

Grobtropfige Applikation mit Injektordüsen (ID)

Langjährige Versuche zu Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit

Teil 2 (Insektizide und Akarizide)

Werner Rizzolli, Alex Acler, Versuchszentrum Laimburg

In der Juniausgabe dieses Fachmagazins wurde der erste Teil dieses Beitrags veröffentlicht. Er fasst die langjährigen Versuche mit der grobtropfigen Applikation von Fungiziden am Versuchszentrum Laimburg zusammen. Im zweiten Teil stellen wir die langjährigen Versuche mit der grobtropfigen Applikation von Insektiziden und Akariziden vor.

Versuche gegen Apfelwickler

Beim ersten Versuch wurde das ovid wirksame Mittel Alsystin (Wirkstoff Triflumuron) gegen beide Generationen des Apfelwicklers eingesetzt. Es wurde sowohl mit der Standard-Hohlkegeldüse-ATR gelb als auch mit der Injektor-Flachstrahldüse Lechler ID 90 015 mit einem Brüheaufwand von 500 Liter pro Hektar ausgebracht. Behandelt wurde am 2. Mai, 7. Juni, 2. und 31. Juli sowie am 14. August. Wir weisen darauf hin, dass fünf Behandlungen mit Alsystin nur im Versuch möglich sind, der Praktiker darf seine Apfelanlagen damit maximal zweimal pro Jahr behandeln.

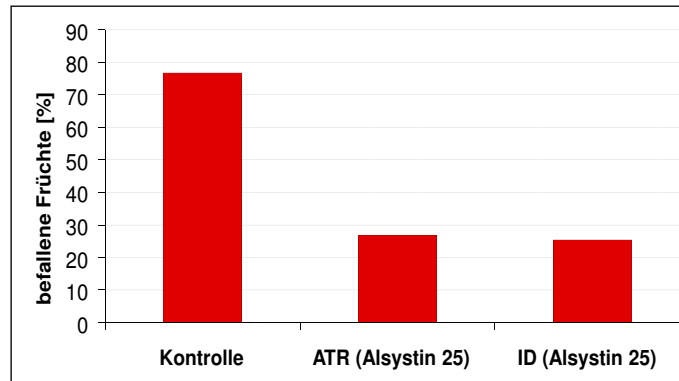
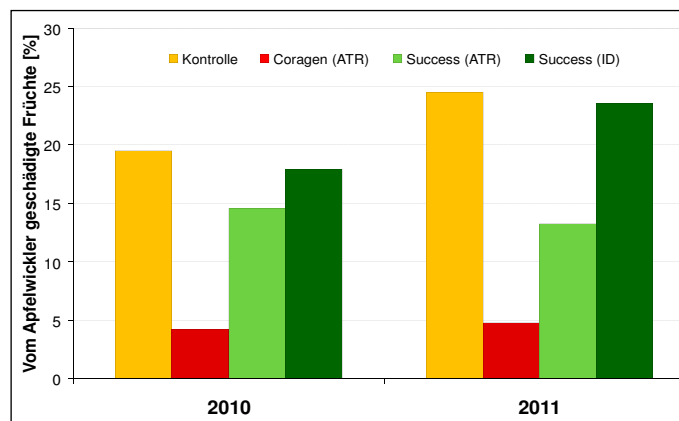
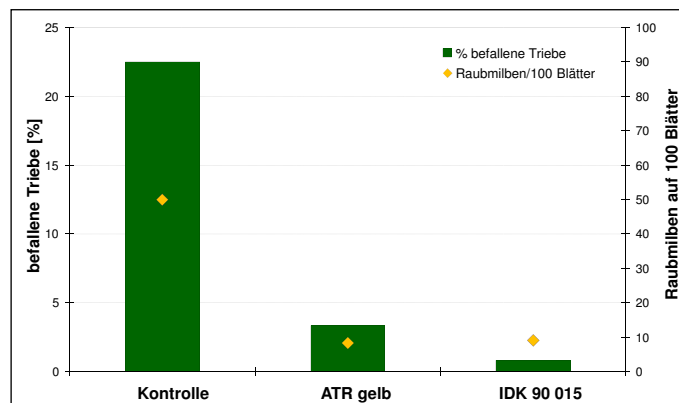
Geerntet wurde in der Versuchspartizelle am 24. September 2009. In der Kontrollpartizelle zählten wir knapp 80% angebohrte Früchte, in den Behandlungsvarianten 27 bzw. 28%. Somit ergab sich kein Unterschied zwischen den Düsen (Grafik 1).

Ähnliche Versuche haben wir auch mit anderen Mitteln wie z.B. Calypso (Thiacloprid) oder Dursban 75 WG (Chlorpyrifos) gemacht und auch dabei stellten wir keine Wirkungsunter-

schiede fest, wenn sie mit den vorher genannten Düsen ausgebracht wurden. Somit kamen wir zum Schluss, dass wir etwaige Unterschiede in der Wirkung zwischen der grob- und feintropfigen Applikation nur mit Insektiziden feststellen können, die weniger aktiv gegen Apfelwickler sind. Deshalb wurde in den Jahren 2010 und 2011 in zwei Apfelwicklerversuchen auf der Sorte Granny Smith das Mittel Success (Wirkstoff Spinosad) feintropfig (Hohlkegeldüse-ATR gelb) bzw. grobtropfig (Injektor-Flachstrahldüse AVI grün 80 015) appliziert, beide Varianten mit einem Mittelaufwand von 400 ml und einem Wasseraufwand von 166 Liter pro m Kronenhöhe und Hektar. Als Referenzmittel diente Coragen (Wirkstoff Chlorantraniliprol), welches auch mit Hohlkegel-ATR-Düsen ausgebracht wurde. Alle Prüfmittel wurden im Versuch 2010 nur gegen die zweite Apfelwicklergeneration (21. Juli, 11. und 18. August) eingesetzt. Im Versuch 2011 wurden die Mittel gegen die erste und zweite Generation (25. Mai, 16. Juni, 11. und 25. Juli) gespritzt. In der Grafik 2 ist der Apfelwickler-Gesamtbefall in % geschädigte Früchte dargestellt. Der Befall in der unbehandelten Kon-



trolle betrug im Herbst 2010 knapp 20% und 2011 knapp 25%. Wo das Standardmittel Coragen mit Hohlkegel-ATR-Düsen ausgebracht wurde, ergab sich in beiden Versuchsjahren ein Befall von ca. 4%. Wo Success mit ATR-Düsen appliziert worden war, zeigte sich sowohl 2010 als auch 2011 weniger Apfelwicklerbefall als dort, wo es mit Injektordüsen ausgebracht wurde. Dabei war der Unterschied im Jahr 2011 (beide Apfelwicklergenerationen behandelt) größer als 2010 (Behandlungen nur auf die zweite Generation). Insgesamt zeigte das Standardmittel Coragen eine deutlich höhere Aktivität gegen den Apfelwickler als Success.

**Apfelwickler.****Fruchtschalenwickler.****Grafik 1:**
Apfelwickler-
versuch 2007
– Braeburn,
Gesamt-
fruchtbefall
des Apfel-
wicklers.**Grafik 2:**
Apfelwickler-
versuche
2010 und
2011 – Granny
Smith, Gesamt-
fruchtbefall des
Apfelwicklers.**Grafik 3:**
Schalenwickler-
versuch
2009 – Gol-
den Delicious,
Triebbefall
und Raubmil-
benbesatz.

Fruchtschalenwickler- versuch 2009

Bei diesem Versuch wurden 1.200 ml Success (Spinosad) mit 500 Liter pro Hektar mit der Hohlkegeldüse-ATR gelb als Standarddüse und Injektor-Kompaktstrahldüse Lechler IDK 90 015 am 3. und 20. Juli sowie am 11. August gegen die zweite Generation des Fruchtschalenwicklers *Adoxophyes orana* ausgebracht. Bei der Besatzdichtekontrolle der Larven am 27. Juli stellten wir keine signifikanten Unterschiede zwischen der Hohlkegeldüsen- und der Injektordüsen-Variante fest. Zudem wurde eine Woche später

die Raubmilbendichte bestimmt. In der unbehandelten Kontrolle zählten wir 50 Raubmilben auf 100 Blättern. In beiden Behandlungsvarianten wurde die Dichte durch die drei Success-Spritzungen auf 10 Raubmilben auf 100 Blätter gedrückt, wobei es wiederum keine Unterschiede zwischen der Hohlkegel- und Injektordüsen-Variante gab (Grafik 3).

Versuche gegen Blattläuse

In der Grafik 4 sind die Ergebnisse eines Versuchs gegen die Mehligte Apfelblattlaus aus dem Jahr 2003

zusammengefasst. Sie zeigt den Prozentsatz der mit Blattläusen besetzten Triebe bei zwei Auswertungsterminen (29. Mai und 12. Juni). Die Versuchsbehandlung erfolgte in der Nachblüte mit Confidor 200 SL (Wirkstoff Imidacloprid), 450 ml/ha. Sowohl mit Hohlkegel-ATR-Düsen als auch mit Injektordüsen war ein sehr guter Bekämpfungserfolg zu erzielen.

Der Versuch wurde in den Folgejahren wiederholt, wobei nie ein signifikanter Unterschied zwischen der fein- und grobtropfigen Behandlung festzustellen war. Confidor 200 SL ist ein sehr aktives Mittel gegen die Mehligte Apfelblattlaus, wobei die translaminaren



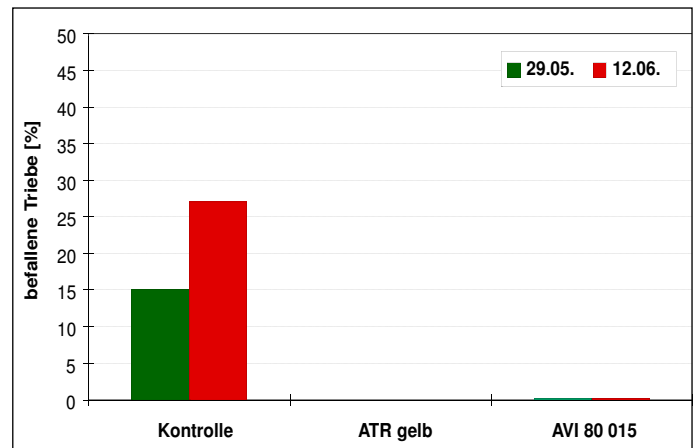
Mehlige Apfelblattlaus.

und systemischen Wirkeigenschaften den Behandlungserfolg begünstigen.

Spinnmilbenversuche

Bei den Spinnmilben ist ein optimaler Bedeckungsgrad der ausgebrachten Akarizide für den Bekämpfungserfolg wichtig. Deshalb wurden gegen die Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi*) in den Jahren 2004 und 2006 auf der Sorte Red Spur zwei Versuche mit dem inzwischen nicht mehr zugelassenen Kontakt-Akarizid Magister 200 SC (Wirkstoff Fenazaquin) durchgeführt. Dabei wurde die Behandlung mit dem gleichen Mittelaufwand einmal feintropfig mit Hohlkegel-ATR-Düsen und einmal grobtropfig mit Lechler-ID-Düsen durchgeführt. In der Grafik 5 sehen wir die Wirkungsgrade, berechnet nach Henderson und Tilton. Ausgewertet wurde im Jahr 2004, eine Woche nach der Behandlung am 14. Juli. Dabei zeigte die Variante Hohlkegel-ATR mit 66% eine deutlich höhere Wirkung als die Variante Injektordüsen mit 34%. Dieser Unterschied in der Wirkung ließ sich 14 und 21 Tage nach der Behandlung nicht mehr feststellen. Ein ähnliches Bild ergab sich im Versuch 2006, wo die feintropfige Variante 6 Tage nach der Versuchsbehandlung am 26. Juli mit 75% Wirkung deutlich besser abschnitt als die grobtropfige Variante mit 40%. Dieser Unterschied war aber bei der Auswertung 23 Tage nach der Behandlung nicht mehr feststellbar. Ein weiterer Bekämpfungsversuch wurde 2009 gegen die Obstbaumspinnmilbe durchgeführt, Versuchsfeld war eine Red Spur-Anlage auf M9 mit 2,5 m Baumhöhe. Das im Versuch eingesetzte Mittel Fenenergy ist ein

Grafik 4:
Versuch
Mehlige
Apfelblattlaus
2003, Granny
Smith.



Mischprodukt aus den Kontaktwirkstoffen Hexythiazox und Fenazaquin. Auch dieses Mittel ist mittlerweile nicht mehr zugelassen. Im Versuch wurde es mit vier verschiedenen Düsen ausgebracht: Hohlkegeldüse-Albuz-ATR grün mit einem Brüheaufwand von 5 hl pro m Kronenhöhe und ha, Hohlkegeldüse-Albuz-ATR gelb, Injektor-Kompaktstrahldüse Lechler IDK 90 015 und Injektor-Hohlkegeldüse-Albuz TVI 80 015. Der Brüheaufwand betrug jeweils 166 Liter pro m Kronenhöhe und Hektar. Die Variante ATR grün wurde als Referenzvariante mit relativ hohem Brüheaufwand im Versuch berücksichtigt, da Akarizidbehandlungen in der Praxis mit einem erhöhten Brüheaufwand durchgeführt werden, um eine gute Bedeckung zu gewährleisten.

Die Versuchspartellen wurden am 26. Juni mit Fenenergy behandelt, wobei der Mittelaufwand (350 ml/ha) für alle Varianten gleich war. In regelmäßigen Abständen nach der Behandlung wurde die Dichte der Spinnmilben erhoben und der Wirkungsgrad nach Henderson und Tilton errechnet. Die Balken in der Grafik 6 stellen den Mittelwert von drei Auswertungen dar. Die Behandlung mit der Hohlkegeldüse-ATR

grün und dem hohen Brüheaufwand brachte die besten Ergebnisse. Die Hohlkegeldüse-ATR gelb und die Injektor-Kompaktstrahldüse Lechler IDK 90 015 brachten vergleichbare Ergebnisse. Die Behandlung Fenenergy mit der sehr grobtropfigen Injektor-Hohlkegeldüse-Albuz TVI 80 015 erbrachte eine deutlich schlechtere Wirkung.

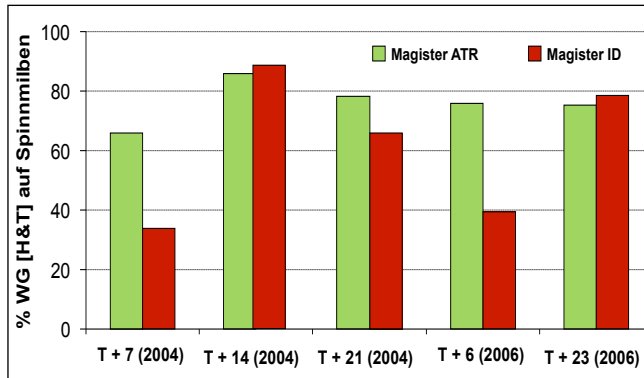
Versuch gegen San José-Schildlaus

Die Mineralölbehandlung gegen die San José Schildlaus beim Austrieb stellt höchste Ansprüche an die Belagsqualität, bzw. den Bedeckungsgrad. Das Mineralöl wird vom Regen nicht wiederverteilt. Es muss die Schildläuse, die zum Behandlungszeitpunkt nicht mobil sind, perfekt abdecken, damit diese unter dem Ölfilm ersticken.

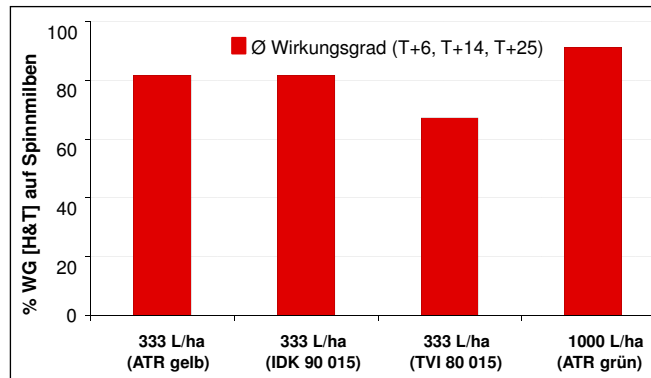
Im Versuch wurde neben einer unbehandelten Kontrolle drei Behandlungsvarianten berücksichtigt. Dabei wurde dieselbe Menge Mineralöl, 45 Liter pro Hektar, ausgebracht. In Variante zwei wurde ein Brüheaufwand von 15 hl/ha Brühe mit der Hohlkegeldüse-ATR grün gespritzt. In der Variante drei wurden mit der Hohlkegeldüse-ATR gelb und in Variante vier mit der



Grafik 5: Akarizidversuche Red Spur 2004 und 2006, Wirkungsgrade Tage nach der Behandlung (T).



Grafik 6: Akarizidversuch Red Spur 2009.

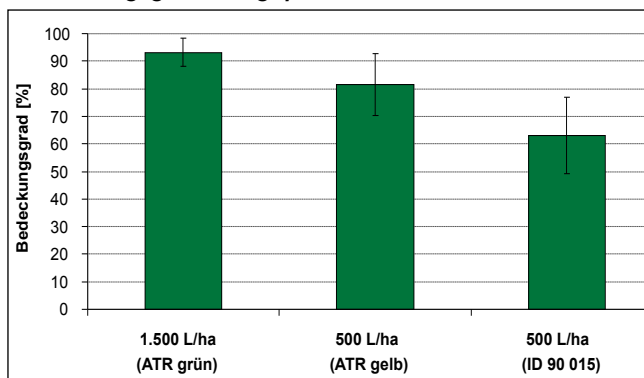


Injektor-Flachstrahldüse Lechler ID 90 015 jeweils 5 hl pro ha ausgebracht. Vor der Behandlung wurden wassersensitive Streifen ausgehängt, um den Bedeckungsgrad festzustellen. Kommt die Oberfläche der Streifen mit der Spritzbrühe in Kontakt, so schlägt die ursprünglich gelbe Farbe in eine blaue um. Je blauer ein wassersensitiver Streifen ist, desto höher ist der Bedeckungsgrad. Die wassersensitiven Streifen wurden eingescannt und mit einer Bildverarbeitungssoftware bearbeitet. Wie bereits optisch gesehen, bestätigen die Zahlen den höchsten Bedeckungsgrad für die Hohlkegeldüse-ATR grün mit 15 hl pro ha. Die

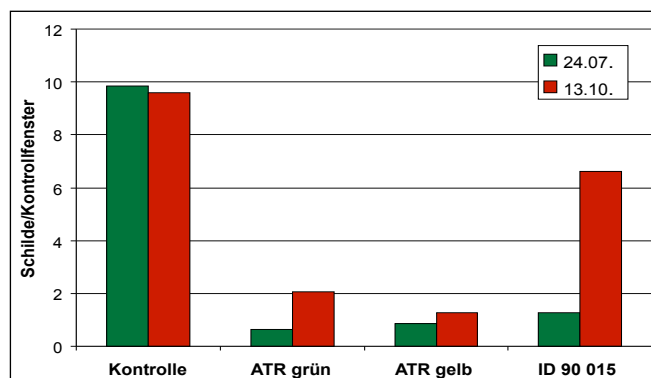
Hohlkegeldüse-ATR gelb mit 5 hl pro ha nimmt eine Zwischenstellung ein. Die Injektor-Flachstrahldüse mit 5 hl pro ha hat einen deutlich geringeren Bedeckungsgrad, das heißt, dass deutlich weniger Oberfläche in Kontakt mit dem Pflanzenschutzmittel kam. In der Grafik 7 ist der Bedeckungsgrad der verschiedenen Düsen dargestellt. Wie war die biologische Wirksamkeit auf die Schildlaus? Behandelt wurde der Versuch am 30. März 2006. Am 15. März wurde der Ausgangsbefall in der Versuchsanlage erhoben. Es wurden pro Parzelle sechs Rechtecke mit einer Kantenlänge von 2,5 cm (6,25 cm² Fläche) auf Befallszonen

mit Schildläusen aufgetragen. Somit wurden 24 Kontrollfenster pro Variante ausgewertet. In den mit Bleistift aufgetragenen Rechtecken wurden die vorhandenen Schilde gezählt und dann mit einer Zahnbürste sauber abgebürstet. Es wurde ein durchschnittlicher Befall von 4,3 Schilden pro Kontrollfenster gezählt. Am 24. Juli wurden wiederum alle Schilde in den Kontrollfenstern gezählt und dann wieder sauber gebürstet. Alle Behandlungsvarianten haben zur Befallsauswertung der Kontrollfenster am 24. Juli signifikant gewirkt und es waren keine Unterschiede im Besatz zwischen den Varianten zu beobach-

Grafik 7: San José Schildlaus-Versuch 2006 – Fuji, Bedeckungsgrad der geprüften Düsen.



Grafik 8: San José Schildlaus-Versuch 2006 – Fuji, Schildlausbefall in den Kontrollfenstern.



ten (Grafik 8). Am 13. Oktober wurde wiederum der Schildlausbefall in den Kontrollfenstern ausgewertet, wobei der Befall in der grobtropfigen Injektordüsen-Variante signifikant höher war als in den Hohlkegeldüsen-Varianten ATR grün und ATR gelb.

Der Fruchtbefall der Schildlaus war in der unbehandelten Kontrolle jeweils 4,4% (ausgewertet am 27.07.) und 66% (ausgewertet am 27.09.) befallene Früchte. Die Wirkung des Mineralöls war in der Variante Hohlkegeldüse-ATR grün mit 15 hl Brüheaufwand pro ha am höchsten. Die Variante Hohlkegeldüse-ATR gelb mit 5 hl Brüheaufwand pro ha hatte einen Wirkungsgrad, der geringer war als die Variante ATR grün, aber besser als

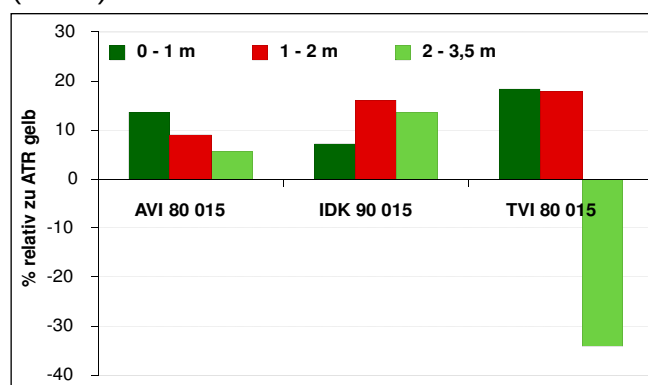
der applizierten Wirkstoffe auf den Blättern und Früchten analysiert, um Rückschlüsse auf die Beläge zu erhalten. Zudem wurde auch die Verteilung der Beläge am Baum untersucht. In einem Versuch in einer Cripps Pink-Ertragsanlage wurde 2009 das Anlagungsverhalten auf Blättern und Früchten verschiedener Düsen geprüft. Es wurden neben der Hohlkegeldüse-ATR gelb die drei Injektordüsen AVI, IDK und TVI getestet. Der Brüheaufwand betrug 500 Liter pro Hektar, die Arbeitsgeschwindigkeit 5,5 km/h, der Arbeitsdruck bei der Hohlkegeldüse-ATR gelb 10 bar, bei den Injektordüsen 9 bar. Die Blätter und Früchte für die Rückstandsanalysen wurden aus drei Baumbereichen entnommen: 0 bis 1

Injektor-Hohlkegeldüse-Albus TVI 80 015 ausgefallen. Sie hinterließ in den Baumbereichen bis 2 m rund 15% mehr Rückstand als die Hohlkegeldüse-ATR gelb, in der Gipfelregion haben wir aber deutlich weniger Rückstände. Es scheint, dass die sehr grobtropfige Injektor-Hohlkegeldüse-Albus TVI 80 015 nicht alle Tropfen so in den Gebläseluftstrom bringt, dass dieser sie auch auf die Zielfläche bringt, dies gilt besonders für den relativ weiten Weg zur Gipfelregion.

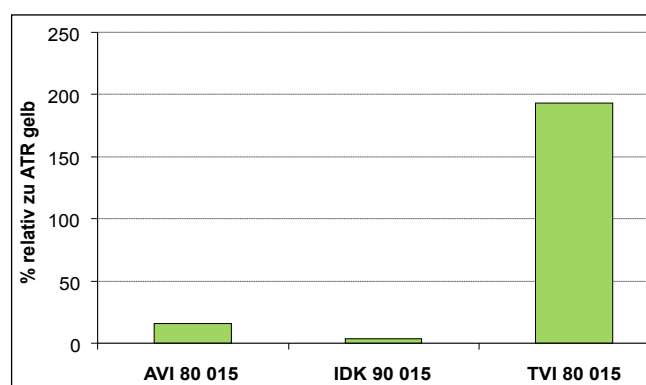
Bodensediment

Um festzustellen, wie viel von der ausgebrachten Spritzbrühe auf den Boden tropft, wurden Glasplatten un-

Grafik 9: Verteilung des Initialbelages auf dem Baum (Blätter) in unterschiedlichen Höhen.



Grafik 10: Versuch zum Bodensediment mit unterschiedlichen Düsen.



die Variante mit der Injektordüse. Es ist anzumerken, dass in weiteren Versuchen gegen die Schildlaus, wo die Austriebsspritzung mit dem gleichen Mittelaufwand pro ha, nämlich 45 Liter Mineralöl, aber mit einem hohen Brüheaufwand von 1.500 Liter pro ha ausgebracht wurde, die Unterschiede in der Wirkung auf die Schildlaus zwischen feintropfiger und grobtropfiger Applikation nicht mehr festgestellt wurden. Je höher der Brüheaufwand, desto besser der Bedeckungsgrad, unabhängig von der verwendeten Düse.

Rückstände und deren Verteilung

In vielen Versuchen mit den verschiedenen Düsen wurden von unserem Rückstandslabor auch die Rückstände

in den Baumbereichen etwa 10% mehr Rückstände auf den Blättern gefunden. Die Höhe der Initialbeläge, sprich Rückstände, ist bei grobtropfiger Applikation gleich oder im Trend höher als bei der feintropfigen. Das deckt sich auch mit den Erfahrungen anderer Versuchsansteller. Auch der Gipfelbereich ist gut belegt, die größeren Tropfen haben aufgrund der größeren Masse eine höhere kinetische Energie und folglich mehr Durchschlagskraft als kleine Tropfen. Anders sind die Ergebnisse mit der

ter der behandelten Reihe ausgelegt (Grafik 10).

Es zeigt sich, dass die Injektor-Kompaktstrahlendüse-Lechler-IDK 90 015 und Injektor-Flachstrahlendüse-AVI grün 80 015 ein mit der Hohlkegeldüse-ATR gelb vergleichbares Bodensediment ergeben. Ein völlig anderes Bild zeigt die Injektor-Hohlkegeldüse-Albus TVI 80 015. Es scheint, dass die Tropfen, durch den Gebläseluftstrom nicht ausreichend beschleunigt werden, nicht die Zielfläche erreichen und daher auf den Boden fallen. Zudem kann bei großen Tropfen ein Zusammenfließen und ein Abfließen der Brühe auf den Boden nicht ausgeschlossen werden. Wir haben 200% mehr Rückstand auf den Glasplatten gefunden als bei den anderen Prüfdüsen.

werner.rizzolli@provinz.bz.it