
Sektion 7

Herbologie / Unkrautbekämpfung / Herbizide II

07-1 - Untersuchung pflanzenbaulicher Maßnahmen zur Zurückdrängung von herbizidresistentem Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*)

*Investigation of crop management strategies for control of herbicide-resistant blackgrass (*Alopecurus myosuroides*)*

Christina Wellhausen, Lena Ulber, Dagmar Rissel

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig

In einem Feldversuch in der Nähe von Braunschweig wurden seit Herbst 2016 verschiedene Kombinationen pflanzenbaulicher und chemischer Maßnahmen zur Reduzierung eines starken Besatzes von Acker-Fuchsschwanz auf zwei Versuchsflächen geprüft. Ziel des Versuches war es, zunächst unter Beibehaltung der bestehenden Fruchtfolge Winterweizen – Wintergerste – Winterraps, eine vollständige Sanierung der jeweils etwa 2 ha großen Flächen zu erreichen. Die Flächen zeigten einen unterschiedlich hohen Ausgangsbesatz mit Acker-Fuchsschwanz. Für den Acker-Fuchsschwanz waren Resistenzen gegen ACCase-Hemmer sowie partiell gegen ALS-Hemmer bekannt. Auf einen Einsatz von Herbiziden der HRAC-Gruppe A wurde daher weitestgehend verzichtet. Als Prüfvarianten wurden unterschiedliche Bodenbearbeitungsverfahren, Aussaatzeitpunkte, Aussaatverfahren sowie Anwendungszeitpunkte der Bodenherbizide getestet. Die Bodenbearbeitungsverfahren unterteilten sich in wendende und nicht-wendende Bodenbearbeitung. Als Aussaatverfahren wurden eine klassische Aussaat (mit Bodenbearbeitung zur Saat) und die Anlage eines falschen Saatbetts 3-4 Wochen vor Aussaat (mit anschließender Direktsaat) gewählt. Die Bodenherbizide wurden entweder im Vorauflauf oder frühen Nachauflauf appliziert. Ergebnisse zur Entwicklung der Besatzdichten aus dem ersten Versuchsjahr zeigen, dass durch wendende Bodenbearbeitung eine Reduzierung des Acker-Fuchsschwanzes von 56 bis 89 % erreicht werden konnte. Die stärkere Reduzierung wurde dabei auf der Fläche mit höherem Ausgangsbesatz beobachtet. Die Anlage eines falschen Saatbetts führte im Vergleich zur klassischen Aussaat ebenfalls zu einer Abnahme des Acker-Fuchsschwanz-Besatzes. Insbesondere die Kombination dieser Maßnahmen zusammen mit einem späteren Aussaattermin zeigte sich als vorteilhaft. Die geringste Reduktion wurde in den Varianten mit nicht-wendender Bodenbearbeitung und klassischer Aussaat beobachtet. Für den Anwendungszeitpunkt der Bodenherbizide konnte kein Unterschied zwischen den beiden Terminen festgestellt werden. Im zweiten Versuchsjahr konnten witterungsbedingt lediglich die Prüfvarianten Bodenbearbeitungsverfahren und Anwendungszeitpunkt der Bodenherbizide realisiert werden. Trotzdem zeigte sich, insbesondere auf der Fläche mit niedrigerem Ausgangsbesatz, ein anhaltend positiver Effekt der pflanzenbaulichen Maßnahmen und eine weitere Reduktion des Acker-Fuchsschwanz-Besatzes. Da jedoch ohne eine Erweiterung der Fruchtfolge bei einem hohen Ausgangsbesatz eine vollständige Zurückdrängung des Acker-Fuchsschwanzes nur sehr schwer zu erreichen ist, ist für die kommenden Jahre die Aufnahme einer Sommerung geplant.

Literatur

HENNE, U., M. LANDSCHREIBER und C. SCHLEICH-SAIDFAR, 2018: Entwicklung nachhaltig wirkender Methoden zur Ackerfuchsschwanzbekämpfung. Julius-Kühn-Archiv **458**.

LUTMAN, P., S.R. MOSS, S. COOK und S.J. WELHAM, 2013: A review of the effects of crop agronomy on the management of *Alopecurus myosuroides*. *Weed Research* **53**, 299-313.

MOSS, S.R., 2010: Non-chemical methods of weed control: benefits and limitations. In: Proceedings of the 17th Australasian Weeds Conference (Hrsg. SM Zydenbos) 14-19. New Zealand Plant Protection Society, Christchurch, New Zealand.

07-2 - Untersuchungen zur Resistenz von Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) gegenüber Propyzamid und anderen herbiziden Wirkstoffen

*Studies on the resistance of blackgrass (*Alopecurus myosuroides*) against propyzamid and other herbicides*

Jörg Becker¹, Annelene Blanke¹, Tobias Meinhold¹, Eileen Paterson², Morten Nygaard³

¹Dow AgroSciences GmbH

²Dow AgroSciences Ltd.

³Dow AgroSciences Danmark

Resistance to ALS and ACCase herbicides is increasing in *Alopecurus myosuroides* in Germany and across Europe in cereal and other arable crops (Heap 2017). It is necessary that farmers have actives available in their rotation that control efficaciously resistant weeds. Apart from non-chemical methods of control chemical means still remain an important tool and must be protected from resistance development as long and effective as possible. Propyzamide, used for controlling weeds including *A. myosuroides* in oilseed rape and other crops, is one such active. Previous studies on accessions from *A. myosuroides* collected in the UK and France in 2013 – 2015 confirmed the lack of resistance to propyzamide and demonstrated its efficacy on *A. myosuroides* (Bardsley & Paterson 2018). In 2017, seed samples of *A. myosuroides* originating from field resistance testing trials or from hard to control *A. myosuroides* field locations were collected in Germany. Seeds of the collected accessions were seeded in plastic pots and treated at 2-3 leaf stage with a laboratory track sprayer at 280, 560 and 840 g/ha propyzamid (Kerb™ FLO 500), Atlantis WG (0,3 und 0,5 l/ha), Focus Ultra (2,5 l/ha), Axial 50 (1,2 l/ha) and Select 240 (0,5 l/ha). After application, pots were placed outdoor and the final efficacy assessment was made 12 weeks after application. Kerb FLO at 280 g/ha reached 98-100 efficacy against *A. myosuroides* and at 560 and 840 g/ha the level of control was 100% across all accessions. Atlantis WG revealed clear differences in between the accessions (0-80% control) similar to Focus Ultra (0-100% control), Axial 50 (0-100%) and Select 240 (60-100% control). Apart from Kerb FLO, Select 240 demonstrated the highest level of control. The most difficult to control accession originated from Pewsum (coastal area of North-West Germany) where all herbicides except Kerb FLO struggled to control *A. myosuroides*. Data generated clearly demonstrate that propyzamide controls ALS and ACCase resistant accessions of *A. myosuroides* and plays an important role in any IPM programme as an effective resistance management tool.

Literature

BARDSLEY, E., E. PATERSON, 2018: Propyzamide - an across years summary of *Alopecurus myosuroides* and *Lolium multiflorum* resistance testing. Proceedings of The Dundee Conference - Crop Protection in Northern Britain, 151-156.

HEAP, I. (2018) The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. (available under: www.weedscience.org).

™Trademark of Dow AgroSciences LLC

07-3 - Untersuchungen zum Auftreten von mehrfach resistentem Weidelgras im Süden Hessens

Investigations on the appearance of multi resistant ryegrass in the south of the Federal State Hessen

Dominik Dicke¹, Thomas Bickhardt²

¹Regierungspräsidium Gießen, Pflanzenschutzdienst Hessen, Schanzenfeldstraße 8, 35578 Wetzlar, dominik.dicke@rpgi.hessen.de

²Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Pfützenstraße 67, 64347 Griesheim.

Im Raum Michelstadt im Odenwald (Hessen) wurde in den letzten Jahren starker Besatz mit Welschem Weidelgras in Wintergetreide sowie Mais und Zuckerrüben beobachtet. Samen des Weidelgrases wurden einem Resistenztest (Biotest im Gewächshaus) mit Herbiziden unterschiedlicher HRAC-Klassen unterzogen. Gleichzeitig wurde eine molekulargenetische Analyse an Blattproben durchgeführt, um bekannte Genorte auf Mutationen zu untersuchen, welche die ACCase sowie die ALS beeinflussen. Darüber hinaus wurden in der Saison 2016/ 2017 und 2017/2018 Feldversuche in Winterweizen und Mais durchgeführt, um die Wirksamkeit von Herbiziden aus unterschiedlichen HRAC-Gruppen gegenüber der Weidelgraspopulation im Feld zu testen. Im Biotest ließ sich das Weidelgras mit den HRAC-Klassen A und B nicht mehr bekämpfen- nur ein Mittel der HRAC-Klasse B zeigte noch volle Wirkung. Die Molekularanalyse zeigte, dass an drei Genorten der Population Mutationen vorliegen, welche die ACCase beeinflussen. Die getesteten ALS betreffenden Genorte wiesen keine Mutationen auf. Die Feldversuche bestätigten die Ergebnisse der Resistenztestung. Welsches Weidelgras wird u.a. als Untersaat oder zu Futterzwecken angebaut. Aktuell werden zur Aufklärung der Ursachen verschiedene Saatgutherkünfte daraufhin getestet, ob diese bereits resistente Individuen beinhalten, welche bei falschem Herbizidmanagement herausselektiert werden und sich im Feld vermehren könnten. Aus den Untersuchungen sollen konkrete Beratungsempfehlungen abgeleitet werden.

07-4 - Herbizidresistenz in *Echinochloa crus-galli* (Hühnerhirse) – Resistenzgrad, -mechanismen, Verbreitung und Konsequenzen für Gegenmaßnahmen

Herbicide resistance in Echinochloa crus-galli – degree of resistance, mechanisms, spatial distribution and consequences for counteractive measures

Anja Löbmann¹, Martin Schulte², Fabian Runge³, Dagmar Rissel⁴, Jan Petersen¹

¹Technische Hochschule Bingen

²Syngenta Agro GmbH

³IDENTXX GmbH

⁴Julius Kühn-Institut

Die Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) ist in Deutschland das bedeutendste Ungras im Mais. In der Regel beruht ihre Bekämpfung auf einer einmaligen Herbizidanwendung im Voraufbau oder frühen Nachaufbau (Mehrrens et al., 2006). Die dabei oftmals eingesetzten Acetolactat-Synthase- (ALS-) Hemmer und die stark angestiegene Anbaudichte von Mais in den letzten Jahren führten zu einem hohen Selektionsdruck. Bereits 2012 wurde in Brandenburg das erste Auftreten einer gegen ALS-Hemmer-toleranten Hühnerhirse -Herkunft aus Deutschland beschrieben (Heap, 2018). Der ohnehin intensive Einsatz von ALS-Hemmern in vielen Getreidekulturen und im Maisanbau wird zum Auftreten weiterer

herbizidresistenter Populationen im mitteleuropäischen Raum führen. In den Jahren 2015 bis 2017 wurde ein Resistenzmonitoring an Hühnerhirse-Herkünften aus Deutschland, Österreich und weiteren Nachbarländern durchgeführt. In Dosis-Wirkungsbeziehungen wurden die Resistenzfaktoren für die ALS-Hemmer MaisTer®Power, Titus® und Monsoon® ermittelt. Resistente Populationen wurden dabei in der Steiermark, dem Burgenland, in Oberschwaben und im Oberrheingraben identifiziert. Die genetische Analyse zeigte als Resistenzursache in allen Fällen Punktmutationen (Zielortresistenzen) im ALS-Gen an den Positionen Ala122, Pro197 und Trp574. Ferner wurden die Allelfrequenzen der Mutationen in der hexaploiden Art *Echinochloa crus-galli* bestimmt. Die Zielortresistenz gegen ALS-Hemmer wurde in den meisten Fällen heterozygot vererbt. Für vier Herkünfte wurde eine homozygote Vererbung nachgewiesen. Die Resistenzeigenschaft, welche im Zellkern kodiert wird, kann somit auf die nachfolgende Generation übertragen und über Samen verbreitet werden (Tranel & Wright, 2002).

Um den Selektionsdruck signifikant zu senken, ist anzustreben, den Soloeinsatz von ALS-Hemmern im Mais, aber auch in anderen Kulturen der Fruchtfolge, mit Auftreten von Hühnerhirse zu vermeiden. Untersuchungen von Ewert et al. (2014) zeigen Möglichkeiten der Anti-Resistenzstrategie auf, in denen der Anteil an Sulfonylharnstoffen in der Fruchtfolge minimiert werden kann. Weiterhin sind in Mais mit HPPD-Hemmern und einigen Residualherbiziden weitere Mittel verfügbar, die zur Bekämpfung von Hühnerhirse eingesetzt werden können. Nur durch angepasste Herbizidkombinationen und Spritzfolgen kann der weiteren Ausbreitung ALS-resistenter Populationen entgegengewirkt werden.

Literatur

- EWERT, K., G. SCHRÖDER, E. MEINLSCHMIDT, E. BERGMANN, 2014: Neue Unkrautbekämpfungsstrategien im Mais unter Beachtung enger Maisfruchtfolgen, zunehmender ALS-Resistenzen bei typischen Unkräutern und wirkstoffspezifischer Applikationseinschränkungen. Julius Kühn-Archiv **443**, 621-634.
- HEAP, I. (2018) The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. www.weedscience.org. Last Accessed June 15, 2018.
- MEHRTENS, J., M. SCHULTE, K. HURLE, 2006: Unkrautflora im Mais – Ergebnisse eines Monitorings in Deutschland. Gesunde Pflanzen **57**, 206-218.
- TRANEL, P. J., T. R. WRIGHT, 2002: Resistance of weeds to ALS-inhibiting herbicides: what have we learned? Weed Science **50(6)**, 700-712.

07-5 - Vererbung der Resistenz gegen ALS-Hemmer bei *Tripleurospermum perforatum*

*Inheritance of ALS inhibitor resistance traits in *Tripleurospermum perforatum**

Lena Ulber, Dagmar Rissel

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Um die Vererbung der Resistenz gegen ALS-Hemmer bei *Tripleurospermum perforatum* zu untersuchen, wurden Kreuzungen zwischen Tribenuron-resistenten (R) und Tribenuron-sensitiven (S) Pflanzen von *T. perforatum* vorgenommen. Die Pflanzen der R-Elternpopulation wiesen eine Target-Site-Resistenz an Position Pro-197-Gln auf. Das durch die Kreuzung entstandene Saatgut wurde separat von beiden Elternpflanzen (S und R) einer Kreuzung entnommen, so dass für jedes Kreuzungspaar jeweils eine maternale Nachkommen-Population der resistenten Elternpopulation (R-F1) sowie eine maternale Nachkommen-Population der sensitiven Elternpopulation (S-F1) gewonnen wurde.

Zudem wurden „Pseudo-F2-Populationen“ erzeugt indem jeweils ausschließlich Pflanzen der R-F1- bzw. der S-F1-Population paarweise miteinander gekreuzt wurden. Dieses Vorgehen war notwendig, da eine Selbstung von Pflanzen bei der Art *T. perforatum* nicht

möglich ist. Um die Aufspaltung des Resistenzmerkmals zu analysieren, wurden im Rahmen einer Rückkreuzung (RK) einzelne Pflanzen der F1-Populationen mit Pflanzen der sensitiven Elternpopulation (S) gekreuzt.

F1-, F2- und RK-Populationen wurden anhand eines Dosis-Wirkungs-Biotestes hinsichtlich ihrer Sensitivität gegenüber Tribenuron getestet. Zudem wurde die Kreuzresistenz gegenüber Wirkstoffen mit abweichenden Wirkmechanismen untersucht. Mit Hilfe von Pyrosequencing wurde bei überlebenden Pflanzen das Vorliegen der entsprechenden Target-Site-Resistenz und die Anzahl an resistenten Allelen bestimmt. Die Segregation der Tribenuron-Resistenz in den F1-Populationen wurde anhand von genetischen Vererbungs-Modellen unter Berücksichtigung von ein oder zwei Genorten analysiert.

Die Ergebnisse der Biotests ergaben, dass sich die Sensitivität gegenüber Tribenuron nicht signifikant zwischen den F1-Populationen unterschied. Die Sensitivität der F1-Populationen entsprach dabei eher der der R-Elternpopulation und war signifikant niedriger als die der S-Elternpopulation. Dies deutet auf eine nukleare und dominante bzw. unvollständig dominante Vererbung des Resistenzmerkmals hin. Alle überlebenden Pflanzen wiesen eine Target-Site-Resistenz an Position Pro-197-Gln auf. Allerdings unterschied sich die Frequenz der resistenten Allele in den Populationen. Da sowohl die S- als auch die R-Elternpopulation diploid waren, deutet dies darauf hin, dass die Tribenuron-Resistenz in den untersuchten Populationen von zwei Isoformen des ALS-Genes gesteuert wird. Entsprechende Untersuchungen für die F2- und RK-Populationen werden derzeit durchgeführt.

07-6 - Multiple Herbizidresistenz in Amaranth

Multiple herbicide resistance in Amaranthus sp.

Jan Petersen

Technische Hochschule Bingen

Die Amaranth-Arten zählen zu den wärmeliebenden Spezies und gewinnen auch in mitteleuropäischen Anbausystemen immer stärkere Bedeutung als Unkraut. Herbizidresistenzen in dieser Gattung sind weltweit verbreitet (HEAP 2018). Resistenzen gegen PS-II-Hemmer sind bereits seit der „Atrazinära“ in Deutschland bekannt. 2012 ist ferner ein Fall von ALS-Resistenz in *Amaranthus retroflexus* im Oderbruch identifiziert worden. Neu sind für Deutschland und Österreich Kombinationen von ALS- und PS-II-Resistenz in derselben Pflanze. Entsprechende Populationen wurden 2016 in Brandenburg und 2017 in Österreich gefunden. Punktmutationen im ALS-Gen (Position 574; Trp zu Leu) und im D1-Protein (Position 264; Ser zu Gly) konnten als Resistenzursache bestimmt werden. Durch die Resistenzkombination werden zahlreiche Herbizide und Herbizidkombinationen weniger oder gar unwirksam. Dies gilt insbesondere für die Kulturen Mais, Sojabohne und Zuckerrüben. In Isarael beispielsweise sind derartige Herbizidresistenzkombinationen in Amaranth bereits schon länger beschrieben (Sibony & Rubin 2003).

Im Gewächshaus wurden verschiedene Herbizide bzw. Herbizidkombinationen geprüft. Die Kombination von 1,5 l/ha Goltix Gold mit 1,5 l/ha BetanalMaxpro führte im Vergleich zu sensitiven Herkünften zu einer Wirkungsreduktion von ca. 40 bis 50%. Terbutylazin (1,0 l/ha Click) zeigen bei den resistenten Herkünften keine Wirkung, während sensitive Herkünfte vollständig kontrolliert werden konnten. Die Kombination von Foramsulfuron mit Thienkarbazone zeigte bei maximaler Aufwandmenge ebenfalls keine Wirkung bei den resistenten Herkünften, während sensitive Populationen vollständig bekämpft wurden. Der ALS-Hemmer Rimsulfuron (40 g/ha Titus + FHS) zeigte ca. 70% Wirkung bei resistenten

Herkünften und 100% bei sensitiven Vergleichspopulationen. Die Kombination von Sencor (0,4 kg/ha) mit 0,8 l/ha Spectrum konnte resistente wie sensitive Herkünfte vollständig kontrollieren. Eine verringerte Aufwandmenge dieser Kombination (0,05 + 0,1) ließ jedoch die resistenten Herkünfte überleben, die sensitiven nicht.

Die PS-II-Hemmerresistenz umfasst folglich u.a. die herbiziden Wirkstoffe Metamitron, Metribuzin und Terbutylazin. Durch die Mutation am ALS-Gen in der Position 574 werden alle ALS-Inhibitoren weitgehend unwirksam. Durch den potentiellen Wegfall der Zulassung von Des- und Phenmedipham könnte gerade in Zuckerrüben eine Problematik entstehen, die zu großen Bekämpfungsproblemen führen kann. Selbst die Unkrautkontrolle in dem neuen Conviso-Smart-System wäre von dieser Resistenz betroffen. In Zuckerrüben und in Sojabohnen blieben nur Herbizide mit dem Wirkstoff Dimethenamid als wirksame Komponente übrig, wobei hier mit dem Residualherbizid nicht immer ausreichende Wirkungen erzielt werden können. Im Mais wären die HPPD-Hemmer bei dieser Art der Resistenz weiterhin wirksam. Auffällig war, dass die österischen resistenten Herkünfte alle in Sojabohnen gefunden wurden. Vermutlich war hier der mehrjährige Einsatz von Metribuzin und Imazamox teilweise mit dem ALS-Hemmereinsatz in Mais in der Fruchtfolge ursächlich.

Literatur

HEAP, I. (2018) The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. (verfügbar unter: www.weedscience.org).

SIBONY, M.; B. RUBIN (2003) Molecular basis for multiple resistance to acetolactate synthase inhibiting herbicides and atrazine in *Amaranthus blitoides*. *Planta* 216 (6), 1022-1027.

07-7 - Effizienz von Triazin- und/oder Triazinon-haltigen Wirkstoffkombinationen zur Bekämpfung von Gänsefuß-Herkünften mit Punktmutation

Efficiency of Triazin and/or triazinone-containing active ingredient combinations to combat goosefoot origins with point mutation

Franz Stuke¹, Verena Haberlah-Korr², Antje-Viola Kalfa¹

¹ADAMA Deutschland GmbH, Köln

²Fachhochschule Südwestfalen, Soest

In Deutschland werden verstärkt Spezies des Weißen Gänsefußes (*Cheopodium album*) gefunden, die unempfindlicher auf den Einsatz von Triazin- und/oder Triazinon-haltigen Produkten reagieren. Insbesondere in Fruchtfolgen, in denen die Kulturen Rüben, Kartoffeln und Mais angebaut werden, treten Gänsefuß-Mutationen auf, wobei es sich um Punktmutationen am D1-Protein handelt. Es handelt sich um die Mutationen Serin-264-Glycin, Leucin-218-Valin und Alanin-251-Valin. In Halbfreiland-Topf-Versuchen mit der Fachhochschule Südwestfalen Soest (Bacheloararbeiten Gesa Risse, Wibke Imgenberg, Lennart Albrecht-Vogelsang) wurden Erkenntnisse gewonnen, inwieweit durch Wirkstoffkombinationen diese Gänsefußmutanten kontrolliert werden können. Neben der Kombination aus Metribuzin und Diflufenican zum Einsatz im Kartoffelbau in den Jahren 2017 und 2018 wurden im Jahre 2018 auch Einzelwirkstoffe und Wirkstoffkombinationen aus dem Rübenanbau getestet. Es erfolgte nur eine Applikation und die Wirkung wurde 7 bis 14 Tage nach Behandlung bonitiert. Bei den Wirkstoffen für den Kartoffelanbau konnten in beiden Jahren bei Applikation im Keimblattstadium des Weißen Gänsefußes eindeutige Wirkungsverstärkungen festgestellt werden.

Tab.: Ergebnis zur Herbizidwirkung aus 2017 und 2018 bei verschiedenen Gänsefußmutanten bei Applikation im Keimblattstadium

	Sensitiv	Mut. 264	Mut. 251	Mut. 218
Diflufenican 90g ai/ha	+	++	++	++
Metribuzin 360g ai/ha	+++	-	-	+
DFF + Metribuzin 90g + 360g ai/ha	+++	++(+)	+++	+++

- Wirkung 0-20%; + Wirkung 20-40%; ++ Wirkung 40-80%; +++ Wirkung >90%

Applikationen im Laubblattstadium des Weißen Gänsefußes, durchgeführt nur in 2017, zeigen bei allen Herrkünften nur sehr schwache Wirkungsgrade sowohl bei den Einzelwirkstoffen als auch in der Kombination. Eine nur in 2018 durchgeführte Behandlung im Voraufbau, zeigte nicht die Wirkung wie im Keimblattstadium und bedarf weiterer Untersuchungen.

Die Versuche mit Wirkstoffen aus dem Rübenanbau wurden bisher nur in 2018 durchgeführt. Die fehlende Wirksamkeit beim Einzelwirkstoff Metamitron wurde bei allen Mutanten und von Ethofumesat zusätzlich auch bei sensibler Herkunft erwartungsgemäß sehr deutlich. Wirkstoffkombinationen aus Phenmedipham + Desmedipham + Ethofumesat erzielten deutliche Wirkungsverstärkungen, wobei erst durch die auch in der Praxis angewandte Kombination mit zusätzlich Metamitron + Quinmerac die erwünschten hohen Wirkungsgrade erreicht wurden. Zur Verifizierung dieser Ergebnisse bedarf es auch hier weiterer Versuche.

07-8 - Auswirkungen verschiedener Umgebungstemperaturen auf die Wirksamkeit von ALS-Hemmern bei *Echinochloa crus-galli*

Impact of different temperatures on the efficacy of ALS herbicides in Echinochloa crus-galli

Dagmar Rissel, Andrés Hernández Reyes, Lena Ulber

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Die Hühnerhirse *Echinochloa crus-galli* ist ein bedeutendes Ungras in Sommerungen wie Mais und Zuckerrübe. Häufig werden zur Bekämpfung Herbizide aus der Gruppe der Acetolactat-Synthase-Hemmer (ALS-Hemmer) eingesetzt. Im Jahr 2012 wurde in Deutschland eine erste Population von *E. crus-galli* mit einer Resistenz gegen ALS-Hemmer gefunden.

In den vergangenen Jahren lagen die Frühjahrs- und Sommertemperaturen wieder über dem langjährigen Mittel. Das zeigt, dass der Klimawandel stetig voranschreitet. Wie sich höhere Temperaturen auf die Wirksamkeit von Herbiziden und damit auch die Resistenzentwicklung auswirken, ist bisher aber weitgehend unbekannt.

Die Auswirkungen erhöhter Wachstumstemperaturen auf die Wirksamkeit von ALS-Hemmern wurden bei einer sensiblen und einer resistenten *E. crus-galli*-Population untersucht. Dazu wurden beide Populationen zunächst bei einer Tagestemperatur von 18 °C, 23 °C oder 28 °C und einer Nachttemperatur von 12 °C angezogen. Die Herbizidbehandlung mit verschiedenen Konzentrationen des Herbizids Kelvin (40 g/l Nicosulfuron) erfolgte im 3-Blatt-Stadium. Nach einer weiteren Wachstumszeit von 21 Tagen erfolgte die Frischmassebonitur. Dosis-Wirkungsbeziehungen wurden separat für jede Temperaturstufe ermittelt. Außerdem wurden bei der resistenten Population

molekularbiologische Untersuchungen zur Bestimmung des Resistenzmechanismus durchgeführt.

Die resistente *E. crus-galli*-Population zeigte im Vergleich zur sensitiven Population eine deutlich verminderte Empfindlichkeit gegenüber Nicosulfuron (Resistenzfaktor: 11,9). Diese Resistenz wurde auf eine Trp574Leu-Substitution zurückgeführt. Außerdem konnte eine Temperaturabhängigkeit der Wirksamkeit von Nicosulfuron beobachtet werden. Diese Temperaturabhängigkeit war jedoch für beide Populationen unterschiedlich.