

Sektion 33

Insektizide/Wachstumsregler

33-1 - DuPont™ Cyazypyr®: Eine neuer insektizider Wirkstoff mit breitem Wirkungsspektrum

DuPont™ Cyazypyr®: A novel cross-spectrum insecticide

Hans G. Drobny, Petra Selzer, Jean-Luc Rison²

DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH

²DuPont de Nemours France S.A.S.

DuPont™Cyazypyr® (ISO: Cyantraniliprole) ist ein neuer Wirkstoff aus der chemischen Gruppe der Diamide, mit dem Wirkmechanismus Aktivierung der Ryanodinrezeptoren im Muskelgewebe (IRAC Gruppe 28). Die Säuger-Toxizität ist auf Grund dieses spezifischen Wirkmechanismus sehr gering; Der Wirkstoff weist ein gutes Umweltverhalten und Ökotoxikologie auf.

Das Wirkungsspektrum umfasst praktisch alle bissenden Schädlinge in verschiedenen Entwicklungsstadien, sowie eine Reihe wichtiger saugender Schädlinge, einschliesslich spezifischer Schaderreger wie Thripse, Weisse Fliege, Blattminierer und Fruchtliegen.

DuPont™Cyazypyr® weist systemische Eigenschaften auf: es dringt rasch in das Pflanzengewebe ein, ist damit regenfest, translaminar, und wird durch Wurzelaufnahme im Xylem akropetal verlagert. Die Aufnahme des Wirkstoffs erfolgt über Fraß, Saugen und auch Kontakt; es tritt ein rascher Fraßstopp ein, mit lang anhaltender Wirkung und unabhängig von der Temperatur.

DuPont™Cyazypyr™ Formulierungen wurden optimiert für verschiedene Indikationen & Applikationsmethoden, für den Obst- und Gemüsebau (im Freiland und unter Glas) und für den Ackerbau, durch Spritzung, Bodenbehandlung und durch Saatgut-Beize (sh. Tab. 1). Kulturen umfassen Fruchtgemüse, Blattgemüse, Wurzelgemüse, Kernobst, Steinobst, Kartoffeln, Raps, Mais u.a.. Die Aufwandmengen variieren dabei zwischen 10-150 g a.i./ha.

Tab. 1 DuPont™ Cyazypyr® Produkte, Formulierungen und Indikationen, die zur Zulassung in der EU vorgesehen sind

Produkt	Formulierung	Applikation	Kulturen
DuPont™ Exirel™	100 g/l SE	Spritzen	Obstbau
DuPont™ Benevia®	100 g/l OD	Spritzen	Gemüsebau
DuPont™ Verimark®	200 g/l SC	Gießen/Bewässerung	Gemüsebau
DuPont™ Lumiposa™	625 g/l FS	Beize	Raps, Mais, Sonnenblumen

Es bestehen keine Kreuz-Resistenzen zu anderen Wirkstoffgruppen. Grundlegende Empfehlungen zum vorbeugenden Resistenzmanagement von Diamiden sind der Wechsel der Wirkmechanismen mit den Generationen der Schädlinge, sowie maximal 50% Anteil in einer Spritzfolge.

Mit den Cyazypyr® Produkten können für die Gartenbauer und Landwirte wichtige Lücken zur Bekämpfung kritischer Schaderreger geschlossen werden, sowie die Verfügbarkeit unterschiedlicher Wirkmechanismen für vorbeugendes Resistenz-Management erhöht werden.

33-2 - DuPont™ Cyazapyr®: Auswirkungen eines neuen DuPont-Insektizides auf Bienen bei Anwendung als Spritzmittel und Saatgutbeize

DuPont™ Cyazapyr®: Effects of a new DuPont insecticide on bees following use as spray or seed treatment

Axel Dinter, Alan Samel, Petra Selzer

DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH, Hugenottenallee 175, 63263 Neu-Isenburg

DuPont™ Cyazapyr® (DPX-HGW86, ISO Name: Cyantraniliprole) ist ein weiterer insektizider Wirkstoff aus der chemischen Klasse der Anthranildiamide (IRAC Gruppe 28). Cyazapyr® ist ein systemisch wirkendes Insektizid mit Formulierungen, die optimiert wurden für Spritzanwendungen (100 g/L OD (DuPont™ Benevia®) und 100°g/L SE (DuPont™ Exirel™)), für Bodenanwendung (200 g/L SC (DuPont™ Verimar®) oder als Saatgutbeizmittel (625 g/L FS (DuPont™ Lumiposa™)). Die Aufwandmengen reichen – je nach Kultur (z.B. Gemüse, Obst) und Schädling – von 12,5 bis 150 g Cyantraniliprole/ha bei maximal zwei Anwendungen. Darüberhinaus ist für die Spritzanwendung gegen bestimmte Schädlinge eine Mischung mit Microcide Ltd. Codacide Oil™ (Rapsöl) in Höhe von bis zu 2,5 L/ha vorgesehen. Für die Saatgutbeizung von Raps ist eine Menge von 50 µg Cyantraniliprole pro Saatkorn beantragt (entsprechend 20 bis 40 g Cyantraniliprole/ha, je nach Aussaatmenge).

Die LD50-Werte für die akute orale und Kontaktoxizität der Honigbiene (*Apis mellifera*) betragen 0,39 bzw. 0,65 µg Cyantraniliprole/Biene (DuPont™ Benevia®). Der technische Wirkstoff (DuPont™ Cyazapyr®) zeichnet sich durch eine geringe maximale Wasserlöslichkeit von ca. 0.01 g/L aus; nach Exposition mit den technischen Wirkstoff mit der technisch maximal möglichen Dosis wurde keine erhöhte akute Honigbienenmortalität festgestellt. Tests mit Cyantraniliprole-Pflanzenmetaboliten ergaben eine geringere, allenfalls vergleichbare orale Honigbientoxizität gegenüber dem aktiven Wirkstoff Cyantraniliprole. Aus dem Kontakt-LD50-Wert leitet sich ab, dass der HQ-Triggerwert von 50 bis zu einer Aufwandmenge von 32,5 g Cyantraniliprole/ha eingehalten wird und für Aufwandmengen bis zu dieser Höhe ein geringes Risiko für Bienen abzuleiten ist. Ferner kennzeichnet Cyantraniliprole ein rascher Abbau im Boden (DT50 von 13 bis 87 Tage).

Die Auswirkungen von Cyantraniliprole auf Honigbienen (und Hummeln (*Bombus terrestris*) für die Gewächshausbestäubung) wurden in zahlreichen Halbfreiland- und Freilandversuchen untersucht, vorrangig mit DuPont™ Benevia® plus Codacide Oil (worst-case). Ebenso wurden Feldstudien mit DuPont™ Lumiposa™-gebeiztem Winterraps durchgeführt. Gleichzeitig oder in separaten Studien wurde Pollen und Nektar von verschiedenen Kulturpflanzen bzw. Raps-Guttationswasser auf die Rückstände von Cyantraniliprole und dessen Metabolite untersucht. Die Ergebnisse der Versuche lassen folgende Schlußfolgerungen zu: Nach Vorblüten- und Spritzapplikationen während der Blüte mit DuPont™ Cyazapyr®-Produkten können Rückstände von Cyantraniliprole – und in deutlich geringerem Umfang auch von dessen Pflanzenmetaboliten – in Pollen und Nektar auftreten. Negative Auswirkungen auf Bienen sind aufgrund von Risikoabschätzungen bzgl. der Toxizität und Höhe der aufgenommenen Rückstände als gering einzustufen. Auch das Risiko für Bienen durch die Aufnahme von Guttationswasser von DuPont™ Lumiposa™-gebeiztem Raps ist als gering zu bewerten. Im blühendem Raps im folgenden Frühjahr wurden keine Cyantraniliprole oder Metaboliten-Rückstände im Pollen und Nektar gefunden und auch keine negativen Auswirkungen auf exponierte Bienenvölker ermittelt. Für Spritz- oder Bodenapplikationen mit DuPont™ Cyazapyr®-Produkten vor der Blüte bzw. während der Blüte – nach täglichem Bienenflug – besteht auf Basis der umfangreichen Halb- und Freilandversuche ebenfalls ein geringes Risiko für Bienen. Auch der Einsatz von Hummeln im Gewächshaus z.B. zur Bestäubung von Tomaten kann mit dem Anwendung von DuPont™ Cyazapyr®-Produkten erfolgreich kombiniert werden.

33-3 - DuPont™ Cyazapyr®: Eine neuartige insektizide Saatgutbeize mit breitem Wirkungsspektrum für Raps

DuPont™ Cyazapyr®: a novel cross-spectrum insecticidal seed treatment for oil seed rape

Wolfgang Schuh², Hans G. Drobny, Petra Selzer

DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH

² DuPont Crop Protection EMEA

DuPont™ Cyazapyr® (ISO: Cyantraniliprole) ist ein neuer Wirkstoff aus der chemischen Gruppe der Diamide (IRAC Gruppe 28), welcher in einer spezifischen Formulierung (625 g/l FS), Produktname Lumiposa™, als insektizide Saatgutbeize entwickelt wird. Da die Anwendung einiger Wirkstoffe aus der Gruppe der Neonicotinoide in der EU eingeschränkt ist, werden dringend neue effektive Produkte mit alternativen Wirkmechanismen benötigt.

Lumiposa™ ist eine insektizide Saatgut-Beize zum Schutz junger Rapspflanzen. Das Wirkungsspektrum umfasst alle wichtigen Schädlinge in diesem Stadium, darunter die Kohlerdflöhe (*Phyllotreta spp*), der Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala*), die Kleine Kohlfliege (*Delia radicum*) und die Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*).

Feldstudien in Europa belegen die gute Aktivität von Lumiposa™ gegen diese Schaderreger, vergleichbar zu den bisherigen Standard-Produkten. Die Verringerung des Wurzelschadens verursacht durch *Delia radicum* war nach dem Einsatz von Lumiposa™ deutlich besser gegenüber dem Standard-Vergleichsmittel (Mittelwert aus 11 Versuchen: Lumiposa™ 79 % gegenüber Standard 55 % Wirkung). Die Kulturverträglichkeit wurde an über 40 Standorten ermittelt, an verschiedenen Linien-Sorten und Hybriden. Es wurden keine negativen Effekte auf den Feldaufgang und die Pflanzenvitalität festgestellt. Keimversuche, auch nach Lagerung des behandelten Saatguts, zeigten ebenso keine negativen Effekte der Behandlung.

Labor- und Feldstudien zeigten keine Hinweise von Kreuzresistenzen von Cyantraniliprole gegenüber anderen insektiziden Wirkstoffklassen. Lumiposa™ weist ein vorteilhaftes toxikologisches und ökotoxikologisches Profil auf, wenn es gemäß der Gebrauchsanweisung eingesetzt wird. Es bekämpft selektiv die Schädlinge, welche das behandelte Pflanzengewebe aufnehmen. Ein Risiko für Bestäuber und nützliche Insekten durch die Lumiposa™ Rapsbeizung ist unwahrscheinlich, auf Grund des Toxizitätsprofils, in Kombination mit niedriger bis keiner Exposition.

33-4 - Neem Plus – ein neues Neem-Insektizid/Akarizid zur Bekämpfung saugender und beißender Insekten und Spinnmilben

Neem Plus – a new Neem-Insecticide/Akarizide for the control of sucking and chewing insects and spider mites

Andreas Prokop, Reinhard Arndt, Peter Baumjohann

W. Neudorff GmbH KG

Neem Plus ist ein neues Neem-Insektizid/Akarizid mit einem sehr breiten Wirkungsspektrum gegen beißende und saugende Insekten. Im Neem Plus wird der Wachstumsregulator Azadirachtin mit dem Kontaktinsektizid Rapsöl kombiniert. Das Rapsöl erhöht die Sofortwirkung da es auch adulte Stadien abtötet, die ansonsten durch Azadirachtin nur in ihrer Fertilität beeinträchtigt werden. Die folgende Abbildung zeigt die verbesserte Sofortwirkung von Neem Plus im Vergleich zu einer reinen Neemformulierung am Beispiel der Blattlaus *Aphis fabae*.

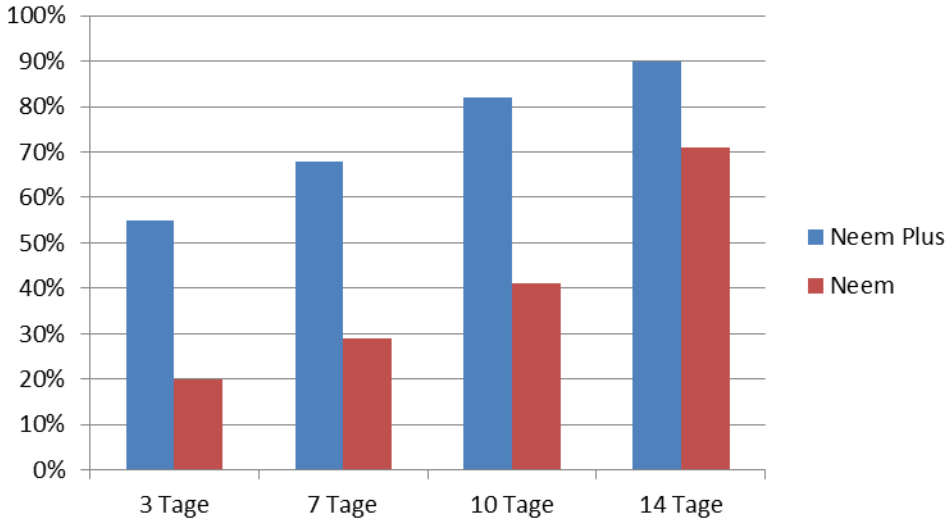


Abb.1 Verbesserte Sofort- und Gesamtwirkung gegen die Schwarze Bohnenlaus (*Aphis fabae*) im Vergleich zu konventioneller Neemformulierung

Durch die Kombination von Neem und Rapsöl wird auch das Wirkspektrum von Neem erweitert. Auch Woll-, Schmier- und Schildläuse, die mit dem Wachstumsregulator Azadirachtin alleine nicht ausreichend bekämpft werden können, werden sicher erfasst. Durch das Öl werden auch Eier und Puppenstadien abgetötet wodurch die Wirksamkeit bei Weißer Fliege und Spinnmilben verbessert wird.

Die neue Formulierung Neem Plus hat sich in zahlreichen Versuchen an Zierpflanzen als sehr gut pflanzenverträglich erwiesen und zeichnet sich durch seine sehr guten öko- und humantoxikologischen Eigenschaften aus.

33-5 - Entscheidungshilfesystem zur Planung der Insektizidstrategie bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers unter Berücksichtigung der Resistenzentwicklung

Decision support system as planning tool of Colorado potato beetle treatments taking into account the development of insecticide resistance

Claudia Tebbe, Birgit Breckheimer, Paolo Racca, Benno Kleinhenz

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

Ziel des vierjährigen Projektes ist die Entwicklung eines Entscheidungshilfesystems, das zur Planung der Insektizidstrategie bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY)) eingesetzt werden kann. Neben den bereits vorhandenen SIMLEP-Entscheidungshilfesystemen enthält das neu entwickelte System ein Modul zur Beschreibung der Resistenzentwicklung gegenüber Insektiziden bzw. deren Wirkstoffe.

Grundlage für die Entwicklung des Resistenzmoduls waren Selektionsexperimente, die im Labor durchgeführt wurden. Hierfür wurde seit dem Jahr 2011 eine Kartoffelkäferzucht mit verschiedenen Populationen aufgebaut. Fortlaufend wurden in aufeinanderfolgenden Generationen Kartoffelkäferlarven jeweils einer steigenden Konzentration des Produktes Karate Zeon (Wirkstoff: Lambda-Cyhalothrin) ausgesetzt. Die Zucht jeder weiteren Generation erfolgte mit den jeweils

überlebenden Tieren. Auf diese Weise konnte eine Resistenz gegenüber Insektiziden aus der Klasse der Pyrethroide induziert und eine hochresistente Zuchtlinie entwickelt werden, die gegenüber der Ausgangspopulation eine etwa 30-fach höhere Resistenz aufweist. Die Resistenzentwicklung beruht vermutlich sowohl auf einer Knockdown-Resistenz (*kdr*) als auch auf Mechanismen der metabolischen Resistenz.

Parallel wurde ein Algorithmus entwickelt um ausgehend von einer sensiblen Population den Anstieg des Resistenzniveaus in den Folgegenerationen nach einer Behandlung mit Pyrethroiden vorherzusagen. Die Inputparameter des Modells sind die genetische „Fitness“, die den Erfolg bei der Weitergabe der Resistenzgene beschreibt, die Vermehrungsrate der resistenten Population und die Allelfrequenz (*kdr*) bzw. die Resistenzfrequenz (metabolische Resistenz). Die Modellparameterisierung erfolgt mit den Ergebnissen der Zuchtexperimente.

Das Modell kann den tatsächlichen Resistenzstatus auf Basis von Daten zur Anzahl der Pyrethroid-Behandlungen und der aufgetretenen Kartoffelkäfergenerationen in den letzten fünf Jahren berechnen. Falls diese Daten nicht bekannt sind, ist es möglich Simulationen durchzuführen und den aktuellen Resistenzstatus zu schätzen. Auf Basis des aktuellen Resistenzniveaus berechnet das Modell das Risiko einer Resistenzhöhung durch weitere Pyrethroidbehandlungen.

Das neue Entscheidungshilfesystem kann sowohl vor der Saison zur Planung der langjährigen Insektizidstrategie als auch während der Saison genutzt werden um eine aktuelle Behandlungsempfehlung zu erhalten. Es umfasst neben den bereits vorhandenen Modellen SIMLEP1-Start und SIMLEP3 das neu entwickelte Resistenzmodul SIMRESI.

Das Forschungsprojekt wird gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt.

33-6 - Moddus Evo – ein neu entwickelter Wachstumsregler, speziell für den frühen Einsatz in Getreide

Moddus Evo – a new plant growth regulator, especially developed for the early use in cereals

Hans Raffel, Marcel Macholdt, Ulf Sattler

Syngenta Agro GmbH, Deutschland

Der Einsatz von Wachstumsreglern ist seit vielen Jahren eine Standardmaßnahme zur Ertrags- und Qualitätssicherung im Getreidebau. Für Moddus wurde neben diesen ertragsrelevanten Gesichtspunkten im Falle von Auftreten von Lager zusätzlich nachgewiesen, dass in lagerfreien Beständen Ertragssteigerungen von durchschnittlich 1 - 2 % realisierbar sind. Zurückzuführen sind diese Ertragszunahmen unter anderem auf physiologische Effekte von Moddus. Bekannt ist weiterhin, dass diese Effekte bei Anwendungen in frühen Getreideentwicklungsstadien am effektivsten umzusetzen sind.

Mit Moddus Evo hat Syngenta eine neue, speziell für den frühen Einsatz geeignete Formulierung entwickelt, die sich derzeit im Zulassungsverfahren befindet und 2015 in den Markt eingeführt wird. Die Zulassung ist in Winterweizen mit 0,3 l/ha im Stadium 25 bis 39, in Gerste in dem Anwendungsfenster BBCH 29 - 49 mit 0,6 l/ha und in Winterroggen und Wintertriticale mit 0,5 l/ha von Stadium 25 - 49 beantragt. Basierend auf diesen Anwendungsfenstern unterscheidet sich Moddus Evo so grundsätzlich von allen anderen Trinexapac-haltigen Wachstumsregulatoren. Ermöglicht wird dieser frühere Anwendungstermin in den Kulturen dadurch, dass Moddus Evo als Dispersionskonzentrat formuliert ist. Bei der Entwicklung wurde besonders darauf geachtet, dass durch geeignete Additivwahl eine optimale Wirkstoffanlagerung und Blattaufnahme bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen gewährleistet ist ohne dabei die gute Verträglichkeit von Moddus zu beeinträchtigen.

Besonders dichte oder überwachsene Weizen-Bestände, oder Bestände mit geschwächtem Wurzelwachstum zum Ende des Winters, weisen oftmals ein relativ schwach entwickeltes Sekundär-

wurzelsystem auf. Diese Bestände sind aufgrund einer schlechten Bodenverankerung stärker lagergefährdet. Moddus Evo -Anwendungen, bis zum Schossbeginn durchgeführt, stärken angelegten Kronenwurzeln. Gleichzeitig erhöht sich der durchwurzelte Bereich und das Kronenwurzelvolumen. Die Haupt- und Seitentriebe der Wurzeln werden besser mit Nährstoffen versorgt und gestützt. Dies führt zu einer besseren Verankerung der Pflanze im Boden und zu einem frühen, aktiven Lagerschutz. Der stabilisierende Effekt setzt sich auf die Halmbasis und die unteren Internodien fort. In diesen frühen Anwendungen kommen pflanzenphysiologische Aspekte wie beispielsweise bessere Wassernutzung, erhöhte Nährstoffaufnahme sehr gezielt zum Tragen. In Abhängigkeit des Standortes der Sorte oder des weiteren Vegetationsverlaufes kann dann gezielt mit einer zweiten Moddusapplikation zum Stadium 31/32 des Winterweizens oder in Stadium 32 - 37/39 in Wintergerste z. B. auch mit Fungiziden die Bestände stabilisiert werden.

Die Mischbarkeit von Moddus Evo mit Herbiziden und Fungiziden, auch in Mehrfachmischungen, wurde im Laufe der Entwicklung intensiv mehrjährig abgeprüft. Dabei konnte in Abhängigkeit der Formulierungstypen eine leicht verstärkende Wirkung im Einkürzungsverhalten bonitiert werden, die sich aber weder auf die Kulturverträglichkeit noch auf den Ernteertrag negativ auswirkte.

Somit ist Moddus Evo besonders sowohl für Hohertragsstandorte, Standorte mit hohem Lagerisiko als auch zur Ertragsausschöpfung von Hybridgerste durch optimale Bestandesführung oder zur Führung lageranfälliger Sorten geeignet.

33-7 - Feldversuche im Obstbau mit Wachstumsregulator Exilis in Birnen

Field trials in pear orchard with Exilis

Joëlle Reignard, Heinrich Wilhelm²

Fine Agrochemicals Ltd, UK

²De Sangosse GmbH

Seit mehreren Jahren ist der Ausdünnungseffekt von 6-Benzyladenin in Äpfeln gut bekannt, aber weniger bekannt ist seine Wirkung zur Birnenausdünnung. Bei 6-Benzyladenin handelt es sich um ein synthetisches Cytokinin, das analog zu dem natürlich vorkommenden Wuchsstoff Cytokinin B ist. Exilis, ein wasserlösliches Konzentrat auf Basis von 20 g/L 6-Benzyladenin (6-BA) von der Firma Fine Agrochemicals Ltd, ist in verschiedenen europäischen Ländern (z.B. Belgien, Niederlande, Deutschland) zur Ausdünnung bei Birnen sowie bei Äpfeln zugelassen. Bei Birnen sowie bei Äpfeln reguliert Exilis den Fruchtbehang. 6-BA erhöht die Fruchtgröße durch eine direkte Ausdünnungswirkung und durch den direkten Effekt auf die Zellteilung in den Früchten. Der Ausdünnungseffekt erzielt auch eine Brechung der Alternanz. Exilis wurde schon in verschiedenen Birnensorten getestet. Wenn 6-BA zur Anwendung kommt, wird der Fruchtbehang deutlich reduziert und die Fruchtgröße erhöht. Aber genau wie bei Äpfeln, brauchen einige Birnensorten eine stärkere Ausdünnung, was durch die Kombination von verschiedenen Produkten erreicht wird.

Literatur

CHABIKWA, T.G., 2008: Chemical thinning of European pear cultivars (*Pyrus communis* L.). Thesis Stellenbosch University, 165.

CHRISTEN, D., E. CHASSOT, A. WIDMER, M. GÖLLES, 2010: Eclaircissage chimique sur poiriers : efficacité et influence sur la production et la qualité de différentes variétés. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **42** (3), 170-178.

33-8 - Einfluss der Formulierung auf das Anlagerungsverhalten von Wachstumsregulatoren in Getreide

Effect of formulation technology on deposition and coverage of plant growth regulators in cereals

Ralf Brune, Jens Luckhard, Ronald Wohlhauser², Christian Popp³

Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, Deutschland

²Syngenta Crop Protection, Schwarzwaldallee 215, 4058 Basel, Schweiz

³Syngenta Crop Protection, Breitenloh 5, 4333 Muenchwilen, Schweiz

Die Anlagerungsqualität und damit der Wirkungsgrad von modernen Pflanzenschutzformulierungen wird im Wesentlichen von den Parametern „Zielorganismus“, „Ausbringungstechnik“, „Anwendungsbedingung“ und „Formulierungstyp“ beeinflusst.

Witterungsfaktoren wie Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Strahlung stellen weitere wichtige Einflussgrößen auf die Physiologie der Pflanzen dar.

Die Auswahl entsprechender Anwendungstechnik, sowie die Wahl von Fahrgeschwindigkeit, Druck und Wassermenge dienen dazu, die biologische Leistungsfähigkeit der Pflanzenschutzmittel auf ein Optimum zu bringen.

In Anlagerungsversuchen im Freiland mit unterschiedlichen Trinexapac-haltigen Wachstumsregulern konnte unter Praxisbedingungen gezeigt werden, dass neben verschiedenen Düsentypen besonders die Art der Formulierung einen großen Anteil am Anlagerungsvermögen des jeweiligen Produktes hat.

Begleitende Laboruntersuchungen mit verschiedenen Wachstumsreglerformulierungen zeigen visuell die Einflüsse des Formulierungstyps auf das Misch- und Schaumverhalten beim Ansetzvorgang.

Des Weiteren wurden bei den unterschiedlichen Formulierungstypen die dynamische Oberflächenspannung und die Kontaktwinkel gemessen. Die dynamische Oberflächenspannung beschreibt die Zeitspanne, die die Tensidmoleküle in der Pflanzenschutzbrühe benötigen, ein Konzentrationsgefälle zwischen der tensidhaltigen Brühe und der tensidfreien Blattoberfläche auszugleichen und die Grenzflächenspannung zu reduzieren. Die Dauer dieses Prozesses ist von der Konzentration und der Beweglichkeit der Tenside in der Flüssigkeit abhängig.

Je höher dabei der ermittelte Wert ist, desto geringer ist die Fähigkeit der Retention der Tropfen und desto stärker neigt der Tropfen zum Abprallen. Je niedriger der Wert, desto höher die Fähigkeit zur Retention oder Anlagerung.

Aus diesen Parametern lassen sich Aussagen über die Tropfenbildung, Tropfengröße, Retentionsvermögen und Spreitung ableiten und mit den Felddaten vergleichen.

Die vorgezeigten Zusammenhänge werden mit Hilfe von Versuchsergebnissen und Videosequenzen dargestellt.