

Sektion 14 – Fungizide / Bakterizide III

14-1 - Pitann, B.; Reeb, D.; Schubert, S.
Justus-Liebig-Universität Gießen

Einsatz des Wachstumsreglers MODDUS® bei Weizen zur Verbesserung der Nährstoffaneignung, der Assimilatverlagerung und des Ertrages

Lagerbildung im Getreideanbau zählt immer noch zu einem ernsthaften Problem, durch welches nicht nur der Ernteprozess stark eingeschränkt wird, sondern mit dem auch starke Ertragseinbußen einhergehen. Während früher versucht wurde, der Lagerbildung durch verminderte Stickstoffdüngung oder Sortenwahl zu begegnen, werden heute erfolgreich verschiedene Wachstumsregulatoren zur Verbesserung der Standfestigkeit eingesetzt. Unter Wachstums-regulatoren werden allgemein Pflanzenbehandlungsmittel verstanden, durch welche in der Pflanze physiologische Prozesse so beeinflusst werden, dass eine gezielte Steuerung des Pflanzenwachstums möglich ist. Als besonders erfolgreich haben sich hierbei Substanzen herausgestellt, welche in die Biosynthese der Gibberelline eingreifen. Sogenannte Anti-Gibberelline führen zu einer Reduktion des interkalaren Wachstums und einer Festigung der Zellwände, wodurch sie zur Halmverkürzung und Halmstabilität beitragen. Eines der erfolgreich eingesetzten Mittel ist der Wirkstoff Trinexapac-Ethyl, besser bekannt unter dem Handelsnamen MODDUS® (Syngenta). Appliziert über den Spross wird MODDUS® schnell in das Wachstumsmeristem der Halmknoten transloziert, wo die Gibberellin-Synthese und so das Internodienwachstum gehemmt werden.

MODDUS® wirkt aber nicht nur der Lagerbildung entgegen. Vielmehr zeigte sich in den letzten Jahren, dass MODDUS® besonders unter ungünstigen Umweltbedingungen wie Trockenheit oder mangelnde Nährstoffverfügbarkeit auch die Qualität der Pflanze sowie die Ertragsausbildung positiv beeinflussen können. Nährstoffe, die überwiegend über Diffusion an die Wurzel angeliefert werden, sind auf ein weit verzweigtes Wurzelsystem angewiesen, wodurch Diffusionswege verkürzt und besonders bei niedrigen Nährstoffkonzentrationen und geringer Bodenfeuchte die Nährstoffaneignung verbessert werden.

Es konnte bereits nachgewiesen werden, dass die Applikation von MODDUS® sowohl bei guter Wasserversorgung als auch unter Dürrebedingungen die Wurzeloberfläche und Wurzelfeinheit als entscheidende Parameter positiv beeinflusste. Vor diesem Hintergrund stellte sich die Frage, ob sich diese Verbesserungen auch im Nährstoffaneignungsvermögen, der Assimilatverlagerung und im Ertrag widerspiegeln. Um dieses zu prüfen, wurden Weizenpflanzen (*Triticum aestivum* L. cv. 'Thasos') unter kontrollierten Bedingungen in einem Boden-Sand-Gemisch (1:1) in 120 l-Containern angezogen und später eine Bestandesdichte von 64 Pflanzen pro Container (400 Pflanzen m⁻²) eingestellt. Die Applikation von MODDUS® (0,4 l/ha⁻¹) erfolgte über Blattspritzung zum Wachstumsstadium BBCH 31. Zur Überprüfung der Nährstoffaneignung von Phosphor und Kalium erfolgte jeweils eine Düngung bei zwei verschiedenen Versorgungsstufen: optimale P-Versorgung (100 %), 25 % der optimalen P-Versorgung; optimale K-Versorgung (100 %), 25 % der optimalen K-Versorgung. Um auch den Einfluss von MODDUS® bei unterschiedlicher Wasserversorgung zu erfassen, wurde ein Teil der Container als Kontrollvariante auf 60 % der maximalen Wasserhaltekapazität bewässert, wohingegen die Einstellung der Trockenstress-Bedingungen bei 30 % der maximalen Wasserhaltekapazität erfolgte. Zur Kohlenhydrat-, Kalium- und Phosphatanalyse wurden während der Vegetationsperiode Zwischenernten durchgeführt und die restlichen Pflanzen hinsichtlich der Ertragsanalyse bis zur Reife kultiviert.

Bei ausreichender Wasserversorgung der Weizenpflanzen zeigte sich, dass der Gesamt-Wasserverbrauch durch MODDUS®-Applikation reduziert war, was sich auf die Einkürzung der Pflanze zurückführen lässt. Sowohl Phosphat- als auch Kaliummangel wurden in einem klaren Rückgang des Pflanzenwachstums erkennbar, welches unter Dürrestress noch deutlich schlechter ausgeprägt war. Durch eine Applikation von MODDUS® war es jedoch möglich, die Nährstoffaneignung soweit zu verbessern, dass kein Phosphat- oder Kaliummangel mehr auftrat. Auch hier ergaben sich die stärksten Effekte unter Dürrestress. Auch eine Verbesserung des Ernteindex besonders unter Wassermangel war durch die Anwendung von MODDUS® möglich, welches sich besonders auf eine Erhöhung des Kornertrages zurückführen lässt. Eine positive Wirkung konnte ebenfalls auf die Assimilatverlagerung in das Korn festgestellt werden. Nicht zuletzt ergab sich hierdurch eine Verbesserung der Backqualität.

14-2 - Hirschfeld, T.¹⁾; Ellner, F.¹⁾; Buschhaus, H.²⁾; Goßmann, M.³⁾; Büttner, C.³⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut; ²⁾ Nisso Chemical Europe GmbH; ³⁾ Humboldt-Universität zu Berlin

Neue Einblicke zum Wirkungsmechanismus von Thiophanat-Methyl in mykotoxinbildenden *Fusarium* spp.

Der Wirkungsmechanismus des fungiziden Wirkstoffs Thiophanat-methyl (TM) aus der Klasse der Benzimidazole beruht auf der Wirkung des Transformationsproduktes Methyl-Benzimidazol-2-yl-Carbamat (MBC), das als β -Tubulin-Inhibitor das pilzliche Tubulin bindet, wodurch der Aufbau des Spindelapparates während der Mitose gestört wird, so dass sich die homologen Chromosomen nicht trennen können und die Zellteilung unterbunden wird. TM wird seit den 1960er Jahren gegen eine Vielzahl pilzlicher Pathogene in der Landwirtschaft eingesetzt. In Deutschland ist TM derzeit für die Indikationen *Sclerotinia sclerotiorum* in Winterraps, pilzliche Lagerfäulen in Kernobst und seit 2009 für die Anwendung gegen Ährenfusariosen in Weizen und Triticale zugelassen.

In Feldversuchen, die unter verschiedenen klimatischen Bedingungen in Europa durchgeführt wurden, wirkte TM in Konzentrationen bis zu 500 ai/ha häufig deutlich stärker auf die Mykotoxinsynthese in den Körnern als auf den Ährenbefall mit *Fusarium* spp. (Buschhaus und Ellner, 2007). Dies ließ vermuten, dass TM neben der bekannten Primärwirkung durch das Transformationsprodukt MBC auch noch eine Sekundärwirkung auslöst, die an einer weiteren Stelle im Metabolismus des Pilzes ansetzt und sich auf die Biosynthese der Mykotoxine auswirkt. Wir stellten die Hypothese auf, dass TM möglicherweise durch eine Hemmung der Respiration einen Energiemangel hervorruft, durch den unter anderem die Bildung von energiereichen Sekundärmetaboliten wie Mykotoxinen reduziert werden kann.

In vitro Versuche zum Einfluss von TM und MBC auf mykotoxinbildende *Fusarium*-Arten zeigten, dass die Biosynthese der Mykotoxine stärker gehemmt wurde als das Myzelwachstum (Hirschfeld et al., 2009). Während die tägliche Zuwachsrate nur marginal beeinträchtigt wurde, ging die Mykotoxinbildung um bis zu 95 % zurück.

In weiterführenden Untersuchungen wurde die Respiration von *Fusarium* spp. durch TM in Konzentrationen bis 10 mg/l um bis zu 80 % gehemmt, wohingegen sich die Ergosterol-Gehalte in den Proben als Indikator für die gebildete Myzelmenge kaum unterschieden. Dies lässt darauf schließen, dass die Hemmung der Respiration nicht auf ein reduziertes Wachstum von *Fusarium* spp. zurück zu führen ist. Weiterhin war die Aktivität der Cytochrom C Oxidase in Mitochondrienpräparationen von *Fusarium* spp. unter dem Einfluss von TM in Abhängigkeit von der Inkubationszeit um 40 – 60 % reduziert. Schließlich konnte nachgewiesen werden, dass auch der Gehalt an Adenosintriphosphat (ATP) und Adenosindiphosphat (ADP) in den Zellen von *Fusarium* spp. durch TM beeinflusst wurde und diese im Vergleich einen geringeren Energiestatus aufwiesen als die Kontrollvarianten.

Die Ergebnisse unterstützen die Hypothese, dass durch TM ein Wirkungsmechanismus ausgelöst wird, der über eine Hemmung der Respiration einen Energiemangel induziert, der neben anderen Effekten auch zu einer verringerten Mykotoxinbiosynthese beitragen kann. Dieser Verdacht wird weiterhin getragen durch Untersuchungen von Kataria und Grover (1976), in denen nachgewiesen wurde, dass TM sowohl die Respiration als auch die Aktivität der Cytochrom C Oxidase von *Rhizoctonia solani* nachhaltig hemmte.

Literatur

- [1] Buschhaus, H.; Ellner, F. 2007: Impact of Thiophanate-methyl on mycotoxin production *in vitro* and *in vivo*. Rheinhardtbrunn; Symposium on Fungicides
- [2] Hirschfeld, T.; Ellner, F.; Buschhaus, H.; Goßmann, M.; Büttner, C. 2009: Einfluss von Thiophanat-Methyl und Methyl-Benzimidazol-2-yl-Carbamat auf mykotoxinbildende *Fusarium* spp., ALVA-Mitteilungen (7), S. 31-35.
- [3] Kataria, H.R.; Grover, R.K.; 1976: Effect of Benomyl and Thiophanate-methyl on metabolic-activities of *Rhizoctonia solani* Kuhn, Annales de Microbiologie, A127/2, S. 297-306.

14-3 - Meyer, G.; Wehner, F.

Bayer CropScience Deutschland GmbH

Wirksamkeit von Fungiziden auf Basis Bixafen & Prothioconazole gegen Getreidepathogene

Efficacy of fungicides containing Bixafen and Prothioconazole against cereal pathogens

Bixafen aus der Gruppe der Pyrazole-Carboxamide ist ein neuer fungizider Basiswirkstoff der Firma Bayer CropScience. Mit seiner Wirkungsbreite, seinen systemischen und pflanzenphysiologischen Eigenschaften und einer exzellenten Dauerwirkung bietet der Wirkstoff eine optimale Ergänzung zum Triazolinthion Prothioconazole für die Krankheitsbekämpfung im Getreide (siehe Beitrag 4-07 Krieg, U., et al.: Bixafen – ein neuer fungizider Wirkstoff zur Krankheitsbekämpfung im Getreide).

Diese maßgeschneiderte Wirkstoffkombination bildet unter der Bezeichnung XPro Technology™ die Basis für zukünftige Fungizidlösungen von Bayer CropScience. Eingebunden in modernste EC-Formulierungen, die eine schnelle Regenfestigkeit und Wirkstoffaufnahme garantieren, stellt diese Wirkstoffkombination in den Produkte AVIATOR XPRO™¹ und INPUT XPRO™¹ nicht nur eine hervorragend wirksame Problemlösung zur Kontrolle einer Vielzahl von Pathogenen im Getreide dar, sondern erfüllt gleichermaßen die Anforderungen an ein modernes und effektives Resistenzmanagement in einem Produkt.

XPro Technology™ verfügt über eine gute bis exzellente Wirksamkeit gegen die wirtschaftlich bedeutendsten Krankheiten in allen Getreidekulturen, insbesondere *Septoria tritici* und *Puccinia recondita* sowie *Puccinia striiformis*, *Oculimacula* spp. und *Pyrenophora tritici-repentis* in Weizen und *Pyrenophora teres*, *Ramularia collo-cygni*, *Rhynchosporium secalis*, *Puccinia hordei* und physiologische Blattflecken (PLS) in Gerste. In Roggen und *Triticale* werden *Septoria*- und Rostarten, sowie *Rhynchosporium secalis* ebenfalls hervorragend erfasst.

In den Versuchsjahren 2008/2009 stellten AVIATOR XPRO™¹ und INPUT XPRO™¹ nicht nur einen neuen Standard bei der Wirksamkeit und Dauerwirkung dar, sondern führten durch ihre pflanzenphysiologischen Effekte über einem stärkeren Erhalt grüner Blattfläche zu einem erhöhten TKG aufgrund einer verlängerten Kornfüllungsphase. Durchschnittlich wurden Mehrerträge im Weizen von rund 2,0 dt/ha, in der Gerste 2,7 dt/ha gegenüber den aktuellen Strobilurin-Azol-Standards erzielt.

™ Trade mark Bayer CropScience AG, Monheim - ¹ Zulassung beantragt

14-4 - Beyer, M.; Pogoda, F.; Hoffmann, L.; Dubos, T.; Pasquali, M.
Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann

Untersuchungen zur Sensitivität von *Fusarium graminearum* gegenüber Trifloxystrobin Studies on the sensitivity of *Fusarium graminearum* towards trifloxystrobin

Fusarium graminearum ist der Erreger der partiellen Taubährigkeit von Gräsern. Durch seine Fähigkeit Mykotoxine zu bilden, stellt er ein Problem für die Lebensmittelsicherheit dar. Frühere Berichte über Feldversuche deuten auf eine geringe Wirksamkeit von Wirkstoffen aus der Gruppe der Strobilurine (Respirationshemmstoffe) bei der Bekämpfung von *Fusarium*-Arten hin (Siranidou und Buchenauer 2001). In einem *in-vitro* Test wurden 56 *F. graminearum* Isolate, die zwischen 1969 und 2009 in fünf verschiedenen Ländern (Europa und Nordamerika) isoliert wurden, hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Trifloxystrobin getestet. Keines der Isolate wurde durch Trifloxystrobin (Konzentrationen bis zu 3 mM) vollständig gehemmt. Prothioconazol hemmte das Wachstum des Pilzes bereits ab einer Konzentration von 0,007 mM vollständig. Die mit Trifloxystrobin maximal erreichbare Hemmung lag bei etwa 40 % und war zwischen den Herkunftsländern nicht signifikant unterschiedlich (P = 0,104).

Fusarium graminearum wird zurzeit (Stand 2009) nicht in der Liste strobilurinresistenter Organismen des „Fungicide Resistance Action Committee“ geführt. Mutationen an den Aminosäurepositionen 129 und 143 des Gens, welches für das Zielprotein der Strobilurine Cytochrom bc1 codiert, die in anderen Pilzen für Resistenz verantwortlich sind (Gisi et al. 2002), waren im Isolat PH-1 abwesend, obwohl dieses resistent gegenüber Trifloxystrobin war. Im Gegensatz zu Trifloxystrobin konnte mit Hemmstoffen der alternativen Atmung wie SHAM (salicylhydroxamic acid) und nPG (n-propyl gallate) eine vollständige Hemmung erreicht werden. Der Einfluss von SHAM und nPG auf das Wachstum von *F. graminearum* war nahezu identisch. Die SHAM bzw. nPG Konzentration, bei der eine Hemmung von 50 % erreicht wurde, lag bei 2,1 mM. Die Tatsache, dass auch Isolate, die vor der Markteinführung der Strobilurine 1996 isoliert wurden, bereits weitgehend resistent waren, sowie die Abwesenheit eines signifikanten geographischen Effektes deuten darauf hin, dass es sich hier um einen Fall von natürlicher Resistenz handelt, der nicht primär mit dem menschlichen Einsatz von Strobilurinen in Zusammenhang steht. Alternative Atmung scheint zumindest teilweise für das Resistenzphänomen verantwortlich zu sein.

Das Genom von *F. graminearum* enthält 78 zurzeit bekannte Proteine, die die Konfiguration von ABC-Transportern besitzen (Ma et al. 2010, <http://mips.helmholtz-muenchen.de/genre/proj/FGDB/>). Hinweise auf die Beteiligung von Transportproteinen in pilzlichen Membranen werden im Beitrag 45-5 (Thurau et al.) vorgestellt.

Literatur

- [1] Gisi U, Sierotzki H, Cook A, McCaffery A (2002): Mechanisms influencing the evolution of resistance to Qo inhibitor fungicides. *Pest Management Science* 58: 859-867.
- [2] Ma LJ, van der Does HC, Borkovich KA, Coleman JJ, Daboussi MJ, Di Pietro A, Dufresne M, Freitag M, Grabherr M, Henrissat B, Houterman PM, Kang S, Shim WB, Woloshuk C, Xie X, Xu JR, Antoniw J, Baker SE, Bluhm BH, Breakspear A, Brown DW, Butchko RA, Chapman S, Coulson R, Coutinho PM, Danchin EG, Diener A, Gale LR, Gardiner DM, Goff S, Hammond-Kosack KE, Hilburn K, Hua-Van A, Jonkers W, Kazan K, Kodira CD, Koehrsen M, Kumar L, Lee YH, Li L, Manners JM, Miranda-Saavedra D, Mukherjee M, Park G, Park J, Park SY, Proctor RH, Reggev A, Ruiz-Roldan MC, Sain D, Sakthikumar S, Sykes S, Schwartz DC, Turgeon BG, Wapinski I, Yoder O, Young

S, Zeng Q, Zhou S, Galagan J, Cuomo CA, Kistler HC, Rep M. (2010): Comparative genomics reveals mobile pathogenicity chromosomes in *Fusarium*. *Nature* 464: 367-373.

[3] Siranidou E, Buchenauer H (2001): Chemical control of Fusarium head blight on wheat. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 108: 231-243.

14-5 - Michalik, S.
Feinchemie Schwebda GmbH

SANVINO – ein neues Fungizid zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus im Weinbau mit den Wirkstoffen Amisulbrom und Folpet

SANVINO – a new fungicide containing the active ingredients Amisulbrom and Folpet for the control of downy mildew (*Plasmopara viticola*) in grapevines

Mit der Zulassung von SANVINO® steht dem Weinbau zukünftig ein neues Fungizid zur Bekämpfung der Falschen Mehltaupilze (*Plasmopara viticola*) zur Verfügung. Das Produkt ist als wasserlösliches Granulat formuliert und enthält die zwei Wirkstoffe Amisulbrom als neuen Wirkstoff im Weinbau – mit einem Gehalt von 50 g/kg – sowie den wichtigen und bekannten Basiswirkstoff Folpet mit 500 g/kg. Amisulbrom gehört der chemischen Gruppe der Sulfa-moyl-triazole an, die eine Untergruppe der QiI-Fungizide (QiI – Fungizide, Quinone inside Inhibitors) ist. Der Wirkstoff stört die mitochondriale Atmung, indem er am Cytochrom bc1 Komplex an der Qi Position angreift.

Amisulbrom wirkt spezifisch auf Oomyceten, d. h. falsche Mehltaupilze und *Phytophthora*-Arten und greift gleich an mehreren Stellen in den Vermehrungszyklus ein:

- Hemmung der Sporangienkeimung,
- Hemmung der Bildung, Freisetzung und Keimung der Zoosporen,
- Hemmung der Zoosporenfortbewegung,
- Hemmung des Myzelwachstums.

Der im Produkt SANVINO® ebenfalls enthaltene Wirkstoff Folpet ist durch seine breite und hervorragende protektive Wirkung im Weinbau bereits seit langem bekannt und bewährt, so dass auf diesen Wirkstoff im Vortrag nicht näher eingegangen werden wird. SANVINO® hat durch die sehr wirksame Unterdrückung bzw. Hemmung der Keimung der Zoosporen und Zoosporangien eine hervorragende protektive Wirkung. Auch nach bereits erfolgter Infektion werden durch die hervorragende sporenabtötende Wirkung Sekundärinfektionen durch bereits entstandene Zoosporangien verhindert sowie das Myzelwachstum gehemmt.

Da die Falschen Mehltaupilze für Ihre Entwicklung Feuchtigkeit und geeignete Temperaturen benötigen, wurde der Regenfestigkeit des Produktes besondere Bedeutung beigemessen. Der Wirkstoff Amisulbrom dringt innerhalb kürzester Zeit in die epicuticuläre Wachsschicht der Blätter ein, wodurch er zum einen bereits zwei Stunden nach der Applikation nicht mehr abgewaschen werden kann und zum anderen für eine sichere und dauerhafte Wirkung sorgt.

Die Kombination zweier Wirkstoffe, die völlig unterschiedlichen Wirkungsgruppen angehören, ist auch im Sinne eines Resistenzmanagements optimal. Amisulbrom stört die mitochondriale Atmung (FRAC Code 21, Wirkungsweise C4) während Folpet ein multi-site Kontaktwirkstoff ist (FRAC Code M4). Es sind keine Kreuzresistenzen zu anderen im Weinbau verwendeten Produkten bekannt, die z. B. den QoI-Fungiziden (z. B. Strobilurine, Famoxadone), Phenyl-Amiden (z. B. Benalaxyl), Benzamiden (z. B. Zoxamid), Anilino-Pyrimidinen (z. B. Cyprodinil) oder Carbonsäure-amiden (z. B. Dimethomorph, Iprovalicarb, Bentiavalicarb) angehören.

Die Applikation von SANVINO® kann maximal viermal im Abstand von 10 Tagen vorwiegend protektiv erfolgen. Wir empfehlen den Einsatz ab Blüte, also zu den mittleren Spritzterminen. Es ist anwenderfreundlich, bienenungefährlich, nützlingschonend und auch im Sinne eines effektiven Resistenzmanagements optimal einsetzbar.

14-6 - Kühn, A.; Dörr, S.; Gold, R.
BASF SE

ENERVIN – Ein neues Fungizid zur Bekämpfung der Rebenperonospora im Weinbau auf Basis des neuen Wirkstoffs Initium®

ENERVIN ist ein neues Fungizid zur Bekämpfung der Rebenperonospora in Wein. Dieses neue Kombinationspräparat enthält die Wirkstoffe Initium® und Metiram. Initium® ist ein neuer Wirkstoff aus der Stoffgruppe der Triazolopyrimidine, der gegen *Plasmopara viticola* eine sehr hohe präventive Wirkung aufweist. Initium® ist ein Atmungshemmer und stoppt den Elektronentransport in den Mitochondrien des Pilzes. Metiram ist ein bewährtes Multisite-Fungizid, das eine gute Wirksamkeit und hohe Selektivität aufweist sowie ein eingebautes Resistenzmanagement bietet. ENERVIN verfügt über eine optimierte WG-Formulierung, die die Wirksamkeiten beider Aktivwirkstoffe vereint, was sich besonders auf der Beerenwirksamkeit bemerkbar macht. Studien zur Wirksamkeit, Regenfestigkeit und zu anderen biologischen Eigenschaften werden vorgestellt.

14-7 - Henser, U.; Meier-Runge, F.
Syngenta Agro Deutschland

PERGADO® – mehr Sicherheit gegen *Peronospora* in Reben PERGADO® – a new combination against *Plasmopara viticola*

Gegen *Peronospora* in Reben steht der Praxis zukünftig ein neues Fungizid zur Verfügung. PERGADO® ist ein Kombinationsprodukt und enthält den translaminaren Wirkstoff Mandipropamid mit 50 g/kg und den Kontaktwirkstoff Folpet mit 400 g/kg. Es ist als wasserlösliches Granulat formuliert und wird in der Basismenge mit 0,8 kg/ha eingesetzt. Die Zulassung wird mit max. 3 Anwendungen gegen *Plasmopara viticola* erwartet. Mandipropamid gehört zur Gruppe der Mandelsäureamide, die eine Untergruppe der Carbonsäureamide (CAA-Fungizide, Carboxylic acid amides) ist. Der Wirkstoff stört nach bisherigem Kenntnisstand die Cellulosebiosynthese sowie die Zellwandbildung der Pilze und wirkt gleich an mehreren Stellen in deren Vermehrungszyklus. Er wird schnell an Blättern und Beeren gebunden, und durch die translaminare Aktivität gelangt der Wirkstoff rasch zum Erreger, auch an schwierig zu erreichenden Zielflächen wie z. B. Blattunterseiten. Seine besonderen Vorteile sind aber der Schutz beim Beerenwachstum. In aufwendigen Versuchen am Topfreben und im Freiland konnte die gute Wirkung in der Wachstumsphase nachgewiesen werden. Nach kühler und feuchter Witterung mit anschließend hohen Temperaturen kommt es zu Wachstumsschüben. Hier sind die Reborgane in der Lage, eine hohe Versorgung der sich bildenden Traube mit Nährstoffen zu gewährleisten. Es kommt zu einer starken Volumenzunahme der Einzelbeeren, die sehr schnell keinen Schutz gegen *Peronospora* mehr aufweisen. Hier bietet der neue Wirkstoff Mandipropamid Vorteile, da er schon in Spuren seine Aktivität entfaltet (intrinsische Wirkung) und über die translaminaren Eigenschaften auch an Stellen gelangt, die das Tropfenspektrum eventuell nicht direkt erreichen. Dies konnte in umfangreichen Untersuchungen bestätigt werden. Die Wirkstoffkombination mit dem Kontaktfungizid Folpet wurde bewusst gewählt, um eine Absicherung gegen Resistenzen zu gewährleisten. Ein weiterer Vorteil von PERGADO® ist die ausgesprochen gute Regenfestigkeit. Selbst simulierter Starkregen 30 Minuten und 1 Stunde nach der Ausbringung in kurzen Intervallen konnte in Versuchen die sichere Wirkung von Mandipropamid an Blättern und Beeren nicht beeinflussen. Aufgrund dieser guten Eigenschaften wird PERGADO® unmittelbar nach der Blüte zur Beerenbildung und Beerenentwicklung empfohlen. Vorteilhaft in dieser empfindlichen Infektionsphase für *Peronospora* ist die Wechselspritzfolge mit anderen Wirkstoffklassen, z. B. UNIVERSALIS. Durch seine spezifischen Eigenschaften und lipophilen Charakter bringt PERGADO® mehr Wirkungssicherheit in der empfindlichen Wachstumsphase der Reben.

14-8 - Henser, U.; Meier-Runge, F.
Syngenta Agro Deutschland

ASKON® – ein breit wirksamens Fungizid für den Gemüsebau ASKON® – a broad spectrum fungicide for vegetables

In vielen Gemüsekulturen reduzieren Blattfleckenreger die Qualität und den Ertrag des Ernteguts. Mit ASKON® wurde ein neues Fungizid speziell für dieses Marktsegment entwickelt. Es besteht aus den erfolgreichen Wirkstoffen Difenconazol und Azoxystrobin. Der Wirkstoffgehalt beträgt 125 g/l Difenconazol und 200 g/l Azoxystrobin bei einer Aufwandmenge von 1 l/ha. Ziel der Entwicklung war es eine große Wirkungsbreite gegen pilzliche Blattfleckenreger zu erlangen und es in vielen Kulturen, z. B. Kopfkohlen, Möhren, Blumenkohl, Porree

und Speisewurzeln, verwenden zu können. Bereits im Jahr 2010 hat ASKON® eine Genehmigung nach § 11.2 in Kopfkohlen, Brokkoli und Porree erhalten. In zahlreichen Versuchen überzeugte ASKON® vom Anwendungsfenster, da diese Wirkstoffkombination eine überlegene Kurativleistung mit einer ausgesprochen guten Dauerwirkung verbindet. Auch die Verteilung auf Pflanzenorganen wie z. B. Blättern erfolgt bei beiden Wirkstoffen durch systemischen Transport. Damit werden auch Erreger an schwer zugänglichen Stellen wie an Blattunterseiten oder unteren Blattetagen besser erreicht. In der Praxis wird so eine höhere Wirkungssicherheit erzielt.

Durch die Kombination von zwei Wirkstoffen unterschiedlicher Wirkstoffklassen werden die pilzlichen Erreger von zwei verschiedenen Wirkungsmechanismen angegriffen. Dieses garantiert ein verbessertes Resistenzmanagement. Des Weiteren wurde ASKON® in einer sehr kulturverträglichen SC Formulierung entwickelt, die auch bei Bedarf mit verschiedenen anderen Pflanzenschutzmaßnahmen (Insektizide, Blattdünger etc.) kombiniert werden kann. Um Blattfleckenenerreger sich in einer Kultur erst gar nicht etablieren zu lassen, sollte die Platzierung von ASKON® im vorderen und mittleren Bereich der Spritzfolge erfolgen. Die Wartezeit wird 21 Tage betragen.

Durch die bereits bekannten und veröffentlichten Rückstandswerte zu beiden Wirkstoffen wird eine breite Akzeptanz in vielen Ländern erwartet, da die Wirkstoffe auch in vielen Protokollen der verarbeitenden Industrie weltweit gelistet sind. In verschiedenen Ländern Europas wurde die Zulassung bereits erteilt.

14-9 - Terhardt, J.; Johnen, J.; Gladbach, A.
Bayer CropScience Deutschland GmbH

TILMOR – ein neues Fungizid für den Rapsanbau von Bayer CropScience

TILMOR – a new oil seed rape fungicide from Bayer CropScience

Raps hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einer der wichtigsten Ackerbaukulturen der deutschen Landwirtschaft entwickelt. Die hohe Nachfrage nach Rapsereugnissen, verbunden mit der Züchtung moderner Sorten, hat einen flächenmäßigen Anbauzuwachs mit sich gebracht, der in vielen Regionen an die Grenzen einer angepassten Fruchtfolge gestoßen ist. Mit der Intensivierung des Rapsanbaus rückt auch die Bedeutung der Bekämpfung typischer Rapskrankheiten zunehmend in den Blickpunkt.

Mit TILMOR hat Bayer CropScience ein neues Rapsfungizid entwickelt, das auf die Bedürfnisse des modernen Rapsanbaus zugeschnitten ist. TILMOR enthält 160 g/l Tebuconazole + 80 g/l Prothioconazole. Durch diese Wirkstoffausstattung eignet sich TILMOR bei der Bestandesführung des Rapses ideal zur Positionierung im klassischen Tebuconazole-Segment. Im Vergleich zu FOLICUR (250 g/l Tebuconazole) bringt TILMOR über die Ausstattung mit dem neuen Wirkstoff Prothioconazole zusätzliche positive Eigenschaften mit sich.

Neben den Indikationen Stand- und Winterfestigkeit wird TILMOR vor allem in der Bekämpfung der Wurzelhals- und Stängelfäule (*Phoma lingam*; Hauptfruchtform: *Leptosphaeria maculans*) einen neuen Standard setzen. TILMOR ist für die Anwendung im Herbst und Frühjahr vorgesehen.

Vorgestellt werden neueste Raps-Versuchsergebnisse zur Krankheitskontrolle sowie zum Einfluss des Produktes auf verschiedene Pflanzenparameter.

14-10 - Gerber, M.; Müller, M.; Rademacher, W.; Mittnacht, A.; Platen, H.; Strey, M.; Buckenauer, A.
BASF SE

CARAX® – ein neuartiges Fungizid mit morphoregulatorischer Wirkung in Raps

CARAX® – A new fungicide with morphoregulatory activity in oilseed rape

CARAX® ist eine neuartige Wirkstoffkombination aus 210 g/l Mepiquatchlorid und 30 g/l Metconazol. Die Formulierung wurde speziell für Raps entwickelt. CARAX® ist zugelassen zur Bekämpfung der Wurzelhals- und Stängelfäule (*Leptosphaeria maculans*) sowie der *Cylindrosporium*-Weißfleckigkeit (*Cylindrosporium concentricum*). Darüber hinaus ist CARAX® zugelassen zur Verbesserung der Winterfestigkeit (im Herbst) und zur Verbesserung der Standfestigkeit (im Frühjahr). CARAX® kann mit der zugelassenen Aufwandmenge von max. 1,4 l/ha zweimal pro Kultur und Jahr angewendet werden. Selbst mit der doppelten zugelassenen Aufwandmenge erwies sich CARAX® als hervorragend pflanzenverträglich. Zahlreiche Wirksamkeitsversuche der amtlichen Mittelprüfung wie auch die BASF-eigenen Entwicklungsversuche bestätigen die sehr gute Wirkung gegen die Wurzelhals- und Stängelfäule (*Leptosphaeria maculans*) sowie die *Cylindrosporium*-Weißfleckigkeit in Raps auf dem Niveau der Wettbewerbsprodukte. Neben der sehr guten fungiziden Wirkung besitzt CARAX® eine exzellente

morphoregulatorische Wirkung in Raps. Die beiden Wirkstoffe Mepiquatchlorid und Metconazol entfalten dabei eine synergistische Wirkung über die Hemmung der Gibberellin-Biosynthese an mehreren Syntheseschritten. Bedingt durch die lange andauernde Wirkung kommt es zu einer Verschiebung des Spross-Wurzel-Verhältnisses zugunsten der Wurzel. Das Wachstum des Sprosses wird im Herbst auf ein notwendiges Maß begrenzt und im Gegenzug dafür das Wurzelwachstum gefördert und der Wurzelhalsdurchmesser deutlich vergrößert. Die zur Verfügung stehenden Assimilate werden in die Ausbildung einer kräftigen und tief reichenden Pfahlwurzel wie auch in ein vergrößertes Feinwurzelsystem umverteilt. Dies hat zur Konsequenz, dass CARAX® behandelter Raps Wasser und Nährstoffe effizienter nutzen kann. Die Anwendung von CARAX® im Frühjahr führt zu einer nachhaltigen Einkürzung der Rapsbestände mit deutlich verbesserter Standfestigkeit. Darüber hinaus wird die Ausbildung der Seitentriebe gefördert und eine homogene und effiziente Blüte gefördert. CARAX® besitzt ein günstiges Umweltprofil mit geringen Abstandauflagen. CARAX® wird als nicht bienengefährlich eingestuft (B4).

Sektion 15 – Biologischer Pflanzenschutz II

15-1 - Lababidi, M.S.¹⁾; Herz, A.²⁾

¹⁾ University of Aleppo, Faculty of Agriculture; ²⁾ Julius Kühn-Institut

Evaluation of bio-rational insecticides to control the olive leaf moth *Palpita unionalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) fed on *Olea europaea*

Two botanical pesticides, Neem Azal-T/S (NA) and *Quassia amara*, one biopesticide *Bacillus thuringiensis* ssp. *Kurstaki* (Btk) and one combination of Btk + NA were tested against 2nd and 5th instar larvae of the pyralids *Palpita unionalis* Hb. on olive plants under both laboratory and greenhouse conditions. The maximum mortality of 63 and 32 % was obtained in Btk + NA treatments in case of 2nd and 5th instar larvae of *P. unionalis* under laboratory conditions followed by Btk (54 and 16 %) and NA (44 and 12 %) alone treatments. Under greenhouse conditions a mortality of 74 and 31 % was observed in case of Btk + NA treatments in 2nd and 5th instar larvae of *P. unionalis* followed by Btk (71 and 29 %) and NA (65 and 16 %) alone. The mortality of *P. unionalis* larvae was higher under greenhouse conditions. There was a significant difference in the mortality between 2nd and 5th instar larvae both under laboratory and greenhouse conditions. The mortality of *P. unionalis* was higher in 2nd instar than in the 5th instar larvae in all treatments. The results indicate that Btk and NA have the potential to the control of *P. unionalis* either independently or in combination, when used at the right stage of the field populations. The *Quassia*-extracts tested did not show a high efficacy against larvae of *P. unionalis*.

15-2 - Tölle-Nolting, C.; Meyhöfer, R.; Poehling, H.-M.

Leibniz Universität Hannover

Pflanzenschutz im Gartenbau unter einem sich änderndem Klima: Mögliche Einflüsse auf Schädlinge und deren natürliche Feinde

Das Klima hat sich weltweit in den letzten hundert Jahren verändert und von weiteren Veränderungen wird ausgegangen. Die prognostizierten Klimaveränderungen werden regional jedoch sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. So hat sich in Niedersachsen die Temperatur im letzten Jahrhundert um 0,9 °C erhöht und in Zukunft wird eine weitere Erhöhung um ca. 2 °C erwartet. Vor allem Kälteextreme werden durch die Temperaturerhöhung abgemildert, was zu wärmeren Nächten und Wintern führen wird. Außerdem wird prognostiziert, dass die Wahrscheinlichkeit für Hitzewellen ansteigt, die wie im Hitzesommer 2003 Temperaturen von bis zu 38 °C erreichen können. Diese Klimaveränderungen werden sich auf alle Lebensbereiche auswirken, und es stellt sich die Frage, wie Produktionssysteme davon beeinflusst werden und welche Anpassungsstrategien der Pflanzenschutz benötigt.

Im Allgemeinen führen Temperaturerhöhungen zu einer schnelleren Entwicklung und somit höherem Populationswachstum bei Schadinsekten und ihren natürlichen Gegenspielern. Bei sehr hohen Temperaturen verlangsamt sich aber die Entwicklungsgeschwindigkeit und es kommt zu einer erhöhten Sterblichkeit. Im Gegensatz dazu konnte in verschiedenen Studien aber auch gezeigt werden, dass die Effizienz von einigen Parasitoidenarten unter hohen Temperaturen zunimmt.

Im Rahmen eines Teilprojekts zur Klimafolgenforschung in Niedersachsen (KLIF) haben wir die Auswirkungen von kurzzeitigen Hitzewellen auf die Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* und die parasitäre Schlupfwespe *Encarsia tricolor* untersucht. Die Kohlmottenschildlaus ist von besonderem Interesse, da durch regionales Massenaufreten ihre Bedeutung in den vergangenen Jahren stark zugenommen hat. Als natürlicher Gegenspieler ist