

---

## Sektion 31

### Gartenbau / Obstbau II

---

#### 31-1 - Untersuchungen zur Kaffeefleckenkrankheit an Speisezwiebeln

*Studies on Botrytis brown stain of onion*

Julia Votzi<sup>1</sup>, Astrid Plenck<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Wien, Österreich

Die Kaffeefleckenkrankheit stellt einen Qualitätsmangel an den Bulben dar und führt bei starkem Befall dazu, dass die Zwiebeln nicht mehr marktfähig sind (BEDLAN, 2014). In der Literatur wird der Pilz *Botrytis cinerea* als Krankheitserreger beschrieben (CLARK und LORBEER, 1973). Im Rahmen der Arbeit wurden sieben *Botrytis*-Arten (*B. aclada*, *B. allii*, *B. byssoidea*, *B. cinerea*, *B. porri*, *B. squamosa* und *B. tulipae*), welche mit Krankheiten an Speisezwiebel assoziiert werden, hinsichtlich ihres Potenzials zur Verursachung von Kaffeeflecken getestet und Unterschiede bei sechs Zwiebelsorten (Mustang, Red Tide, Olympic, Electric, Rawhide und Wiro) analysiert (CHILVERS und DU TOIT, 2006).

Vier der sieben getesteten *Botrytis*-Arten verursachten Symptome der Kaffeefleckenkrankheit: *B. aclada*, *B. squamosa*, *B. cinerea* und *B. allii*. Der Pilz *B. aclada* wies im Mittel die höchste Befallsrate (46,67 %) auf und hat sich damit signifikant von den anderen Pathogenen unterschieden. Die genannte *Botrytis*-Art konnte des Weiteren als einzige Art an allen getesteten Zwiebelsorten Symptome hervorrufen. Im Vergleich dazu konnte die niedrigste Befallsrate bei *B. squamosa* (11,67 %) ermittelt werden. Hinsichtlich der Zwiebelsorten wies die Sorte Mustang die durchschnittlich höchste (52,50 %) und die Sorte Rawhide die durchschnittlich niedrigste (10,00 %) Befallsrate auf. Die Trocknung und damit verbundene biochemische Veränderungen der Schale waren für die Kaffeefleckenbildung essentiell. Weiters lassen die Ergebnisse die Annahme zu, dass die Lagerdauer und das Alter der Zwiebeln den Infektionserfolg der Pathogene und die Symptomentwicklung beeinflussen. Aus natürlich infizierten Zwiebelschalen konnte mit traditionellen Methoden der Pilzisolierung und mikroskopischer Analyse keine *Botrytis*-Art isoliert werden. Mittels molekularbiologischer Analyse konnte bei zwei natürlich infizierten, symptomatischen Zwiebelschalen *B. cinerea* (Übereinstimmung 99%) nachgewiesen werden. Die Ergebnisse deuten allerdings darauf hin, dass die Kaffeeflecken im praktischen Zwiebelbau nicht nur von *B. cinerea*, sondern vor allem von *B. aclada* und auch von *B. allii* hervorgerufen werden.

#### Literatur

Bedlan, G., 2014: Kaffeefleckenkrankheit: Grauschimmel an Lagerzwiebel. Der Pflanzenarzt 67, 7.

Chilvers, M. I., L. J. du Toit, 2006: Detection and identification of *Botrytis* species associated with neck rot, scape blight, and umbel blight of onion. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2006-1127-01-DG.

Clark, C. A., J. W. Lorbeer, 1973: Symptomatology, etiology, and histopathology of *Botrytis brown stain* of onion. Phytopathology 63, 1231-1235.

### **31-2 - Untersaaten im ökologischen Rosenkohlanbau: Regulierungspotential gegenüber der Kohlmottenschildlaus (*Aleyrodes proletella*), pflanzliche Konkurrenz und Ertragswirkung**

*Living mulch systems in organic Brussels sprouts production: Effects on cabbage whitefly infestation, plant competition and yield formation*

**Ann-Christin Hillenberg<sup>1</sup>, Paula Renate Westerman<sup>2</sup>, Gunnar Hirthe<sup>1</sup>, Kai-Uwe Katroschan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, a.hillenberg@lfa.mvnet.de

<sup>2</sup>Universität Rostock

Untersaaten im Zwischenreihenbereich von Gemüsekulturen, mitunter auch als Lebendmulche bezeichnet, sind in zahlreichen Studien hinsichtlich ihres Regulierungspotentials gegenüber Schädlingen in verschiedenen Mischkultursystemen positiv hervorgehoben worden (Feil & Liedgens, 2001; Kołota & Adamczewska-Sowińska, 2013). Die wesentliche Herausforderung dieser Anbaumethode für die gemüsebauliche Praxis besteht gegenwärtig in der Minimierung von konkurrenzbedingten Ertrags- und Qualitätsverlusten bei gleichzeitiger Absicherung der schädlingsregulierenden Wirkung.

In einem Feldversuch mit insgesamt 8 Varianten (n=3) wurde 2015 am Beispiel von Rosenkohl (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*) der Einfluss von Lebendmulchart und -management auf das Regulierungspotential gegenüber der Kohlmottenschildlaus (*Aleyrodes proletella*) sowie auf die Ertragsbildung quantifiziert und bewertet. Hierbei wurden einer Standardvariante (ohne Untersaat) zwei Anbausysteme mit den Leguminosenarten Luzerne (*Medicago sativa*) und Erdklee (*Trifolium subterraneum*) als Untersaaten gegenübergestellt. Wachstum und damit Konkurrenzwirkung der Untersaaten wurde mittels Mähen (Luzerne) und Wurzelunterschneiden (Erdklee) unterschiedlich stark reguliert. In einer zusätzlichen Erdkleevariante wurde das Nährstoffangebot durch vier Kopfgaben eines organischen Flüssigdüngers (je 20 kg N ha<sup>-1</sup>) erhöht.

Die Untersaaten führten im Mittel aller Varianten zu einer Verringerung des Befalls mit *A. proletella* um 28 % (bezogen auf die mittlere Larvenanzahl je Blatt zur Ernte). Luzerne minderte den Befall dabei stärker (49 %) als die Erdkleeuntersaaten (12 %). Mit zunehmender Intensität der mechanischen Regulierung beider Leguminosenarten nahm der schädlingsregulierende Effekt ab. Interspezifische Konkurrenzeffekte zwischen Rosenkohl und Leguminose führten bei beiden Untersaatsystemen zu einer gegenüber Rosenkohlreinkultur verzögerten Pflanzenentwicklung und einem um im Mittel 25 % verringerten Rohertrag. Die zusätzliche Flüssigdüngung des Rosenkohls steigerte zwar dessen Aufwuchstrockenmasse deutlich, jedoch ohne Auswirkungen auf die Ertragsleistung. Generell konnte die Konkurrenzwirkung in den Lebendmulchsystemen mit zunehmender mechanischer Kontrolle der Leguminosen gesenkt werden.

Im ökologischen Rosenkohlanbau scheinen Untersaaten grundsätzlich als alternative Pflanzenschutzmaßnahme gegen die Kohlmottenschildlaus geeignet zu sein. Diesem positiven Effekt steht die Gefahr interspezifischer Konkurrenzeffekte gegenüber. Insbesondere unter den im ökologischen Anbau limitierten Nährstoffbedingungen stellt das Verfahren hohe Anforderungen u. a. an die Kulturführung und die Terminierung von Managementmaßnahmen. Die verfügbare Bandbreite pflanzenbaulicher Maßnahmen (Wahl von Untersaatart, Aussaattermin und Bestandesdichte, Intensität der mechanischen Regulation, Anpassung der Düngestrategie) bietet zahlreiche Optionen übermäßigen Konkurrenzeffekten und damit verbundenen Ertragseinbußen entgegenzuwirken.

#### Literatur

- Feil, B., M. Liedgens (2001): Pflanzenproduktion in lebenden Mulchen - eine Übersicht. Pflanzenbauwiss. 5: 15-23.  
Kolota, E., K. Adamczewska-Sowińska (2013): Living mulches in vegetable crops production: perspectives and limitations (a review). Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 12 (2013): 127-142.

### **31-3 - Wirksamkeit einer kombinierten Strategie aus weniger anfälligen Rosenkohlsorten und Fangpflanzen zur Kontrolle der Kohlmottenschildlaus**

*Effectiveness of a combined strategy using less susceptible Brussels sprout cultivars and trap plants to control cabbage whitefly*

**Peter Hondelmann, Christina Paul, Rainer Meyhöfer**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin,  
hondelmann@ipp.uni-hannover.de

Im Rahmen eines vom BMEL geförderten BÖLN-Verbundforschungs-vorhabens zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* (Hemiptera: Aleyrodidae) wurde die Wirkung einer Kombination von geeigneten (d. h. wenig präferierte) Rosenkohlsorten (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*) und verschiedenen Fangpflanzenarten auf den Befall untersucht. Fangpflanzen sollen als hoch attraktive Pflanzen die Besiedelung des Rosenkohls vermindern, indem sie den Zuflug der weißen Fliegen abfangen und als Barriere wirken.

Hierzu wurden in zweijährigen Feldversuchen der Befall mit Kohlmottenschildläusen (Eier, Larven und Adulte), sowie als Hauptschaden die Verschmutzung der Röschen und der Ertrag erfasst. Es wurden zwei Rosenkohlsorten („Bright“ und „Octia“), die sich in Vorversuchen als wenig attraktiv für die KMSL herauskristallisiert hatten und verschiedene Fangpflanzenarten (Frisée-Salat, Markstammkohl, Wirsing) untersucht. Es zeigte sich, dass nur Markstammkohl einen Effekt auf die Populationsentwicklung der Kohlmottenschildläuse hatte, die Verschmutzung und der Ertrag aber weitgehend unabhängig davon waren. Außerdem konnten beim Befall des Rosenkohls Sortenunterschiede nachgewiesen werden.

Obwohl dieser Ansatz allein bislang noch keine zufriedenstellende Wirkung gezeigt hat, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass ausreichend Potenzial vorhanden ist, diesen Ansatz – insbesondere in Kombination mit weiteren – zu einer verlässlichen Strategie gegen die Kohlmottenschildlaus entwickeln zu können.

### **31-4 - Gravierende Schäden durch den Möhrenblattfloh im ökologischen Anbau**

*Severe damage caused by the carrot psyllid in organic farming*

**Martin Hommes<sup>1</sup>, Holger Buck<sup>2</sup>, Andreas Willhauck<sup>1</sup>, Petra Müller<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig, martin.hommes@julius-kuehn.de <sup>2</sup>Ökoring e.V., Visselhövede

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Kleinmachnow

In Niedersachsen kommt es seit einigen Jahren zu gravierenden Schäden im ökologischen Möhrenanbau durch den Möhrenblattfloh (*Trioza apicalis* Förster, 1848). Der Schädling ist zwar seit langem in Deutschland bekannt, ist jedoch in den vergangenen Jahrzehnten nie groß in Erscheinung getreten. Im Gegensatz dazu wird aus den skandinavischen Ländern und der

Schweiz schon seit vielen Jahren über ein regelmäßiges starkes Auftreten und den damit verbundenden größeren Schäden berichtet (Laska 2011). Befallene Möhren bleiben im Wuchs stark zurück, verholzen und zeigen eine deutlich vermehrte Seitenwurzelbildung. Die Schäden können zunächst mit denen eines Nematodenbefalls verwechselt werden. Die Verluste in den betroffenen Anbaugebieten Weserbergland und Lüneburger Heide haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen und führten in Einzelfällen bis zum Totalausfall. Hinzu kommt, dass der Möhrenblattfloh das auf der EPPO-Quarantäneliste A1 stehende Bakterium *Candidatus Liberibacter solanacearum* überträgt (EPPO 2016, Munyneza et al. 2010, Schrader et al. 2014). Dieses führt bei Kartoffeln zu der gefürchteten „Zebra chip“-Krankheit und kann dort zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen. Auch in den betroffenen Anbaugebieten in Niedersachsen konnte das Bakterium inzwischen nachgewiesen werden. Obwohl der Möhrenblattfloh nur Pflanzen aus der Familie der Umbelliferen befällt, ist noch offen, inwieweit benachbarte Kartoffelschläge durch eine zufällige Besiedlung durch den Möhrenblattfloh gefährdet sind.

Es besteht dringender Untersuchungsbedarf, inwieweit der Möhrenblattfloh auch in anderen Regionen der Bundesrepublik Deutschland vorkommt, dort Schäden verursacht, das Bakterium *Candidatus Liberibacter solanacearum* überträgt und welche Risiken für den Kartoffel- und Tomatenanbau in Deutschland bestehen. Da der Möhrenblattfloh auf Koniferen, insbesondere Fichte, zur Überwinterung angewiesen ist, sind besonders Anbaugebiete mit Nadelwäldern in der Umgebung gefährdet. Erste Versuche zur Bekämpfung des Möhrenblattfloh zeigen, dass sich dies im ökologischen Anbau sehr schwierig gestaltet.

#### Literatur

- EPPO, 2016: 'Candidatus Liberibacter solanacearum'.  
[www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/bacteria/Liberibacter\\_psyllaeus.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/bacteria/Liberibacter_psyllaeus.htm).
- Laska, P., 2011: Biology of *Trioza apicalis* – a review. *Plant Protect. Sci.* 47, 68-77.
- Munyneza, J.E., T.W. Fischer, V.G. Sengoda, S.F. Garczynski, A. Nissinen, A. Lemmenty, 2010: First report of "Candidatus Liberibacter solanacearum" associated with psyllid-affected carrots in Europe. *Plant Disease* 94 (5), 639.
- Schrader, G., M. Müller, E. Stefani, 2014: *Candidatus Liberibacter solanacearum* – eine neue Gefahr für den Kartoffel- und Tomatenanbau? *Journal für Kulturpflanzen*, 66 (5). S. 169–174.

### **31-5 - Erhebungen zum Schadpotential der Sanddornfruchtfliege (*Rhagoletis batava* Her.)**

*Damage potential of seabuckthorn fly (Rhagoletis batava Her.)*

**Ulrike Holz, Anja Kerber, Julia-Kristin Plate, Ralf Henning**

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Frankfurt (Oder),  
ulrike.holz@lflf.brandenburg.de

Seit dem Jahr 2013 werden in Sanddornbeständen des Bundeslandes Brandenburg Schäden durch die Sanddornfruchtfliege (*Rhagoletis batava* Her.) festgestellt.

Im Erwerbsanbau variiert das Schadausmaß von 0 bis 80 %, wobei in allen Jahren ausgeprägte Sortenunterschiede beobachtet wurden. Vorrangig geschädigt wurden bislang früh in Farbumschlag gehende, mittel- bis großfrüchtige Sorten. Eine der Hauptsorten - 'Leikora' - hat sich in allen Beobachtungsjahren als besonders stark geschädigt erwiesen, wohingegen die kleinfrüchtige 'Hergo' bislang nur geringen Befall aufweist.

Die Reifeentwicklung des Sanddorns und die Biologie der Sanddornfruchtfliege mit Adultenaktivitäten von über 7 Wochen bedingen, dass über einen sehr langen Zeitraum Eier abgelegt werden können und damit eine lange Periode der Larvenpräsenz gegeben ist.

In Abhängigkeit von Beerengüte, Farbausbildung, Beschilferung und Größe der Früchte sowie Position am Strauch erfolgt die Belegung der Einzelbeeren mit Eiern. Dabei wurde wiederholt sowohl die Mehrfachbelegung der Früchte mit Eiern als auch eine Mehrfachschädigung benachbarter Früchte durch nur eine Larve beobachtet.

Mittels Einnetzungsversuch an fruchttragenden Ästen wurde ermittelt, aus welchen Phasen der Adultenaktivität die höchsten Eiablagerraten resultieren. Es ergeben sich, abhängig von Standortbedingungen und Adultenaktivitäten, Bekämpfungszeiträume mit ovizid/ larvizid wirkenden Präparaten von 3 - 4 Wochen, so dass für eine erfolgreiche Regulierung der Sanddornfruchtfliege mindestens 2, mitunter auch 3 Anwendungen im Zeitraum Juli bis Anfang August erforderlich sind.

An Standorten mit gezielter Bekämpfung im Rahmen des Integrierten Anbaus konnte im Jahr 2015 der Befall durch 2 Behandlungen mit Mospilan SG (Acetamiprid) wirksam reguliert und auf Befallswerte von 3 - 5 % gesenkt werden.

Für den ökologischen Anbau müssen weiterhin geeignete Regulierungsstrategien geprüft werden, wobei bereits etablierte Parasiten aus der Familie der Echten Schlupfwespen (*Ichneumonidae*), Gattung *Phygadeuon*, sowie aus der Überfamilie der Erzwespen (*Chalcidoidea*) einen gewissen Einfluss haben könnten.

Literatur

Plate, J.-K., U. Holz, M. Riedel, N. Neuenfeldt 2014: Erstauftreten der Sanddornfruchtfliege (*Rhagoletis batava* Her.) im Bundesland Brandenburg, Dt. PS-Tagung Freising

Herz, A. 2016: persönliche Mitteilung betr. Parasiten-Bestimmung

### **31-6 - Extremwetterlagen im Apfelanbau – Ergebnisse aus dem Verbundprojekt „Agrarrelevante Extremwetterlagen“**

*Extreme weather events and apple production - Results of the joint project „Agrarrelevante Extremwetterlagen“*

**Sandra Krengel<sup>1,2</sup>, Julia Bahlo<sup>3</sup>, Julia Fütterer<sup>4</sup>, Petra Seidel<sup>1</sup>, Friedrich Louis<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, sandra.krengel@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Neustadt an der Weinstraße

<sup>3</sup>Obstbauversuchsring des Alten Landes e.V., Jork

<sup>4</sup>Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Bavendorf

Mit rund 70% der Baumobstanbaufläche leistet der Apfelanbau einen wesentlichen Beitrag zur Wertschöpfung der deutschen Obstproduktion. Der Abschätzung der derzeitigen und zukünftigen Relevanz von Extremwetterlagen kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu. Dieser Aufgabe hat sich das Teilprojekt „Agrarrelevante Extremwetterlagen – Sonderkulturen“ (BLE-FKZ 2313HS002) des BMEL-Verbundprojektes „Agrarrelevante Extremwetterlagen“ angenommen.

Für die beiden bedeutendsten Apfelanbaugebiete „Bodensee“ und „Niederelbe“ wurden mit Hilfe von Expertenbefragungen, Literaturrecherchen und exemplarischen Datenanalysen der aktuelle Kenntnisstand zu den Auswirkungen der Extrema und verfügbaren Managementmaßnahmen zusammengetragen, die Relevanz der Extremwetterlagen identifiziert, ihr direktes Schadpotential abgeschätzt und auch mögliche indirekte Beeinflussungen über eine Wirkung auf Schaderreger betrachtet. Schwellenwertbasierte Klimadatenauswertungen lieferten Erkenntnisse zur derzeit abschätzbaren, zukünftigen Relevanz von Extremwetterlagen im Apfelanbau.

Die Befragung von Beratern und Praktikern ergab, dass Hagel in beiden Anbaugebieten die bedeutendste Extremwetterlage ist. An der Niederelbe folgen auf Hagel Spätfrost und Staunässe/Überschwemmung. Am Bodensee hingegen bewerteten die Experten Trockenheit als zweitrelevantestes Extremum, gefolgt von Spätfrost. Da die Bewertung der Relevanz nicht nur auf der Häufigkeit des Auftretens, sondern auch auf der Bewertung des Schadpotentials beruhte, konnten hierzu ebenso interessante Ergebnisse gewonnen werden. So zeigte sich beispielsweise, dass von Hagel über eine drei- bis viermonatigen Zeitraum (Jun - Spt/Okt) ein starkes Risiko für ertrags- bzw. qualitätsrelevante Schädigungen ausgeht. Für Spätfrost ist die Phase starken Schadenspotentials mit maximal 2 Monaten deutlich geringer. Sowohl Staunässe/Überschwemmung an der Niederelbe als auch Trockenheit am Bodensee zeigen dahingegen zwar ein maximal mittleres Potenzial für signifikante Schädigungen, allerdings geht von Ihnen ein deutlich längeres, im Fall von Staunässe bis zu ganzjähriges Risiko aus. Abfragen der für Apfel definierten Schadensschwelen in einem Ensemble aus bis zu 22 Klimamodellen ergaben insbesondere für Dauerregen im Frühjahr sowie Hitze und Starkregen im Sommerhalbjahr hohe Wahrscheinlichkeiten für eine steigende Relevanz bis Ende dieses Jahrhunderts, die allerdings sehr starken regionalen Schwankungen unterliegen können. Für Hagel sind derzeit unter anderem auf Grund fehlender Daten keine Klimaprojektionsmodelle verfügbar, so dass für das relevanteste Extremwetterereignis keine Abfragen zur zukünftigen Relevanz erfolgen konnten. Hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf Schaderreger liegt bislang nur sehr begrenztes Wissens vor.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass für den Apfelanbau sowohl heute als auch in Zukunft erhebliche Risiken, bis hin zu Totalausfällen, drohen. Sowohl auf betrieblicher als auch überbetrieblicher Ebene gilt es, sich diesen Herausforderungen mittels geeigneter Anpassungsmaßnahmen zu stellen. Dafür sind verlässliche Aussagen über das Schadenspotential und die zukünftige Relevanz von enormer Bedeutung. Weitere Forschung muss nun dazu beitragen, die bestehenden Wissenslücken zu schließen.

### **31-7 - Brevis® - ein neues wirkungsstarkes Produkt für die Fruchtausdünnung an Apfel und Birne**

*Brevis® - a major innovation in fruit thinning technology for apples and pears*

#### **Holger Passon<sup>1</sup>, Ton Besseling<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ADAMA Deutschland GmbH, Edmund-Rumpler-Straße 6, 51149 Köln, holger.passon@adama.com

<sup>2</sup>ADAMA Northern Europe B.V., POB 355NL 3830 AK Leusden

Brevis® ist ein neues, innovatives Produkt zur Fruchtausdünnung in Apfel und Birne. Das Produkt enthält den Wirkstoff Metamitron. Die spezielle SG-Formulierung sorgt für eine sichere Anwendung in den genannten Kulturen. Brevis ist selektiv, unschädlich für Nützlinge und hinterlässt bei sachgerechter Anwendung keine Rückstände in den Äpfeln und Birnen. Die empfohlene Aufwandmenge liegt zwischen 1,1 und 2,2 kg je Hektar und Behandlung. Die Aufnahme und Verteilung in den Blättern ist innerhalb von 4 bis 6 Stunden nach der Anwendung abgeschlossen.

Brevis hemmt die Photosynthese-Leistung der Pflanze über einen begrenzten Zeitraum von 7 bis 10 Tagen und greift im Gegensatz zu anderen Produkten nicht in den Hormonhaushalt ein. Der Einsatz erfolgt in der Nachblüte, bei einer Fruchtgröße zwischen 6 mm und 16 mm. Brevis kann bereits bei niedrigen Temperaturen eingesetzt werden und zeigt in Versuchen eine sehr gute Wirkung. In Abhängigkeit von der Sorte, der Intensität der Blüte und dem

Fruchtansatz ist es möglich, die Behandlung innerhalb von 5 bis 10 Tagen zu wiederholen (Es sind zwei Behandlungen beantragt).

Unter Umständen ist eine zweite Anwendung erforderlich, wenn ein starker Fruchtansatz vorhanden ist oder die Witterungsbedingungen zu einer ansteigenden Photosyntheseaktivität und damit einer erhöhten Energieproduktion führen. Brevis ist sehr gut verträglich und eignet sich sowohl für schwer ausdünnende Sorten, wie Elstar und Fuji, als auch für weniger schwer ausdünnende Sorten, wie Braeburn, Gala oder Golden Delicious.

Die Anwendung von Brevis kurz nach dem Fruchtansatz hat auch im Folgejahr einen positiven Einfluß auf die Fruchtgröße, Farbe und den Blütenansatz des Kernobstes. Mit Brevis wird eine Kostenersparnis von bis zu 80 Prozent in der Handausdünnung erreicht.

Der Anbauer erhält mit Brevis einen wirkungsstarken Baustein zur Fruchtausdünnung im Nachblütebereich. Durch die Möglichkeit des Einsatzes auch bei niedrigen Temperaturen steigt die Variabilität des Einsatzzeitraumes. Es wird ein höherer Anteil an marktfähiger Ware mit niedrigeren Kosten bei der Ernte, der Sortierung und der Lagerung erzielt. Die Zulassung in Deutschland wird für 2017 erwartet.

### **31-8 - Dosiereinheiten in Raumkulturen-Notwendigkeit einer Harmonisierung aus der Sicht der Pflanzenschutzindustrie**

*Dose rate expressions in high growing crops- need for harmonization from the perspective of the Plant Protection Product industry*

**Ralph-Burkhardt Toews<sup>1</sup>, Jean-Pierre Huby<sup>2</sup>, Bernardo Pollmann<sup>3</sup>, Martin Teichmann<sup>4</sup>, Peter Schlotter<sup>5</sup>, Frank Meier-Runge<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Bayer CropScience AG, burkhardt.toews@bayer.com

<sup>2</sup>Du Pont de Nemours S.A.S.

<sup>3</sup>Adama Agriculture B.V.

<sup>4</sup>BASF SE

<sup>5</sup>Dow Agro Sciences

<sup>6</sup>Syngenta Crop Protection AG

The unit and the dimension of the dosage are extremely important for carrying out and assessing field trials – this is relevant for professional applications as well. The trial results collected over several years are important for the registration and must reflect the practical application scenarios in high growing crops. The data from the registration trials of plant protection products (PPP) influences primarily label instructions, which are legally binding for the user (Koch, 2007). These dose expressions differ substantially in Europe for the time being. This can influence residues and can have effects on the environment, so harmonization is necessary to improve mutual data exchange for PPP registration und practical use. A harmonized dose expression method ensures also complete and identical information for growers (Koch, 2007).

The current EPPO guideline PP1/239(2) revised in 2012 permits various dose rate expressions (EPPO, 2012). The Zonal Registration and the revision of the EPPO guidelines expedite the process of harmonizing dose rate expression in high growing crops in Europe. The intention is not only to make test results and registrations more comparable and usable in the registration zone, but also to establish an understandable and simple calculation for practical use that replaces the older, more insufficient models like % concentration, kg/ha or

kg/ha\*m canopy height. For the future it's recommended that the dose rate expression should be defined by the Leaf Wall Area (LWA) model.

Tab.: European Dose rate expressions in high growing crops

	Top fruits	Grapevine
Austria and Germany	Kg/ha/m CH, max. kg/ha	% according Eichhorn, max. kg/ha BBCH
Belgium	Kg or L /10.000m <sup>2</sup> LWA, max.kg or l /ha	---
France	Kg/ha	Kg/ha
Greece	%, max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Italy	%, min. to max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Netherlands	%, max. spray volume / ha	---
Norway	Kg/100m row length	---
Portugal	%, max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Spain	%, max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Switzerland	Kg/10.000 m <sup>3</sup> Tree Row Volume	%, max. spray volume / ha

The dose rate determination is one of the most important and most difficult steps during the development of a PPP. The dose rate defines the amount of an active ingredient placed as an initial deposit on the target area, which is adequate to control a certain target organism.

We must distinguish between:

- Dose expression: the unit in which the dose is expressed on the label
- Dose adjustment: the determination of a crop and or pest adjusted dose, i.e. the quantity of product necessary to achieve requested efficacy results under specific circumstances (Koch & Weisser, 2002; Frießleben et al., 2007)

Dose expression and dose adjustment are two related but different tasks (Koch, 2007). The determination of crop-adjusted dose will not be considered by changing dose rate expression.

Spraying machines deliver a certain water volume to a virtual treated area of e.g.10.000 m<sup>2</sup>. In high crops this area cannot be the ground area like in arable crops.

Sprayer calibration formula:

$$\text{Water volume (Liter per ha ground)} = \frac{\text{Nozzle flow rate } \left(\frac{\text{L}}{\text{min}}\right) \cdot \text{number of nozzles} \cdot 600}{\text{working width (m)} \cdot \text{travel speed } \left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)}$$

The treated area is defined by the area that is covered by working nozzles. The nozzles cover a vertical plane, defined by row length and spray swath height (Koch & Weisser, 2000) from both sides of the crop row. The over-sprayed area is the treated leaf wall area.

The Crop Protection Industry - represented by Adama, BASF, Bayer CropScience, Dow Agro Sciences, DuPont and Syngenta recommend the use of Leaf Wall Area (LWA) as common dose expression unit in biological trials in pome fruits for new active ingredients.

Leaf Wall Area is expressed by the following formula:

$$\text{Leaf Wall Area (m}^2\text{) per ha ground} = \frac{2 * \text{Treated Canopy Height (m)} * 10.000 \text{ m}^2}{\text{Row Spacing (m)}}$$

Tab.: Harmonized Terms of Crop Parameter for trial reporting

Current Terms	Harmonized Terms
Row spacing, Row Distance	Row Spacing
Canopy Height/ Foliage Height/ Plant Foliage Height/ Height of Leafy Surface	Canopy Height
Treated Canopy Height/ Treated Foliage Height	Treated Canopy Height (Spray Band Height)
Tree Height	Plant Height
Row Sides applied	Row Sides applied
Spacing within row, Plant Spacing	Spacing within row
Rows per Plot	Rows per Plot
Leaf Wall Area (LWA)	Leaf Wall Area (LWA) = Area of the Canopy Leaf Wall

*Row distance* and *Treated Canopy Height* are the key figures for calculating the Leaf Wall Area. Due to this the determination of the canopy height should be described exactly in order to establish a uniform and reproducible method. The trunk has to be disregarded.

A standardized measurement procedure is described and proposed by the authors. See poster presentation (Toews et al, 2016).

An analysis of industry data sets has shown that the 90<sup>th</sup> percentile of Leaf Wall Area (LWA) distribution in EU countries in pome fruits (apple, pear) is 18.462 m<sup>2</sup> (median value = 13.333 m<sup>2</sup>). So for risk assessments the maximum dose rate may be set at 18.000 m<sup>2</sup> and for efficacy assessment at 15.000 m<sup>2</sup>.

All relevant parameters will be captured consistently in future field development trials and will be made available in biological dossiers. By this information it is possible to convert the dose rate on single trial basis.

In view of the new zonal registration system in the EU, the dose expression harmonization is first of all a help for regulators (efficacy and risk assessments).

The dose expression harmonization approach is by no means a tool to increase dose rates, but can serve as platform for transparent dose rate adjustments.

Conversion formulas are proposed to calculate from LWA to currently used dose expression units and vice-versa.

Knowledge and agreement on worst case Leaf Wall Areas (crop by crop) for a critical GAPs definition are key.

Benefits of the Leaf Wall Area dose rate unit:

- Better and faster comparison and understanding of trial data across different regions, zones and countries; e.g. for the new zonal registration system in the EU. A harmonized system avoids unnecessary repetition of trials. LWA delivers better dose-response curves, a higher reliability in efficacy and the results are more robust without “outliers”.
- Flexible system – considers seasonal development of the crop and crop parameter
- Improvement in measurements and reporting of relevant parameters.
- Helping to cope with increasing requirements from regulatory bodies, food chain and trade.

- Facilitating communication with and inside regulatory bodies.
- Current dose rates can easily be converted to LWA provided all relevant parameters are being captured.

In addition to pome fruits, other high growing crops like stone fruits and grapes are under consideration for the LWA implementation.

The LWA dose rate unit can serve as a platform for dose adjustments.

But there are still some other open questions to answer:

- How would a LWA label look like?
- Are national specific additional label rates and expressions requested?
- How would farmers and growers accept LWA?

Crop Protection Industry needs planning security and clarity on transition and implementation time line as well as clarity on validity of existing risk assessments. An adequate transition period of at least 3 years is necessary.

Implementation of Leaf Wall Area dose expression should be a zonal approach to facilitate the registration process.

#### References

- EPPO PP1/239(2), 2012. EFFICACY EVALUATION OF PLANT PROTECTION PRODUCTS. DOSE EXPRESSION FOR PLANT PROTECTION PRODUCTS. EPPO BULLETIN 42:409-415.
- Friessleben R, Roßlenbroich H-J, Elbert A, 2007. DOSE EXPRESSION IN PLANT PROTECTION FIELD TESTING IN HIGH CROPS: NEED FOR HARMONIZATION. PFLANZENSCHUTZ-NACHRICHTEN BAYER 60:89-96.
- Koch H, 2007. HOW TO ACHIEVE CONFORMITY WITH THE DOSE EXPRESSION AND SPRAYER FUNCTION IN HIGH CROPS. PFLANZENSCHUTZ-NACHRICHTEN BAYER 60:71-89.
- Koch, H, Weisser P, 2000. SENSOR-EQUIPPED ORCHARD SPRAYING – EFFICACY, SAVINGS AND DRIFT REDUCTION. ASPECTS OF APPLIED BIOLOGY 57, ADVANCES IN PESTICIDE APPLICATION, PP. 357-362.
- Koch, H, Weisser P, 2002. EXPRESSION OF DOSE RATE WITH RESPECT TO ORCHARD SPRAYER FUNCTION. ASPECTS OF APPLIED BIOLOGY 66, INTERNATIONAL ADVANCES IN PESTICIDE APPLICATION, PP. 353-358.
- Toews, B, Friessleben R, 2012 DOSE RATE EXPRESSION—NEED FOR HARMONIZATION AND CONSEQUENCES OF THE LEAF WALL AREA APPROACH. ASPECTS OF APPLIED BIOLOGY 114, ADVANCES IN PESTICIDE APPLICATION, PP. 335-340.
- TOEWS, B, Huby, J.-P., Pollmann, B., Teichmann, M., Schlotter, P., Meier-Runge, FR, 2016. STANDARDISIERTE MESSUNG VON PFLANZENKENNGRÖßEN IN WEINBAUVERSUCHEN, POSTERPRÄSENTATION, 60. DEUTSCHE PFLANZENSCHUTZTAGUNG
- Toews, B, Huby, J.-P., Pollmann, B., Teichmann, M., Schlotter, P., Meier-Runge, FR, 2016. STANDARDISIERTE MESSUNG VON PFLANZENKENNGRÖßEN IN KERNOBSTVERSUCHEN, POSTERPRÄSENTATION, 60. DEUTSCHE PFLANZENSCHUTZTAGUNG