

---

## **Sektion 21**

### **Pflanzenschutz im Ackerbau III**

---

#### **21-1 - Erfahrungen zum Einsatz von Dropleg in Raps zur Applikation von Insektiziden und Fungiziden**

*Dropleg - an innovative application method for oilseed rape*

**Josef Terhardt<sup>1</sup>, Reinhard Friessleben<sup>2</sup>, Angela Jürs<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bayer CropScience Deutschland GmbH

<sup>2</sup>Bayer CropScience AG

Die Dropleg-Applikationsmethode wurde ursprünglich für Anwendungen in Gemüse entwickelt. Bei der Dropleg-Technologie sind die Düsen nicht wie üblich direkt am Spritzbalken angebracht, sondern befinden sich an den Enden von senkrecht nach unten gerichteten, schlauchförmigen und flexiblen Verlängerungen. So kann z.B. in einem blühenden Rapsbestand die Applikation der Spritzflüssigkeit gezielt unterhalb des Blütenhorizont erfolgen und dort Stängel und Blätter benetzen.

Bayer CropScience hat in den vergangenen Jahren Dropleg-Applikationsversuche im Raps mit fungiziden und insektiziden Wirkstoffen durchgeführt. Ziel der Versuche ist es, Einflüsse dieser Applikationsmethode auf die Wirksamkeit der eingesetzten Fungizide und Insektizide unter Praxisbedingungen im direkten Vergleich zur Standard-Überkopfabplikation zu bewerten. Mit Verwendung dieser Methode besteht die Möglichkeit, den Eintrag von Wirkstoffen in den Blütenbereich abzusenken. Dadurch wird das Risiko von Rückständen reduziert. Neben Erläuterungen zur Applikationstechnik wird in dem Beitrag auf Wirksamkeiten sowohl gegen Schadinsekten wie Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüssler als auch gegen den Pilz *Sclerotinia sclerotiorum* eingegangen.

#### **21-2 - Ist die Dropleg-Düse eine Alternative bei der Blütenspritzung in Raps? Feldversuche zur Wirksamkeit gegen *Sklerotinia***

*Is an application with dropleg nozzles an alternative for the flower spraying in oilseed rape?  
Field trials on the efficacy against Sclerotinia*

**Verena Haberlah-Korr<sup>1</sup>, Peter Dapprich<sup>1</sup>, Franz Stuke<sup>2</sup>, Linda Hahn<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fachhochschule Südwestfalen, Agrarwirtschaft Soest

<sup>2</sup>ADAMA Deutschland GmbH

<sup>3</sup>Deutsche Saatveredelung AG

Die Blütenbehandlung des Rapses mit Pflanzenschutzmitteln gegen *Sclerotinia sclerotiorum*, dem Erreger der Weißstängeligkeit, kann zu Belastung bei Bienen führen. Durch den Einsatz von sogenannten Dropleg-Düsen, die das Pflanzenschutzmittel unterhalb der Blühebene des Rapses applizieren, wird der Kontakt zwischen Biene und Pflanzenschutzmittel deutlich verringert.

Wichtig für den Anwender ist nun die Frage, ob diese Technologie zu vergleichbar hohen Wirkungsgraden führt, wie eine herkömmliche Überkopfbehandlung. Dazu wurden über vier Jahre im Rahmen von studentischen Bachelor- und Masterarbeiten (Clemens Kemmer, Linda Hahn, Lena Golombeck) im Paderborner Land (2015, 2016) bzw. in der Soester Börde (2017, 2018) pro Jahr je zwei Feldversuche angelegt. Eine Praxispflanzenschutzspritze

wurde dazu je halbseitig über Halterungen am Spritzbalken alle 50 cm mit Dropleg-Düsen ausgerüstet. Folgende Kernvarianten wurden geprüft:

- Var. 1: unbehandelte Kontrolle ohne Blütenfungizid
- Var. 2: Konventionelle Blütenspritzung „Überkopf“, Custodia 1 l/ha
- Var. 3: Unterblütenbehandlung mit Droplegs, Custodia 1 l/ha

Die Spritzungen wurden mit je 300 l Wasseraufwandmenge jeweils kurz vor der Vollblüte terminiert, da dies der ideale Zeitpunkt für den Einsatz der Dropleg-Düse ist. Um den nicht in jedem Jahr natürlich auftretenden Krankheitsdruck mit Weißstängeligkeit abzusichern, fanden 2015 und 2016 künstliche Inokulationen der Großparzellen statt. Dazu wurden zuvor mit *Sklerotinia* infizierte und teilweise geschrotete Gerstenkörner per Hand in die Versuchspartellen gestreut.

Im Mittel der Jahre war der Sklerotiniabefall zur Abschlußbonitur kurz vor Abreifebeginn in den beiden behandelten Varianten um etwa 2/3 geringer als in der unbehandelten Kontrolle. Dabei unterschied sich der Behandlungserfolg nicht zwischen den Applikationsvarianten „Konventionelle Blütenspritzung“ und „Applikation mit Dropleg“.

Durch den Einsatz eines Fungizids zur Blüte wurden im Mittel der Versuchsjahre durch beide Applikationsformen Mehrerträge erzielt, die sich statistisch aber nicht signifikant unterschieden. Allerdings fällt auf, dass die Erträge der Dropleg-Applikation in allen Versuchsjahren tendenziell leicht unter denen der konventionellen Überkopf-Behandlung lagen. Seit 2016 wird untersucht, ob dies eventuell auf eine verspätete Abreife aufgrund einer höheren Wirkstoffanlagerung am Rapsstängel zurückzuführen ist. 2016 zeigte die Dropleg-Variante bezüglich Schotenabreife, Feuchtegehalt der Stoppel, Anteil grüner Stoppeln bei Ernte und Ölgehalt des Rapses eine deutliche Reifeverzögerung. Im Versuchsjahr 2017 wurde der Versuchsplan daher zusätzlich um eine Dropleg-Variante mit verminderter Aufwandmenge (0,75 l/ha Custodia) erweitert. In diesem Jahr reiften die Behandlungsvarianten allerdings ohne signifikante Unterschiede ab.

Zusammenfassend zeigen diese Ergebnisse, dass die bienenschonende Dropleg-Technik in ihrer Bekämpfungsleistung auch bei deutlichem Befall mit *Sklerotinia* auf einem Niveau mit der bisher durchgeführten Überkopf-Behandlung einzuordnen ist.

### **21-3 - Bekämpfung von *Sklerotinia sklerotiorum* in Winterraps mit Droplegdüsen**

*Controlling Sclerotinia sclerotiorum in oil seed rape using dropleg nozzles*

**Dominik Dicke<sup>1</sup>, Friedrich Göge<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Regierungspräsidium Gießen, Pflanzenschutzdienst Hessen, Schanzenfeldstraße 8, 35578 Wetzlar, dominik.dicke@rpgi.hessen.de

<sup>2</sup>Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Auf dem Lülingskreuz 60, 34497 Korbach.

Versuche der Universität Hohenheim haben gezeigt, dass es möglich ist, den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Bienenstöcke hinein stark zu reduzieren, wenn bei der Rapsblütenbehandlung mit Droplegdüsen unter den Blühhorizont appliziert wird. Es stellt sich jedoch die Frage, ob die Krankheit *Sklerotinia sklerotiorum* (Weißstängeligkeit), gegen die sich die Blütenbehandlung in erster Linie richtet, mit dieser Technik auch wirksam bekämpft werden kann. Zur Beantwortung dieser Frage wurden in den Jahren 2014 bis 2017 mehrfach wiederholte und vollständig randomisierte On-Farm-Versuche in hessischen Rapsfeldern durchgeführt, wobei der Einfluss der Standardapplikation sowie der Droplegtechnik auf Befallshäufigkeit und Ertrag ermittelt wurde. In den Versuchsjahren wurde die Befallshäufigkeit jeweils im Entwicklungsstadium BBCH 75-80 bonitiert. Zur

Ernte wurde der Ertrag in den Versuchsvarianten durch Wiegen der Parzellenerträge ermittelt. In den unbehandelten Kontrollen der Versuche aus den Jahren 2016 und 2017 lag die Befallshäufigkeit mit Weißstängeligkeit bei nahezu 95 %. Es handelte sich um Starkbefallsjahre. Sowohl mit der Standardtechnik (Überkopfbehandlung) als auch mit der Droplegtechnik konnte der Befall auch unter diesen Extrembedingungen stark reduziert werden. Die Ertragsunterschiede von bis zu 18 dt/ha zur unbehandelten Kontrolle waren statistisch absicherbar. Standard- und Droplegtechnik erzielten ähnliche Wirkungsgrade, die Unterschiede zwischen den Techniken waren nicht signifikant. Die Versuche zeigten, dass Weißstängeligkeit mit Droplegdüsen wirksam bekämpft werden kann. Durch eine breitere Verwendung von Droplegdüsen zur Rapsblütenbehandlung in der Praxis könnten die Interessen der Landwirte und der Imker miteinander verknüpft werden, da auf der einen Seite eine rückstandsfreie Honigproduktion ermöglicht und gleichzeitig krankheitsbedingte Ertragsverluste vermieden werden. Aktuell werden weitere Versuche durchgeführt, um zu ermitteln, ob auch Blütenschädlinge mit Droplegdüsen wirksam bekämpft werden können.

### **21-4 - Wirksamkeit der Insektizid Applikation zur Vollblüte im Raps mit Dropleg-Technik und Auswirkungen auf Schotenschädlinge und Parasitoide**

*Efficacy of insecticide application in flowering oilseed rape with dropleg-technique – Impact on insect pests and their parasitoids*

**Johannes Hausmann<sup>1</sup>, Meike Brandes<sup>1</sup>, Udo Heimbach<sup>1</sup>, Bernd Ulber<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, johannes.hausmann@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie, Grisebachstraße 6, 37077 Göttingen, Germany

Der Einsatz der Dropleg-Technik zur Vollblütenbehandlung im Raps wird von Imkern in Deutschland zunehmend gewünscht und kann einen Beitrag zum Schutz bestäubender Insekten vor Pflanzenschutzmitteln leisten. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Honigprodukten können nachweislich reduziert werden und die Wirksamkeit der Behandlung gegen den pilzlichen Erreger *Sclerotinia sclerotiorum* ist mit der konventionellen Applikation vergleichbar (Weimar-Bosse *et al.* 2017). Das JKI hat im Raum Braunschweig von 2016-2018 randomisierte Feldversuche zur Überprüfung der Wirksamkeit einer Vollblütenbehandlung im Raps (BBCH 64-67) mit Dropleg-Technik gegen Schotenschädlinge durchgeführt und mit der Wirksamkeit einer konventionellen Applikation verglichen. Dabei wurden die Insektizide Biscaya (72 g Thiacloprid ha<sup>-1</sup>) und Mospilan SG (40 g Acetamiprid ha<sup>-1</sup>) eingesetzt und die Effekte auf Rapsglanzkäfer (*Brassicogethes aeneus*), Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus obstructus*) und die Kohlschotenmücke (*Dasineura brassicae*) untersucht. Adulte und Larvenstadien der Rapschädlinge wurden mit sechs Auffangschalen (je 0,06 m<sup>2</sup>) am Boden jeder Parzelle von der Applikation bis Vegetationsende gefangen und unter dem Binokular bestimmt. Mithilfe von zwei Photoelektroden (EcoTech, 0,25 m<sup>2</sup>) je Parzelle wurde der Schlupf der neuen Käfergeneration während der Abreife der Rapspflanzen erfasst. Desweiteren wurden jeweils nach dem Flug der ersten respektive zweiten Generation der Kohlschotenmücke Schotenbonituren durchgeführt, um den Anteil der durch Schotenschädlinge befallenen Schoten zu ermitteln. Abwandernde Larven der Rapsglanzkäfer wurden nach Brandes *et al.* (2017) auf ihre Parasitierung untersucht.

In allen Jahren trat die Kohlschotenmücke am Standort auf und die konventionelle Applikation von Biscaya führte zu einer signifikanten Reduktion befallener Schoten zum

Zeitpunkt der ersten Schotenbonitur. Die Wirksamkeit der Dropleg-Applikation schwankte zwischen den Jahren und war tendenziell schwächer.

Literatur

BRANDES, M., HEIMBACH, U., ULBER, B., 2017: Effects of insecticide application on parasitism rates of pollen beetle larvae (*Brassicogethes aeneus* (Fabricius)) by tersilochine parasitoids. *Arthropod-Plant Interactions* **67**, doi: 10.1007/s11829-017-9580-y

WEIMAR-BOSSE, C., HÖRSTEN, VON D., HEIMBACH, U., 2017: Bericht über den „Workshop zu Möglichkeiten und Herausforderungen der Anwendung der Droplegtechnologie im Raps“. *Journal für Kulturpflanzen* **69(3)**, 113.

## **21-5 - Ansätze zur Optimierung der Wirkstoffverteilung im Maisbestand**

*Approaches to optimize the distribution of active substances in maize*

**Andreas Tillessen, Holger Klink, Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland

E-Mail: a.tillessen@phytomed.uni-kiel.de

Nach dem Bestandesschluss gelangt das Standardspritzverfahren im Mais, bezüglich einer gleichmäßigen Pflanzenschutzmittelanlagerung entlang der Maispflanze, an seine Grenzen. Das Ziel einer jeder Pflanzenschutzmaßnahme sollte sein, das Pflanzenschutzmittel zielgerichtet und dem Erreger angepasst zu applizieren. Nur so kann eine möglichst hohe biologische Wirksamkeit erreicht werden. Wichtige Ertragsorgane wie der Maiskolben, Blätter und Stängelteile, welche verdeckt unter dem Blätterdach liegen, können dadurch nur unzureichend durch Fungizide geschützt werden. Pilzliche Schaderreger können so ungehindert die Maispflanzen besiedeln und schädigen. Durch die Zuhilfenahme der Dropleg-Technologie kann diese Barrikade überwunden werden und somit die gleichmäßige Pflanzenschutzmittelanlagerung im Bestand verbessert werden. Bei der Dropleg-Technologie handelt es sich um eine technische Vorrichtung, die beliebig am Spritzrahmen der Pflanzenschutzspritze angebracht werden kann und es ermöglicht den Düsenstock tiefer im Maisbestand zu führen. Erste Ergebnisse aus dem Versuchsjahr 2016 ergaben Aufschluss darüber, dass die Dropleg-Technologie ein geeignetes Mittel zur Lösung dieser Aufgabe darstellt. Folglich wurden diese Erkenntnisse im Jahr 2017, im Rahmen von weiteren Feldversuchen im Raum Schleswig-Holstein, erneut überprüft. Verglichen wurden die Effekte der Varianten, „konventionelle Spritztechnik“, „Dropleg als Soloanwendung“ und „Kombination aus konventioneller Spritztechnik und Dropleg“, auf die Leitpathogene des norddeutschen Silomaisanbaus. Hierzu zählen das Blattpathogen *Kabatiella zae* sowie die *Fusarium*-Pilze, welche das Erntegut mit den Mykotoxinen Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) belasten (Jørgensen 2012, Oldenburg et al. 2017). Im Mittel der Versuchsstandorte und -jahre konnten alle Applikationstechniken den Befall von *Kabatiella zae* und die Mykotoxinbelastungen reduzieren. In Bezug auf die *Kabatiella zae* Befallsstärke lieferte die Kombinationsvariante, gefolgt von der konventionellen Technik, die besten Ergebnisse. Im gleichen Zug wurden erhöhte Energiegehalte (MJ NEL / kg TM) in den Silomaisproben der Kombinationsvariante und der konventionellen Technik im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle nachgewiesen und ein Zusammenhang zwischen der *Kabatiella zae* Befallsstärke und dem Energiegehalt festgestellt. Die Mykotoxinbelastungen an DON und ZEA konnte hingegen mit der Dropleg-Variante als Soloanwendung am effektivsten reduziert werden. Weiterhin war es auch in diesem Bereich die Kombination beider Techniken, welche die Mykotoxinbelastungen auf einem ähnlichen Niveau wie die Dropleg-Variante als Soloanwendung reduzieren konnte. Die Dropleg-Technologie stellte sich in den durchgeführten Feldversuchen als geeignete Zusatzausrüstung zur Bekämpfung von

Maispathogenen heraus und kann zur Optimierung der Pflanzenschutzmittelverteilung im blattreichen Maisbestand in Betracht gezogen werden.

Literatur

JØRGENSEN, L. N., NIELSEN G. C., ØRUM J. E., JENSEN J. E., PINNSCHMIDT H. O. (2008): Integrating Disease Control in Winter Wheat – Optimizing Fungicide Input. *Outlooks on Pest Management* 19 (5), S. 206–213.

OLDENBURG, E., HÖPPNER F., ELLNER F., WEINERT J. (2017): Fusarium diseases of maize associated with mycotoxin contamination of agricultural products intended to be used for food and feed. *Mycotoxin res.* 33 (3), S. 167–182.

## **21-6 - GIS-gestützte Ermittlung von Abstandsflächen in Sonderkulturen**

*GIS-based assessment of special cultivations near surface waters*

**Ralf Neukampf, Burkhard Golla**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

### **Einleitung**

Im Rahmen des vorliegenden F&E-Vorhabens entwickelte das Julius Kühn-Institut eine Methode zur Identifikation von Raumkulturflächen innerhalb definierter Gewässerschutzabstände zur Unterstützung des Wasserrechts Baden-Württemberg und Pflanzenschutzrechts. Die Methode wurde für die Landkreise Konstanz, Ravensburg und Bodenseekreis angewendet.

### **Methode**

Die Implementierung erfolgt auf der Datengrundlage des Gemeinsamen Antrags (GA) 2016 und 2017 (anonymisiert) und Gewässerdaten des Amtlichen Digitalen Wasserwirtschaftlichen Gewässernetzes (AWGN) Baden-Württemberg.

Datenbedingt wurde die Lage der Böschungsoberkante geometrisch modelliert und davon ausgehend die Betroffenheit für unterschiedliche Abstände (Pufferbereiche) ermittelt.

### **Ergebnisse**

Die Ergebnisse zeigen für ein Untersuchungsgebiet, dass beispielsweise bei 20 m Entfernung zum Gewässer maximal 3,8 % der Sonderkulturflächen in den Landkreisen betroffen sind. Die Betroffenheit einzelner Flächen kann jedoch bis zu 100 % betragen.

Auch wird dargestellt, dass die Qualität der Ergebnisse maßgeblich von der Lagegenauigkeit und Vollständigkeit der Eingangsdaten bestimmt wird, diese durch die Analysen der Differenzen besser korrigiert werden können und dass die Methode mögliche Hot-Spots im Sinne der Nachbarschaft von Anbauflächen in Gewässernähe mit hohem Automatisierungsgrad aufzeigen kann.

### **Diskussion**

Die Methode zur Abschätzung der Betroffenheit auf Grundlage von AWGN- und GA- Daten des Landes BW sind geeignet, räumliche Hot-Spots im Sinne von Handlungsprioritäten abzuleiten.

Für eine Abschätzung der Betroffenheit bezüglich einzelner Obstbäume/-stäucher ist die verwendete Datengrundlage nur eingeschränkt geeignet.

Gründe hierfür sind:

- GA-Geometrien können sich über eine oder mehr Bewirtschaftungseinheiten erstrecken.
- AWGN-Gewässer können diese Geometrien durchqueren, ohne dass hier eine Aussparung vorgenommen wurde.

- GA-Geometrien umfassen nicht ausschließlich den Standort der Obstbäume/Obststräucher, sondern beinhalten in vielen (aber nicht allen) Fällen auch die äußeren Fahrgassen.
- GA-Geometrien sind über die Jahre hinweg veränderlich. Nicht jede Fläche ist jährlich im Antragsverfahren.
- Verrohrte/verdolte AWGN-Gewässer sind in dem bereitgestellten Datensatz nicht als solche attribuiert.
- Der Verlauf der AWGN-Gewässer nach Geometrie weicht in einigen Fällen von dem Verlauf in der Realität ab.

Als geeignetes Verfahren, um diesen Schwierigkeiten zu begegnen werden Methoden digitaler Bildanalyse auf Grundlage von Ortho-Luftbildern angewendet.