

Poster

Herbologie/Unkrautbekämpfung

185 - Kamille – Biologie, Unterscheidung zwischen Arten und Bekämpfung in verschiedenen Kulturen

Camomiles – biology, recognizing between species and control in various crops

Marcin Dzikowski, Ulrich Homa, Jörg Becker, Anke Koops

Dow AgroSciences GmbH, Truderinger Str. 15, 81677 München, Deutschland, mddzikowski@dow.com

Kamille ist eines der wichtigsten dikotylen Unkräuter in Ackerbaukulturen in Deutschland und konkurriert sehr stark mit den Kulturpflanzen. Die Kamille gehört zur Familie der Korbblütengewächse (*Asteraceae*), besonders wichtig sind folgende Arten: *Matricaria*, *Tripleurospermum* und *Anthemis*. Zusammen mit ackerbaulichen Verfahren ist der Einsatz von Herbiziden eine wichtige und effektive Maßnahme der Bekämpfung. Weil die verschiedenen Arten deutlich differenzieren und unterschiedlich auf Herbizide reagieren, ist es sehr wichtig, die Arten zu erkennen und entsprechend das Herbizid mit der richtigen Aufwandmenge zu wählen. In den Jahren 2010-2012 wurden Kamillen in Deutschland auf einer Fläche von 4,5 Millionen ha bekämpft, größte Teile davon in Getreide. Die Schadschwelle liegt je nach Art bei 5-10 Pflanzen/m².

Tab. 1 Übersicht wichtiger Kamillen-Arten in Deutschland

Gattung	Deutscher Name	Botanischer Name	EPPO-Code
Kamillen <i>Matricaria</i>	Echte Kamille	<i>Matricaria recutita</i> L.	MATCH
		<i>Matricaria chamomilla</i>	
	Strahlenlose Kamille	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	MATMT
Strandkamillen <i>Tripleurospermum</i>	Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum perforatum</i> Lainz.	MATIN
		<i>Tripleurospermum maritimum</i> subsp.	
		<i>Inodorum</i>	
		<i>Matricaria inodora</i>	
Hundskamillen <i>Anthemis</i>	Acker-Hundskamille	<i>Anthemis arvensis</i> L.	ANTAR
	Stinkende Hundskamille	<i>Anthemis cotula</i>	ANTCO
	Färber-Hundskamille	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	ANTTI
		<i>Cota tinctoria</i>	
	Ruthenische Hundskamille Österreichische Hundskamille	<i>Anthemis ruthenica</i> M. Bieb.	ANTRU
	<i>Anthemis austriaca</i> Jacq.	ANTAU	
		<i>Cota austriaca</i>	
Römische Kamillen <i>Chamaetum</i>	Römische Kamille	<i>Chamaetum nobile</i> (L.) All.	ANTNO

Quelle: www.Floraweb.de

Dow AgroSciences bietet folgende Herbizide mit Wirkung gegen Kamillen in verschiedenen Kulturen an:

- In Getreide: Primus Perfect™, Broadway™, Ariane C™, Starane XL™
- Im Raps: Effigo™, Runway™
- In Zuckerrüben: Lontrel™
- In Mais: Effigo™

- TM – Trademark von Dow AgroSciences

187 - Erste Nachweise ALS-resistenter Biotypen von *Echinochloa crus-galli* bzw. *Amaranthus retroflexus* auf zwei Maisschlägen in Brandenburg

First evidence of ALS-resistant biotypes of Echinochloa crus-galli and Amaranthus retroflexus on two corn fields in Brandenburg

Christine Tümmeler, Jörg Lübcke

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Brandenburg

Der Maisanbau in Deutschland und auch in Brandenburg nahm in den letzten Jahren immer mehr zu. Im Vergleich zu 2004 erfolgte eine Steigerung der Anbaufläche bis 2014 um mehr als 50 %. Neben einer Flächenausweitung erhöhte sich auch der Anbau in Selbstfolge bis hin zur Monokultur. Auf Schlägen mit enger Maisfruchtfolge ist eine vermehrte Etablierung sommerannueller und thermophiler Unkraut- und Ungrasarten wie z.B. *Echinochloa crus-galli* zu beobachten.

Im Jahr 2012 wurden auf einem Maisschlag im Süden Brandenburgs mit massivem Vorkommen an *E. crus-galli* erhebliche Minderwirkungen bei der Herbizidbehandlung mit Sulfonylharnstoffen festgestellt. Auf einem weiteren Schlag im östlichen Brandenburg kam es ebenfalls zu starken Wirkungseinschränkungen nach dem Einsatz von Sulfonylharnstoffen gegen den Zurückgekrümmten Amarant (*Amaranthus retroflexus*). Gewächshausuntersuchungen und molekulargenetische Analysen bestätigten in beiden Fällen eine Target-site Resistenz, verursacht durch die Mutation Trp 574 zu Leu. Diese vermittelt eine Resistenz gegenüber den verschiedenen ALS-Inhibitoren. Auf den Schlägen wurde Mais bereits in mindestens sechsjähriger Folge angebaut. Die Schlaghistorie beider Standorte dokumentierte den wiederholten Einsatz wirkstoffgleicher Sulfonylharnstoffprodukte über den gesamten Zeitraum, der als Ursache für die Selektion der resistenten Biotypen angesehen werden kann. Erste Feldversuche im Jahr 2013 bestätigten die Wirksamkeit alternativer Herbizidmaßnahmen. Nach Information und Beratung der betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe erfolgte eine Umstellung auf sulfonylharnstofffreie Kombinationen. Diese ersten Nachweise ALS-resistenter Maisunkräuter unterstreichen die Bedeutung einer Antiresistenzstrategie für den Einsatz von Sulfonylharnstoffen auch in dieser Kultur.

188 - Entwicklung eines Testsystems zur Identifizierung von Resistenzen gegenüber Voraufflaferherbiziden bei Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides* Huds.)

Development of an assay to identify pre-emergence herbicide resistance in black-grass populations

Maria Rosenhauer, Jan Petersen

Fachhochschule Bingen am Rhein

Beobachtungen zufolge zeigen auch vermehrt Voraufflaferherbizide bei manchen Ackerfuchsschwanzherkünften eine nachlassende Wirksamkeit. Da derzeit keine standardisierte Methode zur Testung von Voraufflaferherbiziden zur Resistenzfeststellung etabliert ist, wurden im Sommer und Herbst 2013 Versuche zur Überprüfung von Voraufflaferherbiziden mit unterschiedlichen Vorgehensweisen durchgeführt. Ziel war es, eine sichere Methode zu etablieren, die eine Unterscheidung zwischen sensitiven und resistenten Ackerfuchsschwanzherkünften zulässt.

Es wurden zwei als sensitiv bekannte Herkünfte sowie zwei multiple metabolisch resistente Ackerfuchsschwanzherkünfte in die verschiedenen Tests einbezogen. Die untersuchten Herbizide waren: Cadou SC (Flufenacet, HRAC K3), Boxer (Prosulfocarb, HRAC N), Butisan Top

(Metazachlor+Quinmerac, HRAC K3+O) und Lentipur 700 (Chlortoluron, HRAC C2). Anhand des Vergleiches von jeweils erstellten Dosis-Wirkungskurven lassen sich geeignete Methoden und Dosierungen ableiten, bei denen eine sichere Unterscheidung zwischen resistent und sensitiv möglich ist. Die Labor- bzw. Gewächshausversuchsergebnisse wurden mit denen eines Feldversuches verglichen.

Um den vielfältigen Einflussfaktoren auf die Wirkung von Voraufdauerherbiziden gerecht zu werden, wurden insgesamt drei verschiedene Versuchsansätze gewählt. Für alle Versuche wurden vorgekeimte Samen (eine Woche bei ca. 15°C auf feuchtem Filterpapier) verwendet. Die Testung im Boden erfolgt in Jiffy-pots (8x8 cm) wobei jeweils neun gekeimte Samen je Topf aufgelegt wurden. Die Töpfe wurden sowohl im Gewächshaus wie unter Außenbedingungen aufgestellt. Die Bewässerung erfolgte in der ersten Woche nach Applikation von oben und für die restliche Versuchsdauer durch Anstauen von unten. Zudem wurde ein Testsystem in Wasseragar geprüft. Hierfür wurde 0,4%iger Agar Agar in 8x8 cm große Plastikschälchen gegossen. Neun gekeimte Sämlinge wurden mit einer Pinzette vorsichtig in den Agar pikiert. Die Behandlung erfolgte direkt nach dem Pikieren auf den Agar. Die Schälchen wurden bei 15°C und 12h Beleuchtung in einem Klimaschrank aufgestellt und täglich bewässert. Die Herbizidapplikation erfolgte in beiden Fällen mit einer Spritzkabine der Firma SCHACHTNER. Zwei Wochen nach der Applikation wurden die Sproßlängen der Pflanzen gemessen. Bei den Agar-Versuchen wurde auch das Wurzelwachstum bonitiert.

Eine Differenzierung zwischen sensitiv und resistent war im Gewächshausversuch am eindeutigsten möglich. Die Ergebnisse zeigen dass die Variabilität innerhalb und zwischen den Versuchswiederholungen bei den resistenten Herkünften deutlich höher war als bei den sensitiven. Diese reagierten einheitlicher.

Bezüglich der Differenzierung zwischen sensitiven und resistenten Biotypen erwies sich das Agar System häufiger als unzuverlässig, während bei den Bodenversuchen klare Differenzierungen möglich waren. Folgende Aufwandmengen führten zu einer deutlichen Unterscheidbarkeit: 0,05 l/ha Cadou SC, 1,25 l/ha Boxer, 0,2 l/ha Butisan und 0,75 l/ha Lentipur 700. Diese Dosierungen können zur standardisierten Testung der genannten Voraufdauerherbiziden verwendet werden, um sensitive von resistenten Herkünften zu differenzieren, obwohl sie unterhalb der zugelassenen Aufwandmengen liegen.

189 - Entwicklung der Herbizidresistenz bei Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) in Bayern

*Development of Black-grass (*Alopecurus myosuroides*) Herbicide Resistance in Bavaria*

Klaus Gehring, Thomas Festner, Stefan Thyssen

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weihenstephan

Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) zählt zu den wichtigsten Leitunggräsern im bayerischen Ackerbau. Zur Vermeidung von Ertrags- und Qualitätsverlusten in verschiedenen Ackerbaukulturen, insbesondere in Wintergetreide, ist eine effektive chemische Bekämpfung unverzichtbar. Durch Veränderungen in den Produktionsverfahren mit vereinfachten, wintergetreidereichen Fruchtfolgen, reduzierter Bodenbearbeitung und Einsatz überbetrieblicher Erntetechnik haben sich die Befallsflächen mit Acker-Fuchsschwanz über alle bayerischen Anbauregionen erheblich ausgedehnt.

Der bayerische Pflanzenschutzdienst führt seit 2004 standardisierte und systematische Untersuchungen zur Herbizidresistenz bei Acker-Fuchsschwanz durch. Bis 2013 wurden insgesamt 370 Herkünfte auf Resistenzeigenschaften gegenüber den wichtigsten Herbiziden im Getreidebau geprüft. Der Resistenztest wird als Dosis-Wirkungsprüfung mit Samenproben aus Verdachts- und Zufallsproben durchgeführt. Die Herbizidbehandlungen werden präparatespezifisch im Vorauf-

lauf- bis frühen Nachauflaufverfahren (BBCH 00-12/13) unter Laborbedingungen. Nach einer Wirkungsperiode von ca. 21 Tagen wird die oberirdische Pflanzenfrischmasse bestimmt und die Herbizidwirkung in Relation zur unbehandelten Kontrolle bonitiert. Die Einstufung der Herbizidresistenz erfolgt in Resistenzklassen (CLARKE ET AL., 1994) im Wirkungsverhältnis der Prüfherkunft gegenüber einer bekannten sensitiven und einer resistenten Vergleichsherkunft. Herkünfte, die im Biotest durch hohe Resistenzklassen und breiter Kreuzresistenz auffällig waren, wurden zusätzlich durch molekularbiologische Untersuchungen auf Wirkortresistenz geprüft.

Die seit 2004 durchgeführten Resistenzprüfungen zeigen einen kontinuierlichen und überproportionalen Anstieg in der Bestätigung von Herbizidresistenz bei Acker-Fuchsschwanz. Am relativ häufigsten ist die Wirkstoffgruppe der ACCase-Hemmer betroffen. Die Resistenz gegenüber ALS-Hemmer-Herbiziden ist in der Häufigkeit und Intensität nachrangig gegenüber der ACCase-Resistenzsituation, zeigt allerdings auch einen Trend in der Zunahme. Bei der Gruppe der PSII-Hemmer besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den Wirkstoffen Isoproturon und Chlortoluron, indem deutlich häufiger Chlortoluron-Resistenzen nachgewiesen werden können. Die Resistenz gegenüber Isoproturon ist dagegen in der Häufigkeit und Intensität absolut nachrangig. Gegenüber dem Herbizid Flufenacet wurde bisher in Bayern noch keine Resistenz bei Acker-Fuchsschwanz bestätigt.

Die Entwicklung der Herbizidresistenz bei Acker-Fuchsschwanz in Bayern zeigt eine kontinuierliche Zunahme, von der insbesondere die blattaktiven Herbizide aus der Wirkstoffgruppe der ACCase- und ALS-Hemmer betroffen ist. Eine Trendumkehr oder Stagnation ist nicht erkennbar. Um die chemische Kontrolle von Acker-Fuchsschwanz in Zukunft zu gewährleisten ist eine wesentliche Verbesserung bei der Umsetzung von geeigneten Maßnahmen durch Implementierung eines wirksamen Resistenzmanagements in der Anbaupraxis erforderlich.

Literatur

CLARKE, J.H., A.M. BLAIR, S.R. MOSS, 1994: The Testing and Classification of Herbicide Resistant *Alopecurus myosuroides* (Black-Grass). *Aspects of Applied Biology* **37**, 181-188.

GEHRING, K., S. THYSSEN, T. FESTNER, 2012: Herbizidresistenz bei *Alopecurus myosuroides* Huds. in Bayern. *Julius-Kühn-Archiv* **434**, 127-132.

190 - Entwicklung der Herbizidresistenz bei Windhalm (*Apera spica-venti*) in Bayern

Development of herbicide resistant Loose silky-bent grass (Apera spica-venti) in Bavaria

Klaus Gehring, Thomas Festner, Stefan Thyssen

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weihenstephan

Windhalm (*Apera spica-venti*) zählt zu den wichtigsten Leitunggräsern im bayerischen Ackerbau. Zur Vermeidung von Ertrags- und Qualitätsverlusten, insbesondere in Wintergetreide, ist eine effektive chemische Bekämpfung unverzichtbar. Durch die Anwendung mit teilweise stark reduzierten Aufwandmengen von Isoproturon-Herbiziden wurde in der Vergangenheit die Resistenzentwicklung bei Windhalm angestoßen.

Der bayerische Pflanzenschutzdienst führt seit 2004 standardisierte und systematische Untersuchungen zur Herbizidresistenz bei Windhalm durch. Bis 2013 wurden insgesamt 151 Herkünfte auf Resistenzeigenschaften gegenüber den wichtigsten Herbiziden im Getreidebau geprüft. Der Resistenztest wird als Dosis-Wirkungsprüfung mit Samenproben aus Verdachts- und Zufallsproben durchgeführt. Die Herbizidbehandlungen werden präparatespezifisch im Vorauf- bis frühen Nachauflaufverfahren (BBCH 10-12/13) unter Laborbedingungen. Nach einer Wirkungsperiode von ca. 21 Tagen wird die oberirdische Pflanzenfrischmasse bestimmt und die Herbizidwirkung in Relation zur unbehandelten Kontrolle bonitiert. Die Einstufung der Herbizidresistenz erfolgt in Resistenzklassen (CLARKE ET AL., 1994) im Wirkungsverhältnis der Prüfherkunft gegenüber einer bekannten sensitiven und einer resistenten Vergleichsherkunft.

Die seit 2004 durchgeführten Resistenzprüfungen zeigen einen kontinuierlichen Anstieg in der Bestätigung von Herbizidresistenz bei Windhalm. Am relativ häufigsten ist inzwischen die Wirkstoffgruppe der ALS-Hemmer betroffen. Die Resistenz gegenüber PSII-Hemmer-Herbiziden bzw. Isoproturon ist in der Häufigkeit und Intensität nachrangig gegenüber der ALS-Resistenzsituation. Bei der Gruppe der PSII-Hemmer besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den Wirkstoffen Isoproturon und Chlortoluron, indem Chlortoluron-Resistenzen bei Windhalm bisher noch nicht nachgewiesen werden konnten. Seit dem Untersuchungsjahrgang 2012 wurden Einzelfälle von ACCase-Resistenzen gegenüber Pinoxaden festgestellt. Für die Herbizid Flufenacet und Flurtamone wurden bisher in Bayern noch keine Resistenzen bei Windhalm bestätigt.

Die Entwicklung der Herbizidresistenz bei Windhalm in Bayern zeigt eine kontinuierliche Zunahme, von der insbesondere die blattaktiven Herbizide aus der Wirkstoffgruppe der ALS-Hemmer und der Wirkstoff Isoproturon betroffen sind. Die in Einzelfällen bereits aufgetretene Resistenz gegenüber ACCase-Hemmern bzw. dem Herbizid Pinoxaden zeigt eine problematische Entwicklung für die Windhalm-Bekämpfung durch Frühjahrsbehandlungen im Wintergetreideanbau. Eine Trendumkehr oder Stagnation ist nicht erkennbar. Um die chemische Kontrolle von Windhalm in Zukunft zu gewährleisten ist eine wesentliche Verbesserung bei der Umsetzung von geeigneten Maßnahmen durch Implementierung eines wirksamen Resistenzmanagements unverzichtbar.

Literatur

CLARKE, J.H., A.M. BLAIR, S.R. MOSS, 1994: The Testing and Classification of Herbicide Resistant *Alopecurus myosuroides* (Black-Grass). *Aspects of Applied Biology* **37**, 181-188.

GEHRING, K., S. THYSSEN, T. FESTNER, 2012: Herbizidresistenz bei *Apera spica-venti* in Bayern. *Julius-Kühn-Archiv* **434**, 133-137.

191 - Einfluss des Aussaatzeitpunktes beim Maisanbau auf die Unkrautkonkurrenz

Influence of sowing time in maize on the weed competition

Hans-Peter Söchting

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Mais wird in der Regel in einem Saatzeitfenster von mehreren Wochen beginnend Mitte April ausgesät. Der Saattermin richtet sich primär nach Bodenfeuchte und –temperatur aus und wurde in den vergangenen Jahren immer mehr nach vorn verlegt, was sich negativ auf die Verunkrautung auswirkt, da die angepassten einheimischen Arten sich deutlich schneller als der Mais entwickeln können. In einem Feldversuch am Julius Kühn-Institut in Braunschweig wurde im Jahr 2013 der Maisertrag ebenso wie die Verunkrautung in einer Herbizid- und einer unbehandelten Variante in Abhängigkeit von 3 Saatterminen (26.04., 08.05. und 12.06.) des Mais untersucht. Bei der durchgeführten Herbizidmaßnahme wurden 4 l/ha Gardo Gold (312,5 g/l S-Metolachlor, 187,5 g/l Terbutylazin) und 0,8 l/ha Callisto (100 g/l Mesotrione) am 24.06. in allen drei Aussaatterminen appliziert. Es wurde die Maissorte Sorte DKC 3094 ausgesät.

Obwohl sich der Mais bei später Aussaat (12.06.) augenscheinlich besser entwickelte als in den beiden früheren Saaten, was zum Erntetermin (19.09.) durch höhere Frischmasseerträge bestätigt wurde, fiel in dieser Variante der Trockenmasseertrag geringer aus und erreichte in der Herbizidvariante 147,73 dt/ha gegenüber 163,14 dt/ha beim zweiten und 165,64 dt/ha beim ersten Aussaattermin.

Bedingt durch eine höhere Unkrautkonkurrenz, die zwischen den Saatterminen deutliche Unterschiede aufwies, wurde in den unbehandelten Varianten ein deutlicher Minderertrag gegenüber den Herbizidvarianten erzielt. Bei der Frühsaat wurde mit 115,46 dt/ha der höchste Ertrag ermittelt, gegenüber 72,53 dt/ha und 107,09 dt/ha beim zweiten und dritten Aussaattermin. Betrachtet man nur den Ernteertrag ist eine frühe Aussaat auch bei kühler Witterung wie sie 2013 vorherrschte anzustreben. Demgegenüber steht eine mögliche Herbizideinsparung bei späterer Aussaat, da sich der Mais dann wesentlich zügiger entwickelt und die Unkräuter weniger konkurrenzkräftig sind. Um eine Größenordnung für dieses Einsparpotential zu finden, müssten weitere Versuche

durchgeführt werden, die neben den Saatzeiten auch differenzierte Herbizidaufwandmengen beinhalten.

192 - The effect of post-dispersal seed predation on weed population dynamics of *Echinochloa crus-galli* in maize monoculture

Heike Pannwitt, Christian Selig, Paula R. Westerman

University of Rostock, Crop Health, Faculty of Agricultural and Environmental Science, Satower Strasse 48, 18059, Germany

The effect of post-dispersal seed predation on the population of the weed *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. is examined via field experiments in minimally tilled, continuous maize fields in North-Eastern Germany. Post-dispersal seed predators, such as carabid beetles (e.g. *Harpalus rufipes*) and mice (e.g. *Apodemus sylvaticus*), feed on newly produced seeds and could, therefore, reduce weed populations by preventing seed input into the weed seedbank.

The experiment is set-up as a complete randomized block design with 6 blocks of 10.5 m x 13.5 m and 12 subplots of 1.5 m by 1.5 m. Six subplots per block are enclosed by a 1.5 m x 1.5 m and 65 cm high plastic frame to prevent access to the subplots. The potential of post-dispersal seed predators to lower weed populations is examined over the course of two years by following the fate of a single seeding of *E. crus-galli* at different densities (300, 600, 1200, 2400 seeds m⁻²) in the subplots. The experiment is repeated on two to three fields.

Important demographic rates, namely seed mortality, seedling recruitment, seedling survival, fecundity and viability of the newly produced seeds and seed predation rate will be estimated and used to parameterize a population model of *E. crus-galli*. Experimental and modelling results will demonstrate whether post-dispersal seed predation could play a role in lowering weed populations. If so, this would prove that seed predation is an ecosystem service and worthwhile to be promoted for enhancing seed predators as a tool for weed control.

The financial support for this work was provided by the German Research Foundation (DFG) with the project number WE 5040/2-1.

193 - Effizienz der Unkrautkontrolle in Imazamox-resistenten Winterraps (Clearfield-Technologie)

Weed Control Efficiency in Imazamox resistant Winter Oilseed Rape (Clearfield Technology)

Klaus Gehring, Thomas Festner, Stefan Thyssen, Elke Bergmann², Günter Klingenhagen³, Ewa Meinschmidt⁴, Dirk Wolber

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weihenstephan

²Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg

³Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster

⁴Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden
Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover

Seit der Markteinführung des Clearfield(CL)-Produktionssystems 2012 steht der deutschen Landwirtschaft ein neuartiges Herbizid auf der Basis des ALS-Hemmer-Herbizids Imazamox zur Verfügung. Das ausschließlich in entsprechend herbizidresistenten Winterrapsorten einsetzbare Präparat CL-Vantiga D (Wirkstoffe: Metazachlor + Quinmerac + Imazamox) soll eine verbesserte Unkrautkontrolle gegenüber rapsspezifischen Leit- und Problemunkräutern ermöglichen. Zur Überprüfung der Wirksamkeit des CL-Systems hat der Deutsche Pflanzenschutzdienst in den Bun-

desländern Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Sachsen-Anhalt im Zeitraum von 2011 bis 2014 44 Feldversuche zum Leistungsvergleich mit konventionellen Herbiziden durchgeführt.

Die Exaktversuche wurden nach der EPPO-Richtlinie PP1/049(3) vorgenommen. Für die Analyse der visuellen Wirkungsbonituren wurde das nichtparametrische Rangfolgetestverfahren Kruskal-Wallis ANOVA mit der Windows Software OriginPro 9.1 verwendet.

In den Versuchen traten 29 verschiedene Leitunkrautarten auf. Im Vergleich der Unkrautbekämpfung mit CL-Vantiga D gegenüber verschiedenen konventionellen Herbiziden war kein signifikanter Leistungsunterschied gegenüber der Summe der Leitunkräuter festzustellen. Eine relative Vorzüglichkeit für den Einsatz von Clearfield-Vantiga D besteht gegenüber Unkrautarten wie der Weg-Rauke (*Sisymbrium officinale*), Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*), Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*), Ausfallgetreide, Barbarakraut (*Barbarea vulgaris*), oder der Neophyte Orientalisches Zackschötchen (*Bunias orientalis*). Relative Leistungsschwächen konnten gegenüber Weidelgras (*Lolium spp.*), Windhalm (*Apera spica-venti*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Kornblume (*Centaurea cyanus*), Ampfer (*Rumex spp.*), sowie den Sonderunkräutern Weiße-Lichtnelke (*Silene latifolia*) und Gefleckter Schierling (*Conium maculatum*) festgestellt werden.

Literatur

- HAUKKAPÄÄ, A.-L., S. JUNNILA, C. ERIKSSON, U. TULISALO, M. SEPPÄNEN, 2004: Efficacy of imazamox in imidazolinone-resistant spring oilseed rape in Finland. *Agricultural and Food Science*, **14**, 377-388.
- KLINGENHAGEN, G., 2014: Cruciferous weeds in oil seed rape – appearance and control. 26. German Conference on Weed Biology and Weed Control, Julius-Kühn-Archiv, **443**, 606-610.
- MÄRLÄNDER, B., A. VON TIEDEMANN, 2006: Herbizidtolerante Kulturpflanzen – Anwendungspotenziale und Perspektiven. Schriftenreihe der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e.V., **8**, 32-45.
- PETERSEN, J., 2013: Clearfieldsystem im Raps: Möglichkeiten der integrierten Unkrautkontrolle in imidazolinontoleranten Winterrapsorten. *Raps*, **3**, 28-31.
- PFENNING, M., R. KEHLER, H. BREMER, 2012: Neue Perspektiven bei der Unkrautbekämpfung in Winterraps durch die Einführung des Clearfield-Systems. *Julius-Kühn-Archiv*, **434**, 435-442.
- SCHÖNHAMMER, A., M. PFENNING, S. CHENEVIER, 2010: Innovative Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung im Raps mit dem Clearfield-System. 57. Deutsche Pflanzenschutztagung, Julius-Kühn-Archiv, **428**, 329-330.
- WERNER, B., 2014: Möglichkeiten der gezielten Nachauflaufbekämpfung von Unkräutern im Winterraps. 26. German Conference on Weed Biology and Weed Control, Julius-Kühn-Archiv, **443**, 662-670.

194 - Milestone – ein neues selektives Herbizid zur Bekämpfung wichtiger mono- und dikotyler Unkräuter in Winterraps

Milestone – a novel herbicide for the selective control of a wide range of weeds in winter oilseed rape

Ulrich Bernhard, Anke Koops, Xavier De Gaujac²

Dow AgroSciences GmbH, München, Germany

²Dow AgroSciences S.A.S., Sophia Antipolis, France

Milestone™ is a new herbicide for the selective control of grass and broad-leaved weeds in winter oilseed rape developed by Dow AgroSciences.

Milestone is formulated as suspension concentrate (SC) containing 500 g/l propyzamide and 5.3 g/l acid equivalent of aminopyralid potassium-salt. At the proposed label rate of 1.5 l/ha Milestone delivers 750 g ai/ha propyzamide and 8 g a.e./ha aminopyralid. Propyzamide acts against weeds through root uptake, aminopyralid is taken up through both leaves and roots.

For best results Milestone is applied post emergence from growth stage BBCH 14 of the oilseed rape crop onwards. The application is possible between end of October until the end of February at soil temperatures of 10 °C or below. At application the soil can be frozen but the field needs to be free of snow.

During years of development Milestone did exhibit an excellent crop safety profile towards a wide range of winter oilseed rape varieties tested. Milestone controls grass weed species such as volunteer cereals, *Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti*, *Poa annua*, *Bromus spp.* and *Lolium spp.* as

well as key broad-leaved weed species such as *Matricaria spp.*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Viola tricolor*, *Stellaria media* and *Veronica spp.*

The active substances of the product Milestone belong to HRAC group K1 (propryzamide) and HRAC group O (aminopyralid). No reduced sensitivity or resistance of grass or broad leaved weeds has been observed towards aminopyralid or propryzamide despite the many years of use of the latter. Milestone has a low risk of resistance development and has no cross-resistance with any other herbicide active currently sold. Consequently Milestone is an anti-resistance management tool of high value not only in winter oilseed rape but also within crop rotations. Milestone reliably controls problematic grass weed populations of *A. myosuroides*, *A. spica-venti* and *Bromus spp.* as well as *Matricaria spp.* types that have already developed reduced sensitivity towards treatments with ALS-inhibiting herbicides (HRAC group B).

Dow AgroSciences is seeking registration of Milestone in several countries of the European Union. Milestone recently has been approved for the use in winter oilseed rape in the United Kingdom.

References

- EDMONDS, J., J.C. CASELEY, 1997: The role of propryzamide in management of herbicide resistant black-grass in oilseed rape. The 1997 Brighton Crop Protection Conference - Weeds, 351-357 (4C-8).
- KLINGENHAGEN, G., 2012: Comparison of different black-grass populations (*Alopecurus myosuroides* Huds.) in their susceptibility to herbicides under field conditions. 25th German Conference on Weed Biology and Weed Control, March 13-15, 2012, Braunschweig Germany. Julius-Kühn Archiv, **434**, 81-87.

195 - Auf der Suche nach Best-Management-Praktiken beim Einsatz von Glyphosat

The quest for best management practices of glyphosate use

Armin Wiese, Laurie Koning², Michael Schulte, Jean Wagner³, Bärbel Gerowitt², Ludwig Theuvsen, Horst-Henning Steinmann

Georg-August-Universität Göttingen

²Universität Rostock

³PlantaLyt

Derzeit ist Glyphosat das am meisten verwendete Pflanzenschutzmittel in Deutschland. So hat sich der Einsatz seit 2000 verdoppelt und einer Studie zur Folge werden auf etwa 40% der Ackerfläche ca. 4000 Tonnen Wirkstoff ausgebracht (Steinmann et al., 2012). Die Vorteile des Einsatzes sind offensichtlich. Einige Studien haben in der Vergangenheit auf die ökonomischen Vorteile von Glyphosat hingewiesen. Weitere Vorteile liegen beispielsweise in der Begünstigung der reduzierten Bodenbearbeitung und den damit einhergehenden positiven Auswirkungen wie etwa Erosionsschutz. Ausserdem deutet ein gegenwärtig ablaufendes Genehmigungsverfahren der European Food Safety Authority (EFSA) darauf hin, dass Glyphosat keine negativen Auswirkungen auf Menschen und Tiere hat.

Ein weiterer Anstieg des Einsatzes kann jedoch negative Folgen für die zukünftige Wirksamkeit haben. Aufgrund des hohen Einsatzniveaus drohen Wirkungsverluste, falls schwer bekämpfbare Unkrautarten in den Anbausystemen selektiert werden. Als Konsequenz würden erhöhte Aufwandmengen ausgebracht oder andere Herbizide hinzugemischt werden.

Aufgrunddessen fasst sich ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zurzeit mit der nachhaltigen Anwendung von Glyphosatherbiziden. Basierend auf Feldstudien wird die Populationsbiologie von Unkrautarten hinsichtlich der Resistenz gegen Glyphosat untersucht. Auf Laborebene wird ein Testverfahren zur Identifizierung von Herbizidresistenzen von Unkräutern entwickelt, das ein Screening des Resistenzstatus ermöglicht. Ferner werden Kosten-Nutzenabschätzungen und Bewirtschaftungshinweise zum Best-Management erarbeitet.

Literatur

- STEINMANN, H.H., DICKEDUISBERG, M., THEUVSEN, L., 2012: Uses and benefits of glyphosate in German arable farming. Crop Prot. **42**, 164-169.

196 - Bewertung des Inlandsabsatzes von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau unter besonderer Berücksichtigung von Glyphosat

Assessment of the domestic sales of pesticides for arable farming with special reference to glyphosate

Jürgen Schwarz, Bernd Freier, Bettina Klocke, Udo Heimbach, Hella Kehlenbeck, Dietmar Roßberg

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Der Inlandsabsatz von Pflanzenschutzmitteln stieg in den letzten Jahren von ca. 35.000 t im Jahr 2004 auf ca. 46.000 t im Jahr 2012 an (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2013). Dieser Zuwachs beruht vor allem auf einem Anstieg der Verkaufsmengen bei den Wirkstoffgruppen der Herbizide, der inerten Gase und in geringerem Umfang der Fungizide. Die inerten Gase (2004: ca. 10.000 t; 2012 ca. 16.300 t) sollen hier nicht weiter betrachtet werden, da diese im Ackerbau nicht relevant sind. Bei den Herbiziden ist vor allem die Zunahme des Glyphosatabsatzes von rund 4.000 t auf rund 6.000 t auffällig. Hinsichtlich der Schwankungen der Verkaufsmengen von Glyphosat und die Beurteilung eines Trends, sei hier auf die Problematik der Festlegung des Basisjahres hingewiesen: sofern für Vergleiche das Jahr 2009 als Basisjahr (3.960 t = 100) angenommen wird, so ist eine deutliche Steigerung bis 2012 (5.981 t) festzustellen. Nimmt man hingegen das Jahr 2008 als Basisjahr (7.608 t = 100) an, so ist bis 2012 eine deutliche Abnahme zu verzeichnen.

Für die Zunahme des Absatzes der Pflanzenschutzmittel wurden folgende wesentliche Einflussfaktoren identifiziert:

- Steigerung pflugloser Bodenbearbeitung,
- Umbruch von Dauergrünland bzw. die Wiederinkulturnahme von Brachflächen,
- Veränderung der Fruchtfolge,
- Zunehmende Resistenzentwicklung von Unkräutern im Ackerbau.

Durch die Zunahme der pfluglosen Bodenbearbeitung, aktuell ca. 40 % in Deutschland (Statistisches Bundesamt, 2011), im Verlauf des Betrachtungszeitraums ist der erhöhte Einsatz von Glyphosat zu erklären.

Die jährlichen Schwankungen beim Pflanzenschutzmittelabsatz sind überwiegend auf die Faktoren Witterung, Schaderregerauftreten und Verfügbarkeit von Wirkstoffen zurückzuführen.

Für eine Bewertung der Intensität des Pflanzenschutzes ist der Parameter Behandlungsindex (BI) besser geeignet als die abgesetzte Wirkstoffmenge. Der Behandlungsindex wird z. B. durch Pflanzenschutzanwendungsdaten aus dem Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz und dem Panel Pflanzenschutzmittel-Anwendung (PAPA-Erhebungen) ermittelt. Bei gleicher Pflanzenschutzintensität (BI) können sich die ausgebrachten Mengen an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen stark unterscheiden.

Als Beispiel sei hier der Herbizideinsatz im Getreide im Herbst angeführt. Bei einem BI von 1,0 kann die ausgebrachte Wirkstoffmenge 15 g je ha (Wirkstoff Tribenuron) oder 4.000 g je ha (Wirkstoff Prosulfocarb) betragen. Insofern kann die Intensität des Pflanzenschutzes nicht hinreichend durch die Betrachtung der Pflanzenschutzmittelabsatzmengen erklärt werden.

Literatur

BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2013): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2012.

STATISTISCHES BUNDESAMT, 2011: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei Bodenbearbeitung, Bewässerung, Landschaftselemente Erhebung über landwirtschaftliche Produktionsmethoden (ELPM), Fachserie 3, Heft 5.

197 - DuPont™ Pointer® Plus – Ein neues Breitband-Herbizid für das Getreide

DuPont™ Pointer® Plus – A new broad spectrum herbicide for cereals

Thomas Uhl, Ulf Reese, Andreas Förtsch

DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH

Pointer® Plus ist ein neues Breitband-Herbizid im Winter- und Sommergetreide zur Bekämpfung wichtiger Unkräuter im Nachaufbau im Frühjahr. Die Zulassung ist beantragt für die Anwendung in Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Wintertriticale, Sommergerste, Sommerweizen und Sommerhafer. Pointer® Plus enthält die Wirkstoffe Metsulfuron-Methyl (83g/kg), Tribenuron-Methyl (83g/kg) und Florasulam (105 g/kg) und ist als homogene Mischung aus wasserdispergierbaren Extrusionsgranulaten (WG) formuliert. Pointer® Plus wird mit max. 50 g/ha im Stadium BBCH 12 – 39 im Winter- und Sommergetreide eingesetzt.

Bei frühem Einsatz von 50 g/ha Pointer® Plus werden nahezu alle relevanten Unkräuter, einschließlich des Klettenlabkrauts (*Galium aparine*), erfasst.

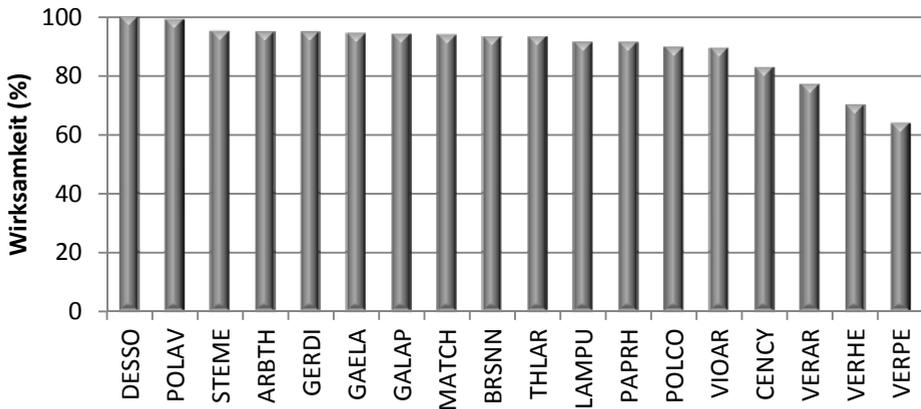


Abb. 1 Wirkungsspektrum auf dikotyle Unkräuter von 50 g/ha DuPont™ Pointer® Plus – DuPont Feldversuche 2011 – 2013.

Eine Tankmischung von 40 g/ha Pointer® Plus mit 1,0 – 1,5 l/ha Duplosan® KV bietet sich zur Absicherung der Wirksamkeit gegen Kornblume (*Centaurea cyanus*) und Ehrenpreis-Arten (*Veronica arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Veronica persica*) an. Pointer® Plus schließt mit einer Aufwandmenge von 50 g/ha als Tankmischpartner zu Gräserherbiziden zuverlässig deren Wirkungslücken. Der Einsatz von DuPont™ Pointer® Plus in späteren Entwicklungsstadien des Getreides u.a. gegen die Ackerkratzdistel (*Cirsium Arvense*) kann mit 35 g/ha Pointer® Plus in Tankmischung mit einem wuchsstoffhaltigen Herbizid erfolgen. Größeres Klettenlabkraut wird erfolgreich von 35 g/ha Pointer® Plus in Tankmischung mit einem Fluroxypyr-Produkt in reduzierter Aufwandmenge bekämpft.

Sowohl der Soloeinsatz von Pointer® Plus, als auch Tankmischungen mit allen bisher geprüften Herbiziden zeichnen sich bei der Anwendung durch ausgezeichnete Kulturverträglichkeit aus. Der breite Zulassungsumfang, das breite Anwendungsfenster, das breite Wirkungsspektrum und die flexible Mischbarkeit machen Pointer® Plus zu einem Basisherbizid im Getreide.

198 - Proman – Erfolgreiche Unkrautkontrolle mit Metobromuron

Proman – effective weed control powered with metobromuron

Nadja Liebig, Steven van Pottelberge

Belchim Crop Protection, Technologielaan 7, 1840 Londerzeel, Belgien

Proman ist ein Bodenherbizid, das 500 g/l metobromuron (SC) enthält und zur Bekämpfung von ein- und zweikeimblättrigen Unkräutern in Kartoffeln und vielen anderen Kulturen eingesetzt werden kann. Metobromuron gehört zur HRAC Klasse C2.

Proman ist für den einmaligen Voraufaufensatz vorgesehen und ist als eines der selektivsten Herbizide in Kartoffeln bekannt. Es kann in allen Sorten verwendet werden. Mit einer Aufwandmenge von 3 l/ha werden typische dikotyle Unkräuter und Gräser in Kartoffel bekämpft (Abb. 1).

Zweikeimblättrige Unkräuter	2 l/ha	3 l/ha	Zweikeimblättrige Unkräuter	2 l/ha	3 l/ha
<i>Abutilon theophrasti</i>	Sehr gut bekämpfbar	Sehr gut bekämpfbar	<i>Polygonum convolvulus</i>	Sehr gut bekämpfbar	Sehr gut bekämpfbar
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Gut bekämpfbar	Gut bekämpfbar	<i>Polygonum persicaria</i>	Gut bekämpfbar	Gut bekämpfbar
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ausreichend bekämpfbar	Ausreichend bekämpfbar	<i>Senecio vulgaris</i>	Ausreichend bekämpfbar	Ausreichend bekämpfbar
<i>Atriplex patula</i>	Weniger gut bekämpfbar	Weniger gut bekämpfbar	<i>Sinapis arvensis</i>	Weniger gut bekämpfbar	Weniger gut bekämpfbar
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Solanum nigrum</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Chenopodium album</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Stellaria media</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Fumaria officinalis</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Veronica persica</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Galium aparine</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Viola arvensis</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Galinsoga parviflora</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Xanthium strumarium</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Hibiscus trionum</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	Einkeimblättrige Unkräuter		
<i>Lamium purpureum</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Matricaria chamomilla</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Mercurialis annua</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Poa annua</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar
<i>Polygonum aviculare</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar	<i>Setaria viridis</i>	Unzureichend bekämpfbar	Unzureichend bekämpfbar

Spektrum basiert auf Versuchsergebnissen aus verschiedenen Kulturen, Zonen und Jahren.

Abb. 1 Unkrautspektrum von Proman.

Proman bekämpft auch bereits aufgelaufene Unkräuter. Die Wirksamkeit hängt dabei vom Stadium der Unkräuter bei Applikation ab. So sind kleine Unkräuter (~BBCH 12) besser bekämpfbar als ältere.

Proman ist ein ausgezeichneter Tankmischungspartner um das Unkrautspektrum zu vervollständigen. Centium und reduzierte Aufwandmengen von Metric und Bandur zusammen mit Proman resultieren in einer deutlich besseren Bekämpfung einiger Unkräuter im Vergleich zur Verwendung der Einzelprodukte in höheren Aufwandmengen (Abb. 2).

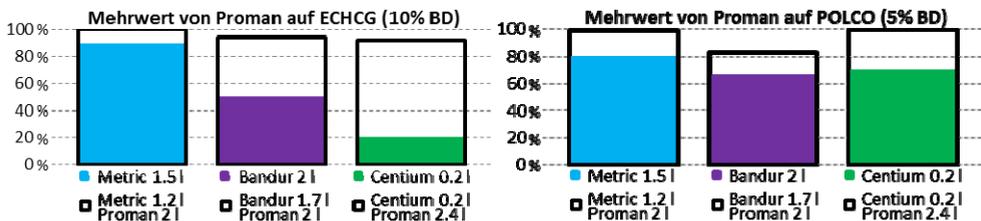


Abb. 2 Mehrwert von Proman in einer Tankmischung. Goldenstedt, Deutschland 2012.

Die Annex I Listing des Wirkstoffs Metobromuron wird 2014 erwartet (EFSA 2014). 2013 und 2014 erhielt Proman in Deutschland bereits eine Zulassung in Feldsalat für 120 Tage nach Artikel 53 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009. Die Zulassung in Kartoffeln wird in naher Zukunft erwartet.

Literatur

EFSA (European Food Safety Authority), 2014: Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance metobromuron. EFSA Journal 2014;12(2):3541, 78 pp.

199 - Verbesserte Wirksamkeit durch neue OD (oil dispersion) Formulierungstechnologie

Improved efficacy through novel OD (oil dispersion) formulation technology

Barbara Gimeno, Matthias Reismüller

GAT Microencapsulation GmbH

In Öl-Dispersions (OD) Formulierungen werden kleinste Wirkstoffpartikel – ähnlich wie in Suspensionskonzentraten in einer homogenen Phase dispergiert.

Hauptbestandteil einer OD Formulierung ist ein modifiziertes Öl welches sowohl aus pflanzlichen Ölen also auch aus Erdöl hergestellt werden kann. Dem Unternehmen GAT Microencapsulation GmbH (GAT) ist es gelungen, diese Formulierungstechnologie auf Wirkstoffe anzuwenden, welche aufgrund der chemischen Eigenschaften dieser Wirkstoffe, bislang nur als Granulat oder Pulver hergestellt werden konnten. Zu diesen zählen unter anderem einige Wirkstoffe aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe.

Die flüssige OD Formulierung bietet, abgesehen von der verbesserten Anwenderfreundlichkeit eine Reihe von Vorteilen. Probleme der elektrostatischen Aufladung von Granulaten oder Pulvern oder die Gefahr der Verfrachtung durch Wind treten nicht auf. In Feldversuchen konnte eine verbesserte Wirksamkeit nachgewiesen werden. Die patentierte Technologie erlaubt es wirkungsverstärkende Hilfsstoffe wie Netzmittel oder Adjuvantien in das Produkt einzubauen. Dadurch wird gewährleistet, dass beim Ausbringen der Spritzbrühe die Wirkstoffpartikel und die Hilfsstoffe gemeinsam auf die Blattoberfläche des Schadorganismus treffen. Durch das direkte Zusammenspiel von wirkungsverstärkenden Hilfsstoffen und dem Wirkstoff wird eine verbesserte Wirksamkeit bei geringerer Auftragsmenge erzielt.

Da die Aufnahme von Wirkstoffen aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe weitgehend über die Blätter erfolgt, kommt der Effekt der verbesserten Wirksamkeit besonders zum Tragen.

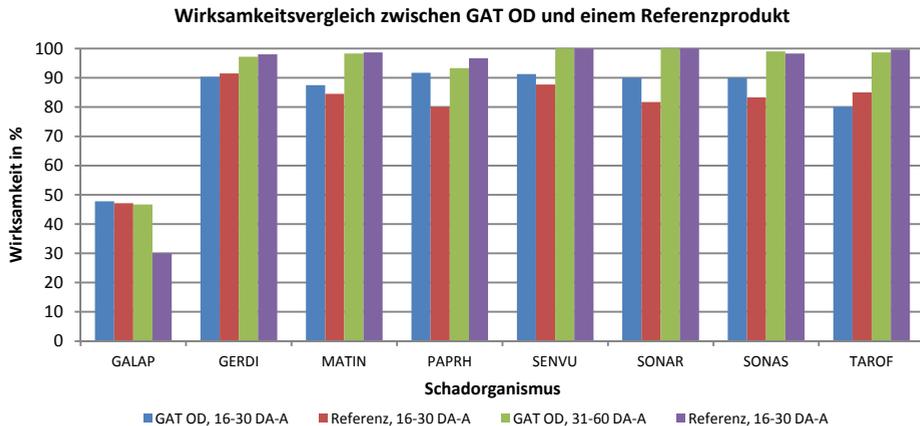


Abb. 1 Die Abbildung zeigt die zumindest gleichwertige Wirksamkeit des GAT OD Produkts bei geringerem Wirkstoffeinsatz der identischen Wirkstoffe pro Hektar. Bei dem Produkt GAT OD wurden 42 g Wirkstoff pro Hektar eingesetzt während für das Referenzprodukt die zugelassene Aufwandmenge von 56 g Wirkstoff pro Hektar ausgebracht wurde.

Literatur

CREMLYN R.J., 1990: Agrochemicals – Preparation and Mode of Action. Hertfordshire, UK, John Wiley and Sons Ltd., 259.
 FAO 2010: Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides, Rome, 158.

200 - Herbizidversuche in Thymian in Sachsen-Anhalt

Experiments with herbicides in thyme in Saxony-Anhalt

Annette Kusterer, Marut Krusche, Isolde Reichardt

Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

Ein großes Anbaugebiet von Thymian befindet sich in Sachsen-Anhalt. Für die Verarbeitung ist ein unkrautfreier Bestand Voraussetzung. Meist ist der Unkrautdruck auf den zur Verfügung stehenden Flächen so hoch, dass alleinige mechanische Maßnahmen nicht ausreichen bzw. nicht vertretbare Kosten verursachen. Die wirtschaftliche Erzeugung ist in diesen Fällen ohne den Einsatz von Herbiziden bei der Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern nicht möglich.

Aus diesem Grund wurden seit 1994 Versuche zum Einsatz von Herbiziden in Thymian durchgeführt. Das Ziel war zunächst die Verträglichkeit der Präparate zu prüfen und anschließend die Erarbeitung der erforderlichen Daten für das Verfahren zur Genehmigung der Anwendung gemäß Art. 51 EU-VO 1107/2009 (vormals Genehmigung nach § 18a PflSchG). Dabei spielten die verschiedenen Einsatzzeitpunkte (VSE=vor der Saat mit Einarbeitung, VA=vor dem Auflaufen, NA=nach dem Auflaufen) eine wichtige Rolle.

Insgesamt wurden über 50 Präparate getestet.

Nicht geeignet sind Präparate, die zu einer Ausdünnung führen, so z. B. Butisan im VA oder Sencor 600 SC im NA (Ausdünnungen zwischen 80 und 100 %). Aber auch Wuchshemmungen und Aufhellungen treten beim Einsatz von Herbiziden in nicht zu vertretendem Maß auf, z. B. bei Milan, Primus oder Herold im Nachauflauf.

Von den geeigneten Präparaten stehen dem Anbauer auf Grundlage der oben genannten Verfahren im Augenblick 7 Präparate zur Verfügung. Dies sind: Fusilade MAX, Targa Super, Ethosat 500, Follow, Goltix Gold, Kontakt 320 SC und Trammat 500. Die übrigen mit positivem Ergebnis getesteten Mittel konnten aus verschiedenen anderen Gründen nicht bis zur Genehmigung/Zulassung geführt werden (fehlende Grundzulassung, Finanzierung der Rückstandsuntersuchung, Einvernehmen des Herstellers, Widerruf der Zulassung...). Diese Herbizide reichen jedoch erfahrungsgemäß nicht aus, um die Unkrautprobleme in Thymian zu lösen. Mechanische Maßnahmen zur Unkrautregulierung werden auch weiterhin nötig sein.

201 - OPTIHERB: Schlagspezifische Optimierung der Herbizidaufwandmenge am Beispiel der ALS- und ACCase-Hemmer mit Hilfe von Modellen

OPTIHERB: site-specific optimisation of herbicide application doses with regard to ALS- and ACCase inhibitors based on models

Jeanette Jung¹, Paolo Racca¹, Arne Brathuhn², Jan Petersen², Benno Kleinhenz¹

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP),
Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

²Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55441 Bingen, Deutschland

Das Entscheidungshilfesysteme OPTIHERB gibt Empfehlungen zur Optimierung bzw. Reduzierung der Herbizidaufwandmenge in Bezug zu schlagspezifischen Aspekten. Im Fokus stehen die Einflussfaktoren Unkrautart, Entwicklungsstadium und Deckungsgrad der Unkräuter, eingesetztes Herbizid sowie witterungsspezifische Faktoren vor und zum Zeitpunkt der Applikation (u.a. nach einem Ansatz von Andrews et al., 2007). Der Nutzer erhält eine schlagspezifische Empfehlung zur Aufwandmenge und zur bestmöglichen Terminierung der Herbizidapplikation unter Zuhilfenahme einer 3-Tage-Wettervorhersage.

Die Modellerstellung basiert zum einen auf Gewächshausversuchen zum Einfluss von Additiven und zu unterschiedlichen Wirkungsgraden von Herbiziden in Relation zum Entwicklungsstadium

der Unkräuter. Zum anderen wurde in zweijährigen Freilandversuchen der Wirkungsgrad unterschiedlicher Aufwandmengen ausgewählter Herbizide in Korrelation zur Witterung untersucht. Mittels Regressionsanalysen wurde der Einfluss der Witterung für unterschiedliche Herbizid-Unkraut-Kombinationen ausgewertet. Hierbei standen sowohl die Witterungsdaten vor der Applikation als auch am Behandlungstag im Fokus. Während sich die Witterung vor der Applikation indirekt auf die Anfälligkeit der Pflanze auswirken kann (z. B. Dogan, 1999), spielt die Witterung am Tag der Ausbringung eine direkte Rolle für die Herbizidwirkung (z. B. Currier und Dybing, 1959). Mit den erhobenen Parametern wurden schlagspezifische Wirkungsraten modelliert. Erste Ergebnisse der Freilandversuche zeigen große Schwankungsbreiten der Wirkungsrate bei alleiniger Betrachtung der eingesetzten Aufwandmenge. So liegen z. B. die Wirkungsgrade des Herbizides Primus auf Klettenlabkraut beim Einsatz von 75 % der max. zugelassenen Aufwandmenge zwischen 60 und 100 %. Mittels multipler linearer Regression konnte der Einfluss der Witterungsdaten quantifiziert werden. Die Korrelation zwischen den vom Modell prognostizierten Wirkungsraten und den im Freilandversuch erhobene Daten ergab eine gute Übereinstimmung ($R^2 = 0,89$). Damit konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, die Wirkung von reduzierten Aufwandmengen auf Grundlage der Witterung besser einzuschätzen. In weiteren Schritten sollen Daten aus Herbizidversuchen der Pflanzenschutzdienste der Länder zur Validierung des Modells genutzt werden. OPTIHERB soll letztendlich Empfehlungen zu verschiedenen Herbizid-Unkraut-Kombinationen ausgeben.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträger-schaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Literatur

- Andrews, T. S., R. W. Medd, R. J. van de Ven, D. I. Pickering, 2007: Field validation of the factors related to clodinafop efficacy on *Avena* species. *Weed Research* 47, 15-24.
- Currier, H. B., C. D. Dybing, 1959: Foliar Penetration of Herbicides – Review and Present Status. *Weeds*, 7 (2), 195-213.
- Dogan, M. N., 1999: Untersuchungen zur Wirkung reduzierter Herbizidaufwandmengen in Abhängigkeit von Unkrautart, Entwicklungsstadium und Umweltbedingungen. Stuttgart, Verlag Grauer, 114.