

Aus den Einzelwerten der Stichproben wird üblicherweise der Mittelwert, die Standardabweichung und der Variationskoeffizient (Vk %) berechnet. Das bedeutet, dass der Stichprobenumfang groß genug sein muss, um bei der zu erwarteten Variabilität noch aussagekräftige Daten zu erhalten.

Wenngleich die Häufigkeitsverteilung in der Regel schief ist, so ist der Vk doch eine Kennzahl der Häufigkeitsverteilung. Typisch für Belagsmessungen sind Werte zwischen 40 und 80 %. Bei schwierig zu treffenden Zielflächen, die aber aus den o. a. Gründen beprobt werden müssen, treten auch VK-Werte bis 120 % auf.

Besonders bei großen Streuungen ist die mittlere Belagsmasse, die man auch als Sammelprobe messen könnte, nicht aussagekräftig genug, um den Behandlungserfolg zu beurteilen. Entscheidend für den Krankheitsverlauf ist der Anteil Zielobjekte, der nicht ausreichend hoch belegt ist. Auf Blättern mit geringen Wirkstoffmengen wird ein Schaderreger eher infizieren können, als bei höheren Wirkstoffdepots. Wenngleich die für die biologische Wirksamkeit erforderliche, absolute Mittelmenge in der Regel nicht bekannt ist, so ist dieser Schluss doch sicherlich zulässig. Wir plädieren deshalb dafür, bei Untersuchungen und Systemvergleichen an Stelle des Mittelwertes den Anteil von Zielobjekten mit einer Belagsmasse von weniger als x % vom behandlungsflächenbezogenen Nominalaufwand zu verwenden. Je nach Zielobjekt muss man dann entscheiden, ob hier z. B. als Grenze 3 %, 5 % oder gar 10 % zweckmäßig sind.

Literatur

- [1] Koch, H. und H. Knewitz (2006) Methodology and sampling technique of spray deposit and distribution measurement in orchards. Nachrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzd., 58, S. 6-9. Koch,
 [2] H. u. O. Strub (2007) Einfluss von Fungiziden auf die Dynamik der Belagsbildung an Weinreben. KTBL-Schrift 456, S 47-53.

17-6 - Dröge, K.¹⁾; Schmidt, K.²⁾; Nobbmann, J.; Ganzelmeier, H.¹⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut; ²⁾ Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Umweltschonender Pflanzenschutz mit moderner Sprühgerätetechnik im Obstbau

Environmental friendly plant protection with innovative sprayers in fruit production

Die größten Obstanbaugebiete in Deutschland, an der Niederelbe und am Bodensee, zeichnen sich durch eine hohe Dichte an Oberflächengewässern aus. In den Obstanlagen dieser Regionen ist es auf Grund der einzuhaltenen Abstände zu diesen Gewässern besonders schwierig, einen effektiven und umweltschonenden Pflanzenschutz durchzuführen. Welchen Beitrag neue, moderne Sprühgeräte zur Minderung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in angrenzende Oberflächengewässer leisten kann, wurde im Rahmen eines vierjährigen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben untersucht. Ziel dieses Projektes war es, neue Techniken der Abdriftminderung hinsichtlich ihrer Eignung für die obstbauliche Praxis in Betrieben des Alten Landes und des Bodensees zu beurteilen. Zur Bewertung der untersuchten acht Sprühgeräte wurde das Abdriftminderungspotenzial, das Anlagerungsverhalten, das Einsparungspotenzial von Pflanzenschutzmitteln, die Praxistauglichkeit und die Wirtschaftlichkeit der Geräte bestimmt sowie ein begleitendes umfangreiches Gewässermonitoring durchgeführt.

Folgende Sprühgeräte zeichnen sich durch eine hohe Abdriftreduktion und ihre Eignung für die obstbauliche Praxis aus:

- Tunnelsprühgeräte in ein- und zweireihiger Ausführung mit Rückführung der nicht angelagerten Behandlungsflüssigkeit (Recyclingsystem),
- Sprühgeräte in zweireihiger Ausführung mit Umlenkung des auf der Rückseite der behandelten Baumreihe austretenden Sprühstrahles mit integriertem Recyclingsystem
- Sprühgeräte in einreihiger Ausführung mit Sensortechnik und/oder einer elektronisch optimierter Luftstromtechnik (EOL).

Abdriftminderungspotenziale: Eine Abdriftminderung von 95 % wurde von allen untersuchten Sprühgeräten erreicht. Voraussetzung hierfür ist bei den Tunnelsprühgeräten die Verwendung von grobtropfigen Düsen. Beim Sprühgerät mit Reflektoren muss zusätzlich die Gebläseleistung um ca. 25 % zurückgenommen werden. Einzeilig arbeitende Sprühgeräte erreichen die genannte Abdriftminderung nur, wenn neben der Verwendung von grobtropfigen Düsen mit reduziertem Spritzdruck im Randbereich zu Oberflächengewässern hin (Reihen 1 bis 5) zusätzlich auch die Gebläseluftströmung abgeschaltet oder reduziert wird. Die elektronisch optimierte Luftstromtechnik sowie die Sensortechnik wirken sich zusätzlich positiv auf die Abdriftminderung aus.

Anlagerungsverhalten: Die Tunnelsprühgeräte zeichnen sich durch hohe Anlagerungswerte von durchschnittlich 20 % der Aufwandmenge aus. Das Sprühgerät mit Reflektoren erreicht Belagswerte von durchschnittlich 16 %. Hierbei muss allerdings mit einer Gebläseleistung von mindestens 75 % gearbeitet werden, da ansonsten die

Umlenkung des auf der Rückseite der Baumreihe austretenden Sprühstrahles für die rückseitige Behandlung nicht ausreicht. Bei einreihigen Sprühgeräten erreicht der Spritzbelag durchschnittliche Werte zwischen 15 und 20 %. Die Sensortechnik und das EOL beeinflussen die Spritzbelagsverteilung hingegen nur unwesentlich.

Einsparungspotenziale und deren ökonomische Effekte: Sprühgeräte mit Recyclingsystem bzw. Sensortechnik führen bei großen Betrieben zu erheblichen Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln mit beträchtlichen ökonomischen Vorteilen. Das einreihige Tunnelsprühgerät kann durch seine flexible Anpassung an die Reihenbreiten Recyclingraten bis zu durchschnittlich 50 % erreichen. Mit dem zweireihigen Tunnelsprühgerät sowie der Sensortechnik sind Einsparungen von durchschnittlich 20 bis 25 % möglich. Das Sprühgerät mit Reflektoren und Recyclingsystem spart durchschnittlich 10 bis 15 % der Aufwandmenge ein.

Sprühgeräte, deren Einsparungsraten über 25 % liegen, amortisieren sich in Betrieben von 20 ha im Durchschnitt bereits nach 4 bis 7 Jahren. Zweireihige Geräte rentieren sich nur für großflächige, arrondierte Betriebe ab 20 ha, deren Obstanlagen eine Baumhöhe von 3,20 m und einen Reihenabstand von 3,50 m nicht übersteigt. Der Einsatz dieser großen und schweren Geräte ist im Vergleich zu den einreihigen Sprühgeräten sehr anspruchsvoll, führt aber zu einer Erhöhung der Schlagkraft um ca. 80 %, die sich gerade in pflanzenschutzintensiven Jahren positiv auswirkt.

Ein ausführlicher Bericht über die Ergebnisse dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens zur Veröffentlichung ist in Vorbereitung.

17-7 - Kaul, P.¹⁾; Moll, E.¹⁾; Gebauer, S.¹⁾; Dröge, K.¹⁾; Ralfs, J.-P.²⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut; ²⁾ Obstversuchsanstalt Jork

Verringerung der Pflanzenschutzmittel-Aufwandmenge in Abhängigkeit von Laubdichte und Geräteparametern im Apfelanbau

Reduction of the amount of plant protection products in apple trees in dependence on the density of leave and of sprayer parameters

Effektiver und umweltschonender Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sind eine der wesentlichsten Forderungen an die Applikation mit modernen Pflanzenschutzgeräten. Die Reduzierung der Pflanzenschutzmittel-Aufwandmenge durch Anpassung an die herrschenden Randbedingungen stellt dabei eine Möglichkeit für Einsparungen und verminderte Umweltbelastungen dar. In modernen Apfelanlagen besteht dabei die Möglichkeit, die applizierte Aufwandmenge von Pflanzenschutzmitteln an die als relevant betrachteten Faktoren Ausdehnung und Dichte der Belaubung der Bäume, Wetterbedingungen und Applikationsparameter der Sprühgeräte anzupassen. Untersuchungen dazu und daraus abgeleitete Vorgaben für dadurch mögliche Pflanzenschutzmittel-Aufwandmengenreduzierungen sind Inhalt dieses Beitrags.

Um die Berechenbarkeit dieser Anpassung zu erreichen, wurden bisher ca. 150 Ablagerungsversuche unter praxisnahen Bedingungen bei möglichst großer Variation der Parameter, die die genannten Einflussfaktoren beschreiben, angelegt, ausgewertet und in einer Matrix zusammengestellt. Diese Matrix wurde durch eine multiple Regressionsanalyse ausgewertet. Im Ergebnis erhält man die in die Auswertung einbezogenen Einflussparameter geordnet nach der Stärke ihrer Wirkung auf die Ablagerungsmenge. Danach sind die Laubdichte, die Ausdehnung des Baumes in Sprührichtung, die Luftgeschwindigkeit und die Luftströmungsrichtung am Auslass des Gerätes sowie die Tropfengröße als relevant anzusehen. Als weiteres Ergebnis erhält man eine Regressionsgleichung, mit der die Ablagerungsmengen an den Außenseiten der Laubwand und in der Baummitte berechnet werden können. Für die daraus mögliche Bestimmung der reduzierten Pflanzenschutzmittel-Aufwandmenge wurde ein Ansatz gewählt, der die Realisierung der Soll-Aufwandmenge an den Außenseiten des Baumes sicherstellt. Durch diesen Ansatz werden die bei guter Durchdringung des Baumes an den Außenseiten berechneten zusätzlichen Ablagerungsmengen als für die biologische Wirkung nicht erforderlich betrachtet. Dementsprechend wird die auszubringende Aufwandmenge so reduziert, dass nur noch die Soll-Aufwandmenge erreicht wird. Da auch die Ablagerungsmenge in Baummitte berechnet werden kann, ist es möglich, zusätzlich die Aufrechterhaltung einer Mindestmenge in Baummitte einzustellen und dadurch das Schaderreger-verhalten zu berücksichtigen.

Damit steht ein leicht handhabbares Modell zur Berechnung einer reduzierten Pflanzenschutzmittel-Aufwandmenge zur Verfügung, das neben der Belaubung gerätetechnische Parameter berücksichtigt. Meteorologische Randbedingungen sind entsprechend den Ergebnissen der multiplen Regressionsanalyse vernachlässigbar. 2008 wurde mit biologischen Versuchen unter Nutzung dieses Verfahrens begonnen. Deren Ergebnisse sind bisher erfolgreich.