

Mitteilungen und Nachrichten

Aus den Arbeitskreisen der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG):

DPG-Arbeitskreis Herbiologie 2012 – Abstracts

Der DPG-Arbeitskreis Herbiologie tagte am 13. und 14. Februar 2012 in Bingen am Rhein. Die Kurzfassungen der Beiträge werden im Folgenden aufgeführt:

1) Hessische Versuchsergebnisse zum Resistenzverdacht bei Tauber Trespe (*Bromus sterilis*)

Dominik DICKE¹, Eberhard CRAMER¹, Manfred KIRCHNER²

¹ RP-Gießen, Pflanzenschutzdienst Hessen;

² LLH Eschwege

E-Mail: dominik.dicke@rpgi.hessen.de

Im Sommer 2011 wurden in einem osthessischen Feldversuch Minderwirkungen von Gräserherbiziden gegenüber Tauber Trespe in Raps auffällig. So konnte *Bromus sterilis* mit der dreifachen Aufwandmenge eines eingesetzten ACCase-Hemmers nicht mehr bekämpft werden. Der Standort in Osthessen wird seit vielen Jahren pfluglos bewirtschaftet und weist eine starke Trespenverungrasung mit mehr als 1000 Pflanzen je m² auf.

Sowohl Samen von Tauber Trespe dieser Herkunft als auch Trespensamen eines bis zum Jahr 2011 trespenfreien Standortes in Ostwestfalen (Dichte: 10 Pflanzen je m², nur im Vorgeende), wurden in Töpfen angezogen. Die Pflanzen wurden mit verschiedenen Herbiziden (einschließlich Formulierungshilfsstoffe) unterschiedlicher Wirkstoffklassen mit der vom Hersteller empfohlenen und mit der doppelten Aufwandmenge, 6-fach wiederholt, behandelt. Der Zeitpunkt der Applikation orientierte sich an den spezifischen Optimaleinsatzterminen der Herbizide.

Die nach ABBOTT durchgeführte Wirkungsbonitur zeigte deutliche Unterschiede in der Bekämpfungsleistung der Herbizide zwischen den Herkünften und den Aufwandmengen. Die Wirkungsspanne der Herbizide Atlantis WG und Attribut (40–60% Wirkungsgrad) wurde durch die Herkunft kaum beeinflusst. Eine Verdopplung der Aufwandmenge brachte nur leichte Wirkungsverbesserungen. Broadway zeigte in der ostwestfälischen Herkunft Wirkungsgrade um 80%. Die osthessische Herkunft wurde mit diesem Mittel nur zu 20% bekämpft. Die Wirkung der Herbizide Agil und Focus Ultra war mit z.T. über 90% in der ostwestfälischen Herkunft signifikant höher als in der osthessischen Herkunft, wo etwa ein Wirkungsgrad von 20 bis 30% erreicht wurde. Eine Verdopplung der Aufwandmenge brachte bei Agil keinen Effekt, während diese Maßnahme bei Focus Ultra einen Anstieg von 50 auf 70% Wirkungsgrad nach sich zog.

Derzeit kann noch keine Aussage über den Resistenzstatus der Herkünfte getroffen werden. Die Ergebnisse des Topfversuches sowie die Beobachtungen im Feld geben jedoch Anlass für weitere Untersuchungen des Resistenzstatus der getesteten Populationen gegenüber den Wirkstoffklassen A und B. Neben den Herkünften wird in den weiteren Untersuchungen ein sensibler Wildtyp in den Test mit einbezogen. Eine molekulargenetische Analyse auf Mutationen, die das ACCase-Gen betreffen, ist in Vorbereitung.

(DPG AK Herbiologie)

2) Zum Nachweis von Herbizidresistenz bei Flughafener (*Avena fatua* L.) in Deutschland

Bernd AUGUSTIN

DLR RNH, Rüdeshheimer Str. 60, 55545 Bad Kreuznach

E-Mail: bernd.augustin@dlr.rlp.de

Von zwei Zuckerrübenflächen mit unzureichender Herbizidwirkung in Rheinland-Pfalz wurden 2011 zwei Flughafensamenproben (F1, F2) gesammelt. Durch Gibberellinsäure-Behandlung wurden Keimung und Auflauf der beiden Herkünfte zur Durchführung der Gewächshausversuche optimiert. In zwei aufeinander folgenden Biotests wurden sie nach Erreichen des 2-3-Blattstadiums mit ACCase-Hemmern (Fenoxaprop, Pinoxaden, Clodinafop+Pinoxaden, Cycloxydim) und einem ALS-Hemmer (Iodosulfuron) behandelt.

Die Wirkungsbonitur ergab drei und vier Wochen nach der Behandlung bei beiden Herkünften Kreuzresistenzen zwischen allen eingesetzten ACCase-Hemmern mit Ausnahme von Cycloxydim. Die Herkunft F2 zeigte einen fortgeschrittenen Resistenzgrad mit einer Abstufung von Fenoxaprop zum Pinoxaden. Bei der Herkunft F1 beschränkte sich die Resistenz auf Einzelpflanzen. Eine anschließende genetische Untersuchung von Blattmaterial ergab bei beiden Herkünften eine I1781L Target-site-Mutation.

Zur Beurteilung der beobachteten Minderwirkung von Iodosulfuron bedarf es weiterer Untersuchungen mit abgestuften Aufwandmengen.

(DPG AK Herbiologie)

3) Ergebnisse der Resistenzuntersuchungen der Samenproben von Windhalm und Ackerfuchsschwanz in Sachsen

Ewa MEINLSCHMIDT, Michael DIETZ

Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (LfULG),

Waldheimerstr. 219, 01683 Nossen

E-Mail: Ewa.Meinlschmidt@smul.sachsen.de

Seit 2009 überprüft der sächsische Pflanzenschutzdienst die Resistenzen mittels Samenproben von Windhalm- und Ackerfuchsschwanzstandorten mit Minderwirkungen auf ihre Sensitivität. Die Ergebnisse der Resistenzuntersuchungen 2009 bis 2012 werden vorgestellt und diskutiert. Die Resistenzuntersuchungen bei Windhalm haben ergeben, dass ALS-Resistenzen gegenüber Sulfonylharnstoffen sowie im Einzelfall gegenüber ACCase-Hemmer nachgewiesen wurden. In den meisten Untersuchungsfällen lagen die Wirkungsgrade bei 50 bis 80%. Beim Ackerfuchsschwanz wurde im Einzelfall eine Resistenz gegenüber ACCase-Hemmer nachgewiesen.

Im Gegensatz zu anderen Bundesländern, in denen die Resistenznachweise in den letzten Jahren deutlich zugenommen haben, besteht in Sachsen noch die Möglichkeit, die Selektion von resistenten Biotypen zeitlich hinauszuzögern.

(DPG AK Herbiologie)

4) Auswirkungen des Resistenzmusters bei Windhalm auf die Wirksamkeit von ALS Wirkstoffen

A. THIEDE, Jörg BECKER

DowAgroSciences

E-Mail: beckerj@dow.com

Resistenzuntersuchungen bei Ungräsern und Unkräutern sind innerhalb der Pflanzenschutzmittelindustrie ein wesentlicher Faktor der produktbegleitenden Forschungsaktivitäten. Sie stellen

auf der einen Seite einen Service für den Kunden dar, indem z.B. auf Reklamationen aus der Praxis eingegangen werden kann, auf der anderen Seite bestehen Anforderungen der Behörden im Zusammenhang mit der Produktzulassung. Entsprechende Untersuchungen wurden im Auftrag von Dow AgroSciences GmbH z.B. im Jahre 2011 mit Ackerfuchsschwanz- und Windhalmherkünften durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden Samen dieser beiden Ungrasarten von Verdachtsflächen (geringe Wirkungsgrade eines ALS Produktes) gesammelt, im Gewächshaus ausgesät und die Pflanzen anschließend in einem Biotest mit Herbiziden verschiedener Wirkungsmechanismen (z.B. ALS Inhibitoren oder ACCase Inhibitoren) behandelt. Die überlebenden Pflanzen wurden mit molekular-genetischen Methoden auf ALS Wirkortresistenz (ALS-TSR) untersucht. Die Tests ergaben, dass Ackerfuchsschwanzproben (ALOMY) nur einen geringen Anteil resistenter Herkünfte (< 10%) hatten, wobei die Resistenz auf metabolischer und TSR Resistenz zu etwa gleichen Teilen beruhte. Der geringe Anteil resistenter ALOMY Herkünfte lässt darauf schließen, dass Probleme mit Produkten oft auf einer falschen Anwendung wie zu späte Anwendung, Spritzfehler etc. beruhen. Im Gegensatz zu ALOMY zeigten die Windhalmproben (APESV) einen hohen Anteil ALS resistenter Herkünfte (75%). Dominantes Resistenzmuster war ALS-TSR (56% aller Herkünfte), gefolgt von metabolischer Resistenz mit 19% aller Herkünfte und 25% der Proben zeigte sensitive Pflanzen. Detaillierte Untersuchungen des ALS-TSR Resistenzmuster bei APESV ergaben, dass die Wirkung der ALS Herbizide stark von der Mutationsart abhing. So erlaubt eine Pro-197 Mutation bei APESV keine vollständige Bekämpfung mehr, die Bekämpfung war aber deutlich besser als bei Pflanzen, die eine Trp-574 Mutation trugen. APESV Herkünfte mit Pro-197 Mutation und metabolisch resistente APESV Pflanzen wurden mit ähnlichen Wirkungsgraden bekämpft. Der Vergleich verschiedener ALS Herbizide zeigte, dass es bei ALS-TSR (Pro-197) und metabolisch resistenten APESV Pflanzen Unterschiede in der Wirksamkeit gab.

(DPG AK Herbologie)

5) Aktueller Stand der Verbreitung von Herbizidresistenzen in Ackerfuchsschwanz und Windhalm in Deutschland

Jan PETERSEN¹, Maria ROSENHAUER¹, Hans RAFFEL²¹ FH Bingen² SyngentaE-Mail: petersen@fh-bingen.de

Seit 2004 werden in Bingen Herbizidresistenzprüfungen für Ackerfuchsschwanz und seit 2008 für Windhalm durchgeführt. Der Focus liegt dabei auf Nachauflaufanwendungen mit Wirkstoffen der HRAC-Klassen A und B. Bei den über 750 geprüften Ackerfuchsschwanzherkünften zeigt sich bei Beprobung von Verdachtsflächen, dass gegenüber getreideselektiven Herbiziden der Klasse A die Frequenz resistenter Biotypen von ca. 40% (2004 bis 2006) bei gleicher Art der Probenahme heute bei ca. 80% liegt. Im gleichen Zeitraum stieg die Frequenz bei Cycloxydim von unter < 3% auf aktuell etwa 25% an. Ähnlich verhält es sich für die Wirkstoffkombination Meso- und Iodosulfuron. Erste Resistenzfälle traten mit sehr niedriger Frequenz 2006 auf. Mittlerweile weißt jede 5. Probe eine Minderwirkung oder Resistenz gegenüber dieser Kombination auf. Während zu Beginn des neuen Jahrtausends das Vorkommen von Zielortresistenzen (insbesondere bei ACCase-Hemmern) sehr gering war, weist heute jede 4. resistente Ackerfuchsschwanzprobe eine Zielortresistenz auf. Zumeist sind Mutationen zu finden, die

eine Resistenz gegenüber DIM-Herbizide verursachen. Dies bedeutet zunehmend Probleme bei der Ackerfuchsschwanzbekämpfung in dikotylen Kulturen.

Bei Windhalm liegen über 550 Proben aus Deutschland und Österreich vor. Hier sind zumeist Herbizide der HRAC-Klasse B von Resistenz betroffen. Der Anteil dieser Biotypen liegt etwa bei 25%. Eine deutliche Zunahme über die Jahre ist hier nicht zu beobachten. Multiple Resistenzen gegen Isoproturon sind häufig. Eher selten ~5% sind Minderwirkungen oder Resistenzen gegen Pinoxaden zu finden. Ähnlich wie bei der Situation Ackerfuchsschwanz treten auch beim Windhalm verschiedene Resistenzursachen auf, die zu sehr unterschiedlichen Resistenzmustern und auch Resistenzgraden führen.

Mittlerweile finden sich in allen Bundesländern resistente Ackerfuchsschwanz- und Windhalmbiotypen. Die Problematik breitet sich gerade beim Ackerfuchsschwanz stark aus. Die chemischen Unkrautkontrollmöglichkeiten verengen sich zusehends, so dass nicht chemische Alternativen mehr und mehr an Bedeutung gewinnen werden.

(DPG AK Herbologie)

6) Interaktionen von Herbizidmischungen und Windhalmbiotypen auf die Wirksamkeit

Arne BRATHUHN, Sali AOULIYAOU, Jan PETERSEN

FH Bingen

E-Mail: a.brathuhn@fh-bingen.de

ACCCase-Inhibitoren stellen eine wirksame Möglichkeit in der Bekämpfung von *Apera spica-venti* (Windhalm) dar. Zur Kontrolle der zweikeimblättrigen Verunkrautung benötigen ACCCase-Hemmer (HRAC-Gruppe A) einen Mischpartner mit dikotyler Wirkung. Beobachtungen aus Feldversuchen stellten Interaktionen unterschiedlicher Ausprägung in Mischungen von ACCCase-Inhibitoren und Sulfonylharnstoffen (HRAC-Gruppe B) fest.

Die vorliegende Untersuchung überprüfte zwei Kombinationen von ACCCase-Hemmern und Sulfonylharnstoffen (Axial 50 + Conert SX; Axial 50 + Broadway) in jeweils sechs Mischungsverhältnissen (100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80; 0:100%) hinsichtlich ihrer gegenseitigen Beeinflussung im Gewächshausversuch. Sechs Windhalmbiotypen mit unterschiedlichem Resistenzstatus gegenüber Sulfonylharnstoffen (Sensitiv, TSR – Zielortresistenz, NTSR – Nicht-Zielortresistenz) wurden untersucht. Die Auswertung der Ergebnisse nach dem Additive-Dose-Model ließ eine Aussage zu Interaktionen der Mischpartner zu.

Es wurden antagonistische Effekte in beiden Herbizidkombinationen festgestellt. In der Mischung von Axial 50 und Concert SX lag eine negative Beeinflussung von Axial 50 durch Concert SX vor. Diese trat unabhängig von Biotyp und Mischungsverhältnis auf. In der Kombination von Axial 50 und Broadway wurde eine negative Beeinflussung von Broadway, allerdings gleichzeitig eine Wirkungsverstärkung von Axial 50 festgestellt. Hinsichtlich der Windhalm-Kontrolle ergibt sich trotz antagonistischer Effekte in beiden überprüften Kombinationen ein unterschiedliches Bild. Während in der Mischung von Axial 50 und Concert SX eine Minderwirkung in der Bekämpfung von Windhalm zu erwarten ist, könnte sich eine Mischung von Axial50 und Broadway positiv auf das Kontrollergebnis auswirken.

Die Untersuchung zeigte, dass eine generelle Bewertung von Tankmischungen aus ACCCase-Inhibitoren und Sulfonylharnstoffen hinsichtlich der gegenseitigen Beeinflussung nicht möglich ist, sondern eine Überprüfung einzelner Kombinationen notwendig ist.

(DPG AK Herbologie)

7) Clethodim als Baustein zur Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz mit dem Leu1781-Allel

Jean WAGNER¹, J. HEISRATH¹, T. OMMEN¹, J. JUISTER¹, A. GÜNNIGMANN²

¹ Plantalyt GmbH, Vahrenwalder Str. 269A, 30179 Hannover

² Cheminova, Stade

E-Mail: jean.wagner@plantalyt.com

Ergebnisse aus laufenden Feldversuchen in Rapsschlägen aus Nord- und Süddeutschland, die durch molekulargenetische Analysen begleitet werden, sollen hier vorgestellt werden.

Es geht um die Anwendung von DIMs in Herbizid-Kombinationen zur Gräserbekämpfung in Schlägen, in denen durch das Vorkommen des Leu1781-Allels in den Ackerfuchsschwanzpopulationen diese nicht mehr mit ACCase-Inhibitoren ausreichend bekämpfbar sind. Clethodim zeigt eine schwache Minderwirkung bei Vorliegen eines Leu1781-Allels, was eine Wirkungsreserve bedeutet. Diese und die Tatsache, dass metabolischen Resistenzen beim Einsatz von DIMs weitgehend ausgeschlossen werden können, bedeutet, dass durch Kombination von Clethodim mit weiteren Herbiziden eine Entlastung des Resistenzdrucks an Extremstandorten herbeigeführt werden kann.

Die Boniturdaten aus den Versuchspartellen werden mit molekulargenetischen Daten von Ackerfuchsschwanzpflanzen vor und nach der Applikation gestützt. Die Ergebnisse werden dargestellt und hinsichtlich der Vorgehensweise zur Unterdrückung der Ausbreitung des am häufigsten vorkommenden Leu1781-Allels bei Ackerfuchsschwanz bewertet.

(DPG AK Herbologie)

wurden jeweils 100 F2-Pflanzen für ca. 8 Wochen im Gewächshaus kultiviert bis sie 7–8 Bestockungstrieb aufwiesen. Durch die Teilung der einzelnen Pflanzen in ihre Bestockungstrieb (= Klone) war die parallele Testung aller genannten Herbizide möglich. Jeder Klon wurde mit einem Herbizid behandelt. Eine Woche nach der Teilung wurden für die blattaktiven Wirkstoffe folgende Dosierungen mit einem Spritzautomat der Firma Schachtner appliziert: 1,2 l/ha Axial 50, 2,4 l/ha Ralon Super, 24,0 l/ha Lentipur 700 und 500 g/ha Atlantis WG. Die beiden bodenaktiven Wirkstoffe Flufenacet und Prosulfocarb wurden in Agar gemischt in den die Klone direkt pikiert wurden. Die Aufwandmengen waren hier 0,05 µM Cadou SC und 25,0 µM Boxer. Die Wirkungsböschung erfolgte vier Wochen nach der Applikation anhand von Wirkungsgradschätzungen.

Die Aufspaltungsverhältnisse von resistenten zu sensiblen Pflanzen ergaben für eine Resistenz bis zu vier beteiligte Geneorte (χ^2 -Test). Dabei zeigten sich sowohl zwischen den Herbiziden wie auch zwischen den Biotypen Unterschiede. Je mehr Geneorte an der Resistenzausprägung der Ausgangseltern beteiligt sind, desto seltener ist diese Resistenzkombination und -stärke in der F2-Generation zu finden. Eine unabhängige Vererbung der Gene kann angenommen werden. Neben besonders häufigen Resistenzkombinationen (z.B. Lentipur- und Cadou-Resistenz) zeigte sich eine hohe Komplexität der Resistenzmuster, die auf individueller Ebene variierten. Klare Kreuzresistenzen ließen sich bisher nicht detektieren, wodurch die große Variabilität zwischen den Biotypen nochmals deutlich wird.

(DPG AK Herbologie)

8) Genetische Kontrolle der metabolischen Herbizidresistenz bei Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides* Huds.)

Maria ROSENHAUER¹, Friedrich FELSENSTEIN², Michael HÖFER³, Jan PETERSEN¹

¹ FH Bingen,

² Epilogic,

³ RLP Agrosience

E-Mail: m.rosenhauer@fh-bingen.de

Ackerfuchsschwanz ist seit Jahren aufgrund seiner zunehmenden Resistenzfunde als Problemungras im Winterweizen bekannt. Neben der gut untersuchten Zielortresistenz (TSR), bei der Punktmutationen zu der Unwirksamkeit von Herbiziden führen, tritt häufig die so genannte metabolische Resistenz (= nicht Zielortresistenz) in Erscheinung. Anders als bei der TSR sind hier wirkstoffübergreifende Resistenzen möglich, die durch mehr als ein Gen bedingt sind.

Um die Komplexität der NTSR in Ackerfuchsschwanz besser zu verstehen und einen Hinweis auf die Anzahl beteiligter Gene zu bekommen, wurden Einzelpflanzenkreuzungen zwischen metabolisch resistenten und sensiblen Biotypen erzeugt. Sechs verschiedene Biotypen, die sich anhand ihres Resistenzmusters unterscheiden und nachweislich keine Zielortresistenz besitzen, wurden als Eltern ausgewählt. Die Charakterisierung der F0-Generation erfolgte über Dosis-Wirkungskurven. Für die Einzelpflanzenkreuzungen wurden diese Biotypen angezogen, durch Herbizidbehandlung selektiert und mit sensiblen Biotypen gekreuzt. Die daraus entstandene F1-Generation wurde erneut ausgesät und durch Herbizidapplikation selektiert. Eine weitere Einzelpflanzenkreuzung der überlebenden Individuen mit einer sensiblen Pflanze wurde vorgenommen (= F2-Generation). Die Nachkommen der F2 wurden dann anhand von Aufspaltungsverhältnissen nach Herbizidbehandlung untersucht. Die sechs verwendeten Wirkstoffe waren: Pinoxaden, Fenoxaprop, Chloroturon, Mesosulfuron, Flufenacet und Prosulfocarb. Hierfür

9) Chlorophyll fluorescence imaging micro-screening: Eine neue Methode zur Früherkennung von Herbizidresistenz in Unkräutern

Alexander MENEGAT, Yasmin KAISER, Roland GERHARDS

Universität Hohenheim, Fachgebiet Herbologie, 70593 Stuttgart

E-Mail: alexander.menegat@uni-hohenheim.de

Auf Grund der weltweit steigenden Zahl herbizidresistenter Unkrautpopulationen wächst der Bedarf an verlässlichen Schnelltestverfahren zur Detektion von Herbizidresistenz in Unkräutern. Schnelltestverfahren sollen sowohl innerhalb der laufenden, als auch zwischen den Anbauperioden verwendet werden können. Des Weiteren sollen die Verfahren schnell, zuverlässig und einfach in der Handhabung sein. Die Ergebnisse müssen innerhalb weniger Tage zur Verfügung stehen, um eine Anpassung der Herbizidstrategie innerhalb der Saison zu ermöglichen.

In dieser Studie wird ein neues Verfahren auf Basis der bildgebenden Messung der Chlorophyll Fluoreszenz vorgestellt. Das Pflanzenmaterial wird hierfür auf Nährmedien kultiviert, welche mit den zu testenden Herbiziden versetzt sind. Für Tests innerhalb der Saison können hierfür Keimpflanzen direkt auf Verdachtsflächen entnommen werden. Für Tests zwischen den Anbauperioden können Samen von Verdachtspopulationen verwendet werden.

Als Parameter zur Bestimmung der Herbizidwirkung wird die maximale Quanteneffizienz des Photosystems II herangezogen (Fv/Fm). Versuche mit resistenten und sensiblen Unkrautpopulationen haben gezeigt, dass auf diesem Weg Herbizidresistenzen gegenüber den Wirkmechanismen PSII, ACCase, ALS und EPSPS detektiert werden können. Darüber hinaus ermöglicht das Verfahren eine quantitative Beurteilung des Grades der Herbizidresistenz in Form eines Resistenzfaktors. Alle Testergebnisse wurden durch Gewächshaus-Biotests als auch durch molekularbiologische Untersuchungen bestätigt.

Die durchgeführten Experimente demonstrieren das große Potential dieser Methode für die Früherkennung von Herbizid-

resistenz in Unkräutern. Auf Grund des geringen Zeitbedarfs, der geringen Kosten und der einfachen Handhabung eignet sich das vorgestellte Verfahren besonders als Vortest für nachfolgende molekularbiologische Untersuchungen und somit als gute Alternative zu klassischen Gewächshaustests.

(DPG AK Herbologie)

10) Bundesweites Resistenzmonitoring bei Kamille gegenüber ALS-Inhibitoren – Ergebnisse aus molekulargenetischen Untersuchungen

Bernhard JASER¹, Eva M. SVOBODA¹, Lena ULBER², Friedrich FELSENSTEIN¹

¹ Epilogic Freising

² Julius Kühn-Institut (JKI), Braunschweig

E-Mail: bernhard.jaser@epilogic.de

In einem ersten Monitoring zur Erfassung der aktuellen Resistenzsituation bei Kamille gegenüber Acetolactatsynthase-Inhibitoren wurden im Jahr 2011 Proben von Echter und Geruchloser Kamille (*Matricaria recutita* L. und *Matricaria inodora* L.) aus ganz Deutschland gesammelt, ohne dabei bewusst den Schwerpunkt auf gezielte Verdachtsproben zu legen. Zur Prüfung auf Target-site Resistenzen an der Position Pro197 des ALS-codierenden Gens, jener Domäne mit einer bereits bekannten Aminosäuresubstitution bei *M. recutita*, wurden für beide Kamille-Arten etwaige Mutationen durch Pyrosequenzierung bestimmt. Mit gleicher Technik erfolgte eine Artenbestimmung bzw. bei Artenmischungen eine Quantifizierung des Artenanteils für jede Probe zur genaueren Verrechnung des jeweiligen Mutationsanteils in der Gesamtprobe. Knapp 20% der 164 untersuchten Proben zeigten einen deutlich nachweisbaren Anteil an Pro197-Mutationen. Dabei fand sich für *M. recutita* die bereits beschriebene Pro197-Thr in drei Fällen (Schleswig-Holstein und Niedersachsen) wieder, in einer Probe (Schleswig-Holstein) wurde sie auch für *M. inodora* nachgewiesen. In drei Proben (Niedersachsen) wurde für *M. inodora* erstmalig eine Pro197-Gln ermittelt. Zudem wies eine Probe mit *M. inodora* aus Schleswig-Holstein ein weiteres neues Allel mit einer Pro197-Ser Mutation auf. Alle diese Mutationen lagen in den meisten Fällen zu relativ hohen Anteilen in der jeweiligen Gesamtprobe vor (20,3 bis 68,0%, Ausnahme: eine Pro197-Thr bei *M. recutita* mit 7,8%). Bei weiteren 24 Proben (Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Thüringen und Bayern) wurden Pro197-Ser Mutationen auch für *M. recutita* detektiert, die sich allerdings in meist etwas geringeren Anteilen in den jeweiligen Gesamtpuben widerspiegelten (0,4 bis 7,4%, Ausnahme: eine Probe mit 13,5%).

Kamille mit Resistenzmutation wurde in all jenen Bundesländern gefunden, die sich mit einer ausreichend hohen Probenanzahl (> 10) am Monitoring beteiligt hatten. Nur in Bundesländern mit geringerer Stichprobenzahl konnte keine Mutation nachgewiesen werden. Bei der Verteilung der Mutationen ist keine ausgeprägte regionale Differenzierung erkennbar, die auf gebietspezifische Gegebenheiten zurückzuführen wäre, welche den Selektionsdruck und die damit einhergehende Akkumulation resistenter Biotypen beeinflussen. Vielmehr muss davon ausgegangen werden, dass eine Target-site Resistenz mittlerweile nahezu überall im Land zu finden sein dürfte, sofern die Probenzahl entsprechend hoch liegt. Allerdings ist auch anzumerken, dass die vorliegenden molekularen Erhebungen für einige norddeutsche Gebiete (Nordseeküste, östliches Niedersachsen im Raum Hannover-Braunschweig) eine doch relativ weiter fortgeschrittene Resistenzsituation bzw. gewisse ‚Hotspots‘ in der Resistenzentwicklung anzeigen. Diese liegen auch relativ deckungsgleich mit den Untersuchungsergebnissen der biologischen Analysen am JKI. Die derzeitige Resistenzsituation bei

Kamille in Deutschland lässt somit bereits ein gewisses Gefährdungspotenzial erkennen. Künftige Entwicklungen sollten aufmerksam beobachtet werden. Damit einhergehend müssen Antiresistenzmanagementstrategien besondere Beachtung finden, um die Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden ALS-Wirkstoffe möglichst langfristig zu erhalten.

(DPG AK Herbologie)

11) Bundesweites Resistenzmonitoring bei Kamille gegenüber ALS-Inhibitoren – Ergebnisse aus Biotests

Lena ULBER, Peter ZWARGER

Julius-Kühn-Institut, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

E-Mail: lena.ulber@jki.bund.de

Im Jahr 2011 wurde vom Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Instituts (JKI) in Zusammenarbeit mit der Firma EpiGene GmbH ein bundesweites Resistenz-Monitoring bei Kamille-Arten initiiert. Dazu wurden im Sommer 2011 explizit nicht nur Resistenz-Verdachtsflächen sondern auch zufällig ausgesuchte Flächen mit einem entsprechenden Besatz an Kamille-Pflanzen beprobt. Die Samenproben aus dem Monitoring wurden am JKI in Braunschweig in einem standardisierten Biotestverfahren in Klimaschränken getestet. Dabei wurden die Populationen mit den folgenden zwei Wirkstoffen der HRAC-Gruppe B (ALS-Inhibitoren) auf verminderte Sensitivität getestet: Tribenuron-Methyl (Pointer SX) und Florasulam (Primus) [jeweils 6,25% und 50% der zugelassenen Aufwandmenge]. Bei einer beobachteten reduzierten Empfindlichkeit wurden die Populationen zudem mit 100% der zugelassenen Aufwandmenge untersucht.

Untersucht wurden 78 Proben der Geruchlosen Kamille (*Tripleurospermum perforatum*) und 24 Proben der Echten Kamille (*Matricaria recutita*). Dabei wurde im Biotest bei 9% der Populationen eine Resistenz gegen Tribenuron-Methyl bei 100% der zugelassenen Aufwandmenge festgestellt. In Dosis-Wirkungs-Versuchen konnte auch mit einer 4fachen Aufwandmenge keine ausreichende Bekämpfung dieser Populationen erreicht werden. Die als resistent eingestuft Populationen zeigten auch gegenüber Florasulam eine etwas geringere Empfindlichkeit, die aber nur nach einer Behandlung mit reduzierten Aufwandmengen beobachtet werden konnte. Zudem wurden bei einigen resistenten Populationen Kreuzresistenzen gegenüber weiteren Sulfonylharnstoffen wie Metsulfuron und Tritosulfuron beobachtet. Die Mehrzahl der resistenten Populationen stammte aus Schleswig-Holstein (Westküste) bzw. aus Niedersachsen (Elberegion), einzelne Proben auch aus Südniedersachsen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Resistenz gegenwärtig bei der Geruchlosen Kamille etwas häufiger auftritt als bei der Echten Kamille.

(DPG AK Herbologie)

12) Die Verbreitung von herbizidresistenten *Chenopodium album* Biotypen

Antje-Viola KALFA¹, Heike THIEL², Mark VARRELMANN²

¹ Feinchemie Schwebda GmbH, Edmund-Rumpler-Str. 6, 51149 Köln, Germany

² Institut für Zuckerrübenforschung, Abteilung Phytomedizin, Holtenser Landstr. 77, 37079 Göttingen, Germany

E-Mail: antje.kalfa@fcs-feinchemie.com

Die Verbreitung von *Chenopodium album* Biotypen mit verschiedenen „target site“ Mutationen gegenüber Herbiziden mit PSII-Inhibitorwirkung wurde in einem Monitoring in sieben euro-

päischen Ländern an *C. album* Einzelpflanzen aus Zuckerrübenflächen untersucht. Dabei wurden in den Jahren 2009 bis 2011 über 900 Samen- und Blattproben von Verdachtsflächen gesammelt und auf mögliche Mutationen analysiert.

Der Wildtyp von *C. album* wurde in insgesamt 82% aller Proben nachgewiesen. Die Ser264Gly Mutation wurde am häufigsten in den *C. album* Proben gefunden, insbesondere in den Niederlanden (36%) und in Belgien (57%). In Deutschland konnte nur bei 7% der Proben dieser Biotyp nachgewiesen werden. Die aus Schweden bekannte Mutation Ala251Val wurde nur in zwei Proben aus Schweden, in sechs Proben Deutschland und in einer Probe aus Belgien gefunden. Die erstmals im Rahmen des Monitoring in Deutschland nachgewiesene Leu218Val Mutation wurde in 14 Proben aus Deutschland und einer Probe aus den Niederlanden gefunden. In Österreich und in Dänemark wurde nur der Wildtyp von *C. album* in allen Proben nachgewiesen.

In Deutschland wurden zusätzlich Daten zur Standorthistorie von *C. album* Proben, welche Mutationen aufwiesen, erhoben. Dabei zeigte sich, dass ca. 80% der *C. album* Proben, die Mutationen aufwiesen, aus Fruchtfolgen stammten, die gleichzeitig Kartoffel und/oder Mais und/oder Sonderkulturen aufwiesen.

Die insgesamt geringe Anzahl von gefundenen Biotypen aus Verdachtsflächen mit einer „target site“ Resistenz weist auf weitere Ursachen für Restverunkrautungen, wie ungünstige Umweltbedingungen und Applikationsfehler, hin.

(DPG AK Herbologie)

13) Clomazone erweitert die Unkrautbekämpfungsmöglichkeiten im Zuckerrübenherbizidmanagement

Henning BERGMANN

Belchim Crop Protection

E-Mail: henning.bergmann@belchim.com

Im Zuckerrübenanbau kommt es im Herbizidmanagement auf eine ausreichende Wirkung gegen die vorhandene Unkrautflora und eine ausreichende Verträglichkeit zur Kulturpflanze an. Einige Unkräuter wie Bingelkraut, Hundspetersilie, Weißer Gänsefuß und Knötericharten sind situationsbedingt auf einigen Standorten aus verschiedenen Gründen nicht immer einfach zu bekämpfen. Clomazone im Produkt Centium bietet eine Absicherung der Strategie gegen diese Problemunkräuter. Dieses wird mit sehr niedrigen Wirkstoffmengen erreicht. Centium 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.

(DPG AK Herbologie)

14) Einfluss von Unkräutern auf die Populationsdynamik des Rübennematoden

Bernd AUGUSTIN

DLR RNH, Rüdeshheimer Str. 60, 55545 Bad Kreuznach

E-Mail: bernd.augustin@dlr.rlp.de

Die Schädigung von Unkräutern beruht im Allgemeinen auf einer quantitativen und qualitativen Ertragsbeeinträchtigung

des betroffenen Kulturpflanzenbestandes. Neben dieser kulturbezogenen direkten Wirkung, gibt es noch indirekte Effekte. Unkräuter können ein breites Spektrum an Schaderregern vermehren (Viren, Pilze, Insekten, Nematoden), die gegebenenfalls nachfolgende Kulturen schädigen können.

Die Tatsache, dass Unkräuter Wirtspflanzen des Rübennematoden *Heterodera schachtii* sein können, ist schon lange bekannt (DECKER, 1969). Das Auftreten von Unkrautwirtspflanzen verzögert den natürlichen Rückgang der Rübennematodenpopulation auf einer Fläche. In der Folge kann es dann, trotz einer normalerweise ausreichend weiten Rübenerntefolge, zu Ertragseinbußen in der Rübenernte kommen. Die Quantifizierung dieses „Überhälter“-Effektes von Unkrautwirten ist allerdings sehr schwierig.

GLEISS und BACHTHALER (1986) identifizierten insbesondere verschiedene kreuzblütige Unkrautarten mit einem Pf/Pi-Wert > 3 als sehr gute Wirtspflanzen von *H. schachtii*. Der Weiße Gänsefuß zeigte dagegen nur eine mäßige bis schwache Wirteignung. In einem Feldversuch waren nur schwache Effekte der vorhandenen Getreide-Unkrautflora auf die Rübennematodenpopulation zu beobachten. Der maximale, unkrautbedingte Vermehrungsindex lag bei 1,8. Im Rahmen der Auswertung der Populationsdynamik des Rübennematoden in Dauerbeobachtungspartzen auf Praxisschlägen waren Effekte zu beobachten, die nur durch Unkrautwirte zu erklären sind.

Seit 2004 wurden auf gut 20 Rübenernteflächen in Rheinhessen und der Pfalz Dauerbeobachtungspartzen eingerichtet. Im zeitigen Frühjahr wurde regelmäßig, vor der Aussaat von Sommergetreide, im Radius von 10 m um einen GPS-markierten Punkt eine Bodenprobe bestehend aus 20 bis 30 Einstichen gezogen. Die rationelle Partzenmarkierung stellte sicher, dass bei der Beprobung in den Folgejahren ca. 80% der Ursprungsfläche wieder erfasst wurde. Die Untersuchung der Bodenproben auf Rübennematoden erfolgte mittels Schlupftest (Acetox-Methode). Im Ergebnis kann auf jeder einzelnen Fläche die Populationsentwicklung in Abhängigkeit von der jeweiligen Kultur betrachtet werden.

In den meisten Jahren sank die Nematodenpopulation unter Getreide erwartungsgemäß um etwa 30%. Die Vegetationsperiode 2006/2007 bildete diesbezüglich auf vielen Flächen eine Ausnahme, denn es kam teilweise zu einer deutlichen Nematodenvermehrung unter Getreidekulturen. Dabei darf nicht vergessen werden, dass letztere zu 100% mit Herbiziden behandelt werden! Ursache war der außergewöhnlich milde Winter und dadurch begünstigt, das hohe Aufkommen von Unkrautwirten. Der Weiße Gänsefuß konnte teilweise problemlos überwintern und war auf zahlreichen Sommergetreideflächen anschließend schwer zu kontrollieren. Vermehrungsraten mit einem Pf/Pi-Wert bis 3,0 waren feststellbar.

Diese Daten belegen, dass Unkrautwirte die Rübennematodenpopulation sehr deutlich beeinflussen können. Verstärkt wird dieser Effekt durch Veränderungen im Bewirtschaftungssystem. Mit der Zunahme von Wurzelunkräutern (Ackerwinde, Distel) als Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, bleibt die Getreidestoppel nach der Ernte bis zu einer Glyphosat-Behandlung häufig unberührt. Künftig muss daher auch die Getreidestoppel als kritische Phase für Unkrautwirte betrachtet werden. In Jahren, mit starkem Aufkommen von Unkrautwirten (Weißer Gänsefuß, Ausfallraps, Hirtentäschel) ist daher eine Stoppelbearbeitung auf der Grundlage des Temperatursummenmodells (250° Tage > 8°C) unerlässlich, um eine Vermehrung des Rübennematoden zu verhindern.

(DPG AK Herbologie)

15) Auswirkungen von Herbizidrückständen in Rindermist auf das Wachstum von Kulturpflanzen

Henning NORDMEYER

Julius Kühn-Institut, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
E-Mail: henning.nordmeyer@jki.bund.de

Herbizidrückstände in Rindermist können nach Einarbeitung in den Boden das Wachstum von Kulturpflanzen beeinträchtigen. Wird Gülle, Jauche oder Mist von Tieren, deren Futter (Gras, Silage oder Heu) von Flächen stammt, die mit den Wirkstoffen Aminopyralid und Clopyralid behandelt wurden, auf Acker- und Gemüseflächen ausgebracht, sind Schädigungen an den Kulturpflanzen nicht auszuschließen. Es wurden Wachstumsversuche mit Aminopyralid- und Clopyralid-haltigen Rindermist in Mikroplots unter Halfreilandbedingungen durchgeführt. Die in den Boden eingemischten Mistmengen lagen bei 7,5 t; 15 t und 30 t Frischmasse/ha.

Es wurden die Acker- (Kartoffel, Zuckerrübe, Mais, Ackersenf, Sommerraps, Sonnenblume, Sommergerste) und Gemüsekulturen (Tomate, Gurke, Erbse, Salat, Buschbohne, Porree, Karotte, Blumenkohl) auf ihre Empfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff Aminopyralid in Rindermist geprüft. Dabei zeigte sich eine artspezifische Empfindlichkeit der Kulturpflanzen. Das Wachstum von Mais, Ackersenf, Sommerraps und Sommergerste wurde nicht negativ beeinflusst. Dagegen reagierten Kartoffel, Zuckerrübe und Sonnenblume sehr empfindlich auf Aminopyralid-haltigen Rindermist. Bei Gemüsekulturen reagierten Erbse, Tomate und Buschbohne (Schädigungsgrad > 90%) am empfindlichsten. Bei Blumenkohl und Gurke traten dagegen nur geringe Schäden auf (Schädigungsgrad < 10%). Teilweise zeigte sich die phytotoxische Wirkung bei Aminopyralid schon bei sehr geringen Rückstandsmengen. Bei einzelnen Pflanzenarten traten Schäden unterhalb der analytischen Nachweisgrenze des Wirkstoffes Aminopyralid auf.

Bei Clopyralid-haltigen Rindermist wurde der Einfluss auf das Wachstum von Kartoffel, Sonnenblume, Mais, Tomate, Erbse und Gurke untersucht. Bei Kartoffel, Mais und Gurke waren keine negativen Auswirkungen auf den Frischmasseertrag nachweisbar. Bei Tomate, Erbse und Sonnenblume zeigten sich dagegen Ertragsminderungen von größer als 95%.

Mögliche Herbizidrückstände in Wirtschaftsdüngern sind beim Anbau von Kulturpflanzen zu beachten. Daher sollten Futter und Wirtschaftsdünger mit Aminopyralid- und Clopyralidrückständen nur im eigenen Betrieb verwendet werden. Die Kennzeichnungsaufgaben der Herbizide sind bei der Anwendung genauestens zu beachten, um Schäden an Kulturpflanzen zu vermeiden.

(DPG AK Herbologie)

16) Unkrautbekämpfung in Lupinen – Versuchsergebnisse aus 10 Jahren Lückenindikation

Christine TÜMMLER, Gerhard SCHRÖDER

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg, Pflanzenschutzdienst, Steinplatz 1, 15806 Zossen, OT Wünsdorf
E-Mail: christine.tuemmler@llef.brandenburg.de

In Deutschland hat der Lupinenanbau nur in einigen Bundesländern auf den leichten Standorten traditionell eine Bedeutung. Aus diesem Grund werden Versuche zur Schließung von Bekämpfungslücken bei der Unkrautbekämpfung nur in sehr geringem Umfang durchgeführt. Alle im Voraufbau zugelassenen bzw. genehmigten Herbizide weisen zumindest einzelne Bekämpfungslücken bei den am meisten vorkommenden Unkrautarten auf. Windenknötcher (*Polygonum convolvulus*) wird

von den im Voraufbau geprüften Herbiziden nicht ausreichend erfasst. Die beste Wirkung gegenüber *P. convolvulus* wird mit der Spritzfolge von 0,8–1,0 l/ha Fenikan im Voraufbau und 0,2 l/ha Tacco im Nachaufbau erreicht. Ein Einsatz dieser Herbizide kann jedoch nur nach Genehmigung in Beständen zur Saatguterzeugung erfolgen. Von den gesetzlich möglichen Herbizidvarianten verfügt neben Gardo Gold die Tankmischung (TM) Boxer + Stomp Aqua noch über die beste Breitenwirkung. Da auch in Getreide und im Mais in den nächsten Jahren keine neuen herbiziden Wirkstoffe, die auch in Lupinen verträglich sind, zu erwarten sind, wird in naher Zukunft die Unkrautbekämpfung nur mit den derzeitigen Herbiziden möglich sein. Bei suboptimalen Einsatzbedingungen der Bodenherbizide können die stark verunkrauteten Lupinenbestände nur nach vorheriger Sikkation geerntet werden.

(DPG AK Herbologie)

17) Bekämpfung von *Cyperus esculentus*

Judith WIRTH, Christian BOHREN

Agroscope ACW, Nyon, Schweiz

E-Mail: judith.wirth@acw.admin.ch

Aktuell stellt Erdmandelgras (*Cyperus esculentus*) ein großes Problem in der Schweiz dar. Erdmandelgras ist ein exotisches invasives Sauergras (Cyperaceae), das sich auf der ganzen Welt verbreitet hat und vermutlich mit Gladiolenzwiebeln in die Schweiz eingeschleppt wurde. Es vermehrt sich über Wurzelknöllchen, die mittels Erdmaterial, Ernterückständen, Ernteprodukten sowie landwirtschaftlichen Geräten und Maschinen schnell verbreitet werden. Betroffen sind hauptsächlich Felder in gemischten Ackerbau- und Gemüseanbauregionen unter anderem im Chablais, Seeland und St. Galler Rheintal, sowie in der Gegend um Herzogenbuchsee und im Tessin.

2012 wurden Gewächshaus- und Feldversuche mit verschiedenen Herbiziden durchgeführt. Ziel dabei war es, die Knöllchenbildung zu verhindern bzw. zu reduzieren. Dabei wurde *Cyperus* einerseits oberflächlich behandelt, andererseits wurden die Wirkstoffe nach der Applikationen 10 cm tief in den Boden eingearbeitet, was zu einer starken Reduktion der Knöllchenbildung geführt hat.

(DPG AK Herbologie)

18) Untersuchungen zur Entwicklung und zum Ausbreitungsverhalten einiger Kreuzkraut-Arten

Hans-Peter SOECHTING

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

E-Mail: hans-peter.soechting@jki.bund.de

In letzter Zeit wird häufig über eine zunehmende Ausbreitung verschiedener Kreuzkraut-Arten berichtet. Während einige dieser Arten als Pionierpflanzen auf lückigen bzw. nicht bewachsenen Oberflächen ein hohes Etablierungs- und Ausbreitungspotenzial besitzen, gelten die Arten auf bewachsenen Oberflächen als eher konkurrenzschwach. Um diesen Sachverhalt zu überprüfen, wurde im Jahr 2009 am Standort Braunschweig ein entsprechender Freilandversuch auf zwei Grünlandflächen angelegt, die keiner Nutzung unterlagen. In 5 m² große Parzellen innerhalb einer randomisierten Blockanlage mit 4 Wiederholungen wurden jeweils 10 Pflanzen der Arten *Senecio aquaticus*, *Senecio erucifolius*, *Senecio inaequidens* und *Senecio jacobaea* eingepflanzt. Jedes Jahr wurden die Parzellen im Sommer und die Hälfte der Parzellen nochmals im Herbst abgemäht. In regelmäßigen Abständen wurden Anzahl und Ent-

wicklungszustand der Kreuzkraut-Pflanzen ermittelt. Nach bisher zwei Versuchsjahren war auf beiden Flächen bei allen Arten ein Rückgang der Pflanzen festzustellen, wobei zwischen den Arten deutliche Unterschiede festzustellen waren. Obwohl in jedem Versuchsjahr zahlreiche Kreuzkraut-Pflanzen zur Samenbildung kamen, war bisher keine Neuaufbau von Pflanzen aus Samen auf den Flächen festzustellen. Zwischen den Mähvarianten war praktisch keine Unterscheidung hinsichtlich der Überdauerung der Arten zu ermitteln. Es lässt sich festhalten, dass die vier in dem Versuch ausgepflanzten Arten alle relativ konkurrenzschwach sind und auch bei extensiver Bewirtschaftung ohne Düngung und nur einmaliger Mahd bisher keine Tendenz zu Ausbreitung zeigen.

(DPG AK Herbologie)

19) Bedeutung von Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*) in der Pferdehaltung und Möglichkeiten der Bekämpfung

Susan OEHME¹, Jan PETERSEN¹, Bernd AUGUSTIN²

¹ FH Bingen, Berlinstr. 107a, 55411 Bingen

² DLR RNH, Rüdeshheimer Str. 60, 55545 Bad Kreuznach

E-Mail: bernd.augustin@dlr.rlp.de

Jakobskreuzkraut spielt als Giftpflanze auf Dauergrünland eine immer größere Rolle. Vor allem auf extensiv genutztem Grünland kann es sich stark verbreiten. Es wird in der Pferdehaltung sehr kritisch bewertet, weil Pferde unter den Weidetieren besonders empfindlich auf Pyrrolizidinalkaloide reagieren. Bei Pferdehalten, besonders in kleinen Betrieben und im Freizeitbereich, begünstigen Defizite im Weidemanagement das Vorkommen von Jakobskreuzkraut. Eine Umfrage sollte Aufschluss über Wissen und Bekämpfung von Jakobskreuzkraut geben. Abgefragt wurden neben den für die Statistik relevanten Daten allgemeines Wissen über Jakobskreuzkraut, Bekämpfungsstrategie sowie vermutete Ursache für das Kreuzkrautproblem.

In der Gemarkung Neumagen-Drohn wurde ein Praxisversuch mit Großparzellen in vierfacher Wiederholung angelegt. In fünf verschiedenen Varianten mit Einsatz von Glyphosat, Simplex oder Umbruch wurden Bekämpfungsstrategien untersucht. Neben dem Wirkungsgrad auf Kreuzkraut wurde der Einfluss der Varianten auf die Diversität des Grünlandbestandes und einen möglichen Stickstoffaustrag untersucht.

In einer zusätzlichen Laboruntersuchung wurde der Einfluss des Schnitzeitpunktes von Jakobskreuzkraut auf die Bildung keimfähiger Samen (Notreife) untersucht.

(DPG AK Herbologie)

20) Unkrautunterdrückung durch Allelopathie?

Judith WIRTH, Frédéric TSCHUY

Agroscope ACW, Nyon, Schweiz

E-Mail: judith.wirth@acw.admin.ch

Unter Allelopathie versteht man „jeden direkten oder indirekten Effekt, positiv oder negativ, einer Pflanze (inklusive Mikro-

organismen) auf eine andere, mittels biochemischer Verbindungen, die in die Umwelt abgegeben werden“ (ELROY LEON RICE, 1984). Diese Verbindungen können durch Wurzelabscheidungen sowie durch Auswaschung oder Zersetzung von Pflanzenmaterial in den Boden gelangen. Einige Kulturpflanzen, wie z.B. verschiedene Zwischenfrüchte, können allelopathisch wirkende Substanzen produzieren und die Keimung und das Wachstum anderer Pflanzen in ihrer unmittelbaren Umgebung hemmen. Dieser Effekt kann zur Unkrautunterdrückung eingesetzt werden. Die Gruppe Herbologie entwickelt Methoden um allelopathische Effekte verschiedener Gründünger im Feld und in der Klimakammer nachzuweisen, mit dem Ziel sie anschließend in bestimmten Fruchtfolgen zur Unkrautunterdrückung einzusetzen. Zusätzlich versuchen wir die entsprechenden phytotoxischen Moleküle zu identifizieren und zu quantifizieren.

(DPG AK Herbologie)

21) Vorstellung des Projektes OPTIHERB – Eine Entscheidungshilfe zur Optimierung des Herbizideinsatzes im Wintergetreide

Arne BRATHUHN¹, Benno KLEINHENZ², Paolo RACCA², Jean WAGNER³,

Reinhard SANDER⁴, Jan PETERSEN¹

¹ FH-Bingen

² ZEPP

³ Plantalyt

⁴ ISIP

E-Mail: petersen@fh-bingen.de

Ziel des Projektes OPTIHERB ist es, eine Reduktion des Herbizideinsatzes in Wintergetreide und damit relevante Entlastung des Naturhaushaltes sowie Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der landwirtschaftlichen Betriebe durch Entwicklung einer innovativen, internetgestützten Entscheidungshilfe zur schlagspezifischen Bestimmung der optimalen Herbizidaufwandsmenge unter Berücksichtigung des Herbizidresistenzstatus in Leitunkräutern und des ausgeübten Selektionsdruckes zur potenziellen Resistenzentwicklung zu erreichen. Mit der Kombination aus Prüfung der Herbizidempfindlichkeit in Leitunkräutern und den schlagspezifischen Parametern (Unkrautarten, Dichte, Größe der Unkräuter sowie den witterungsbedingten Parametern) lassen sich mit Hilfe von Entscheidungsmodellen die Risiken reduzierter Aufwandmengen berechnen und Minderwirkungen aufgrund von Resistenz vermeiden. Im Rahmen des Projektes wird eine Modellversion entwickelt, die unter der Internetplattform ISIP für Berater zur Verfügung gestellt wird, um die Handhabbarkeit zu prüfen und über Rückmeldungen aus der Praxis das Modell zu verbessern.

Gefäß- und Feldversuche mit unterschiedlichen Aufwandmengen, Herbiziden, Additiven und Herbizidmischungen sowie diversen Unkrautarten liefern Daten für unterschiedlichste Einsatzszenarien. Wetterdaten im Feld werden mit Wirkungsdaten korreliert. Gefäßversuche werden über nicht-lineare Regressionen ausgewertet und liefern Faktoren für Modellentwicklung.

(DPG AK Herbologie)

Personalien

Prof. Dr. Franz-Joseph Bockisch verstorben

Am 23. Juli 2013 ist der Agrarwissenschaftler Prof. Dr. Franz-Joseph BOCKISCH im Alter von 57 Jahren verstorben.

Franz BOCKISCH hat an der TU München in Freising-Weihenstephan Agrarwissenschaften studiert, wo er nach dem Studium mit einer Promotion im Institut für Landtechnik auch seine wissenschaftliche Laufbahn begann. Im Jahr 1985 wechselte Franz BOCKISCH von München an das Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Universität Gießen, wo er sich im Jahr 1991 erfolgreich habilitierte. Im Jahr 1994 nahm Franz-Joseph BOCKISCH einen Ruf als Institutsleiter an die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig an, wo er das Institut für Betriebstechnik und Bauforschung leitete.

Nach Umstrukturierung der Ressortforschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbrau-

erschutz leitete er vom 1. Januar 2008 bis März 2010, dem Beginn seines Ruhestandes, gemeinsam mit Herrn Dr.-Ing. GANZELMEIER das Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz des neu gegründeten Julius Kühn-Instituts (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, in Braunschweig.

Die Forschungsarbeit von Prof. Dr. BOCKISCH war sehr vielseitig und konzentrierte sich vor allem auf landwirtschaftliche Fragestellungen der Tierhaltung sowie der Pflanzenschutz- und Berechnungstechnik. So untersuchte er in einigen seiner Forschungsprojekte den Einfluss des Haltungssystems auf die Bewegungsaktivität und Stressbelastung von Pferden. In anderen Arbeiten war er an der Entwicklung opto-elektronischer Systeme zur Unterscheidung von Nutz- und Wildpflanzen beteiligt. In einem weiteren Forschungsschwerpunkt befasste er sich mit Untersuchungen zur Anwendung biologisch abbaubarer Bewässerungsleitungen in der Tropfenbewässerung. Darüber hinaus entwickelte er auch Lösungen zur teilflächenspezifischen Beregnung. Viele dieser Forschungen wur-

den im Rahmen von Dissertationen durchgeführt, die seine Doktoranden an der Universität Gießen verteidigten.

Franz-Joseph BOCKISCH war an der Justus-Liebig-Universität Gießen als Lehrbeauftragter für Agrartechnik, Fach Technik der Pflanzlichen Produktion, tätig. Darüber hinaus war er von 2007 bis 2013 Erster Vorsitzender des Verbandes der Deutsch-Türkischen Agrar- und Naturwissenschaftler e.V. (VDTAN). Im Rahmen dieser Arbeit hat er sich um die Zusammenarbeit agrarwissenschaftlicher Institutionen zwischen der Türkei und Deutschland sehr verdient gemacht.

Franz-Joseph BOCKISCH (CDU) war seit dem Jahr 2006 Mitglied und seit dem Jahr 2011 Stellvertretender Ortsvorsteher des Ortsbeirates Allendorf (Gießen).

Die ehemaligen Kollegen der Universität Gießen und des Julius Kühn-Instituts in Braunschweig sowie die Mitglieder des Verbandes der Deutsch-Türkischen Agrar- und Naturwissenschaftler werden das Wirken von Franz-Joseph BOCKISCH in ehrendem Andenken bewahren.

Prof. Dr. Bernd HONERMEIER
(1. Vorsitzender des VDTAN)

Literatur

Annual Review of Microbiology, Vol. 66, 2012. Eds.: Susan GOTTESMAN, Caroline S. HARWOOD, Olaf SCHNEEWIND, Palo Alto Calif., USA, Annual Reviews, 553 S., ISBN 978-0-8243-1166-7, ISSN 0066-4227.

Der vorliegende Band 66 beginnt mit einem einleitenden Artikel von Agnes ULLMANN, in dem sie einen umfassenden Überblick ihres wissenschaftlichen Werdeganges bietet: "A Fortunate Journey on Uneven Grounds". Es folgt ein Beitrag von Peter LENGYEL zu 50 Jahre seit Beginn der Entschlüsselung des genetischen Codes: "Memories of a Senior Scientist: On Passing the Fiftieth Anniversary of the Beginning of Deciphering the Genetic Code".

Weitere Übersichtsartikel aus dem Gesamtgebiet der Mikrobiologie schließen sich an:

Yeast ATP-Binding Cassette Transporters Conferring Multidrug Resistance (Rajendra PRASAD, Andre GOFFEAU); 'Gestalt,' Composition and Function of the *Trypanosoma brucei* Editosome (H. Ulrich GÖRINGER); Physiology and Diversity of Ammonia-Oxidizing Archaea (David A. STAHL, José R. DE LA TORRE); Bacterial Persistence and Toxin-Antitoxin Loci (Kenn GERDES, Etienne MAISONNEUVE); Activating Transcription in Bacteria (David J. LEE, Stephen D. MINCHIN, Stephen J. W. BUSBY); Herpesvirus Transport to the Nervous System and Back Again (Gregory SMITH); A Virological View of Innate Immune Recognition (Akiko IWASAKI); DNA Replication and Genomic Architecture in Very Large Bacteria (Esther R. ANGERT); Large T Antigens of Polyomaviruses: Amazing Molecular Machines (Ping AN, Maria

Teresa SAENZ ROBLES, James M. PIPAS); Peroxisome Assembly and Functional Diversity in Eukaryotic Microorganisms (Laurent PIEUCHOT, Gregory JEDD); Microbial Population and Community Dynamics on Plant Roots and Their Feedbacks on Plant Communities (James D. BEVER, Thomas G. PLATT, Elise R. MORTON); Bacterial Chemotaxis: The Early Years of Molecular Studies (Gerald L. HAZELBAUER); RNA Interference Pathways in Fungi: Mechanisms and Functions (Shwu-Shin CHANG, Zhenyu ZHANG, Yi LIU); Evolution of Two-Component Signal Transduction Systems (Emily J. CAPRA, Michael T. LAUB); The Unique Paradigm of Spirochete Motility and Chemotaxis (Nyles W. CHARON, Andrew COCKBURN, Chunhao LI, Jun LIU, Kelly A. MILLER, Michael R. MILLER, Md. A. MOTALEB, Charles W. WOLGEMUTH); Vaginal Microbiome: Rethinking Health and Disease (Bing MA, Larry J. FORNEY, Jacques RAVEL); Electromicrobiology (Derek R. LOVLEY); Origin and Diversification of Eukaryotes (Laura A. KATZ); Genomic Insights into Syntrophy: The Paradigm for Anaerobic Metabolic Cooperation (Jessica R. SIEBER, Michael J. MCINERNEY, Robert P. GUNSALUS); Structure and Regulation of the Type VI Secretion System (Julie M. SILVERMAN, Yannick R. BRUNET, Eric CASCALES, Joseph D. MOUGOUS); Network News: The Replication of Kinetoplast DNA (Robert E. JENSEN, Paul T. ENGLUND); *Pseudomonas aeruginosa* Twitching Motility: Type IV Pili in Action (Lori L. BURROWS); Postgenomic Approaches to Using Corynebacteria as Biocatalysts (Alain A. VERTÈS, Masayuki INUI, Hideaki YUKAWA).

Ein Autorenindex der Bände 62 bis 66 ergänzt den vorliegenden Band 66 des Annual Review of Microbiology. Somit ist der Band 66 – wie die vorhergehenden – eine umfassende Informationsquelle mikrobiologischer Literatur. Online ist der Band unter <http://micro.annualreviews.org> verfügbar.

Sabine REDLHAMMER (JKI Braunschweig)