

Anwendungstechnik

267 - Sieverding, E.; Giessler-Blank, S.
Evonik Goldschmidt GmbH

Vergleich des Wirkungsmechanismus verschiedener Tankmischungsadjuvantien Comparison of various tank mix adjuvants by their mode of actions

Aufgrund von Labor-, Gewächshaus- und Feldversuchsergebnissen können die Wirkmechanismen von Tankmischungs-adjuvantien über folgende Effekte differenziert werden: Schaumverhalten, Driftbeeinflussung, Abprallverhalten, Anhaftung/Anlagerung, Regenfestigkeit, Eindringen, Stomata-Flutung, Spreitung und Förderung der Aufnahme und des Transportes von Wirkstoffen. Der Einfluss der Adjuvantien auf die verschiedenen Effekte wird mit „sehr gut“ bis „negativ“ bewertet. Die Methoden und Erklärungen für die Differenzierungen sind für verschiedene Tankmischungs-adjuvantien der Evonik Goldschmidt GmbH in der Übersichtstabelle dargestellt.

Die untersuchten Adjuvantien sind die organomodifizierten

- Trisiloxane (OMT) BREAK-THRU® S240 (Superspreiter) und BREAK-THRU® S233 (Super-Penetrant),
- das Polysiloxan BREAK-THRU® OE441 (langsamer Spreiter/Kriechmittel),
- der alkoxylierte Alkohol BREAK-THRU® VIBRANT (Depositionshilfsstoff) und die Mischprodukte aus OMT und Polyether (BREAK-THRU® GUARD,
- Spreiter ohne Stomata-Flutung), OMT und Polysiloxan (BREAK-THRU® ADVANCE, mit mehrere Wirkmechanismen) und OMT und Acrylaten (BREAK-THRU® UNION, Sticker-Spreiter).

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkmechanismen und Charakteristika ist jedes Adjuvant für spezielle Anwendungs-situationen mit bestimmten Pflanzenschutzmitteln geeignet. Durch die richtige Auswahl kann eine höchstmögliche Effizienzsteigerung eines bestimmten Pflanzenschutzmittels erzielt werden.

Tab. Wirkmechnismen von Tankmischungsadjuvantien der BREAK-THRU® Serie

Einfluss auf Spritzbrühe oder Spritztropfen	Break-Thru S240	Break-Thru S233	Break-Thru OE441	Break-Thru Vibrant	Break-Thru Guard	Break-Thru Advance	Break-Thru Union
Anti-Schaum	--	--	+	+	--	++	+
Anti-Drift	-	-	0	+	?	-	++
Anti-Abprall	+++	+++	+	+++	+++	++	+++
Anlagerung/Anhaften	++	++	+	+++	++	++	+++
Spreitung	+++	+	0	+	++	+	+
Stomata-Flutung	+++	+	0	+	0	0	0
Regenfestigkeit	++	++	+	0	+	+++	+++
Aufnahme/Transport	++	+++	++ *	+	+	++*	+

+++ sehr gute Wirkung; ++ gut; + akzeptabel; 0 neutral; - negativ; -- stark negativ; ? unbekannt, * langsame Aufnahme

268 - Wygoda, H.-J.; Ganzelmeier, H.; Kaul, P.; Moll, E.
Julius Kühn-Institut

Hohe Fahrgeschwindigkeiten bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau High speed by application of pesticide in field crops

Die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit zur Steigerung der Schlagkraft bei großen Ackerbaubetrieben ist ein Thema, das auf der Agenda „Pflanzenschutz in 2020“ eine hohe Priorität besitzt. Diese Entwicklung geht nicht konform mit der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz, die bei 8 (10) km/h eine Obergrenze sieht. Um zur Lösung dieses Sachverhaltes beizutragen, führt das Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz des Julius Kühn-Institutes im Rahmen eines Drittmittelprojektes mehrjährige Feldversuche durch, über die erstmals berichtet wird.

Die Versuche in den Jahren 2008 und 2009 beinhalteten Abdrift- und Durchdringungsmessungen mit Fahrgeschwindigkeiten von 8, 16 und 24 km/h, Aufwandmengen von 100 und 200 l/ha und Wiederholungen in den BBCH-Stadien 30-32, 37-39 und 49-51 in Winterweizen. Für die Versuche kam eine modifizierte Anhängespritze John Deere 840 i zum Einsatz. Die Untersuchungen wurden mit abdriftmindernden Injektordüsen durchgeführt. Die Verwendung einer Fahrspurbewässerung zur Vermeidung hoher Staubeentwicklungen, die bei Trockenheit und hohen Fahrgeschwindigkeiten verstärkt auftreten können, erwies sich nach ersten Versuchen als zwingend

notwendig. Als Versuchsflüssigkeit wurde eine wässrige Fluoreszenz-Farbstofflösung verwendet. Die Messungen erfolgten auf Schlägen der DAWA Agrar GmbH in Dahlenwarsleben bei Magdeburg.

Basis für die Abdriftversuche bildete die BBA-Richtlinie 2-1.1 für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten, Teil VII vom September 1992. Bei den Durchdringungsversuchen wurde auf die Versuchsmethodik anderer Versuchsansteller (Ripke und Garrelts, Pflanzenschutzamt Hannover; Schenke, Kaul und Gebauer, Julius Kühn-Institut) aufgebaut. Als Messproben kamen Kollektoren aus Filterpapier zum Einsatz.

Aus den bisherigen Untersuchungen lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Hohe Fahrgeschwindigkeiten erzeugen mehr Abdrift. Die gemessenen Abdriftsedimente schwanken zwischen den Varianten und BBCH- Stadien erheblich.
- Bei Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf 24 km/h kann die Abdrift um den Faktor 3 ansteigen. Vergleichsbasis bilden dabei die Mittelwerte – multipler Regressionsanalyse – mit der Eckwertkurve „Ackerbau“.
- Ein signifikanter Einfluss hoher Fahrgeschwindigkeiten auf das Durchdringungsverhalten ist nicht nachweisbar.

Empfehlung:

- Im Randbereich eines Schlages abdriftmindernde Düsen gemäß Verwendungsbestimmungen und Guter fachlicher Praxis anwenden.
- Im Inneren eines Schlages, wenn die Gefahr der Abdrift nicht mehr besteht, kann auch mit höheren Fahrgeschwindigkeiten gearbeitet werden.

Begleitende biologische Versuche mit Bonitur und Ertragsermittlung werden erst 2011 abgeschlossen sein.

269 - Herbst, A.
Julius Kühn-Institut

Beurteilung des Bewegungsverhaltens bei Spritzgestängen großer Feldspritzgeräte Evaluation of boom movements from large field sprayers

Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Feldkulturen wird die Verteilung der Spritzflüssigkeit über der Zielfläche auch durch Bewegungen des Spritzgestänges beeinflusst. Bei Untersuchungen mit verschiedenen Feldspritzgeräten durch das Julius Kühn-Institut wurde festgestellt, dass die Variabilität der Verteilung unter praktischen Bedingungen im Vergleich zur im Stand am Rinnenprüfstand gemessenen Querverteilung signifikant höher sein kann.

Im Julius Kühn-Institut wird zur Untersuchung der Gestängestabilität ein neuer Prüfstand eingesetzt, der es erlaubt, sehr große Anhänger- und selbstfahrende Feldspritzgeräte zu testen. Dazu wird eine Schwingplattform verwendet, mit der ein Rad des Spritzgerätes mit definierten Vibrationen in vertikaler und horizontaler Richtung in Schwingungen versetzt werden kann. Diese Bewegungen werden über Fahrwerk, Rahmen und Pendelaufhängung auf das Spritzgestänge übertragen.

Bei den Versuchen werden die Schwingfrequenzen variiert und die sich ergebenden Schwingamplituden in vertikaler und horizontaler Richtung am Gestänge gemessen. Der sich daraus ergebende Frequenzgang, also das Verhältnis der Bewegungsamplituden von Gestänge und Schwingplattform für jede Frequenz, ist charakteristisch für das dynamische Verhalten von Gerät und Gestänge.

Dieses Übertragungsverhalten sollte sich für die Abschätzung der erreichbaren Verteilungsqualität bei praxisüblichen Gestängebewegungen eignen. Um den Zusammenhang zwischen Übertragungsverhalten und dynamischer Verteilungsqualität zu quantifizieren, wurden für mehrere Feldspritzgeräte sowohl Prüfstandversuche als auch Messungen der Gestängebewegungen im praktischen Einsatz durchgeführt.

Bei den Feldmessungen wurden die Geräte mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten (8, 12 und 16 km/h) und verschiedenen Behälterfüllständen gefahren. Anschließend wurde anhand der gemessenen Verläufe der Gestängebewegungen die Variationskoeffizienten der sich ergebenden Verteilung der Spritzflüssigkeit berechnet. Um mit den Ergebnissen der Feld- und Prüfstandversuche aussagefähige Korrelationsanalysen vornehmen zu können, mussten die für jede Bewegungskomponente ermittelten Frequenzgänge weiter komprimiert werden. Dazu wurde für jeden Frequenzgang ein Dynamikparameter als numerisches Integral aus dem Quotienten von Amplitudenverhältnis und Frequenz berechnet. Damit können die dynamischen Übertragungseigenschaften für jede Bewegungskomponente durch jeweils nur einen Parameter charakterisiert werden.

Bei den Feldversuchen wurde festgestellt, dass weder die Fahrgeschwindigkeit noch der Behälterfüllstand einen signifikanten Einfluss auf die Verteilungsqualität haben. Es ist deshalb ausreichend, die Versuche auf dem Prüfstand mit leerem Tank vorzunehmen.

Es konnte eine Korrelation zwischen dynamischen Übertragungseigenschaften der auf dem Prüfstand untersuchten Geräte und den im Feldversuchen ermittelten Variationskoeffizienten der Spritzflüssigkeitsverteilung nachgewiesen werden. Dieser Zusammenhang war für die Fahrgeschwindigkeit von 8 km/h am engsten. Für höhere Fahrgeschwindigkeiten konnte keine enge Korrelation gefunden werden. Deshalb sind weitere Untersuchungen notwendig.

Prinzipiell kann geschlussfolgert werden, dass es möglich ist, anhand einfacher, reproduzierbarer Tests auf dem neuen Schwingungsprüfstand die dynamische Verteilungsqualität bei Feldspritzgeräten zu ermitteln.

270 - Knewitz, H.; Koch, H.

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Belagsmessungen beim Einsatz von Doppelflachstrahldüsen in Getreide- und Kartoffelbeständen

Effect of double flat fan nozzles on the spray deposit on cereal and potato

Doppelflachstrahldüsen: Moderne Doppelflachstrahldüsen sind Injektordüsen, das bedeutet, der abdriftgefährdete Feintropfenanteil und das Verstopfungsrisiko der früheren Doppelflachstrahldüsen mit zwei Flüssigkeitskanälen, ist gemindert. Durch diese positive Entwicklung erklärt sich auch das wachsende Interesse an diesem Düsentyp. Dies gab Anlass in mehreren Untersuchungen ihr Anlagerungsverhalten im Vergleich zu „normalen“ Injektor-Flachstrahldüsen zu prüfen. Die Applikation erfolgte mit Praxisgeräten, wodurch es möglich war, bei Applikation mit einer HiSpeed-Variante die Fahrgeschwindigkeit bis auf 16 km/h zu erhöhen.

Untersuchungen in Weizen und in Kartoffeln: Die Versuchsdurchführung erfolgte entsprechend der bei Anlagerungs-messungen üblichen Methode. Natriumfluorescein wurde als Tracer zusammen mit einem in der Kultur üblichen Pflanzenschutzmittel ausgebracht. Anschließend wurden die zu untersuchenden Pflanzenteile entnommen und einzeln gemessen. Die Stichprobe umfasste jeweils 50 bis 60 Blätter jeder untersuchten Blattetage, bzw. Ähren oder Stängel und erlaubte so auch eine Aussage über die Variabilität der Belagsmassen. Zusätzlich wurde bei einzelnen Messungen noch das Bodensediment erfasst. Hierfür wurden je Variante 20 auf Brettern befestigte Fliesteile (8 x 40 cm groß) zwischen den Getreidereihen in Längsrichtung bzw. in Kartoffeln quer zu den Reihen ausgelegt und in gleicher Weise wie die Blätter untersucht.

Weizen: Die Messungen erfolgten im Stadium ES 61 - 69. Der Anteil der stärker belegten Weizenblätter war nach einer Behandlung mit Doppelflachstrahldüsen tendenziell höher als bei Standard-Injektordüsen. Dies gilt sowohl für das Fahnenblatt als auch für F-1 und sogar F-2. An der tieferen Position hätte man eigentlich einen Vorteil der Standard-Injektordüse erwartet.

Die gleiche Aussage kann auch für die HiSpeed-Düse getroffen werden. Dies verstärkt noch einmal die grundsätzliche Aussage bezüglich der positiven Darstellung der Doppelflachstrahldüse, da die HiSpeed-Düse ja ebenfalls zu dieser Gruppe gehört, wenn auch mit der etwas abweichenden Spritzfächerausrichtung. Der Vergleich HiSpeed zu normaler Doppelflachstrahldüse ergibt am Fahnenblatt und F-1 einen Vorteil für HiSpeed. Bei F-2 ist der Anlagerungserfolg eher reduziert für HiSpeed. Bei der Beurteilung der Weizenversuche muss jedoch bedacht werden, dass in Versuchen mit HiSpeed-Beteiligung die Arbeitsgeschwindigkeit sehr hoch war, so wie dies für diese Düse vom Hersteller empfohlen wird. Für die anderen beiden Düsen war die Spritzmaßnahme dabei möglicherweise etwas zu schnell.

Kartoffeln: Die Kartoffelbestände waren zu den einzelnen Untersuchungsterminen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien (von halb bis vollkommen geschlossen). Die gemessenen Effekte waren nicht ganz so deutlich wie in Weizen. Dennoch zeigten die Doppelflachstrahldüsen in der Tendenz eine, gegenüber der normalen Injektordüse, erhöhte Anlagerung. HiSpeed, hier mit der Arbeitsgeschwindigkeit gemäß guter fachlicher Praxis eingesetzt, steigerte den Anlagerungserfolg weder gegenüber der Standard Injektordüse noch gegenüber der „normalen“ Doppelflachstrahldüse, zum Teil war er sogar leicht verringert.

Bodensediment: Das Bodensediment ist weitgehend abhängig vom Bedeckungsgrad des Pflanzenbestandes und schwankte deshalb von Untersuchung zu Untersuchung. Vor- bzw. Nachteile von bestimmten Düsentypen waren hinsichtlich der Höhe des Bodensediments nicht festzustellen.

Fazit: Insgesamt scheinen die Doppelflachstrahldüsen manchmal vorteilhaft und selten nachteilig zu sein. Insbesondere der recht gute Anlagerungserfolg im unteren Pflanzenbereich, der nach bisheriger Meinung so nicht

erwartet wurde, gibt Anlass für die positive Bewertung. Die Belagsmessungen wurden nur in fortgeschrittenen Kulturstadien durchgeführt.

271 - Götte, E.; Jannaschk, A.; Rybak, M.
Pflanzenschutzdienst Hamburg

Applikationstechnik für Freilandschnittblumen – Untersuchungen zur Anlagerung und Abdrift von Spritzbrühe bei Applikation mit einem fahrbaren Spritzgestänge unter Verwendung unterschiedlicher abdriftmindernder Düsen

Application technology for outdoor cut flowers – Studies on spray-deposition and spray-drift using a moveable spray boom with different types of drift-reducing nozzles.

Die „Vier- und Marschlande“ im Südosten der Freien und Hansestadt Hamburg ist ein tiefliegendes Gebiet nördlich der Elbe. Traditionell werden hier Gemüse und Zierpflanzen angebaut. Der Zierpflanzenbau der „Vier- und Marschlande“ macht diese Region zum größten geschlossenen Anbaugbiet von Schnittblumen in Deutschland. Speziell im Freilandzierpflanzenbau haben sich die Betriebe seit Jahrhunderten auf die Produktion einer Vielzahl verschiedener Kleinkulturen konzentriert.

Die kleinstrukturierten Flächen sind nur mit einem hohen Arbeitsaufwand zu bewirtschaften. Wegen hoher Qualitätsansprüche an das Produkt Schnittblume und der Nulltoleranz gegenüber Schaderregern ist der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel notwendig.

In den Zierpflanzenbetrieben werden chemische Pflanzenschutzmittel mit einem handgeführten Spritzrohr von der Seite auf die Kultur appliziert. Diese anwenderabhängige Applikation des Pflanzenschutzmittels macht die Benetzung der Zielfläche sehr ungenau und stark schwankend. Um dennoch eine gleichmäßige Benetzung zu ermöglichen, werden nachweislich höhere Wasseraufwandmengen verwendet. Beides kann verschiedene Gefahren bergen. Beispielsweise steigt die Gefahr von Resistenzen seitens der Schaderreger. Weiterhin können Umweltbelastungen aufgrund von Abtropfverlusten oder Abdrift der applizierten Spritzbrühe auftreten.

Aus eigener Kraft sind die Kleinbetriebe des Zierpflanzenbaus der „Vier- und Marschlande“ nicht in der Lage, neue und innovative Applikationstechniken zu erproben. Um markt- und zukunftsorientiert zu produzieren, ist eine Einführung und Umsetzung neuer und innovativer Applikationstechniken in der Pflanzenschutzmittelanwendung unausweichlich. Das Leader-Projekt soll an dieser Stelle ansetzen. Ziel ist es den Betrieben eine mögliche und optimierte Applikationstechnik in der Pflanzenschutzmittelausbringung zu präsentieren, bei gleichzeitiger Reduzierung der Umweltbelastungen. Das Projekt „Optimierung der Applikationstechnik im Hamburger Schnittblumenanbau hinsichtlich Abdrift und Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln“ ist ein aus dem europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes gefördertes Projekt, welches von Leader umgesetzt wird.

In Kooperation zwischen der Landwirtschaftskammer Hamburg und dem Pflanzenschutzdienst Hamburg werden Versuche hinsichtlich der Abdrift, Anlagerung und biologischen Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln beim Einsatz eines handgezogenen, fahrbaren Spritzwagens mit abdriftmindernder Düsenteknik in unterschiedlichen Kulturen und Bestandshöhen durchgeführt. Nach Abschluss des Projektes soll eine Praxisempfehlung herausgestellt werden, um verschiedene Verbesserungen hinsichtlich eines umweltgerechten und einer zielgerichteten Pflanzenschutzmittel-anwendung zu erreichen.

272 - Koch, H.; Strub, O.
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Automatisierte Charakterisierung der Laubwand in Rebanlagen aus applikationstechnischer Sicht

Automated analysis of the foliage distribution pattern in the leaf wall with respect to application technique

Die Pflanzenschutzmittelanwendung in Rebanlagen zielt auf die Behandlung des Blattwerks und der Trauben ab, die bei moderner Spalierziehung zusammen die Laubwand bilden. Diese Laubwand entwickelt sich im Lauf der Vegetationsperiode aus dem unbelaubten Zustand bis hin zur voll entwickelten Laubwand, die mehrmals durch Heft- und Laubschnittarbeiten in der gewünschten Form gehalten wird. Weinreben können unter günstigen

Witterungsbedingungen 10 cm pro Tag wachsen und machen damit eine zur Applikation zeitnahe Charakterisierung der Rebanlage erforderlich.

Applikationstechnisch betrachtet verändert sich die Laubwand vom Austrieb an kontinuierlich, zusätzlich modifiziert durch diese Schnittmaßnahmen und neuerdings durch gezielte Entblätterung der Traubenzone. Aktuelle Vorhaben zur sensorgesteuerten Applikation von Rebanlagen nutzen Sensoren, die die Laubwand abtasten und Düsen beim Erkennen von Bestandeslücken ausschalten. Bei dieser Technik geht es also um das Erkennen von Lücken und um die Reduzierung der übersprühten Behandlungsfläche durch Aussparung unbesetzter Positionen in der Laubwand. Dabei müssen jedoch die vorhandenen Pflanzenteile auch an den Schaltgrenzen sicher getroffen und mit Wirkstoff belegt werden.

Derzeit fehlt eine präzise Messmöglichkeit zur Bestimmung des tatsächlichen Lückenanteils in Rebanlagen.

Technisches Prinzip: Die Laubwand wird bei kontinuierlicher Vorwärtsfahrt mit einer Videokamera aufgenommen. Die Sequenz wird online auf einem Laptop gespeichert, der auch die Kamera mit Strom versorgt. Die technische Einheit wird auf einem Traktor montiert, der schlepperseitig eine pinkfarbene Wand mitführt. Gegenüber der Rebzeile in der benachbarten Fahrgasse wird die Kamera an einem die Rebzeile übergreifenden Arm geführt, die so die Laubwand gegen eine in der Natur nicht vorkommende Farbe erfasst und kontrastreich abbildet. Die Aufzeichnung der Videosequenz erfolgt über eine spezielle Software, die gewisse Einstellungen bei wechselnden Lichtverhältnissen erlaubt.

In einem zweiten Arbeitsschritt im Büro wird dann aus der mit 25 Bildern/sec erfassten Videosequenz ein Bild zusammengesetzt, so dass sich ein Projektionsbild der Laubwand über eine gewisse Zeilenlänge ergibt. Dieses Projektionsbild kann dann ausgewertet werden. Die Auswertung erlaubt es, Höhenzonen zu definieren und Längenabschnitte festzulegen. Damit kann für jede einer Düse zurechenbaren Höhenzone der Lückenanteil berechnet werden.

In dem die Kamera die Laubwand aus Sicht der Düse „betrachtet“, ist es möglich, die Laubwand durch Bestimmung der Projektionsflächen zu charakterisieren, so dass der tatsächliche Lückenanteil mit realisierten Einsparungen in Relation gesetzt werden kann.

Das Projekt wird von der Bundesanstalt für Lebensmittel und Ernährung (BLE) gefördert.

Literatur

Braun, T., Koch, H., Zolynski, G., Strub, O., Berns, K. (2010): Automated analysis of vineyard foliage distribution based on visual data. 1. Proceedings Commercial Vehicle Technology Symposium, Kaiserslautern, 16.-18.3.2010. pp. 477-486.

273 - Kramer, H.

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Kontinuierliche Innenreinigung – Ein praktikabler Weg der Spritzenreinigung

Continuous cleaning – a practical way for sprayer cleaning

Die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen hat im Rahmen des TOPPS Projektes ein einfach durchzuführendes Reinigungssystem von Pflanzenschutzgeräten mitentwickelt. Hierfür benötigt der Landwirt lediglich eine zusätzliche Reinigungspumpe, die das Klarwasser aus dem Frischwassertank der Spritze über die Innenreinigungsdüse in den Spritzentank pumpt.

Hat man diese Pumpe nachgerüstet, ist die Spritze für das sogenannte kontinuierliche Innenreinigungssystem vorbereitet. Nun kann das Gerät in weniger als 10 min vom Schlepper aus im Feld gereinigt werden. Dieses Verfahren soll dazu beitragen, sogenannte Punktquellen von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer deutlich zu reduzieren. Durch den geringen Zeitbedarf steigt die Akzeptanz in der Praxis und das Verfahren kann einen Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie darstellen.