

Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus

Teil 3: Screening technischer Einflussfaktoren

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus stellt aufgrund ihrer versteckten Lebensweise speziell im ökologischen Rosenkohlanbau besondere Anforderungen an die Applikationstechnik: Bei Wirkstoffen mit ausschließlicher Kontaktwirkung gilt es, den Pflanzenbestand bis zur mittleren Blattebene ausreichend zu durchdringen und das Insektizid insbesondere auf den Blattunterseiten anzulagern. In einem 2016 durchgeführten Screening unterschiedlicher Applikationstechniken führte der Einsatz von Droplegs mit feintropfigen Zungendüsen (FT 2,0-448) verglichen mit verschiedenen Flachstrahldüsentypen zu höheren Benetzungsgraden des eingesetzten Kontaktmittels. Im Mittel der Blattpositionen wurde bei der Sorte 'Crispus' F1 eine blattunterseitige Benetzung von maximal 13,2 % (FT 2,0-448, 45 °) im oberen und 21,0 % (FT-2,0-448, 90°) im mittleren Blattbereich erreicht. Auch der Einsatz doppelstöckiger Spritzbeine mit Zungendüsen (FT 1,0-368) in Kombination mit einem Standardspritzbalken und IDKT-Düsen erhöhte bei gleicher Sortencharakteristik den Anteil der benetzten Blattfläche um das 5- bis 26-fache gegenüber der alleinigen Applikation von oben. Durch Variation von Düsentyp/-kaliber, Tropfengröße, Wassermenge und Druck bestehen neben der Berücksichtigung von Sorteneigenschaften und Bestandesdichte weitere Optionen, die Anlagerungsqualität beim Einsatz von Kontaktmittel zu beeinflussen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die geringe Effizienz der üblichen chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen gegen die Kohlmottenschildlaus (*Aleyrodes proletella* LINNAEUS) ist mitunter bedingt durch die geschützte Lebensweise des Schädling auf den Blattunterseiten der Wirtspflanzen. Diese Bereiche sind schwer zu treffende Zielflächen bei der Insektizid-Applikation (HILLENBERG et al. 2020a). Dies trifft insbesondere auf Kontaktmittel zu, deren Relevanz infolge steigender Restriktionen beim Pflanzenschutzmitteleinsatz und dem Wegfall von Wirkstoffen auch im integrierten Gemüseanbau zunimmt. Die biologische Wirkung dieser Pflanzenschutzmittel ist nur dann gegeben, wenn der Wirkstoff auch am Wirkort platziert wird. Vor diesem Hintergrund ist es naheliegend, die Applikationstechnik kultur- und schädlingsspezifisch anzupassen, so dass die Leistungsfähigkeit der eingesetzten Mittel optimal genutzt werden kann.

Vorausgegangene Versuche in 2014 und 2015 (vgl. HILLENBERG et al. 2020b) zeigten die Möglichkeiten und Grenzen der Droplegtechnik als alternatives Applikationsverfahren zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus an Rosenkohl auf. Obwohl durch den Einsatz von Droplegs die Blattunterseiten der oberen und mittleren Blattetage im Vergleich zur Standardapplikation mit Spritzbalken deutlich besser benetzt wurden, wirkten insbesondere Sortencharakteristik, Wüchsigkeit und Bestandesdichte zum Applikationszeitpunkt limitierend auf die Effektivität des Verfahrens. Im Rahmen eines Screenings ohne Wiederholungen wurden 2016 weitere Einflussfaktoren auf die Benetzungsqualität untersucht.

Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus

Teil 3: Screening technischer Einflussfaktoren

Material und Methoden

Neben einem Vergleich der Ausbringungstechnik (Spritzbalken, Droplegs mit einem und zwei Düsenstöcken sowie kombiniert mit Spritzbalken) wurden bei Droplegs mit einem Düsenstock auch verschiedene Düsentypen, -kaliber und -ausrichtungen beispielhaft an zwei Rosenkohlsorten ('Crispus' F1 und 'Martinus' F1) unterschiedlichen Wuchstyps (aufrecht/liegende Blattstellung, Blattdrehung, Blattwölbung) geprüft (Tab 1.). Die Pflanzung erfolgte am 04.05.2016 (Pflanzabstand 75 cm x 44 cm, Pflanzdichte: 30.300 Pflanzen/ha). Appliziert wurde das auf Rapsöl basierende, ovizid/larvizid wirkende Kontaktmittel Micula (Biofa) mit einer Aufwandmenge von 18 l/ha. Um die Anlagerung des Mittels an den Blättern näher zu bestimmen, wurde der Spritzbrühe ein fluoreszierender Tracer (Brilliant Lemon CL 2011, 0,5 %) sowie zur Homogenisierung der Spritzbrühe ein Netzmittel (Brij, 2 %) zugesetzt. Die Behandlung am 15.08.2016 (103 Kulturtage) erfolgte mittels elektrisch angetriebener Karrenspritze mit einer gleichbleibenden Wasseraufwandmenge von 1300 l/ha, eingestellt über Anpassungen des Drucks und der Fahrgeschwindigkeit (vgl. Tab. 1). Aus technischen Gründen erfolgte bei Variante 8 (Kombination Spritzbalken + doppelstöckige Droplegs) die Applikation nacheinander mit dem Spritzbalken und den Droplegs bei jeweils halbiertem Wassermenge, so dass in der Summe die gleiche Menge an Spritzbrühe ausgebracht wurde.

Tab. 1: Übersicht der Versuchsglieder 2016

Var.	Technik	Düsentyp/-kaliber	Beschreibung	Druck (bar)	Geschwindigkeit (km/h)
1	Spritzbalken	IDK 120-04	Air-Injektor Kompakt-Flachstrahldüse, sehr grobtropfig	3	1,5
2	Droplegs	DF 120-04	Doppelflachstrahldüse, feintropfig, 25 cm unter Bestandeshöhe	3	2
3	Droplegs	LU 120-03	Mehrbereichs-Flachstrahldüse, mitteltropfig, 25 cm unter Bestandeshöhe	4	1,7
4	Droplegs	FT 2,0-448	Zugendüse, feintropfig, 25 cm unter Bestandeshöhe, Düsenausrichtung 45° (schräg nach oben)	3	2
5	Droplegs	FT 2,0-448	Zugendüse, feintropfig, 25 cm unter Bestandeshöhe, Düsenausrichtung 90° (seitlich)	3	2
6	Droplegs	ID 120-04	Air-Injektor Flachstrahldüse, sehr grobtropfig, 25 cm unter Bestandeshöhe	3	2
7	Droplegs II	FT 1,0-368	Düsenstock (Zugendüsen) mit 2 Ebenen: 25 cm und 46 cm unter Bestandeshöhe	3	2
8	Spritzbalken + Droplegs II	IDKT 120-04 + FT 1,0-368	Kombination Spritzbalken (Symmetrische Air-Injektor Kompakt-Doppelflachstrahldüsen) + Düsenstock (Zugendüsen) mit 2 Ebenen: 25 cm und 46 cm unter Bestandeshöhe	1,5	2,1 2,7

Zum Applikationszeitpunkt betrugen Lufttemperatur und relative Luftfeuchte 17 °C bzw. 80 %, die Windgeschwindigkeit 1,3 m/s. Der Einfluss der Applikationstechnik auf den Benetzungsgrad der morphologischen und räumlichen Blattunterseiten (Kategorie BuN) wurde an 10 Pflanzen/Variante und jeweils einem Blatt differenziert nach zwei Blattetagen (obere und mittlere Blattetage) und zwei

Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus

Teil 3: Screening technischer Einflussfaktoren

Blattpositionen (Reihen- und Zwischenreihenbereich) erfasst (vgl. HILLENBERG et al. 2020b). Die Quantifizierung des Benetzungsgrades erfolgte analog der Methodik der Vorjahre.

Ergebnisse im Detail

Die Benetzungsqualität wurde deutlich von der Applikationstechnik beeinflusst: Wie bereits in den Versuchen 2014/2015 gezeigt werden konnte (vgl. HILLENBERG et al., 2020b), führte der Einsatz von Droplegs auch in 2016 zu höheren Anteilen benetzter Blattfläche auf den normalen Blattunterseiten (Kategorie BuN) in der oberen und mittleren Blattetage im Vergleich zur Standardapplikation mit Spritzbalken (Tab. 2).

Bei der Rosenkohlsorte 'Crispus' erzielten die Dropleg-Varianten DF 120-04 (Doppelflach-strahldüsen) und FT 2,0-448 (Zungendüsen) in der oberen Blattebene die besten Ergebnisse. Im Mittel der Blattpositionen 1 (Reihenbereich) und 2 (Zwischenreihenbereich) konnte in dieser Ebene gegenüber der Standardapplikation eine Steigerung der Benetzung auf den Blattunterseiten um das 5-fache (DF 120-04) bzw. 9-fache (FT 2,0-448, 45°) erreicht werden. Die Ausrichtung der Zungendüsen des Typs FT 2,0-448 zur Seite (Var. 5, 90°) erbrachte keine Verbesserung im Vergleich zur üblichen diagonalen Ausrichtung.

Auch in der mittleren Blattebene wurden mit den Zungendüsen des Typs FT 2,0-448 die höchsten Benetzungsgrade erzielt: Ausgehend von einem sehr geringen Benetzungsgrad beim Einsatz des Spritzbalken von lediglich 0,4 % war die Benetzung um das 53-fache (seitlich ausgerichtete Düsen: 90°) bzw. 35-fache (diagonale Düsenpositionierung: 45°) erhöht. Auch Droplegs mit grobtropfigen Injektor-Flachstrahldüsen des Kalibers ID 120-04 und Doppelflachstrahldüsen (DF 120-04) konnten die Benetzung deutlich (18- bzw. 22-fach) verbessern.

Droplegs mit zweistöckig angebrachten Twincaps, bestückt mit Zungendüsen vom Typ FT 1,0-368 (Var. 7) schnitten nur unwesentlich besser ab als die Applikation mit Spritzbalken. Bei halbem Druck und in Kombination mit dem Spritzbalken wurden dagegen vergleichsweise hohe Benetzungsgrade, insbesondere in der mittleren Blattebene, erzielt.

Für 'Martinus' erwiesen sich Droplegs mit mittel- (LU 120-03) oder grobtropfigen Flachstrahldüsen (ID 120-04) im oberen Pflanzenbereich und hier insbesondere im Zwischenreihenbereich mit 6,3 % bzw. 8,4 % benetzter Blattfläche als vorteilhaft, wenngleich insgesamt das Niveau der Benetzung gegenüber 'Crispus' deutlich zurückblieb. In der mittleren Pflanzenebene erbrachte die Kombination aus Spritzbalken und zweistöckigen Droplegs die stärkste Verbesserung der Benetzung der Blattunterseiten im Vergleich zum Standardverfahren (um das 5-fache). Die Variante mit ausschließlich doppelstöckigen Droplegs (Var. 7) lag dagegen auch bei 'Martinus' nur auf dem geringen Niveau der Ausbringung mit Spritzbalken.

Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus

Teil 3: Screening technischer Einflussfaktoren

Tab. 2: Benetzungsgrad (%) der normalen Blattunterseiten (BuN) von Rosenkohl im Reihbereich (Blattposition 1) und Zwischenreihbereich (Blattposition 2) sowie gemittelt (MW) über zwei Blattpositionen für die Sorten 'Crispus' und 'Martinus' nach Applikation mit Spritzbalken (SB) und Droplegs (DL)

Blattebene	- Oben -			- Mitte -		
Blattposition	1	2	MW	1	2	MW
'Crispus'	<i>Benetzungsgrad Blattunterseiten in %</i>					
IDK 120-04 (SB)	1,6	1,3	1,4	0,5	0,3	0,4
DF 120-04 (DL)	8,4	6,5	7,5	6,7	7,3	7,0
LU 120-03 (DL)	1,1	8,7	4,9	0,6	2,4	1,5
FT 2,0-448 (DL, 45°)	6,6	19,9	13,2	7,5	20,8	14,1
FT 2,0-448 (DL, 90°)	4,9	17,0	11,0	7,1	34,9	21,0
ID 120-04 (DL)	2,2	13,1	2,0	4,1	13,4	8,8
FT 1,0-368 (DL doppelstöckig)	0,6	3,4	2,0	0,7	2,7	1,7
IDKT 120-04 (SB) + FT 1,0-368 (DL doppelstöckig)	5,5	19,0	9,2	3,2	16,9	10,6
'Martinus'	<i>Benetzungsgrad Blattunterseiten in %</i>					
IDK 120-04 (SB)	1,1	1,4	1,2	0,5	3,5	2,0
DF 120-04 (DL)	0,9	2,5	1,7	1,0	8,8	4,9
LU 120-03 (DL)	1,4	6,3	3,8	1,6	2,8	2,2
FT 2,0-448 (DL, 45°)	1,7	5,1	3,4	0,6	4,7	2,7
FT 2,0-448 (DL, 90°)	0,8	3,5	2,1	5,1	5,4	5,2
ID 120-04 (DL)	1,1	8,4	4,7	0,8	6,7	3,7
FT 1,0-368 (DL doppelstöckig)	0,5	2,2	1,3	0,2	3,9	2,1
IDKT 120-04 (SB) + FT 1,0-368 (DL doppelstöckig)	1,5	4,0	2,4	3,4	13,5	10,1

Diskussion und Fazit

Bei dem Versuch handelte es sich um ein Screening ohne Wiederholungen, so dass die Ergebnisse mit einem gewissen Vorbehalt betrachtet werden müssen. Gleichwohl zeigt sich eine Bestätigung der Ergebnisse vorhergehender Versuche (HILLENBERG et al. 2020b) hinsichtlich des Einflusses der sortenspezifischen Blattmorphologie auf die Benetzung der Blattunterseiten bei Verwendung von Droplegs. Während bei der Sorte 'Crispus' im Versuchsjahr 2015 deutlich geringere Benetzungsgrade im Vergleich zur Sorte 'Cronus' F1 (2014) erzielt wurden, lagen diese dagegen 2016 wesentlich über denen der Sorte 'Martinus'. Im Gegensatz zu 'Crispus' und 'Cronus', welche eine starke Blattwölbung und V-förmig nach oben ausgerichtete Blattstellung aufweisen, fiel 'Martinus' zum

Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus

Teil 3: Screening technischer Einflussfaktoren

Applikationszeitpunkt durch eine dichte Belaubung sowie flache und waagrecht vom Strunk abstehende Blätter auf. Die dadurch bedingte höhere gegenseitige Abschattung der Blätter dürfte ursächlich für eine schlechtere Durchdringung mit der Droplegtechnik und damit die geringeren Benetzungsgrade auf den Blattunterseiten sein.

Wie auch in den Vorversuchen lagen bei Droplegeinsatz die erreichten Benetzungsgrade bei Blättern im Zwischenreihenbereich wesentlich höher als bei denen im Reihenbereich. In der oberen Blattetage beliefen sich die Unterschiede bei beiden Sorten je nach Variante auf das bis zu 8-fache. In der mittleren Blattebene war die Benetzung im Zwischenbereich bei 'Crispus' bis zu 5-fach, bei 'Martinus' bis zu 9-fach höher als in der Reihe.

Bei Verwendung von Droplegs mit einer Wasseraufwandmenge von ca. 1300 l/ha und einem Druck von 3 bzw. 4 bar erwies sich die Verwendung der auch in den vorherigen Jahren genutzten Zungendüsen vom Typ FT 2,0-448 als vorteilhaft. Dies mag in erster Linie an der Ausrichtung der Zungendüsen liegen, da sich ihr flacher Spritzkegel bei Anbringung an Droplegs in einem leicht nach vorne und diagonal nach oben gerichteten Winkel vertikal zur Seite hin ausbreitet. Alle anderen Düsentypen richteten hingegen in dieser Konfiguration ihre Spritzkegel nach hinten aus. Darunter litt insbesondere die Benetzungsqualität der Blätter im Reihenbereich, am wenigsten noch bei den Doppelflachstrahldüsen. Empfehlenswert scheint es, die Zungendüsen im Winkel von 90° zur Horizontalen auszurichten, da sich so insbesondere in der mittleren Blattebene, im Vergleich zu den üblicherweise diagonal nach oben gerichteten Düsen die Benetzung, verbessern ließ. Überraschend schlecht, selbst in der oberen Blattetage, schnitten die Droplegs mit doppelstöckig angebrachten Twincaps und den kleinkalibrigen Zungendüsen FT 1,0-368 ab. Die vergleichsweise hohen Benetzungsgrade bei Kombination von Spritzbalken und doppelstöckigen Droplegs mit jeweils halber Wasseraufwandmenge deuten auf einen starken Einfluss des Spritzdrucks auf das Applikationsergebnis bei diesem Düsentyp bzw. -kaliber hin. Scheinbar wirkt sich ein hoher Druck und damit die Bildung sehr feiner Tropfen nachteilig auf die Durchdringung des Bestandes aus.

Vor dem Hintergrund, dass sich Larven und Eigelege der Kohlmottenschildlaus infolge sortenspezifischer Blattwölbung und -drehung auch auf den Blattoberseiten aufhalten können, ist der kombinierte Einsatz von Spritzbalken und Droplegs mit Zungendüsen empfehlenswert. Jedoch sollte in der praktischen Anwendung eine Kontrolle der damit erzielten Benetzungsqualität auf den Blattunterseiten erfolgen, um eventuell notwendige Anpassungen von Wasseraufwandmengen und Spritzdruck vornehmen zu können. Allerdings lassen auch die höchsten in den Versuchen erzielten Benetzungsgrade einen unzureichenden Bekämpfungserfolg erwarten. Im Hinblick auf die schlechte Regulierbarkeit eines massiv etablierten Kohlmottenschildlausbefalls sollten Droplegs zum frühestmöglichen Zeitpunkt Anwendung finden, sobald die Bestandeshöhe eine Unterblattspritzung erlaubt. In diesem Fall sind deutlich bessere Benetzungsqualitäten zu erwarten als in den dargestellten Versuchen, bei welchen ausnahmslos in vergleichsweise weit entwickelte, wüchsige Bestände appliziert wurde. Weiterhin sollte man, bei zu erwartenden Kohlmottenschildlaus-Kalamitäten möglichst auf Sorten verzichten, welche auf Grund ihrer Wuchsform ein Durchdringen mit Droplegs erschweren. Auch eine Erhöhung der Pflanzabstände, insbesondere in der Reihe, wäre wahrscheinlich eine Maßnahme, die Benetzungsqualität deutlich zu verbessern.

Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus Teil 3: Screening technischer Einflussfaktoren

Literatur

HILLENBERG, A.-C., KATROCHAN, K.-U. & HIRTHER, G., 2020a. Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus – Teil 1: Identifizierung der Zielfläche. Versuche im deutschen Gartenbau 2020.

<https://www.hortigate.de/bericht?nr=85981>

HILLENBERG, A.-C., KATROCHAN, K.-U. & HIRTHER, G., 2020b. Einsatz von Droplegs zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus – Teil 2: Zielflächenspezifisch angepasste Verfahren. Versuche im deutschen Gartenbau 2020.

<https://www.hortigate.de/bericht?nr=85982>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft