen zeigten für die behandelten Varianten stets höhere Werte im Vergleich zu den unbehandelten Kontrollen. Signifikante Unterschiede für den Vergleich von Juwel® zur Kontrolle konnten für 75% der Datenerhebungen nachgewiesen werden. Ebenso lagen bei allen behandelten Varianten der Rübenertrag und der Bereinigte Zuckerertrag höher als bei den unbehandelten Varianten. Die Erträge waren jedoch nur an einem Standort signifikant höher als in der unbehandelten Kontrolle. Ein weiterer wichtiger Parameter, der in die Auswertung mit eingebunden wurde, ist der Befallsverlauf von *Cercospora beticola*. Bei allen behandelten Varianten war der Befall in den behandelten Varianten deutlich geringer ausgeprägt als in den unbehandelten Kontrollen.

Literatur

HEITFUSS R. (2000): Pflanzenschutz - Grundlagen der praktischen Phytomedizin, Georg Thieme Verlag. S. 151.

KÖHLE H., GROSSMANN K., RETZLAFF G. UND AKERS A. (1997): Physiologische Einflüsse des neuen Getreidefungizides Juwel® auf die Ertragsbildung (Physiological effects of the new fungicide Juwel® on yield in cereals). Gesunde Pflanzen. S. 267-271.

LADEWIG E., BURNS C., LEIPERTZ H., SANDER G. UND WETZLER H. (2006): Expertenbefragung zum Pflanzenschutz 1994-2005.

Zuckerindustrie 2006. S. 80-85.

LIZ (2014): Fungizide in Zuckerrüben – Wirkung gegen Blattkrankheiten.

216 - Aktuelles Auftreten der F129L Punktmutation im Cytochrom b Gen bei *Alternaria solani* Isolaten in Deutschland

The F129L mutation of the cytochrome b gene in Alternaria solani isolates

Birgit Adolf, Jürgen Leiminger, Andrea Volz, Hans Hausladen

Alternaria solani, der Verursacher der Dürffleckenkrankheit der Kartoffel ist weltweit verbreitet und verursacht regional erhebliche Ertragsverluste. Ein potenter Wirkstoff für die Bekämpfung der Dürffleckenkrankheit stellt Azoxystrobin dar. Dieser gehört zu den so genannten Quinone outside Inhibitoren (QoI). Diese zeichnen sich durch einen hochspezifischen Wirkort im Stoffwechsel der Pilze aus. Infolge der Funigizidbindung werden in den Mitochondrien, im Cytochrom b Komplex, der Elektronentransport der Atmungskette unterbrochen. Da nur an einem Punkt in den Stoffwechsel des Pilzes eingegriffen wird (single site mode of action), besteht die Gefahr, dass es infolge einer Punktmutation zu Wirkungsverlusten bzw. zu einer Resistenzbildung des Erregers kommt. Für den Erreger *A. solani* ist das Auftreten der Punktmutation F129L bekannt, bei welcher an Position 129 die Aminosäure Phenylalanin durch Leucin ersetzt wird. Erste Wirkungsverluste bei *A. solani* gegenüber QoIs wurden erstmals in den USA nur zwei Jahre nach der Zulassung von Azoxystrobin in Kartoffeln (1998) dokumentiert.

Resistenzentwicklungen erfordern in der Praxis die Kenntnis über die aktuelle Verbreitung relevanter Mutationen und den Sensitivitätszustand der Pathogenpopulation. Im Rahmen eines Isolatmonitorings wurden mittels real-time PCR bzw. PCR und nachfolgender Sequenzierung über 300 Isolate von *A. solani* aus den Jahren 2005 bis 2013 auf das Auftreten dieser Mutation untersucht. Die Ergebnisse bilden die Grundlage einer weiteren wirksamen Krankheitsbekämpfung.

217 - Untersuchungen zum gezielten Einsatz von Insektiziden zur Rapsglanzkäferbekämpfung in der landwirtschaftlichen Praxis (Land Brandenburg 2006 bis 2014)

Studies on the selective use of insecticides for pollen beetle control in agricultural practice (State of Brandenburg 2006 - 2014)

Stefania Kupfer, Gerhard Schröder

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Pflanzenschutzdienst des Landes Brandenburg, Steinplatz 1, 15806 Zossen – OT Wündsdorf, Deutschland, stefania.kupfer@elf.brandenburg.de

Die Untersuchungen zur Wirksamkeit der Rapsglanzkäferbekämpfung in der landwirtschaftlichen Praxis erfolgten im Zeitraum von 2006-2014 auf jährlich etwa 30 Rapsmonitoringflächen verteilt im Land Brandenburg. Einen Tag vor bzw. am Insektizidapplikationstermin wurde mittels Linienbonitur die Anzahl der Rapsglanzkäfer pro Hauptfloreszenz ermittelt. Im Zeitraum von 1-5 Tagen nach der Applikation wurde erneut der Rapsglanzkäferbesatz pro Hauptfloreszenz ausgezählt. Von den eingesetzten insektiziden Wirkstoffgruppen erzielten die Organophosphate die höchsten Wirkungsgrade gegenüber dem Rapsglanzkäfer von über 85%. Der Einsatz war gesetzlich jedoch nur bis 2010 möglich. Biscaya, das am meisten eingesetzte Neonicotinoid, erreichte eine Wirkung von ca. 65 %. Die Pyrethroide der Klasse I lagen mit einem Wirkungsgrad von etwa 60 % nur geringfügig unter den Wirkungsgrad von Biscaya. Pyrethroide der Klasse II konnten im Durchschnitt der 9 Untersuchungsjahre einen Wirkungsgrad von etwas mehr als 40 % erreichen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass infolge der Umsetzung der Antiresistenzstrategie in den letzten Jahren die Anzahl der Behandlungen mit Klasse II Pyrethroiden deutlich zurückgegangen ist. Die Insektizide Plenum 50 WG (IRAC Einstufung 9B) und Avaunt (IRAC Einstufung 22A) erreichten einen Wirkungsgrad von etwa 75%. Diese Bewertung der Insektizidleistung auf den Praxis schlägen entspricht in etwa den Ergebnissen von Exaktversuchen. Grundsätzlich zeigen die Untersuchun-

gen, dass der Insektizideinsatz gegen den Rapsglanzkäfer nur in etwa 50 % der Fälle nach dem Erreichen der stadienbezogenen Bekämpfungsrichtwerte (Käferbesatz auf den Pflanzen) erfolgte. In den restlichen Fällen haben sich die Landwirte meist von einem stärkeren Zuflug der Rapsglanzkäfer in die Gelbschalen in der Bekämpfungsentscheidung beeinflussen lassen. Deshalb muss in der Beratung noch stärker auf die Beachtung der Bekämpfungsrichtwerte orientiert werden.

218 - Stand der Pyrethroidresistenz bei Rapsschädlingen in Deutschland

Pyrethroid resistance of pest insects of oilseed rape in Germany

Udo Heimbach, Meike Brandes

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Seit 10 Jahren wird vom JKI ein Resistenzmonitoring bei Rapsschädlingen in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer durchgeführt. Dabei wird ein Teil der Populationen im JKI in Braunschweig getestet, andere werden vor Ort mit vom JKI versendeten Test-Kits (beide Verfahren nach IRAC Methode Nr. 11) von Mitarbeitern der Pflanzenschutzdienste geprüft. Die zurückgemeldeten Ergebnisse werden im JKI zentral ausgewertet. Neben lambda-Cyhalothrin (Stellvertreter für Klasse II Pyrethroide) wurden in den letzten Jahren auch Pyrethroide der Klasse I (Etofenprox, tau-Fluvalinat und Bifenthrin) geprüft, so dass die Entwicklung der Empfindlichkeiten von Rapsglanzkäfern gegenüber mehreren Wirkstoffen auf Basis der Laborergebnisse nachvollzogen werden kann.

Die Zunahme der Pyrethroid-Resistenz bei Rapsglanzkäfern spiegelt sich deutlich in den Tabellenergebnissen zum Wirkstoff lambda-Cyhalothrin wieder. Eine weitere Abnahme der Empfindlichkeiten gab es im Jahr 2014. Die Resistenzentwicklung beim Rapsglanzkäfer scheint noch nicht zum Stillstand gekommen zu sein. In den Labortests zu den Wirkstoffen der Klasse I Pyrethroide wurde in den letzten Jahren ebenfalls zumeist nachlassende Empfindlichkeit beobachtet.

Anteil [%] der Standorte in Deutschland mit Pyrethroidresistenz (lambda-Cyhalothrin) beim Rapsglanzkäfer im Labor-Biotest, 2005 bis 2014 (Stand 1.7.14)

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Anzahl Standorte	15	103	281	297	267	169	132	122	96	65
sehr sensitiv	33,3	7,0	3,2	0,3	0	0	0	0	0	0
sensitiv	20,0	8,0	5,3	2,4	1,5	0	0	0	0	0
leicht resistent	13,3	18,0	19,9	15,8	7,9	5,9	1,5	0	2,1	0
resistent	26,7	41,0	38,8	40,4	39,7	37,3	22,7	22,2	28,1	9,2
sehr resistent	6,7	26,0	32,7	41,1	50,9	56,8	75,8	77,8	69,8	90,8

Für den Rapsdelflo wurde Resistenz mit Biotests ab 2008 nachgewiesen. Mittlerweile ist bekannt, dass es sich um KDR Resistenz handelt, die auf alle Pyrethroide gleichermaßen wirkt. Resistenzfunde aus Biotests liegen bisher aus Norddeutschland vor. An 7 Standorten aus Brandenburg und Sachsen-Anhalt, die mit einer neu entwickelten Pyrosequenzmethode getestet wurden, zeigten alle Populationen Resistenz (R. Nauen, mündl. Mitteilung). Ein klares Bild über die Verbreitung in Deutschland wird sich erst zeigen, wenn vermehrt diese auch mit Larven nutzbare Methode eingesetzt werden kann.

Resistenz beim Kohlschotenrüssler wurde ab 2012 nachgewiesen. Neben den bekannten Regionen in Norddeutschland wurden 2013 an 3 Standorten in Sachsen-Anhalt, Bayern und Niedersachsen und in 2014 an 6 Standorten in Niedersachsen Resistenz nachgewiesen. Dabei wurden nur 13 bzw. 21 Standorte außerhalb von Mecklenburg-Vorpommern in 2013 bzw. 2014 getestet. Die „Dunkelziffer“ bei resistenten Standorten dürfte daher erheblich sein. Die Natur der Resistenz ist

noch nicht aufgeklärt, die Käfer reagieren aber auf verschiedene pyrethroide Wirkstoffe gleichsin-

nig. Bei den anderen Rapsschädlingen (Kohltriebrüssler, Rapsstängelrüssler) wurden bisher keine deutlichen Sensitivitätsunterschiede nachgewiesen, die eine echte Resistenz zeigen. Bei Kohlerdfloh und Kohlschotenmücke wurden bisher nur wenige Standorte getestet.

219 - 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, Beate Tschöpe, Benno Kleinhenz

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP),
Rüdesheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

Seit 12 Jahren werden am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück und bei der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz Untersuchungen zum Auftreten der Insektizidresistenz des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY)) durchgeführt. Insgesamt wurden im Zeitraum 2002 bis 2014 309 Versuche mit Kartoffelkäferpopulationen von mehr als 60 Standorten in Deutschland und dem europäischen Ausland (Österreich, Spanien, Polen) durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk des Monitorings liegt auf der Wirkstoffklasse der Pyrethroide, für die Ergebnisse von sechs deutschen Standorten aus mindestens drei aufeinanderfolgenden Jahren vorliegen. Zwei rheinland-pfälzische Populationen wurden über einen Zeitraum von 10 bzw. 11 Jahren beobachtet.

Der Resistenzstatus von *L. decemlineata* wurde mit Hilfe der Methode 7 des „Insecticide Resistance Action Committee“ (IRAC) bestimmt. Hierfür wurden Kartoffelblätter in Insektizidlösung getaucht, auf die nach dem Abtrocknen des Belags Junglarven (L1/2) aufgesetzt wurden. Jedes Insektizid wurde in 8 Konzentrationen getestet, die 0,75 % bis 400 % der jeweiligen Feldaufwandmenge entsprachen. Zur Erfassung der natürlichen Mortalität wurde darüber hinaus eine Kontrolle mit Wasser angesetzt. Bei schnell wirkenden Insektiziden (z.B. Wirkstoffe aus der Klasse der Pyrethroide und Neonicotinoide) wurde die Mortalität der Larven nach 48 Stunden bonitiert. Dieser Zeitraum wurde bei Versuchsmitteln mit späterem Wirkungseintritt, wie beispielsweise der Wirkstoff Chlorantraniliprole aus der Klasse der Diamide und Azadirachtin (Neem), verlängert. Die statistische Auswertung erfolgte über eine Probit-Analyse, mit deren Hilfe unter anderem ein Wirkungsgrad der Feldrate berechnet werden konnte.

Im Jahr 2014 gab es deutliche Unterschiede in der Wirksamkeit des Produktes Karate Zeon aus der Klasse der Pyrethroide. Die berechneten Wirkungsgrade lagen zwischen 75 % am Standort Albisheim (Rheinland-Pfalz) und 100 % in Maintal (Hessen). Die entsprechenden LD₅₀-Werte schwankten zwischen 0,12 ppm (Maintal) und 1,54 ppm (Albisheim). An zwei von sieben untersuchten Standorten überschritt die LD₉₀ die Feldrate von 18,75 ppm.

Am Langzeitstandort Albisheim wurden nach besonders niedrigen Wirkungsgraden von nur 67 % im Jahr 2005 in den Folgejahren zunächst ansteigende Werte beobachtet. Seit dem Jahr 2008 nehmen die berechneten Wirkungsgrade jedoch tendenziell wieder ab. Am Standort Mainz-Hechtsheim, für den Daten der Jahre 2005 bis 2014 vorliegen, wurden im Jahr 2006 mit einem Wert von 73 % der niedrigste Wirkungsgrad berechnet. Seitdem nahmen die Wirkungsgrade tendenziell wieder zu und schwanken zwischen 86 % (2012) und 99 % (2009).

Bei den getesteten Produkten aus den Klassen der Neonicotinoide, Semicarbazone, Anthranildiamide und Spinosyne gab es an den untersuchten Standorten keine Auffälligkeiten, sodass von einer vollen Wirksamkeit ausgegangen werden kann.

219a - MADEX® TOP- Apfelwicklerbekämpfung mit neuentwickeltem Virusisolat (ABC-V15)

MADEX® TOP - Codling moth control with newly developed virus isolate (ABC-V15)

Reto Flückiger, Stefan Senn

Andermatt Biocontrol AG, Stahlermatten 6, 6146 Grossdietwil, Schweiz

Mit MADEX® TOP und dessen neu entwickeltem Virusisolat ABC-V15, wurde die bisher effizienteste Generation des Apfelwicklervirus hervorgebracht. Sowohl Laborversuche als auch Feldversuche bescheinigen dem neuen Isolat eine ausgezeichnete Wirkung.

MADEX® TOP bietet beste Eigenschaften damit der Einsatz von Granuloviren auch in Zukunft ein wesentlicher Bestandteil von nachhaltigen Bekämpfungsstrategien bleibt. In solchen Strategien gilt es einerseits, die sehr effiziente, rückstandsfreie und nützlingsschonende Wirkung von MADEX® TOP zu nutzen und andererseits einer Resistenzentwicklung gegenüber chemischen Insektiziden vorzubeugen.

Der Apfelwickler hat ein enormes Vermehrungspotential und so kann der Befall bei günstigem Sommerwetter stark ansteigen. Aus diesem Grund ist es umso wichtiger, der Apfelwicklerbekämpfung mit guten Strategien auch nach Jahren mit geringem Befallsdruck die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Die Verwirrungstechnik gilt als Basis solcher Bekämpfungsstrategien und sollte, um effizient zu wirken, unbedingt mit weiteren Massnahmen wie MADEX® TOP unterstützt werden. MADEX® TOP hat eine sehr gute Populationswirkung und sollte deshalb auf jeden Fall am Anfang der ersten Generation eingesetzt werden. Zusätzlich zu den Behandlungen mit chemischen Insektiziden lohnt sich in der Integrierten Produktion (IP) ein mehrmaliger Einsatz von MADEX® TOP.

Die Markteinführung von MADEX® TOP in Deutschland wird vorbereitet.