
Sektion 47

Bienen und andere Bestäuber/Niechtzielorganismen III

47-1 - Ursachen und Reduzierung von Beizmittelabrieb und Staubemissionen bei der Aussaat von gebeiztem Saatgut

Root causes and reduction of abrasion and emission of dust particles at planting of treated seeds

Franz Brandl, Torsten Block², Robert Spatz², Jens Luckhard², Max Hagmeyer²

Syngenta Crop Protection AG

²Syngenta Agro GmbH

Die Saatgutbehandlung ist die modernste, gezielteste und damit auch umweltschonendste Pflanzenschutzmaßnahme am Beginn der pflanzenbaulichen Produktionskette. Ziel der Saatgutbehandlung ist, die Investition in moderne und profitable Sorten vor Krankheiten und Schädlingen im Keim- und Jungpflanzenstadium zu schützen. Technologien (Pflanzenschutzmittel) und Prozesse (Anwendungsverfahren) zur Saatgutbehandlung sind sehr ausgereift und unterliegen ständiger Kontrolle und Weiterentwicklung.

Im Jahre 2008 kam es trotzdem zu einer unbeabsichtigten Exposition von Bienen gegenüber Beizmittelabrieb von behandeltem Maissaatgut mit einem Insektizid aus der Gruppe der Neonikotinoide. Die Exposition wurde verursacht durch Austrag von Beizmittelabrieb und anhaftendem, kontaminierten Saatgutstaub über die Turbine von vakuum-basierten Pflanzgeräten auf angrenzende blühende Pflanzenbestände.

Seit diesem Ereignis arbeitet die forschende Pflanzenschutzindustrie mit Nachdruck an Lösungen, die Anhaftung von Beizmitteln am Saatgut zu verbessern und insbesondere die Aussaat von behandeltem Saatgut emissionsarm und mit vertretbarem Risiko zu gestalten.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird die gesamte Prozesskette von der Saatgutproduktion bis zur Aussaat analysiert, um alle möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Haftfestigkeit von Beizmitteln am Korn zu identifizieren und umzusetzen. Wichtige Interventionsmöglichkeiten beginnen mit der Saatgutaufbereitung und -reinigung, gefolgt von der Beizung mit kleberoptimierten Formulierungen oder Beizrezepturen. Nicht zu unterschätzen ist auch der schonende Umgang mit gebeiztem Saatgut in der Warenversorgungskette und auf dem landwirtschaftlichen Betrieb. Bei der Aussaat haben sich Modifikationen der Sägeräte zur gezielten Führung der Abluft der Vakuumturbine als driftmindernd erwiesen.

Anhand von Messdaten kann gezeigt werden, dass die genannten Ansatzpunkte alle zu einer erheblichen Reduktion der Staub- und Abriebbelastung durch gebeiztes Saatgut beitragen. Diese Effekte finden dann auch ihren Niederschlag in Emissionsmessungen am Sägerät. Heutige Beizrezepturen und deren Verhalten auf dem Saatgut stellen eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem Standard aus 2008 dar. Die geringen mit dem Heubach-Gerät gemessenen Staubwerte erlauben sogar über technische Modifikationen am Sägerät nachzudenken, um die Aussaat selbst nahezu emissionsfrei zu gestalten. Hierüber wird ein in einem gesonderten Vortrag berichtet.

47-2 - Ist emissionsfreie oder -reduzierte Aussaat mit vakuum-basierten Säsystemen möglich? Ein technologisches Konzept und erste vielversprechende Labor- und Felddaten

Is an emission free planting with vacuum planter system possible? A new technology concept and first promising lab and field data

Benoît Hussherr, Franz Brandl, Torsten Block², Robert Spatz², Jens Luckhard², Max Hagmeyer²

Syngenta Crop Protection AG

²Syngenta Agro GmbH

Nach den Bienenschäden im Rheintal zwischen Freiburg und Basel im Jahre 2008 während der Maisaussaat durch Austrag und Drift von kontaminierten Saatgutstäuben bei Einsatz von vakuum-basierten Säsystemen wurden die Beizrezepturen so optimiert, dass nur noch geringste Staubmengen mit der Heubachmethode vor dem Abpacken gebeizten Saatgutes gemessen werden. Daher rührt die Überlegung, ob eine technische Lösung auf einem vakuum-basiertem Sägerät die Aussaat selbst, wenn nicht völlig, so doch nahezu staubfrei ermöglicht.

Mit Unterstützung eines Experten für Filtertechnologie wurde stufenweise ein Konzept entwickelt, um die Abluft der Vakuum erzeugenden Turbine zu reinigen:

- In einem ersten Schritt werden aus der Abluft mit Hilfe eines optimierten Zyklons Grobpartikel separiert.
- In einem zweiten nachgeschalteten Schritt wird die Abluft über einen Filter geschickt, der die Feinpartikel herausfiltert.

In Laborversuchen konnte die Wirksamkeit des Zyklones und der nachgeschalteten Filtertechnologie an ausgewählten Messpunkten bestätigen werden. Hierzu werden Messverfahren und –daten im Detail vorgestellt.

Basierend auf diesen Laborergebnissen wurde die Entscheidung getroffen, einen Prototypen für erste Feldversuche zu entwickeln und im Feld zu testen. Als Plattform wurde eine gängige vakuum-basierte Sämaschine mit acht Aussaatreihen gewählt.

Details zur Konfiguration und Messdaten werden vorgestellt. Bei Aussaat von mehr als 35 Hektar Mais an einem Arbeitstag funktionierte der Prototyp reibungslos, ohne die Leistungsgrenze des Filters zu erreichen. Allerdings konnte ermittelt werden, dass 77% der Partikel im Filter erfasst wurden, während die restlichen 23% durch den Zyklon separiert wurden. Als Zielsetzung wurde jedoch formuliert, den größten Teil der Partikel im Zyklon abzuscheiden, um eine lange Filterleistung zu ermöglichen.

Modifikationen des Zyklons hatten zum Ergebnis, dass sich das Verhältnis zyklon-separierte Partikelmenge zu Filterstaub zu Gunsten des Zyklons erheblich verschob. Neu konnten bis zu 95% der Partikel im Zyklon separiert werden, während nur noch 5% der Partikel in den Filter gelangten. Damit erhöht sich die Hektarleistung des Filters vermutlich erheblich über die anfänglich getesteten 35 ha.

47-3 - Glyphosat und Nichtzielorganismen

Glyphosate and non-target organisms

Georg von Mérey, Christophe Gustin, Holger Ophoff²

Monsanto Europe S.A.

²Monsanto Agrar Deutschland GmbH

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln können auch sogenannte Nicht-Zielorganismen, die nicht bekämpft werden sollen, mit den Produkten in Kontakt kommen. Es wird daher z.B. bei Nicht-Zielpflanzen der herbizide Einfluß über potentielle residuale oder direkte Auswirkungen durch Abdrift anhand definierter wissenschaftlicher Kriterien untersucht, um sicherzustellen, dass Pflanzenschutzmittel kein unzumutbares Risiko für diese Nicht-Zielorganismen darstellen.

Die auf Ergebnissen solcher wissenschaftlichen Studien basierenden Risikobewertungen internationaler Behörden haben bisher ergeben, dass der bestimmungsgemäße Gebrauch von Glyphosat-haltigen Pflanzenschutzmitteln kein wesentliches Risiko für NTP darstellt (U.S. EPA 1993, EU 2002).

Glyphosat wird im Boden vollständig durch Mikroorganismen zu Aminomethyl-phosphonsäure (AMPA) und Kohlendioxid abgebaut und sorbiert aufgrund seiner Wirkstoff-Eigenschaften stark an Ton-Humuskomplexen. Hierdurch erfolgt eine relativ schnelle biologische bzw. physikochemische Inaktivierung sowohl auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (*in-crop*) als auch auf Nicht-Zielgebieten (*off-crop*). Insofern sind negative Auswirkungen über den Boden unwahrscheinlich (U.S. EPA 1993, Giesy et al 2000, EU 2002). Gleichfalls zeigten nachfolgende Kulturen keine Schäden (Gehring 2012).

In Studien, die direkte und indirekte Auswirkungen in Dosis-Steigerungen z.B. über Abdrift abbilden, konnten zwar direkte Auswirkungen auf das Frischgewicht von Testpflanzen beobachtet werden, dennoch sind bei populationsrelevanten Endpunkten (Anzahl der Samenkörner, Vitalität, Auflaufverhalten) die Effekte nicht signifikant unterschiedlich (Zwinger und Pestemer 2000).

Anhand von weiteren Untersuchungen wird gezeigt, dass unvermeidbare negative (indirekte) Effekte auf Nichtziel-Pflanzen sowohl über die Bodenpassage als auch Abdrift unwahrscheinlich sind. Diese bestätigen die Ergebnisse der Risikobewertung, wobei der Anwender durch sein Verhalten und geeignete Maßnahmen zusätzlich dazu beitragen kann, ein potentielles Risiko einer Anwendung Glyphosat-haltiger Pflanzenschutzmittel auf Nicht-Zielpflanzen zu minimieren (www.topps-life.org).

Literatur

European Commission. (2002) Report for the Active Substance Glyphosate, Directive 6511/VI/99, January 21.

http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list1_g.

Gehring K., Thyssen S., Festner T. (2012): Folgewirkung von Glyphosat-Behandlungen auf nachgebaute Kulturen, Julius-Kühn-Archiv, 434, DOI: 10.5073/jka.2012.434.051.

Giesy JP, Dobson S, Solomon KR. 2000. Ecotoxicological Risk Assessment for Roundup Herbicide. Rev. Environ. Contam. Toxicol. 167: 35-120.

U.S. EPA. (1993). Reregistration Eligibility Decision (RED) for Glyphosate. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs. EPA 738-R-93-014.

Zwinger p. Pestemer, P. (2000) testing the phytotoxic effects on higher terrestrial non-target plants using a plant life cycle test. Z. Pfl.Krankh. PflSchutz, Sonderh.XVII 711-718.

47-4 - Glyphosat: Bewertung der Exposition und Auswirkungen auf die Entwicklung von Honigbienenbrut (*Apis mellifera*)

Glyphosate: evaluation of exposure and effects on honey bee brood (Apis mellifera) development

Georg von Mérey, Steven L. Levine², Janine Doering³, Steven M. Norman⁴, Philip Manson, Peter Sutton, Helen Thompson, Christophe Gustin, Holger Ophoff

Monsanto Europe S.A.

²Monsanto Company

³ADAMA Deutschland GmbH

⁴RidgewayEco

Cheminova A/S

Syngenta International Research Centre

Monsanto Agrar Deutschland GmbH

Um neue Datenanforderungen der Europäischen Union (EU) für Pflanzenschutzmittel zu adressieren, sind Bewertungen bezüglich des Risikos auf Honigbienen erforderlich, wenn eine Exposition von Erwachsenen und Larven durch direkten Kontakt (z. B. während einer Spritzapplikation) oder durch Rückstände über die Nahrung in Nektar und Pollen nicht ausgeschlossen werden können. Akute orale / Kontakttoxizitätsstudien werden an erwachsenen Bienen durchgeführt, es kann für Antragsteller auch erforderlich sein, chronische Tier-1-Larven Toxizitätstest (für die ein akzeptierter (validierter) OECD-Ansatz noch in der Entwicklung ist) oder Tier-2-Level-Bienenbruteffekt Untersuchungen durchzuführen.

Im Rahmen der EU-Re-Registrierung von Glyphosat wurden die potenzielle Exposition und Wirkungen auf Honigbienenbrut / Kolonien in separaten Studien untersucht. Um das Risiko zu quantifizieren wurde eine Gewächshausstudie unter Anwendung einer Glyphosat-Formulierung zur Blüte *Phacelia tanacetifolia* während der höchsten Bienenfuttersuche durchgeführt. Glyphosat-Konzentrationen wurden über die Zeit in Sammel-Pollen und gesammeltem Nektar analysiert. Mittlere Glyphosatgehalte waren in Nektar > 10X niedriger als im Pollen und sanken schnell mit DT50-Werten von 1-2 Tagen. Pollen- und Nektarrückstände wurden als Input in einem Bioenergetik-basierten Expositionsmodell verwendet, um realistisch *worst-case* Dosierungen zu berechnen. Um Auswirkungen auf die Brut / Kolonien zu quantifizieren, wurde unter Verwendung der Oomen (1992) "in-hive" Feldtest-Design eine Tier-2-Bienenbrut-Fütterungsstudie durchgeführt. Die Kolonien wurden bei vier Dosierungen, einschließlich der Kontrolle getestet und 1 Woche vor sowie 1, 2 und 3 Wochen nach der Anwendung bewertet, wobei sowohl Schlupf als auch die einzelne Larvenentwicklung beurteilt wurden. Ebenfalls wurde die Gesundheit der ganzen Kolonie bewertet, wobei die Exposition der Kolonie durch Rückstandsanalysen an den aus der Kolonie gesammelten Larven analysiert wurde.

Es wurden keinerlei Auswirkungen auf eine der untersuchten Dosierungen beobachtet. Folglich wurde die am höchsten getestete Dosis als das *No Observed Effect Level* für Brutentwicklung und Bienensterblichkeit als eine ausreichende Sicherheitsmarge bzgl. des Risikos von Glyphosat auf Honigbienen festgestellt. Diese Schlussfolgerung steht im Einklang mit den Ergebnissen von unabhängig mit einer Glyphosat-Formulierung durchgeführten semi-Feld und Feldbienenbrutstudien.

Literatur

Oomen P.A., de Ruijter A. & van der Steen J. (1992) Method for honeybee brood feeding tests with insect growth-regulating insecticides. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 22, 613–616.

47-5 - HDR-Fotografie und automatische Auswertung von Honigbienen-Brutwaben (*Apis mellifera*) mit der HiveAnalyzer Software

HDR-photography and automatic analysis of honeybee brood combs (Apis mellifera) using the HiveAnalyzer software

Marco Kleinhenz, Benjamin Höferlin, Markus Höferlin, Holger Bargaen

Eurofins Agrosience Services EcoChem GmbH; Visionalytics – Höferlin, Benjamin & Höferlin, Markus GbR

Im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln werden mögliche Effekte auf die Brut der Honigbiene (*Apis mellifera*) in standardisierten Versuchen z.B. nach OECD (2007), Oomen *et al.* (1992) und EFSA (2013) untersucht. Dabei werden kurz vor dem Ausbringen der Prüfsubstanz z.B. 600 Zellen mit Eiern, jungen Larven (L1-L2) und alten Larven (L3-L5) auf den Brutwaben ausgewählt und fotografiert (BFD = Brood Area Fixing Day). In definierten Abständen (BFD+5, BFD+10, BFD+16, BFD+22, BFD+28 ±1d) werden diese Zellen erneut fotografiert und ihr Inhalt mit dem Erwartungswert verglichen, der sich bei ungestörter Entwicklung gemäß der Wachstumsgeschwindigkeit der Bienenbrut in diesen Zellen befinden sollte. Auf diese Weise können zwischenzeitliche Abbrüche der Brutentwicklung festgestellt und quantifiziert werden. Bei einer Standardstudie mit 4 Behandlungsgruppen (Kontrolle, toxische Referenz, Prüfsubstanz nach Bienenflug, Prüfsubstanz während Bienenflug) und jeweils 4 Replikaten müssen somit mindestens 57600 Zellinhalte ausgewertet und verwaltet werden. Diese Aufgabe lässt sich durch eine automatisierte Lösung erheblich beschleunigen und vereinfachen. Durch ein mobiles Studio, weiche, indirekte Beleuchtung („dome light“) und hochauflösende HDR (High Dynamic Range)-Fotografie mit kamerasetiger Bildverrechnung wird auch unter Freilandbedingungen eine sehr hohe Bildqualität erreicht die das sichere Erkennen der einzelnen Zellinhalte ermöglicht. Die von uns entwickelte Software „HiveAnalyzer“ richtet die Fotos anhand von Markierungen am Wabenrähmchen oder markanten Punkten auf der Wabe aus, erkennt automatisch die Position der einzelnen Zellen (>99% Zuverlässigkeit) und erlaubt eine automatische Vorklassifizierung der Zellinhalte mittels Bilderkennungsverfahren. Bei konservativer Vorgehensweise werden Zellen mit geringer Klassifizierungssicherheit nicht automatisch ausgewertet und verbleiben zur manuellen Bearbeitung (ca. 22% der ausgewählten Zellen). Bei ca. 78% der Zellen wird der Inhalt automatisch klassifiziert, wobei eine Zuverlässigkeit von 94% erreicht wird. Anschließend erfolgt die Verifizierung der automatischen Ergebnisse durch den Anwender und die manuelle Klassifizierung der noch undefinierten Zellinhalte. Diese letzten Schritte werden von der Software durch geeignete Anordnung der Zellausschnitte, Filterung und Multiselektionsmöglichkeiten unterstützt, so dass fehlerhafte Zuordnungen innerhalb einer Klasse sehr leicht erkannt und korrigiert werden können. Durch die Kombination von automatischer und manueller Auswertung erhält man bei einem Zeitaufwand von wenigen Minuten pro Wabenfoto ein fehlerfreies Ergebnis.

Literatur

- EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY), 2013: EFSA Guidance Document on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). EFSA Journal 2013, 11(7):3295, 1-266.
- OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT), 2007: Guidance Document on the Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Brood Test under Semi-Field Conditions. OECD Environment, Health and Safety Publications, Series on Testing and Assessment (75), 1-27.
- OOMEN, P.A., A. DE RIJTER, J. VAN DER STEEN, 1992: Method for Honeybee Brood Feeding Tests with Insect Growth Regulating Insecticides. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 22, 613-616.

47-6 - Blühende Kulturpflanzen - Tankstellen für Nützlinge in der Agrarlandschaft?*Flowering crop plants may sustain beneficial arthropods in the agricultural landscape***Annette Herz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

Im Freiland sind viele Nützlinge auf das Vorkommen von pflanzenbürtigen Nahrungsquellen (Nektar, Pollen, Blattexudate, Samen, indirekt auch Honigtau) angewiesen, um ihre volle Leistungsfähigkeit zu erreichen. Durch die vermehrte Einbeziehung von Kulturpflanzen, die in ihrer Kultur zur Blüte gelangen, in das Anbaumanagement könnte das Ressourcenangebot in der Agrarlandschaft erhöht werden. Dabei ist vor allem an Alternativkulturen wie Ölsaaten, Heil- und Gewürzpflanzen oder Saatgutkulturen zu denken (Tab. 1).

Tab. 1 Anbauzweck und Blüheigenschaften von Kulturpflanzen, die in ihrer Kultur zur Blüte gelangen und in der vorliegenden Studie verwendet wurden. +, ++, +++: wenig, vorhanden, reichliches Angebot. Blumentyp, Nektar- und Pollenangebot gemäß Klotz et al., 2002.

Pflanzenart	Anbauzweck	Blumentyp	Nektar/ Pollen	Versuchsjahr
Buchweizen	Gründüngung, Pseudocereale	Scheibenblumen	+++/+	2012-2014
Gelbsenf	Gründüngung, Senfkörner	Scheibenblumen	++/+	2012-2014
Lein	Ölsaart, Gründüngung	Scheibenblumen	++/++	2012-2014
Pastinake	Saatgutkultur für Gemüse	Scheibenblumen	+++/+	2012-2014
Phazelle	Gründüngung, Bienenweide	Trichterblumen	++/+++	2012-2013
Kümmel	Ölsaart, Gewürzpflanze	Scheibenblumen	++/+	2013-2014
Natternkopf	Medizinalpflanze, Bienenweide	Rachenblumen	+++/+	2012
Mariendistel	Medizinalpflanze, Ölsaart	Köpfchenblumen	+++/+	2014

Im Labor erwiesen sich vor allem Buchweizen und Doldenblütler auf die Brackwespe *Ascogaster quadridentata* Wesmael, die Wicklerarten parasitiert, leistungssteigernd (Herz et al. 2012). Im Freilandversuch konnte eine Erhöhung ihrer Lebensdauer und Parasitierungsleistung bei Angebot von Lein und Pastinake festgestellt werden (Herz & Eder 2014). Die Attraktivität dieser Pflanzen für verschiedene Nützlingsgruppen (Bestäuber, Blattlausantagonisten, Parasitoide, räuberische Arten) wurde in einem Freiland-Wahlversuch mit 2 x 2 m² großen Blühpflanzenparzellen in vierfacher Wiederholung untersucht (Tab. 1). Es wurden sowohl Wasserfallen eingesetzt als auch visuelle Bonituren durchgeführt. Parasitoide Hymenopteren wurden besser mit Wasserfallen erfasst und am häufigsten in den Pastinaken-Parzellen nachgewiesen. Schwebfliegen konnten über visuelle Bonituren häufig in Pastinake und Lein beobachtet werden. Wildbienen waren vor allem in Lein zu beobachten, kleinere Arten wurden aber in den Wasserfallen in allen blühenden Kulturen nachgewiesen. Die Honigbiene zeigte eine Präferenz für Gelbsenf und Phazelle, *Bombus*-Arten für Phazelle und Lein.

Literatur

- HERZ, A., HERZ, A.; EDER, G.; FEIERTAG, S., S. WITTICH, 2012: Use of nectar resources by *Ascogaster quadridentata* WESMAEL (Hymenoptera, Braconidae), an important egg-larval parasitoid of the codling moth: first evidence from laboratory studies. Proceedings of the 15th International Conference on Organic Fruit-Growing, 20th - 22nd February 2012, University of Hohenheim, Germany, 338-341.
- HERZ, A., G. EDER, 2014: Flowering crops as nutritional resources for *Ascogaster quadridentata* (Hymenoptera, Braconidae) and other beneficials in agroecosystems. IOBC-WPRS Bulletin 100, 45-48.
- KLOTZ, S., KÜHN, I., W. DURKA, 2002: BIOLFLOR - Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. Schriftenreihe für Vegetationskunde 38. BfN, Bonn, Germany. <http://www2.ufz.de/biolflor/index.jsp>.