
Sektion 19

Pflanzenschutzmittel und –wirkstoffe III

19-1 - Zorvec® - ein neuer Wirkstoff zur Kontrolle von Oomyceten

Zorvec® - a novel active ingredient for the control of oomycetes

Jörg Becker¹, Ulf Reese², Anna Neubert²

¹Dow AgroScience GmbH, München

²DuPont de Nemours Deutschland GmbH, Neu Isenburg

Zorvec® ist ein Warenzeichen für den neuen Fungizidwirkstoff Oxathiapiprolin (Pasteris et al. 2016) aus der DuPont Forschung. Er gehört in die chemische Klasse der Piperidinyl-Thiazole-Isoxazoline und bekämpft durch Oomyceten hervorgerufene Krankheiten. Zorvec® greift an einem neuen Wirkort an, welcher eine sehr effektive Kontrolle von Falschen Mehlaupilzen gewährleistet, darunter die Kartoffel-Krautfäule und Falsche Mehlaupilze im Weinbau.

Der neuer Wirkort bedingt einen komplett neuen biochemischen Wirkmechanismus. Dieser beeinträchtigt Oxysterol-bindende Proteine (OSBP). Die aktuelle FRAC Einordnung von Oxathiapiprolin ist FRAC49. Es ist keine Kreuzresistenz mit anderen fungiziden Wirkstoffen bekannt.

Die translaminare und akropetale Mobilität von Zorvec® im Pflanzengewebe ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffs. Die akropetale Verlagerung erfolgt durch das Xylem in die Blattspitzen und den Neuzuwachs. Oxathiapiprolin zeigt keine Phloem-Mobilität. Die intrinsische Aktivität von Zorvec® gegen Oomyceten ist sehr hoch, wobei eine Bekämpfung verschiedener Stadien des Erregers möglich ist (Sporangienkeimung, Zoosporentlassung, Zoosporenkeimung, Myzelwachstum), sodaß eine vorbeugende, kurative und auch eradikative Wirksamkeit besteht. Aus Resistenzschutzgründen wird ausschließlich der vorbeugende Einsatz von Zorvec® empfohlen. Ausreichende Regenfestigkeit ist schon nach 20 Minuten erreicht.

Für den deutschen Markt ist Zorvec® zunächst für die Kulturen Kartoffeln und Wein entwickelt worden. Die Vermarktung erfolgt immer mit einem Resistenzmanagement-Partner, angefangen im Co-Pack ab 2019, gefolgt von Fertigformulierungen. Resistenzmanagement-Aspekte spielen bei der Weiterentwicklung eine sehr große Rolle, da die Erhaltung des Wirkstoffes im Vordergrund steht.

Zorvec® - Hohe Wirksamkeit und ein hervorragendes Umweltprofil liefern einen neuen Baustein im Integrierten Pflanzenschutz.

Literatur

Pasteris, R.J., Hanagan, M. A., Bisaha, J.J., Finkelstein, B.L., Hoffman, L.E., Gregory, V., Shepherd, C.P., Andreassi, J.L., Sweigard J.A., Klyashchitsky, B.A., Henry, Y.T., Berger, R.A., 2016: The Discovery of Oxathiapiprolin: A New, Highly-Active Oomycete Fungicide with a Novel Site of Action. In: *Discovery and Synthesis of Crop Protection Products*. Peter Maienfisch and Thomas M. Stevenson, *ACS Symposium Series, Vol. 1204*, Chapter 11, pp 149–16.

® registrierte Marke von E.I. du Pont de Nemours and Company

19-2 - Zorvec Enicade® - Neue Strategien in der Bekämpfung von *Phytophthora infestans* in Kartoffeln

Fungicide strategies with Zorvec Enicade®, field reports from Germany

Gerhard Brunner, Ulf Reese, Anna Neubert

DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH, Neu-Isenburg

Oxathiapiprolin ist ein völlig neuer Fungizidwirkstoff aus der DuPont Forschung, der unter dem Warenzeichen Zorvec Enicade® auf den Markt kommen wird. Zorvec Enicade® greift an einem neuen Wirkort an und kontrolliert dabei sehr effektiv Falsche Mehлтаupilze, insbesondere die Kraut und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*). Es ist keine Kreuzresistenz mit anderen fungiziden Wirkstoffen bekannt.

Die translaminare und akropetale Mobilität von Zorvec Enicade® im Pflanzengewebe ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffs in der Pflanze. Die akropetale Verlagerung erfolgt durch das Xylem bis in die Blattspitzen. Der Neuzuwachs wird zuverlässig geschützt. Oxathiapiprolin zeigt aber keine Phloem-Mobilität. Die intrinsische Aktivität von Zorvec Enicade® gegen *Phytophthora infestans* ist sehr hoch. Die Aufwandmenge beträgt nur 150 ml/ha. Auch unter schwierigen Bedingungen und bei hohem Befallsdruck sind im Vergleich zu bisherigen Standardfungiziden längere Spritzabstände möglich. Dies wurde in vielen Feldversuchen immer wieder bestätigt.

Der Erreger wird in verschiedenen Stadien seiner Entwicklung sicher bekämpft (Sporangienkeimung, Zoosporentlassung, Zoosporenkeimung, Myzelwachstum). Zorvec Enicade® wirkt vorbeugend, kurativ und auch eradikativ. Aus Resistenzschutzgründen wird aber ausschließlich der vorbeugende Einsatz von Zorvec Enicade® empfohlen.

Eine sehr gute Regenfestigkeit bereits 20 Minuten nach der Applikation sichert die Anwendung auch bei kritischer Wetterlage ab und reduziert das Risiko für Nachbehandlungen durch Niederschläge kurz nach der Anwendung.

Umfangreiche Feldversuche haben in den vergangenen Jahren sehr deutlich und eindrucksvoll die überragende Wirkung von Zorvec Enicade® bei der Bekämpfung von *Phytophthora infestans* gezeigt.

Ebenso wurden verschiedene Bekämpfungsstrategien getestet. Es wurde Zorvec Enicade® in Spritzfolgen sowohl alternierend als auch in Blockapplikation geprüft. Auch lange Spritzintervalle von bis zu 10 Tagen bei hohem Infektionsdruck wurden getestet.

Auf Grund der außergewöhnlichen Wirksamkeit und Wirkungsdauer von Zorvec Enicade® ergeben sich neue Möglichkeiten in der Gestaltung von Spritzfolgen gegen *Phytophthora infestans* in Kartoffeln.

Zur Anwendung von Zorvec Enicade® sind maximal vier Behandlungen beantragt. Empfohlen wird Zorvec Enicade® generell zum Spritzstart gegen Primärfektionen sowie in den Folgespritzungen mit zwei bis drei Anwendungen bei hohem Befallsrisiko.

Die Vermarktung und Anwendung erfolgt grundsätzlich mit einem Resistenzmanagement-Partner, angefangen im Co-Pack ab 2019, gefolgt von Fertigformulierungen. Resistenzmanagement-Aspekte spielen bei der Weiterentwicklung eine sehr große Rolle, da die Erhaltung des Wirkstoffes im Vordergrund stehen muss.

Zorvec Enicade® - Hohe Wirksamkeit und ein hervorragendes Umweltprofil liefern einen interessanten neuen Baustein zur der Bekämpfung von *Phytophthora infestans* in Kartoffeln.

19-3 - Zorvec® Zelavin™, Felderfahrungen und Einsatzstrategien im Weinbau

Zorvec® Zelavin™, field experiences and application strategies in viticulture

Pascal Greiner¹, Norbert Metz¹, Ulf Reese², Anna Neubert²

¹Dow AgroSciences GmbH

²Du Pont de Nemours (Deutschland) GmbH

Zorvec® (Oxathiapiprolin) ist ein neuer fungizider Wirkstoff aus der chemischen Klasse der Piperidiny-Thiazole-Isoxazoline. Als erster Vertreter dieser Wirkstoffgruppe ist Zorvec® nicht kreuzresistent zu bereits zugelassenen Wirkstoffen. Zorvec® beeinträchtigt oxysterolbindende Proteine (OSBP) an einem speziellen Wirkort. Dadurch werden durch Oomyceten hervorgerufene Krankheiten, insbesondere Falsche Mehltaupilze im Weinbau (*Plasmopara viticola*) bekämpft. Seit mehreren Jahren wird das Wirkungspotential des Wirkstoffs in weltweiten Feldversuchen untersucht. Hervorzuheben ist, dass Zorvec® neben einer hervorragenden präventiven auch eine kurative Leistung besitzt. Besonders zu erwähnen ist auch die sporizide Wirkung des Wirkstoffes; somit kann *Plasmopara viticola* in verschiedenen Stadien des Entwicklungszykluses bekämpft werden. Das erste Produkt, welches Zorvec® enthält, wird unter dem Namen Zorvec® Zelavin™ auf dem Markt eingeführt. Zorvec® Zelavin™ beinhaltet 100 g a.i./l. Mehrjährige Feldversuche haben eine statistisch signifikante Überlegenheit der Wirkung von Zorvec® Zelavin™ bei der Bekämpfung von *Plasmopara viticola* gegenüber bisher verfügbaren Fungiziden gezeigt. Die OD Formulierung bewirkt ein extrem rasches Eindringen des Wirkstoffes, so dass Zorvec® Zelavin™ bereits nach 20 Minuten regenfest ist.

Durch die translaminare und teilsystemische Wirkstoffverteilung, wird die Wirkstoffverlagerung ins Blattgewebe ermöglicht und zusätzlich der Schutz des Neuzuwachses sichergestellt. Aufgrund der spezifischen Wirkung von Zorvec® (single site inhibitor), sollte das Produkt niemals solo appliziert werden, sondern immer mit einem weiteren Wirkstoff als Resistenzbaustein kombiniert werden. In vielen mehrjährigen Versuchen wurden mögliche Kombinationspartner anderer Wirkstoffgruppen untersucht. Durch die Kombination zweier Wirkstoffe unterschiedlicher Wirkstoffgruppen ist es möglich, eine Resistenzentwicklung langfristig zu vermeiden.

In weiteren Feldversuchen wurden optimale und nachhaltige Einsatzstrategien für Zorvec® Zelavin™ entwickelt. Die Versuchsergebnisse zeigen deutlich, dass der Einsatz von Beginn bis Ende der Reblüte mit 10-tägigen Spritzabständen zu signifikanten Unterschieden gegenüber heutigen Standardspritzfolgen führt. Zorvec® Zelavin™ wird zunächst als Kombi-Pack mit den Wirkstoffen Folpet oder Zoxamide vermarktet werden, bevor es in naher Zukunft Fertigformulierungen mit diesen Wirkstoffen geben wird.

Somit steht dem Weinbau ein innovatives Peronosporafungizid zur Verfügung, das neue Maßstäbe setzt.

19-4 - VOTiVO – ein neues Mittel zur Saatgutbehandlung von Mais

VOTiVO - a new product for seed treatment in corn

Stefanie Kretschmer, Heinrich Mumme

Bayer CropScience Deutschland GmbH

Aufgrund verschiedener Faktoren, wie reduzierte Bodenbearbeitung und steigender Maisanteil in der Fruchtfolge, nehmen auch Nematodenprobleme im Mais zu. Mit VOTiVO

kommt ein neues, biologisches Saatgutbehandlungsmittel auf den Markt, das durch Nematoden induzierte Schäden mindert.

VOTiVO (*Bazillus firmus*) ist ein natürlich vorkommendes, nicht transgenes, Sporen bildendes Bakterium. Das Bakterium besiedelt die Wurzeloberfläche und wächst durch kontinuierliche Koloniebildung an der Wurzel mit.

Zum einen vermindert die Wurzelbesiedelung der Bakterien die Konzentration an Exsudaten an der Wurzeloberfläche. Für im Boden vorkommende Nematoden wird es dadurch schwieriger, sich an dem Gradienten der Wurzelexsudate im Boden bei der Wirtsfindung zu orientieren. Das Wurzelsystem wird weniger attraktiv für Nematoden. Letztlich kommt es zu einer Minderung der durch Nematoden induzierten Schäden. Ein weiterer Wirkmechanismus besteht in der Einflussnahme auf die Wurzelentwicklung durch Indolyl-Essigsäure-ähnliche Substanzen, die vom Bakterium ausgeschieden werden. Dies führt zu einem feiner verzweigten und damit effizienteren Wurzelsystem, das insbesondere unter suboptimalen Wachstumsbedingungen positive Effekte auf die Pflanzenentwicklung hat. Darüber hinaus zeigen sich histologische Veränderungen im Wurzelbereich, die auf eine erhöhte Energieeffizienz der Wurzel hindeuten. Die Gesamtheit der Wirkungsweisen kann die in zahlreichen Feldversuchen gemessenen Ertragsverbesserungen nach einer Saatgutbehandlung mit VOTiVO erklären.

19-5 - Fludioxonil – Ein neuer Wirkmechanismus zur Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* in Raps

Fludioxonil - A new mode of action for Sclerotinia control in rape

Holger Weichert, André Vogler

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

In den letzten Jahren war in weiten Teilen von Deutschland ein hohes Krankheitsauftreten von *Sclerotinia sclerotiorum* in Winterraps zu verzeichnen. Die Wirksamkeit der eingesetzten Produkte gegen *Sclerotinia sclerotiorum* war oftmals sehr schwankend und in Einzelfällen nicht befriedigend. In internen Versuchen haben Fungizide auf Basis von Fludioxonil eine gute Wirkung gegen *Sclerotinia sclerotiorum* in Raps gezeigt. Mit dem Wirkstoff Fludioxonil (FRAC E2, Phenylpyrrole) steht zukünftig ein neuer Baustein zur wirkungsvollen Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* in Raps zur Verfügung, der die aktuelle Produktpalette sinnvoll ergänzen kann. Durch den Wirkstoff Fludioxonil wird außerdem ein neuer Wirkmechanismus gegen *Sclerotinia sclerotiorum* in Raps eingeführt und damit ein wichtiger Beitrag zum Anti-Resistenzmanagement geliefert.

In dem Vortrag werden Versuchsergebnisse zur Wirkung von Fludioxonil gegen *Sclerotinia sclerotiorum* in Winterraps präsentiert und diskutiert. Dabei werden auch zukünftige Produktlösungen auf Basis von Fludioxonil zur Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* in Raps vorgestellt.

19-6 - PLENARIS™ - Ein neues Beizmittel von SYNGENTA SEEDCARE zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus (*Plasmopara halstedii*) an Sonnenblumen

PLENARIS™ - A novel seed treatment of SYNGENTA SEEDCARE for the control of downy mildew (Plasmopara halstedii) on sunflower

Franz Brandl¹, Jennifer Foster¹, Domenico di Bianco²

¹Syngenta Crop Protection AG, Schwarzwaldallee 215, 4002 Basel, Schweiz

²Syngenta Italia S.p.A., Via Gallarate 139, 20151 Milano, Italia

Der Anbau von Sonnenblumen zur Herstellung von hochwertigem pflanzlichem Öl nimmt ständig zu. Heute werden Sonnenblumen auf ca. 25 Millionen Hektar weltweit angebaut, die eine Ernte von ca. 46 Millionen Tonnen Sonnenblumenkernen liefern. Weltgrösster Produzent ist die Ukraine, gefolgt von Russland, der EU und Argentinien. Der überwiegende Teil des hochwertigen Sonnenblumenöls dient der menschlichen Ernährung.

Eine wirtschaftlich erfolgreiche Produktion von Sonnenblumen nimmt ihren Anfang mit der richtigen Sortenwahl und der Optimierung der Bestandesdichte. Die Sortenwahl wird v.a. von der richtigen Resistenzausstattung gegen den Falschen Mehltau an Sonnenblumen, verursacht durch *Plasmopara halstedii*, bestimmt. Dieser zu den Oomyceten zählende Erreger ist äußerst aggressiv und variabel. Trotz kontinuierlicher Züchtung werden neue genetische Resistenzen ständig durch die Bildung neuer Rassen durchbrochen. Von wirtschaftlicher Bedeutung sind v.a. die Primärinfektionen, die von im Boden mehrere Jahre überdauernden Oosporen ausgehen. Aufgrund des Lebenszyklus ist die Saatgutbehandlung die effektivste Methode, diesen Erreger erfolgreich in Schach zu halten. Ueber viele Jahrzehnte war Mefenoxam, ein Wirkstoff aus der chemischen Gruppe der Phenylamide, der Standard in der Beizung gegen den Falschen Mehltau an Sonnenblumen. Auch hier traten in der Vergangenheit jedoch vermehrt Resistenzen auf, sodass nur ein integrierter Ansatz den Erreger wirtschaftlich kontrollieren kann. Ein neuer Baustein in einem solchen Konzept ist das Beizmittel PLENARIS™ mit dem neuen Wirkstoff Oxathiapiprolin^{*)} aus der chemischen Klasse der Piperidinyl Thiazole Isoxazoline. Der neuartige Wirkmechanismus macht PLENARIS™ hochaktiv gegen alle bekannten Rassen und ist eine ideale Ergänzung zur genetischen Resistenz von modernen Sonnenblumenhybriden. Durch lokal begrenzte Verteilung des Wirkstoffs um das abgelegte Saatgut werden insbesondere Primärinfektionen wirkungsvoll unbunden. Durch begrenzte systemische Aufnahme werden auch Sekundärinfektionen für einen gewissen Zeitraum reduziert. Ausschlaggebend für nicht unerhebliche Ertragsaufälle sind allerdings die Primärinfektionen mit enormen Verzweigungen der Jungpflanzen und fehlender Korbausbildung. Das Produkt zeichnet sich durch eine hervorragende Saatgutverträglichkeit aus und zeigt eine robuste Wirkung unter unterschiedlichsten Umweltbedingungen. Zum Schutz dieser neuen Beiztechnologie werden stets Kombinationen mit einem zweiten und andersartigen Wirkmechanismus empfohlen. Syngenta Seedcare ist hier in der Lage, anbauregionenspezifisch bis zu vier verschiedene Wirkmechanismen anbieten zu können. PLENARIS™ ist in den USA seit 2017 und in Argentinien und Kanada seit Anfang 2018 zugelassen. Registrierungen in allen wichtigen Anbauländern von Sonnenblumen werden zwischen 2019 und 2020 folgen.

*) Wirkstoff von DowDuPont Inc.

PLENARIS™ is a trademark of Syngenta Group Company

19-7 - „In-Season“ Behandlung mit LUNA™ verbessert die Lagerfähigkeit von Obst und Gemüse

Shelf-life extension of fruit & vegetables after in-season treatment with Luna™

Sybille Lamprecht¹, Gilbert Labourdette², Dominique Steiger¹

¹Bayer Crop Science AG, Monheim, Germany

² Bayer CropScience SAS, Lyon, France

Untersuchungen der FAO weisen darauf hin, dass etwa 50% der ursprünglichen Ernte von Obst und Gemüsen auf dem Weg zum Verbraucher unbrauchbar werden. Dies geschieht sowohl im Feld, als auch nach der Ernte, bei Lagerung, Verpackung, Transport und im Handel.

Eine Vielzahl von Krankheiten verursacht z.B. durch *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Anthraknose* und *Gloeosporium* entwickeln sich bereits während der Blüte, sowie auch später auf jungen Früchten. Sie sind latent bis nach der Ernte vorhanden und können dadurch während der Lagerung zu Ernteverlusten führen. Die Kontrolle dieser latenten Krankheiten während der Saison im Feld hat großen Einfluss auf die Lagerfähigkeit der geernteten Ware.

Fungizide Spritzversuche zeigen in verschiedenen Obst- und Gemüsekulturen eine durchgängig verbesserte Lagerfähigkeit im Vergleich zu Unbehandelt und Standard-Spritzprogrammen, wenn 1-2 Applikationen mit Luna™ Produkten erfolgen. Die Ergebnisse machen deutlich, dass eine optimierte „In-Season-Behandlung“ von latenten Krankheiten durch das Fungizid Luna™ Ertragsverluste im Feld und auch Nachernteverluste während der Lagerung und des Transportes deutlich reduzieren kann.

Neben einem Befall mit pilzlichen Schaderregern spielen die Bedingungen bei Transport und Lagerung eine große Rolle für die Qualität und die Haltbarkeit Erntegüter. So gibt es eine Vielzahl physiologischer Störungen, die weder durch Pathogene noch durch mechanische Beschädigungen hervorgerufen werden, sondern durch ungünstige Bedingungen vor oder nach der Ernte wie z.B. Temperatur und Nährstoffversorgung. Diese haben Einfluss auf Atmung und Metabolismus von Obst und Gemüsen. Temperaturabhängige Störungen des Metabolismus werden als „Chilling Injury“ oder physiologische Störungen bezeichnet.

Die Reaktionen von Pflanzen auf negative abiotische Bedingungen sind oftmals ähnlich denen durch Pathogenbefall. In Bezug auf die Lagerstabilität von Obst und Gemüsen konnte gezeigt werden, dass eine „In-Season-Behandlung“ mit Luna™ Produkten auch die Anfälligkeit gegenüber Chilling und anderen physiologischen Störungen signifikant reduzierte.

Literatur

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2011: Global Food Losses and Food Waste. At Interpack Düsseldorf, Seite 26-27.

Giné-Bordonaba, J., Echeverría, G., Ubach, D., Aguiló-Aguayo, I., López, M.L., Larrigaudière, Chr., 2017: Biochemical and physiological changes during fruit development and ripening of two sweet cherry varieties with different levels of cracking tolerance. *Plant Physiol Bioch* **111**, 216-225.

19-8 - Prüfung der Wirksamkeit von XenTari®, Mimic® und NeemProtect® gegen Schwammspinner und Eichenprozessionsspinner unter Laborbedingungen

Effectiveness tests of XenTari®, Mimic® and NeemProtect® against Gypsy Moth and Oak Processionary Moth under laboratory conditions

Gregor Seitz^{1,2}, Horst Delb¹

¹ Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldschutz

² Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz

Die Raupen von Schwammspinner (*Lymantria dispar*) und Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*), letzterer zumeist im Fokus wegen den gesundheitlichen Auswirkungen der Brennhaare (Setae), können durch ihre Fraßaktivität zur Entlaubungen von Bäumen bis hin zu ganzen Waldorten führen. Dies führt zu Vitalitätseinbußen, bei wiederkehrenden Kahlfraß nachgelagert zu Absterbeprozessen und dem Verlust wertvoller Waldökosysteme. Stellenweise mit zum Teil langer Habitat-Tradition.

Die Waldgesetze der Bundesländer geben vor, dass die Gesamtheit und Gleichwertigkeit der Waldwirkungen dauerhaft zu erhalten, weiterzuentwickeln und zu schützen ist. Die Waldbesitzenden sind verpflichtet, drohende Verluste der Waldwirkungen zu verhüten und einzuschränken. Dies erfolgt im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes, welcher als ultima ratio, auch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln vorsieht.

Die aktuelle Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittel zeigt jedoch auf, dass vorhandene Präparate in ihrer Wirkung noch unbekannt sind (XenTari®) oder bei hohen Befallsdichten keine ausreichende Wirksamkeit aufweisen (Mimic®). Hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bekannte Präparate (Dipel/Foray ES®) sind gegenwärtig auf dem Markt nicht verfügbar, für den Forstbereich nicht vorgesehen (NeemProtect®) oder aufgrund einer nichtselektiven Breitbandwirkung aus natur- und artenschutzrechtlichen Gründen auszuschließen (Karate®).

Die angeführten Präparate wurden an der FVA Baden-Württemberg unter Laborbedingungen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auf unterschiedliche Raupenstadien von Schwamm- und Eichenprozessionsspinner getestet.

Es werden die Rahmenbedingungen der Zulassungssituation und Wirkstoffverfügbarkeit aufgezeigt, die Wirksamkeit der Präparate veranschaulicht, sowie zukünftige Handlungsfelder aufgezeigt.