

---

## Sektion 44 - Herbologie/Unkrautbekämpfung I

---

**44-1-de Mol, F.; Gerowitz, B.**

Universität Rostock

### **DSSHerbicide – Strategien der Entscheidungsfindung**

*DSSHerbicide – strategies of decision for herbicide use*

Zwei bestehende Entscheidungshilfesysteme für die Unkrautbekämpfung in Winterweizen werden geprüft, weiterentwickelt und getestet: das dänische System Crop Protection Online (CPO) steht in Dänemark Landwirten über das Internet zur Verfügung, das deutsche System CeBrUs befindet sich in der Entwicklung. In Dänemark kann auf einen umfangreichen Datensatz zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen zu dort zugelassenen Herbiziden zurückgegriffen werden. In Deutschland sind diese Daten, insbesondere für niedrige Herbizidaufwandmengen, nicht öffentlich zugänglich.

In Deutschland wurden in den 1980er Jahren Konkurrenzparameter zwischen einzelnen Unkrautarten und Wintergetreide im Feld erhoben. Diese Daten wiederum sind für dänische Verhältnisse nicht verfügbar. Abhängig von der Datengrundlage wurde für die Systeme ein unterschiedlicher Optimierungsansatz für die Wahl von Herbiziden und Aufwandmengen gewählt. CPO optimiert durch Lineare Programmierung, indem die Herbizidkosten bei gleichbleibenden Erträgen gesenkt werden. CeBrUs hingegen arbeitet mit flexiblen Schadensschwellen, d. h. die unkrautbedingten ökonomischen Verluste werden minimiert.

Die Beratungsempfehlungen beider Systeme werden in diesem Beitrag durch Simulationen verglichen. Untersuchte Kenngröße ist die Unkrautdichte, die nach der Behandlung toleriert wird. Sie entspricht einer angestrebten Wirkung („Zielwirkung“), die mindestens erreicht werden soll. Die Zielwirkung ist für CPO von Unkrautexperten art- und dichtetpezifisch sowie abhängig von der Ertragsersparnis festgelegt worden und in der Systemdatenbank als fixer Wert hinterlegt. In CeBrUs wird die Zielwirkung auf Grundlage der Ertragsersparnis und der Preisrelation Herbizid : Erntegut während des Programmlaufes errechnet. Dabei gehen sowohl die Dichte der einzelnen Arten als auch die Gesamtartendichte ein. Als Verunkrautungs-Szenarien mit geringem bzw. starkem Unkrautbesatz (Werte in Klammern geben jeweils Unkrautdichten in Anzahl pro Quadratmeter an) wurden für leichte Böden *Apera spica-venti* (25, 100), *Capsella bursa-pastoris* (3, 20), *Centaurea cyanum* (5, 30), *Stellaria media* (2, 30), *Veronica hederifolia* (10, 80) und *Viola arvensis* (5, 50) angenommen; für schwere Böden wurden die Szenarien *Alopecurus myosuroides* (30, 200), *Brassica napus* (5, 15), *Galium aparine* (0.5, 5), *Lamium purpureum* (2, 15), *Matricaria inodora* (3, 20) und *Myosotis arvensis* (3, 0) gewählt. Zusätzlich zu den Szenarienrechnungen wurden Vergleichsrechnungen zwischen den Beratungssystemen mit einzelnen Arten jeweils in den Dichten von 5, 21, 79 und 274 Pflanzen/m<sup>2</sup> durchgeführt.

CPO toleriert eine geringfügig höhere Unkrautdichte als CeBrUs. Die größten Unterschiede liegen beim stark verunkrauteten leichten Boden, wo CPO für *A. spica-venti* 15 Pflanzen/m<sup>2</sup> und für *V. arvensis* 8 Pflanzen/m<sup>2</sup> nach Behandlung toleriert, während CeBrUs für dieselben Arten Dichten von nur 3 bzw. 2 Pflanzen/m<sup>2</sup> anstrebt. Beim schweren Boden toleriert CPO *L. purpureum* 2 bzw. 15 Pflanzen/m<sup>2</sup> bei den beiden Verunkrautungsstärken, während CeBrUs jeweils 1 Pflanze/m<sup>2</sup> anstrebt. Für die Simulationsläufe der Einzelarten gilt, dass bei geringen Dichtestufen CeBrUs im Gegensatz zu CPO keine Bekämpfungsmaßnahmen vorschlägt, während bei hohen Dichtestufen CPO eine höhere Restverunkrautung akzeptiert. Diesen Werten entsprechen auch die ausgegebenen Zielwirkungen: während CeBrUs bei der geringsten Verunkrautungsdichte – außer bei *G. aparine* – nicht zu behandeln empfiehlt, wird bei höheren Dichten meist über 90 % Wirkung angestrebt. Nach CPO hingegen wird meist schon bei 5 Pflanzen/m<sup>2</sup> eine Spritzung empfohlen. Bei hohen Dichten liegt die angestrebte Wirkung jedoch unter der von CeBrUs empfohlenen.

Zurzeit werden Algorithmen getestet, die die Stärke von CPO, das schnelle Optimierungsverfahren, mit der Stärke von CeBrUs, die im Feld bestimmten Konkurrenzparameter, kombinieren. Ob ein für deutsche Verhältnisse angepasstes System sich in der Praxis bewähren kann, wird für eine kleine Herbizidauswahl in Feldversuchen in Mecklenburg-Vorpommern getestet. Langfristig wird es für eine Einführung eines so gestalteten Herbizidberatungssystems in Deutschland notwendig sein, verlässliche Dosis-Wirkungs-Beziehungen zu allen wichtigen Weizenherbiziden zu haben.

#### 44-2 - Fritzsche, R.; de Mol, F.; Gerowitt, B.

Universität Rostock

### DSSHerbicide – Feldversuche in Winterweizen

*DSSHerbicide – field trials in winter wheat*

Unkräuter gelten in der Getreideproduktion als Hauptverursacher von Mindererträgen. Schadpflanzen können zudem, in Abhängigkeit von Art und Dichte, die Verfahrenskosten der Getreideernte und -lagerung anheben und damit zu sinkenden Marktleistungen führen. Eine – meist chemische – Unkrautregulierung ist deshalb in Deutschland üblich.

Die Europäische Union hat sich mit der „Directive on Sustainable Use of Pesticides“ zum Ziel gesetzt, den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel zu reduzieren. Mit diesen Forderungen setzt sich das Kooperationsprojekt DSSHerbicide am Beispiel Winterweizen auseinander. Akteure sind dabei verschiedene wissenschaftliche Einrichtungen in den Partnerländer Dänemark, Polen und Deutschland. In Feldversuchen werden verschiedene Entscheidungswege bei der Unkrautbekämpfung getestet.

Im Herbst 2011 wurden sieben Herbizid-Feldversuche mit Winterweizen in der Region zwischen Wismar, Rostock und Demmin angelegt. Vorfrüchte waren Winterweizen, Winterraps und Sommergerste. Die Aussaat erfolgte zwischen dem 14.09. und 05.10.2011. Die Prüfglieder der einfaktoriellen Blockanlagen sind vierfach wiederholt und vollständig randomisiert. In ihnen werden die Empfehlung von drei DSS-Prototypen, eine „persönliche Beratung vor Ort“ und eine „Beratung per Fax“ umgesetzt; außerdem gibt es die obligatorische, unbehandelte Kontrolle. Den drei Prototypen des DSS liegen arten-, dichte- und entwicklungspezifische Zielwirkungen zu Grunde, die es mit einer Herbizidbehandlung zu erfüllen gilt. Für den Test wurden vorab insgesamt 27 Herbizide ausgewählt. Davon waren 11 zum Nachauflauf Herbst (NAH) und 23 im Frühjahr (NAF) zugelassen. Es wurden sowohl im Herbst als auch im Frühjahr Befallsbonituren durchgeführt und auf deren Basis Bekämpfungsentscheidungen erarbeitet. Frühestens vier Wochen nach der Behandlung wurde die Wirkung bonitiert. Zur Ernte wird der Ertrag der Prüfglieder im Parzellenkerndrusch ermittelt.

Die Zusammensetzung der Unkrautarten und -dichten in den unbehandelten Kontrollen war regional sehr heterogen. *Viola arvensis* trat als einzige Art auf allen Standorten auf. Häufig waren *Matricaria chamomilla*, *Papaver rhoeas* und *Capsella bursa-pastoris* anzutreffen. In der Summe betrug die Unkrautdichte (Pflanzen/m<sup>-2</sup>) im Herbst und Frühjahr zwischen 17 und 845 bzw. 24 und 1605. Vom Herbst zum Frühjahr stieg die mittlere Unkrautdichte von 375 auf 570 Pflanzen/m<sup>-2</sup>. Während auf sechs von sieben Standorten die Unkrautdichte vom Herbst zum Frühjahr deutlich zunahm (bis zu 160 %) war auf einem Standort ein leichter Rückgang zu verzeichnen.

Alle Prüfglieder der Prototypen wurden zu den Zeitpunkten NAH und NAF mit Herbiziden behandelt. Lediglich ein Prüfglied eines Privatberaters erfuhr vor dem Winter keine Applikation. Alle DSS-Prototypen empfahlen vor allem im Herbst deutlich reduzierte Aufwandmengen der Einzelmittel. Die empfohlenen Tankmischungen unterschieden sich dabei stark sowohl in den Komponenten als auch deren Mengen. In 10 von 24 Varianten der drei Prototypen wurde zum NAH-Termin ein Einzelmittel empfohlen, zum NAF-Termin war dies in 9 von 21 Varianten der Fall. In allen übrigen wurden Mischungen zur Erfüllung des angestrebten Wirkungsziels empfohlen. Im Herbst konzentrierten sich dabei die Empfehlungen der Prototypen auf acht von 11 Produkten, im Frühjahr wurden mit 15 von 23 Handelsprodukten auf eine breitere Palette zurückgegriffen. Je nach Prüfglied entstanden über alle Standorte Mittelkosten je ha zwischen 6,13 und 87,01 €. Im Durchschnitt waren die Kosten für die eingesetzte Tankmischung für die Prototypen im Herbst mit 29,62 € pro ha um etwa 0,52 € pro ha günstiger als die Empfehlungen konventioneller Beratungsmöglichkeiten. Für die Nachbehandlungen im Frühjahr waren für die Prototypen im Durchschnitt 35,60 € pro ha aufzuwenden, währenddessen die Kosten alternativer Beratungsvarianten im Mittel bei 26,22 € pro ha lagen. Die Entscheidungen der Prototypen basierten im Frühjahr auf höheren Zielwirkungsgraden als im Herbst, was die höheren Aufwandmengen und Kosten erklärt.

Die Prototypen des DSS werden auf der Grundlage der diesjährigen Versuchserfahrungen in ihren Algorithmen verbessert und in der möglichen Herbizidauswahl erweitert. Anschließend werden die Versuche 2012/2013 mit einer größeren Saatzspanne wiederholt.

#### **44-3 - Schönhammer, A.; Freitag, J.; Vantieghe, H.**

BASF SE

### **Ergebnisse zur herbiziden Leistungsfähigkeit des Clearfield® Herbizids Vantiga®**

*Results about herbicidal efficacy of the Clearfield® herbicide Vantiga®*

Mit der im Frühjahr dieses Jahres erfolgten Zulassung des Herbizids Clearfield®-Vantiga® ergeben sich neue Möglichkeiten für die Unkrautbekämpfung in Winterraps. Clearfield®-Vantiga® besteht aus drei Wirkstoffen: Metazachlor (375 g/l), Quinmerac (125 g/l) und Imazamox (6,25 g/l). Imazamox war bisher in Deutschland im Gegensatz zum benachbarten Ausland, wo bereits langjährige Erfahrungen mit diesem Wirkstoff in Körnerleguminosen und Clearfield-Sonnenblumen vorliegen, nicht zugelassen. Deshalb sind die Kenntnisse über dessen herbizide Eigenschaften hierzulande begrenzt. Imazamox wird allerdings im Clearfield Raps nicht alleine eingesetzt, sondern im Kombinationspräparat Clearfield®-Vantiga®, wodurch zusätzlich kombinatorische und synergistische Effekte mit den beiden anderen Wirkstoffen zu berücksichtigen sind. Außerdem erfolgt die Vermarktung von Clearfield®-Vantiga® in Kombination mit dem Zusatzstoff Dash E.C., welcher in nicht unerheblichem Umfang die Wirkstoffaufnahme durch das Blatt von allen Komponenten von Clearfield®-Vantiga® fördert und die Wirkungsgrade verbessert. So ist beispielsweise die Wirkung von Clearfield®-Vantiga® ohne Dash E.C. gegen Ausfallgetreide und andere wichtige Schadgräser unzureichend, während der kommerzielle Pack mit Dash E.C. (Handelsmarke Clearfield®-Vantiga® D) in den meisten Fällen den Einsatz eines Spezialgraminizides gegen Ausfallgetreide, Trespel- und Weidelgras-Arten überflüssig macht. Die in Ermangelung von aussagekräftigen Versuchsergebnissen häufig vorgenommenen theoretischen Übertragungen von Erfahrungen mit Metazachlor- und Quinmerac-haltigen Herbiziden auf die zu erwartende Leistung von Clearfield®-Vantiga® D werden der tatsächlichen Produktleistung und der terminlichen Flexibilität von Clearfield®-Vantiga® D nicht gerecht, da die kombinatorischen und synergistischen Effekte von allen drei Wirkstoffen und zusätzlich Dash E.C. nicht berücksichtigt werden. Deshalb wurden alle von BASF SE vorwiegend in Deutschland in den Jahren 2009 - 2012 mit der Kombination 2,0 l/ha Clearfield®-Vantiga® + 1,0 l/ha Dash E.C. durchgeführten Exaktversuche ausgewertet. Dabei wurden die Wirksamkeitsergebnisse bei allen Unkrautarten nach Anwendungstermin (Tage nach der Rapssaat) geschichtet und im orthogonalen Vergleich den Standards Butisan Top (2,0 l/ha) und Butisan Gold (2,5 l/ha) jeweils zum selben Anwendungstermin gegenübergestellt. Sehr eindrucksvoll zeigte sich dabei bei allen ein- und zweikeimblättrigen Unkrautarten eine Überlegenheit von Clearfield®-Vantiga® D gegenüber den Standards. Die Überlegenheit von Clearfield®-Vantiga® D nahm mit zunehmend späterer Anwendung zu.

Imazamox zeigte in der Kombination mit den Wirkstoffen Metazachlor und Quinmerac, die völlig andere Wirkmechanismen aufweisen und ebenso wie Imazamox auch auf den Zusatz von Dash E.C. mit höheren Wirkungsgraden aufwarten, sehr positive Wechselwirkungen, die in der Summe ein sehr hohes Leistungspotenzial ergeben und eine flexible Terminierung des Herbizids Vantiga erlauben. Die Ergebnisse ermöglichen sichere Aussagen darüber, in welchem Anwendungszeitraum von Clearfield®-Vantiga® D die geforderten Wirkungsgrade erzielt werden. Weitere Kriterien wie Aufwandmenge, Bodenart, Witterung etc. können durch eine entsprechende Schichtung ebenfalls differenziert dargestellt und bewertet werden. Daraus lassen sich Anwendungsempfehlungen für die Bekämpfung aller wichtigen Rapsunkräuter ableiten sowie die Vorteile des Clearfield® Herbizids gegenüber anderen Herbiziden verdeutlichen.

#### **44-4 - Krato, C.; Petersen, J.**

Fachhochschule Bingen

### **Möglichkeiten der integrierten Unkrautkontrolle in imidazolinon-toleranten Winterrapsorten**

*Possibilities of integrated weed management using imidazolinone-tolerant winter oilseed rape varieties*

Raps ist eine sehr konkurrenzstarke Kulturpflanze, trotzdem werden auf dem Großteil der Anbauflächen Herbizide zur Unkrautkontrolle eingesetzt. Die Bekämpfung dikotyler Unkrautarten wird dabei vor allem im Voraufbau oder frühem Nachaufbau vorgenommen. Im Rahmen der integrierten Unkrautkontrolle wurde seit den späten achtziger Jahren die Verwendung ökonomischer Schadensschwellen angestrebt. Für die Entwicklung von Schadensschwellenmodellen waren vor allem die Parameter Zustand der Kultur, Kulturdeckungsgrad, Unkrautdeckungsgrad, Aufbaufzeitpunkt der Unkräuter und Unkrautartenspektrum von Bedeutung. In der Praxis ist die Anwendung von Schadensschwellen jedoch nur wenig akzeptiert weil immer noch Voraufbaumaßnahmen dominieren und keine Alternativen für die Nachaufbaubehandlung verfügbar sind.

Eine Möglichkeit der Unkrautkontrolle im Nachaufbau bieten imidazolinon-tolerante Rapsorten. Dies gilt auch für europäische Anbausysteme, da die Herbizidtoleranz auf klassischen Züchtungsmethoden, ohne den Einsatz von Gentechnik, beruht. In der vorliegenden Studie wurde die Eignung des Systems imidazolinon-tolerante

Rapsorte und Komplementärherbizid Imazamox + Metazachlor + Quinmerac für die Unkrautkontrolle im Nachauflauf und die Nutzung ökonomischer Schadensschwellen überprüft. Zu diesem Zweck wurde eine imidazolinon-tolerante Experimentalhybride an zwei Standorten in zwei Versuchsjahren ausgesät. Um Differenzierungen in der Verunkrautung hervorzurufen, wurde der Versuch an jedem Standort als Mulchsaat und mit tief-wendender Bodenbearbeitung durchgeführt. Die Verunkrautung an den Standorten war recht breit und als Leitunkräuter ließen sich Ausfallgerste, Ausfallweizen, *Thlaspi arvense*, *Chenopodium album*, *Matricaria inodora*, *Viola arvensis*, *Agropyron repens*, *Papaver rhoeas*, *Capsella bursa-pastoris* und *Apera spica-venti* identifizieren.

Die Verunkrautung (zusammengefasst für alle Einzelversuche) konnte mit dem Herbizid Imazamox + Metazachlor + Quinmerac um 85 bis 93 % reduziert werden, Wirkungslücken zeigten sich gegenüber VIOAR, AGGRE und MATIN (später Applikationstermin). Die Wirkstoffmenge von 35 g ha<sup>-1</sup> Imazamox führte zu geringfügig höheren Wirkungsgraden im Vergleich zu 12,5 g ha<sup>-1</sup> Imazamox. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (im Mittel 31 dt ha<sup>-1</sup>) konnte der Rapsertag durch Unkrautbekämpfung um bis zu 50 % gesteigert werden. Teilweise herrschte jedoch eine Diskrepanz zwischen dem erwarteten und dem tatsächlichen Ertragsverlust (Unterschätzung des Ertragsverlustes zwischen 11 und 58 %).

Die Feldversuche haben die Möglichkeit der gezielten und breiten Unkrautkontrolle im Nachauflauf im Winteraps gezeigt. Auch hohe Besatzdichten Ausfallgetreide nach Mulchsaat können in einem Arbeitsgang erfasst werden. Als Fazit lässt sich festhalten, das prinzipiell die Anwendung von Schadensschwellen bei Verwendung imidazolinon-toleranter Rapsorten möglich ist, da die Verunkrautung zum Zeitpunkt der Herbizidapplikation bekannt ist. Jedoch werden weitere Daten benötigt, um die bestehenden Schadensschwellenmodelle für eine breite Anwendung zu erschließen. Es darf aber nicht verschwiegen werden, dass negative Effekte wie die mögliche Selektion ALS-resistenter Unkräuter in Raps, Auskreuzung der Toleranzgene, Verschleppung von imidazolinon-toleranten Rapsamen und Erschwerung der Ausfallrapskontrolle in Folgekulturen mit dem Anbau von imidazolinon-tolerantem Raps assoziiert sein können bzw. pflanzenbauliche Anpassungen erforderlich machen.

#### 44-5 - Gehring, K.<sup>1)</sup>; Klingenhagen, G.<sup>2)</sup>; Wolber, D.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

<sup>2)</sup> Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

<sup>3)</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen

### **Sicherheitsmanagement für die nachhaltige Anwendung des Clearfield®-Produktionssystems im Anbau (*Brassica napus*) aus Sicht des Deutschen Pflanzenschutzdienstes**

*Best Management Practice Program for the Clearfield®-Production System in Winter Oilseed Rape (*Brassica napus*) in the view of the German Plant Protection Service*

Die Möglichkeit über Mutagenesis und Selektionszüchtung Kulturpflanzen mit einer Toleranz gegenüber Herbiziden aus der Gruppe der Acetolactat-Synthase-Hemmer (ALS-Hemmer), insbesondere gegenüber Imidazolinone-Wirkstoffen, zu entwickeln, ist seit den 1980er Jahren bekannt (Swanson et al. 1988). Seit 1992 werden über konventionelle Züchtungsmethoden erzeugte Imidazolinone-tolerante Sorten unter dem Markennamen Clearfield® (CL) in den Kulturen Mais, Weizen, Reis, Raps und Sonnenblumen vermarktet und angebaut. Für West- und Mitteleuropa wird eine erstmalige, breite Markteinführung des CL-Produktionssystems ab der Anbauperiode 2012/2013 in Winter- und Sommeraps erwartet. Da die CL-Sorten nicht als GVO-Kulturen eingestuft sind, werden im Zulassungsverfahren CL-Sorten und das komplementäre CL-Herbizid vollkommen unabhängig bewertet. Demzufolge werden von den Zulassungsbehörden systembedingte kurz- und langfristige Auswirkungen der CL-Technologie weitgehend unberücksichtigt gelassen. In Anbauregionen in Nordamerika und Australien, in denen die CL-Technologie schon langjährig angewendet wird, ist zu erkennen, dass die Umsetzung eines umfassenden Sicherheitskonzeptes unverzichtbar ist.

Aus Sicht des Pflanzenschutzdienstes der Bundesländer Bayern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen wird ein angepasstes Sicherheitsmanagement vorgestellt. Hierbei wird insbesondere auf die Anwendungsentscheidung für das CL-Produktionssystem, auf ein nachhaltiges Resistenzmanagement, auf die Umsetzung der Richtlinien des integrierten Pflanzenschutzes und auf die Vermeidung von negativen Auswirkungen außerhalb von CL-Anbauflächen eingegangen.

Die vorgestellten Grundregeln für eine sichere und nachhaltige Anwendung der CL-Technologie sind für eine objektive und unabhängige Fachberatung in der Pflanzenproduktion bzw. für den Winterapsanbau unverzichtbar. Eine Missachtung der Sicherheitsregeln gefährdet einen nachhaltigen Ackerbau nach den Prinzipien der guten fachlichen Praxis und verletzt die Regeln des integrierten Pflanzenschutzes.

#### Literatur

- BASF, 2011: Clearfield® Produktionssystem. Informationsbroschüre. BERTHELET, J. (2006): Clearfield™ Stewardship – The BASF Commitment to Ensuring Sustainability, Efficacy and Agronomic Benefit. SSCA-Conference, Regina, Saskatchewan, p. 99 - 102.
- CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY, 2008: Determination of the Safety of BASF Canada Inc.'s Imidazolinone-Tolerant CLEARFIELD® Canola. Online: [www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca).
- CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY, 2008: Best Management Practice Program for the Clearfield® *Brassica juncea* Production System. Online: [www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca).
- CROP CARE AUSTRALASIA, 2012: Clearfield® Production System – Best Management Practice. Online: [www.cropcare.com.au](http://www.cropcare.com.au).
- PFFENNING, M., KEHLER, R. H. BREMER, 2012: Neue Perspektiven bei der Unkrautbekämpfung in Winterraps durch die Einführung des Clearfield®-Systems. Julius-Kühn-Archiv, 434, S. 435 - 442.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN, 2012: Clearfield®-Raps. Informationsbroschüre deutscher Pflanzenschutzdienste. [www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de).
- SWANSON, E.B. et al., 1989: Microspore mutagenesis and selection: Canola plants with field tolerance to the imidazolinones. Theoretical and Applied Genetics, 78, p. 525 - 530.

#### 44-6 - Wegener, M.; Kühnhold, V.

Bayer CropScience Deutschland GmbH

### MaisTer® power – eine neue Lösung zur Bekämpfung von einjährigen einkeimblättrigen und zweikeimblättrigen Unkräutern in Mais

*MaisTer® power – a new solution to control annual monocotyledonous and dicotyledonous weeds in maize.*

Beim Anbau von Mais ist ein besonderes Augenmerk auf eine ungestörte Jugendentwicklung bis zum 6-Blattstadium zu legen. Entwicklungsdefizite, die durch die Konkurrenz von Ungräsern und Unkräutern in dieser Phase entstehen können in der Regel nicht mehr während der nachfolgenden Entwicklungsperiode aufgeholt werden.

MaisTer® power ist eine Kombination aus den bekannten Wirkstoffen Foramsulfuron (31,5 g/l, Iodosulfuron (1,04 g/l) sowie dem neu entwickelten Wirkstoff Thien carbazonemethyl (10,0 g/l) und dem neuen Safener Cyprosulfamide (15,0 g/l). Das Produkt ist als eine ölige Dispersion (OD) formuliert worden. Thien carbazonemethyl ist ein Wirkstoff aus der chemischen Gruppe der Sulfonylamino-carbonyl-Triazolone, die von Bayer entdeckt wurde. Er gehört, wie die anderen beiden Wirkstoffe, zu den ALS-Hemmern, allerdings mit dem Unterschied, dass Thien carbazonemethyl über das Blatt- und den Boden wirkt. Diese Eigenschaft macht daher den Einsatz eines neuen Safeners (Cyprosulfamide) nötig, der auch bei Wurzel Aufnahme des Wirkstoffes die Maispflanzen effektiv schützen kann. Innerhalb der Pflanze verlagert sich Thien carbazonemethyl sowohl basipetal als auch akropetal.

Das Wirkungsspektrum umfasst verschiedene Ungräser- sowie Unkrautarten, inklusive Knöterichen. Das Produkt wurde mit einer Aufwandmenge von 1,5 l/ha (gegen *Agropyron repens*, *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album*) und 1,0 l/ha (gegen alle weiteren Ungräser und Unkräuter) in der Zulassung beantragt. Der Behandlungszeitraum liegt im Nachauflauf zwischen dem 2-Blatt und 6-Blattstadium der Kultur. Die Einführung des Produktes in Deutschland ist für das Jahr 2014 geplant. Für die Bewertung der biologischen Wirkung standen 141 Versuche aus der maritimen EPPO Zone der Jahre 2007 - 2009 zur Verfügung. Schwerpunkte bildeten dabei die Länder Deutschland, Tschechische Republik und Österreich.

Durch das Produkt werden die wichtigsten Ungräser, die im Maisanbau auftreten, sicher erfasst, z. B. *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Setaria verticillata* und *Agropyron repens*. Im Bereich der breitblättrigen Unkräuter werden bei allen relevanten Arten sehr gute Wirkungsgrade erreicht. Dies gilt auch für Problemunkräuter wie *Polygonum*-Arten, *Solanum nigrum*, *Cirsium arvensis* und *Datura stramonium*. Gegen *Geranium*-Arten wird in der Regel eine gute Wirkung erreicht, wenn die Pflanzengröße zwei Blätter nicht überschreitet.

Gegenüber dem bekannten MaisTer® flüssig wurde die Wirkung besonders deutlich bei *Polygonum*-Arten, aber auch bei *Setaria*-Arten und *Galium aparine* verbessert.

Mais Ter® power kann in Abhängigkeit der Standortgegebenheiten, der Artenzusammensetzung und der Unkrautgröße solo oder in Kombination mit Bodenherbiziden (z. B. Aspect®) eingesetzt werden, um dem Mais eine ungestörte Jugendentwicklung zu ermöglichen.

#### 44-7 - Bergmann, H.

Belchim Crop Protection

### Clomazone erweitert die Unkrautbekämpfungsmöglichkeiten im Zuckerrübenherbizidmanagement

Im Zuckerrübenanbau kommt es im Herbizidmanagement auf eine ausreichende Verträglichkeit zur Kulturpflanze und eine ausreichende Wirkung gegen die vorhandene Unkrautflora an. Einige Unkräuter wie Bingelkraut, Hundspetersilie, Weißer Gänsefuß und Knötericharten sind situationsbedingt auf einigen Standorten nicht immer einfach zu bekämpfen. Mit Clomazone im Produkt Centium<sup>®</sup> bieten sich verbesserte Möglichkeiten. Dieses wird mit sehr niedrigen Wirkstoffmengen erreicht. Centium<sup>®</sup> wird mit sehr niedrigen Aufwandmengen ab der zweiten Nachauflaufanwendung ein- bis dreimal eingesetzt und zeigt sehr gute Wirkungsgrade besonders bei Bingelkraut, Hundspetersilie und Vogelknöterich. Dieses wird anhand von nationalen und internationalen Versuchen belegt.

#### 44-8 - Flucke, C.; de Mol, F.; Gerowitz, B.

Universität Rostock

### Zur Verunkrautung und Herbizidintensität in einem Fruchtfolgeversuch

*Weed infestation and intensity of herbicide use in a crop rotation experiment*

Die Fruchtfolgegestaltung in der ackerbaulichen Praxis orientiert sich schon lange nicht mehr an idealen Vorstellungen hinsichtlich der Abfolgen und der zeitlichen Abstände zwischen den Feldfrüchten. Durch die Spezialisierung im Bereich nachwachsender Energieträger wird diese Entwicklung zum Teil noch verstärkt. Unter den Flächen mit großen Anbauumfängen sind es Raps, Mais und Weizen, die bei dieser Entwicklung besondere Beachtung verdienen. Aus der wirtschaftlichen Attraktivität dieser Energiepflanzen resultieren Konsequenzen. Der bevorzugte Anbau von Monokulturen und engen Fruchtfolgen führt zu steigenden Anforderungen an die Anbauflächen und unter Umständen zu einer Verschärfung und/oder Zunahme von phytomedizinischen Risiken. So treten beispielsweise in engen Fruchtfolgen zunehmend gut angepasste Unkräuter auf, welche die ackerbauliche Praxis vor große Herausforderungen stellen. Phytosanitäre Maßnahmen wie die Auflockerung enger Fruchtfolgen durch erweiterte Fruchtfolgegestaltung oder die Anwendung eines situationsbedingten Herbizidmanagements könnten Potenzial zur Reduzierung und Eindämmung solch angepasster Unkräuter besitzen. Das Ziel dieser Studie ist die Erfassung kulturspezifischer Verunkrautungen in unterschiedlichen Energiepflanzen-Fruchtfolgen und die Anwendung eines situationsbedingten Pflanzenschutzmitteleinsatzes in Fruchtfolgen.

In einem Fruchtfolgeversuch werden an den Standorten Rostock (A = 0,576 ha) und Göttingen (A = 1,024 ha) seit 2008 bzw. 2009 Energiepflanzen-Fruchtfolgen angebaut. Die Versuche bestehen aus vier Fruchtfolgen (FF), in denen aus den Kulturen Mais, Raps und Winterweizen agronomisch mögliche und sinnvolle Anbaufolgen mit phytomedizinisch unterschiedlichen Risiken gebildet wurden. Neben Maisdaueranbau (FF1) sind die Fruchtfolgen Raps – früher Winterweizen (FF2), Raps – Grünroggen/Mais – später Winterweizen (FF3) und Raps – früher Winterweizen – Grünroggen/Mais – später Winterweizen (FF4) an den Standorten vertreten. Resultierend aus der Fruchtfolgegestaltung und ergänzt durch eine Anbau-Wiederholung, werden jährlich auf 20 Anbaustreifen, eingeteilt in 160 Parzellen (a = 6 m x 6 m, Rostock; 8 m x 8 m, Göttingen), die Fruchtfolgeglieder zur Erfassung der kulturspezifischen Verunkrautung angebaut. Das Artenspektrum wird bestimmt und die Unkrautdichte (Pflanzen/m<sup>2</sup>) parzellenspezifisch ausgezählt. Ein weiterer Versuchs faktor ist ein vierstufiges Pflanzenschutzregime. Hierzu erfolgt in jedem Fruchtfolgeglied ein situationsbezogener Pflanzenschutzmitteleinsatz (PS), ein PS ohne Fungizide (PS-F0), ein PS auf Parzellen mit eingesäten Unkräutern (UK-PS) sowie ein erhöhter PS auf Parzellen mit eingesäten Unkräutern zur Bekämpfung der Unkräuter (UK-BK). PS richtet sich dabei nach der kulturspezifischen Verunkrautung. Die Aufnahme der Verunkrautung erfolgt jährlich und parzellenspezifisch in jeder Anbaukultur – vor und nach dem Einsatz von Pflanzen-Schutzmitteln.

Die Fruchtfolgeversuche zeigen, dass zwischen beiden Standorten deutliche Unterschiede in der Gesamtverunkrautung existieren. Der Standort Rostock ( $\bar{x}$  = 187 Pflanzen/m<sup>2</sup>; n = 632) ist wesentlich stärker verunkrautet als Göttingen ( $\bar{x}$  = 37 Pflanzen/m<sup>2</sup>; n = 480). Die Gesamtmenge der Unkräuter ist in Rostock über die Jahre in den FF3 und 4 gesunken. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Fruchtfolgen sind jedoch klein. Eindeutige Tendenzen sind für die FF1 und 2 noch nicht abzusehen. Jedoch zeigt die FF2 eine Zunahme in der Streuung der Verunkrautung. In Göttingen hat bisher nur die FF1 reagiert – dort sind die Unkrautdichten zunächst gestiegen, im 3. Jahr allerdings wieder deutlich gefallen. Im Erntejahr 2011 waren alle Fruchtfolgen außer FF2 wesentlich geringer verunkrautet als in den anderen Jahren. Der Effekt resultiert aus der geringeren Verunkrautung des Mais, der in FF2 nicht steht. Allgemein zeigen sich erste abzusichernde Ergebnisse, die auf

einen Fruchtfolgeeffekt in Bezug auf Unkrautarten hinweisen. Die Monokultur Mais zeigt hier ein deutlich verstärktes Auftreten angepasster Maisunkrautarten gegenüber den Fruchtfolgen mit dreijährigem bzw. vierjährigem Maisanbau.