

anzutreffen. Zweijährige und mehrjährige Arten machten 13 bzw. 30 % aus. Am häufigsten traten mit einer Stetigkeit von 79 % Kamillearten (*Matricaria* spp.) auf, außerdem Ackerstiefmütterchen (*Viola arvensis*, 73 %), Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris*, 72 %), Vogelmiere (*Stellaria media*, 66 %) und Ackerhellerkraut (*Thlaspi arvense* 63 %). Vorherrschende Ungräser im Winterraps waren Jährige Rispe (*Poa annua*) an 29 % und Windhalm (*Apera spica-venti*) an 24 %. Durchschnittlich traten  $11 \pm 3,5$  (min: 2; max: 26) Arten pro Schlag auf.

In der CCA konnten bei Einbeziehung aller untersuchten Faktoren 14 % der Gesamtvarianz in der Unkrautartenzusammensetzung erklärt werden, was für Monitoringdaten eine erwartungsgemäße Größenordnung darstellt. Bei separater Untersuchung ließ sich für 23 der 25 Parameter eine signifikante Wirkung auf die Artenzusammensetzung nachweisen. 15 dieser Faktoren beeinflussten die Zusammensetzung der Unkrautflora auch dann noch signifikant, wenn mit Hilfe der partiellen Kanonischen Korrespondenzanalyse (pCCA) zusätzlich der Anteil an der erklärten Varianz heraus gerechnet wurde, den der jeweilige Faktor als kombinierten Effekt mit anderen Variablen aus dem Datensatz bewirkt. Dieser Nettoeffekt beschreibt die relative Bedeutung eines Parameters für die Artenzusammensetzung bezogen auf den insgesamt erklärbaren Anteil der Variation in der Unkrautflora. Die größte Bedeutung in diesem Zusammenhang hatte der Faktor „Vorfrucht“, d. h. die im Vorjahr auf dem untersuchten Raps Schlag angebaute Kultur. Auch die Intensität der Bodenbearbeitung (nicht-wendend vs. wendend) und die Bodengüte (Ackerzahl) beeinflussten die Zusammensetzung der Unkrautflora stark. Danach folgten eine Reihe geoklimatischer Faktoren wie Längengrad, Niederschlag, Höhenlage und Breitengrad sowie Bodeneigenschaften wie pH-Wert und Tonanteil. Die Dauer des Rapsanbaus auf dem untersuchten Schlag, der Fruchtfolgeanteil von Raps am Standort und die Entfernung des Spritzfensters vom Schlagrand waren von untergeordneter Bedeutung. Keinen Einfluss auf die Unkrautarten-zusammensetzung in Rapsschlägen zeigten verschiedene fruchtfolgebezogene Bewirtschaftungsparameter und die Schlaggröße.

Werden die Ergebnisse in Form von Ordinationen dargestellt, kann jeweils die Reaktion der einzelnen erfassten Unkrautarten auf den untersuchten Faktor abgelesen werden. Viele Vermutungen und langjährige Beobachtungen im Feld werden auf diese Weise wissenschaftlich bestätigt und stellen eine wertvolle Informationsquelle vor allem für das vorbeugende Unkrautmanagement dar.

49-5 - Schönhammer, A.; Pfenning, M.; Chenevier, S.  
BASF SE

## **Innovative Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung im Raps mit dem Clearfield-System** Innovative possibilities of weed control in oilseed rape with Clearfield

CLEARFIELD® ist eine von BASF SE weltweit verwendete Dachmarke für ein Unkrautbekämpfungssystem, in dem Herbizide aus der Stoffklasse der Imidazolinone in Kulturpflanzensorten eingesetzt werden, in die eine Toleranz gegen Imidazolinone eingezüchtet ist. In Europa besteht das Clearfield-System ausschließlich aus Herbiziden auf Basis des Wirkstoffs Imazamox und konventionell gezüchteten ertragsstarken Sorten. Derzeit werden bereits Clearfield-Sonnenblumen, Clearfield-Reis, Clearfield-Hartweizen und Clearfield-Raps in Europa vermarktet. In Deutschland ist die Einführung von Clearfield-Winterraps ab Herbst 2012 vorgesehen.

Züchtung, Zulassung und Vermarktung der Clearfield-Winterraps-Hybrid-Sorten erfolgt ausschließlich durch etablierte Saatzucht-Unternehmen. Die Züchter sind dazu verpflichtet, die Vermarktung der Clearfield-Sorten erst nach erfolgreicher Überprüfung der Imazamox-Toleranz durch BASF SE zu beginnen und den Suffix „CL“ mit dem Sortennamen sowie das Clearfield-Logo auf der Saatgutverpackung zu verwenden. Derzeit sind alle relevanten Saatzüchter mit der Erstellung von Clearfield-Sorten befasst. Mehrere Clearfield-Hybrid-Sorten befinden sich seit Herbst 2009 in der Wertprüfung beim Bundessortenamt.

Die Imazamox-Toleranz basiert auf zwei unterschiedlichen Mutationen in jedem der beiden Genome der allo-tetraploiden Kulturpflanze Raps. Nur wenn diese jeweils homozygot vorliegen, ist die Toleranz vollständig ausgeprägt. Ebenfalls befindet sich in Deutschland das erste Clearfield-Herbizid im Zulassungsverfahren. Dieses für die Nachauflauf-Anwendung vorgesehene Produkt enthält neben Imazamox die langjährig in BUTISAN TOP bewährten Wirkstoffe Metazachlor und Quinmerac. Imazamox gehört zur Wirkstoffgruppe der ALS-(Acetolactatsynthase-)Hemmer und wirkt hauptsächlich über die oberirdischen grünen Pflanzenteile. Durch Zusatz des penetrations-fördernden Adjuvants DASH E.C. wird die Blattaktivität weiter gesteigert. Die Bodenwirkung ist vergleichsweise gering, mit einer Halbwertszeit von 20 Tagen bestehen keine Nachbaueinschränkungen. Das Wirkungsspektrum ist sehr breit und umfasst sowohl dikotyle als auch monokotyle Unkrautarten. In Ergänzung zu den von Metazachlor und Quinmerac erfassten Unkräutern ist die sehr hohe Wirksamkeit gegen alle kreuzblütigen Unkrautarten selbst in fortgeschrittenen Entwicklungsstadien, die gute Wirkung gegen Storchschnabel-Arten und gegen Ausfallgetreide besonders hervorzuheben. Der ideale Anwendungstermin des Kombinationsproduktes liegt im frühen Nachauflauf der Unkräuter und Ungräser, da dann auch die Bodenwirkung von Metazachlor bestmöglich

zur Geltung kommt. Um den vielfältigen Anforderungen der Praxis in allen Situationen zu entsprechen, wurde die Anwendung im Bereich BBCH 10-18 beantragt. Mit der vorgesehenen Aufwandmenge von 2,0 l/ha und dem Zusatz von 1,0 l/ha DASH E.C. erreicht das Clearfield-Herbizid eine bisher nicht gekannte Wirkungsbreite gegen nahezu alle Rapsunkräuter und erlaubt den gezielten, problemorientierten Einsatz im frühen Nachauflauf.

Mit dem Clearfield-System wird es erstmals möglich sein, innerhalb der Vielzahl der relevanten Rapsunkräuter auch alle kreuzblütigen Unkrautarten im Winterraps gezielt im Nachauflauf zu eliminieren ohne der Gefahr von Schäden an Kulturpflanzen und benachbart wachsenden Pflanzen ausgesetzt zu sein.

49-6 - Kalfa, A.-V.<sup>1)</sup>; Varrelmann, M.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Feinchemie Schwebda GmbH; <sup>2)</sup> Institut für Zuckerrübenforschung

### **Aktuelle Ergebnisse aus dem Monitoring zur Metamitron „target site“ Resistenz bei *Chenopodium album* Herkünften aus verschiedenen europäischen Ländern**

Up to date results from a metamitron target site resistance screen in *Chenopodium album* biotypes from different European countries

*C. album* stellt eines der Leitunkräuter mit hoher Konkurrenzkraft, Samenbildungspotential und Persistenz dar. Es wird auf einem großen Anteil der Zuckerrübenanbauflächen in Deutschland und Europa durch Metamitron kontrolliert. Metamitron gehört zur Familie der Triazinone, die Photosystem II (PSII) Inhibitoren darstellen.

Kürzlich wurden, verschiedenen Berichten zu einer unvollständigen *C. album* Kontrolle in Belgien folgend, Metamitron resistente Biotypen mit einer Mutation des psbA-Gens, die zu einer Serin 264 Glycin (Ser264Gly) Veränderung im D1 Protein führt, identifiziert und ein molekularer Schnelltest zum Nachweis dieser Mutation entwickelt. Der Zusammenhang zwischen psbA Mutation und Metamitronresistenz konnte in Gewächshausversuchen bestätigt werden, wobei unter diesen Bedingungen ein relativ niedriger Resistenzfaktor von ca. 3 festgestellt wurde.

Zurzeit wird ein Resistenzscreening aus sieben europäischen Ländern an Blatt- und Samenproben von *C. album* Einzelpflanzen in Zuckerrübenbeständen mit vorhandener Restverunkrautung durchgeführt. Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund der Fitness und Ausbreitung von resistenten Biotypen, beeinflussender Umweltfaktoren und Applikationsfehlern diskutiert.

49-7 - Thiel, H.; Kluth, C.; Varrelmann, M.

Institut für Zuckerrübenforschung

### **Entwicklung einer Methode zum Nachweis der Metamitron „target site“ Resistenz in *Chenopodium album***

Die in der Literatur beschriebene Resistenz von *Chenopodium album* gegenüber Photosystem II Inhibitoren wie Triazinen (Atrazin) und Triazinonen (Metamitron, Metribuzin) wird durch eine Veränderung des psbA-Gens, die zu einer Serin 264 Glycin (Ser264Gly) Veränderung im D1 Protein führt verursacht. Um den Resistenznachweis zu vereinfachen und zu beschleunigen, wurde ein PCR-RFLP basiertes Nachweisverfahren etabliert. Die Methode eignet sich um einen Mutationsnachweis sowohl aus Blatt- wie auch Samenmaterial durchzuführen. Basierend auf zwei verschiedenen DNA Extraktionsmethoden wurde ein PCR-RFLP entwickelt, der die Anwesenheit einer Restriktions-schnittstelle auf dem Aminosäurecodon 264 in ausschließlich anfälligen Genotypen nachweist. Somit ist eine schnelle und einfache Differenzierung von anfälligen und resistenten Populationen durch die Auswertung der im Agarosegel aufgetrennten Restriktionsmuster gegeben. Zum Nachweis der Mutation in Mischproben wurde ein zusätzlicher nested-PCR-RFLP etabliert, der es ermöglicht, einen resistenten aus 99 anfälligen Samen zu identifizieren. Durch diese Methode kann zukünftig die Bearbeitung von *C. album* Verdachtsproben schnell und zuverlässig vorgenommen werden, ohne dass aufwendige Gewächshausversuche durchgeführt werden müssen.

49-8 - Westermann, P.R.; Hildebrandt, F.; Xamaní Montserrat, P.; Struck, C.; Gerowitt, B.

Universität Rostock

### **Weed seed survival after silage and fermentation**

In the last decade, biomass production for energy production has assumed large proportions. In Germany, this has taken the form of fermentation of raw or ensilaged maize and rye for the production of biogas. Silage is required for