

# Pflanzen

## Erstmals Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe in der Schweiz bestätigt\*

Christian Bohren, Georges Mermillod und Nicolas Delabays, Agroscope Changins-Wädenswil (ACW), Postfach 1012, CH-1260 Nyon  
Auskünfte: Christian Bohren, E-Mail: christian.bohren@rac.admin, Fax +41 (0)22 363 43 94, Tel. +41 (0)22 363 44 44

### Zusammenfassung

**Auf Windhalm (*Apera spica-venti* (L.) P.B.) wurde in der Schweiz erstmals die Sulfonylharnstoff-Resistenz nachgewiesen. Das Ausmass und die Art der Resistenz müssen erst präzisiert werden, aber die Regeln, eine Resistenz-Entwicklung zu bremsen – wie Wechsel der Bekämpfungsmethode, Wechsel des Wirkmechanismus von Herbiziden oder vielseitige Fruchtfolge – müssen auf allen Parzellen mit Windhalm ab sofort beachtet werden. Die Sulfonylharnstoffe sind ein wichtiges Element der Unkrautbekämpfung. Windhalm ist in der Schweiz weit verbreitet und hat bereits eine Resistenz gegen Isoproturon entwickelt. Das Auftreten von Biotypen mit multipler Resistenz kann zu grossen Schwierigkeiten für die Unkrautbekämpfung in Getreide führen.**

Abb. 1. Windhalm (*Apera spica-venti* (L.) P.B.) in 0,5 l Töpfen im Gewächshaus: links eine resistenzverdächtige und in der Mitte eine sensible Pflanze, beide mit dem Vierfachen der bewilligten Normaldosis (90 g/ha) eines Sulfonylharnstoffes (68,2 % Thifensulfuron-methyl + 6,8 % Metsulfuron-methyl) behandelt; rechts eine unbehandelte Pflanze.

Mit dem intensiven Einsatz von Herbiziden – nicht nur in der Landwirtschaft – entstehen Probleme wie Gewässerbelastung, Verarmung der Ackerflora und die Bildung von Resistenzen bei Unkräutern. Als Herbizidresistenz wird die erblich bedingte

Fähigkeit einer Unkraut-Population definiert, eine praxisübliche Herbiziddosis zu überleben. Erst kürzlich wurde in einem Artikel über die Situation der Herbizidresistenz in der schweizerischen Landwirtschaft erwähnt, dass eine Resistenz gegen Sulfonyl-

harnstoffe offiziell nicht belegt sei (Delabays *et al.* 2004). Es sei jedoch wichtig, mit dieser Gruppe von Herbiziden sehr umsichtig umzugehen, hiess es weiter.

In der Schweiz werden zur Zeit neun Aktivsubstanzen von Sulfonylharnstoffen in fast allen Feldkulturen und neu auch im Weinbau zur Kontrolle der Unkrautflora eingesetzt. Wie Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, sind gewisse Unkrautarten sehr rasch im Stande, eine Resistenz gegen diese Herbizidgruppe zu entwickeln. Wenige Jahre intensiver Anwendung können bereits zur Resistenzbildung führen (Mallory-Smith *et al.* 1990).

Eine Population von Windhalm (*Apera spica-venti* (L.) P.B.) hat erstmals in der Schweiz deutlich Symptome einer Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe gezeigt. Unsere Wirksamkeitstests bestätigten die seit längerer Zeit auf dem Feld gemachten Beobachtungen. Die Resultate dieser Tests erlauben es, das Auftreten von Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe eindeutig zu bestätigen. Der Resistenztyp und deren Ausmass sind Gegenstand weiterer Untersuchungen. In diesem Beitrag diskutieren wir vor allem die Konsequenzen



\*Originalversion: N. Delabays, G. Mermillod, C. Bohren: «First case of resistance to sulfonylurea herbicides reported in Switzerland: a biotype of loose silky-bent (*Apera spica-venti* (L.) Beauv.)». Aus: Journal of Plant Diseases and Protection - Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Special Issue / Sonderheft XX, 89-94 (2006), ISSN 1861-4051, Eugen Ulmer KG, Stuttgart-Germany

dieser Resistenzentwicklung für die Praxis.

### Die Sulfonylharnstoffe

Sulfonylharnstoffe wurden Anfangs der 80er Jahre erstmals in der Schweiz zugelassen. Ihre Verwendung wurde im Laufe der Zeit von Getreide auf viele andere Kulturen ausgedehnt. Heute sind sie unentbehrliche Werkzeuge zur Unkrautbekämpfung in vielen Feld- und Spezialkulturen. Die neueste Zulassung in der Schweiz betrifft Flazasulfuron in Reben.

Diese Herbizidgruppe hat viele Vorteile, welche andere Herbizide nicht haben: ein breites Wirkungsspektrum, eine gute Selektivität für viele Kulturpflanzen, flexible Anwendungsfenster, lange Wirkungsdauer durch Residualeffekt, sehr geringe Dosierungen von oftmals nur wenigen Dutzend Gramm pro Hektare, geringe Anwendertoxizität sowie geringe Toxizität für Säugetiere, Vögel und Fische.

Aber jede Medaille hat ihre Rückseite: einer der gravierendsten Mängel dieser Herbizidgruppe ist das hohe Risiko der Resistenzbildung durch Unkräuter. Sulfonylharnstoffe sind Herbizide, die zur Gruppe der Acetolactat-Synthase (ALS) Hemmer gehören. ALS ist eines der pflanzlichen Enzyme, welche die Synthese der drei Aminosäuren Leucin, Isoleucin und Valin steuern. Die Hemmung dieses Enzyms durch Herbizide verunmöglicht die Bildung dieser drei lebenswichtigen Aminosäuren; die Pflanze kann sich nicht weiterentwickeln. Ein Wachstumsstopp tritt ein, und später stirbt die Pflanze ab.

Die Ergebnisse weltweiter Untersuchungen belegen, dass seit 1998 Unkräuter öfter Resistenz gegen ALS Hemmer als gegen Triazine bilden. In einer Liste

der Resistenzen gegen Sulfonylharnstoffe sind heute weltweit 252 Biotypen von 93 verschiedenen Pflanzenarten registriert. Die grösste Anzahl dieser Resistenzen wird in Nordamerika nachgewiesen (Heap, 2005). In der gleichen Liste sind für Europa 25 resistente Biotypen von neun verschiedenen Pflanzenarten registriert. Die Schweiz figuriert bisher nicht unter den Ländern, in welchen Resistenz gegen ALS Hemmer nachgewiesen wurde.

### Resistenzbildung

Eine Veränderung am Wirkungsort verursacht bei der Mehrheit der untersuchten Fälle die Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe. Die Zusammensetzung des ALS-Enzyms, welche das Herbizid für seine Aufnahme in der Pflanze und seine Wirkung benötigt (Tranel & Wright, 2002) verändert sich. Eine einzige Mutation in einem Gen verursacht eine Umstellung von Aminosäuren im ALS-Enzym. Damit werden Aufnahme des Herbizides und dessen Wirkung verhindert.

In einigen Fällen – besonders bei Gramineen – handelt es sich nicht um eine Veränderung am Wirkungsort sondern um eine metabolische Resistenz. Dabei wird das Herbizid schneller durch andere Enzyme unschädlich gemacht, als die Wirkung erfolgreich eintreten kann. Dies ist der Fall bei Steifem Lolch (*Lolium rigidum* Gaudin) (Cotterman und Saari 1992) und bei Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides* Huds.), zwei Grasarten welche metabolische Kreuzresistenzen gegen verschiedene Herbizide entwickelt haben (Moss und Cussans 1991). Die Dachtrespe (*Bromus tectorum* L.) hat verschiedene Resistenzen – Veränderung am Wirkungsort und metabolische Resistenz – entwickelt (Park und Mallory-Smith 2004). Weltweit wurde bis heute kein Fall

von Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe bei Windhalm (*Apera spica-venti* (L.) P.B.) registriert.

### Erste Meldungen und Probenahme

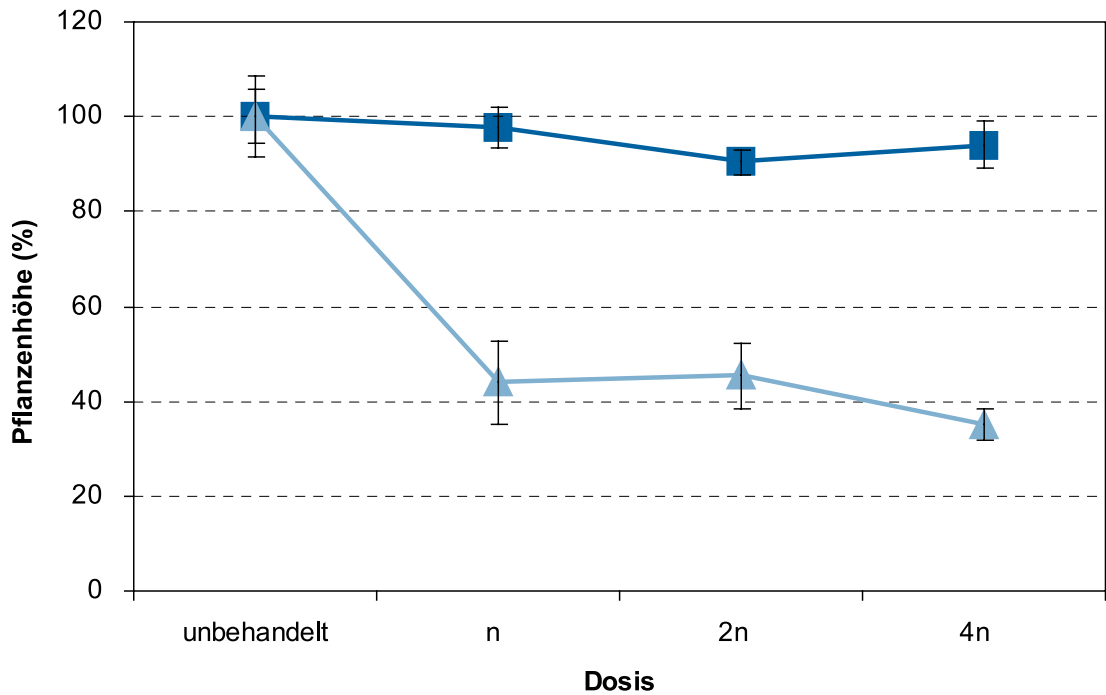
Die betroffenen Parzellen liegen im Ackerbaugesamt des Kantons Waadt. Sie gehören einem Bauern, der zusammen mit Pflanzenschutzmittel-Firmen regelmässig über mehrere Jahre viele Feldversuche für die Mittelprüfung – auch mit Herbiziden – durchführt. Diese Tatsache erleichterte sicherlich die Entdeckung von resistenten Pflanzen: tatsächlich liegen bei diesem Typ von Versuchen verschiedene Zonen, behandelt mit Herbiziden aus verschiedenen Wirkstoffgruppen, neben unbehandelten Zonen. Das Fehlen der Wirkung von ALS-Hemmern und damit von Sulfonylharnstoffen konnte über mehrere Jahre eindeutig beobachtet werden.

Am 4. April 2005 haben wir 50 lebende Windhalm Pflanzen der betroffenen Parzelle im Stadium anfangs Bestockung (BBCH 21) ins Gewächshaus genommen. Die Pflanzen zeigten, verglichen mit den unbehandelten, keine Reaktion auf die zuvor applizierten ALS-Hemmer. Gleichen Tags nahmen wir in etwa 50 km Entfernung aus den unbehandelten Parzellen eines ähnlichen Versuches 25 Windhalm Pflanzen im gleichen Stadium ins Gewächshaus. In diesem Versuch hatten die ALS-Hemmer eine normale Wirkung gezeigt.

### Gewächshausversuche

Die beiden Windhalm Populationen wurden im Gewächshaus als Einzelpflanzen in 0,5 l Töpfe mit einer Standard Gartenerde gepflanzt. Tageslicht und regelmässiges Giessen sorgten für ein normales Weiterwachsen in den Töpfen. Elf Tage später erreichten die zwei Populationen allgemein das Stadium der Be-

**Abb. 2.** Pflanzenhöhe in % der unbehandelten Kontrolle von sensiblen (▲) und von resistentem (■) Windhalm ein Monat nach der Applikation eines Sulfonylharnstoffes (68,2 % Thifensulfuron-methyl + 6,8 % Metsulfuron-methyl) mit steigender Dosierung (n = 90 g/ha); Standardfehler der Mittelwerte.



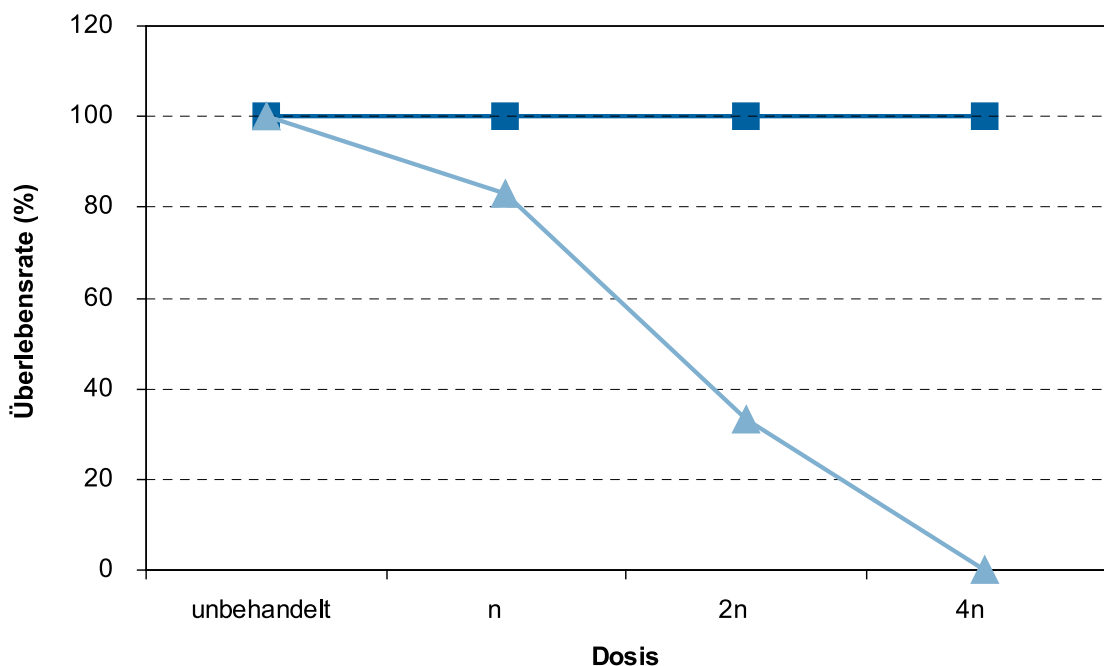
stockung (BBCH 22-23). Am 15. April 2005 wurden die Pflanzen mit einem Herbizid, welches zwei Sulfonylharnstoffe (68,2 % Thifensulfuron-methyl und 6,8 % Metsulfuron-methyl) enthielt mit folgenden Verfahren behandelt: 0n (=unbehandelt), 90, 180 und 360 g/ha; 90 g/ha entspricht der bewilligten Dosierung für das Herbizid. Je neun

Töpfe mit resistenzverdächtigen Pflanzen und je sechs Töpfe mit nachweislich sensiblen Pflanzen wurden mit den vier Dosierungen behandelt.

Die Pflanzenentwicklung wurde mit regelmässigen Messungen von der Stängelbasis bis zur Blattspitze des längsten Blattes bestimmt. Als relevantes

Datum zu deren Bestimmung betrachten wir den 20. Mai 2005, fünf Wochen nach der Behandlung, als die typischen Symptome der ALS-Hemmer eine eindeutige Unterscheidung zwischen sensiblen und resistenzverdächtigen Pflanzen ermöglichten. Die Windhalmpflanzen blieben bis zur Samenreife im Gewächshaus.

**Abb. 3.** Überlebensrate in % der unbehandelten Kontrolle von sensiblen (▲) und von resistentem (■) Windhalm nach der Applikation eines Sulfonylharnstoffes (68,2 % Thifensulfuron-methyl + 6,8 % Metsulfuron-methyl) in steigenden Dosierungen (n = 90 g/ha).



Nach der vollständigen Abreife wurde eine Mortalitätsrate auf Grund der fehlenden Samenproduktion ermittelt. Parallel dazu diente die durchschnittlich produzierte Samenmenge je Pflanze als Gradmesser für die Wirksamkeit der verschiedenen Dosierungen auf die sensiblen und resistenzverdächtigen Pflanzen.

## Resultate

Die behandelten sensiblen Referenzpflanzen zeigten deutlich die typischen Effekte von ALS hemmenden Herbiziden: Wachstumsstopp, Verfärbung der Blätter, Nekrosenbildung, frühzeitiges Austrocknen und Tod der Pflanze vor der Ausbildung der Samen. Die Effekte waren auf den Pflanzen sehr gut zu sehen, obwohl diese zur Zeit der Herbizidapplikation im Gewächshaus älter waren als Windhalm, der auf dem Feld behandelt wird. Abbildung 1 zeigt von links nach rechts eine resistenzverdächtige, seine sensible und eine unbehandelte Pflanze. Abbildung 2 zeigt eine Graphik der Wuchshöhe der zwei Populationen fünf Wochen nach

der Applikation des Herbizides in verschiedenen Dosierungen und erlaubt, den Unterschied der Reaktion der Populationen zu quantifizieren. Während die resistenzverdächtigen Pflanzen praktisch unversehrt blieben, wurde bei den sensiblen Pflanzen eine auffallende Reduktion des Wachstums festgestellt.

Abbildung 3 zeigt deutlich die unterschiedlichen Überlebensraten der Windhalm Populationen: bei vierfacher Dosierung des Herbizids wurden alle sensiblen Pflanzen abgetötet, währenddem alle Pflanzen der resistenzverdächtigen Population überlebten. Eine quantitative Beschreibung des Effekts der verschiedenen Dosierungen auf die beiden Populationen ist in Abbildung 4 mit den durchschnittlichen Mengen der produzierten Samen dargestellt. Deutlich sichtbar ist der Effekt der steigenden Dosierung: bei Normaldosierung (n) beträgt die Reduktion der Samenmenge bereits 80 % und sinkt bei 4n auf Null. Die resistenzverdächtige Population produziert bei vierfacher Dosierung fast gleich

viele Samen wie die unbehandelten Pflanzen.

## Diskussion

Ein langsames Austrocknen der behandelten Pflanzen – typisches Symptom der Sulfonylharnstoffe – sowie eine relativ kurze Periode zwischen der Herbizidbehandlung und der natürlichen Abreife der Windhalm Pflanzen erschwerte die Bestimmung der Mortalitätsrate zu einem festgesetzten Datum, trotz deutlicher Unterschiede in der Biomassemenge. Die Zeitpunkte der spätesten Verkümmern der sensiblen Pflanzen und des frühesten normalen Abreifens der unbehandelten Pflanzen fielen zusammen. Eine gewisse Unsicherheit in der Berechnung der Mortalitätsrate bestand auch darin, dass das Ausbleiben der Samenproduktion ganz der Herbizidwirkung zugeschrieben wurde.

Unsere Beobachtungen im Gewächshaus basieren auf einer begrenzten Anzahl Pflanzen. Aber sie zeigen sehr deutlich signifikant unterschiedliche Reaktionen der zwei Populationen

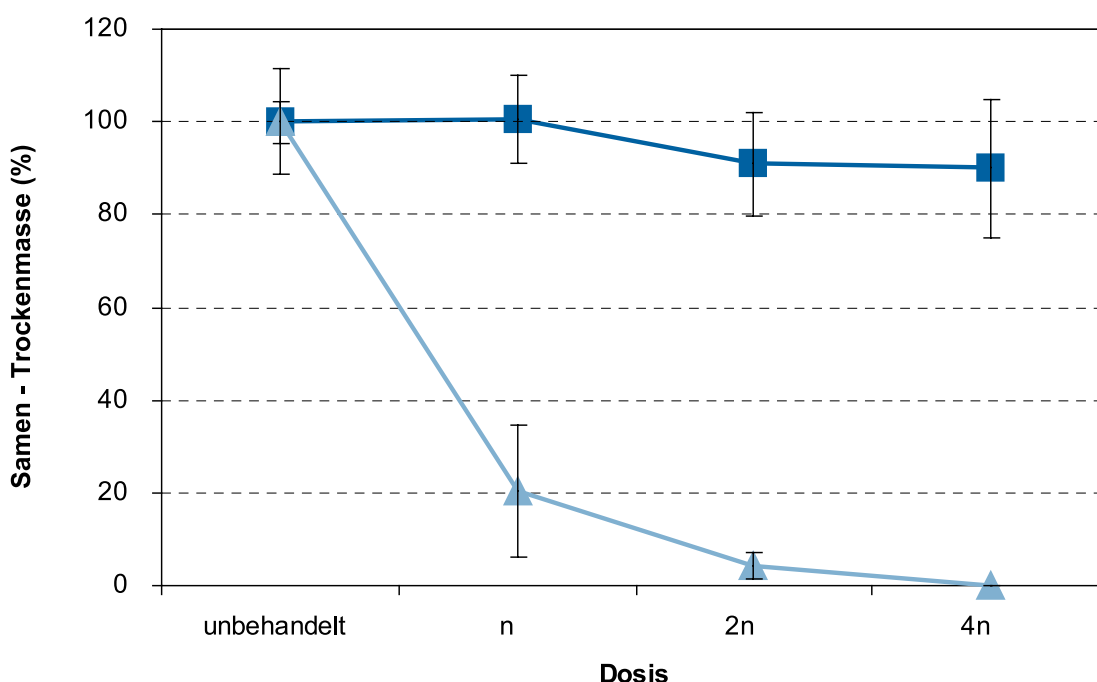


Abb. 4. Samengewicht in % der unbehandelten Kontrolle von sensiblen (▲) und von resistentem (■) Windhalm nach der Applikation eines Sulfonylharnstoffes (68,2 % Thifensulfuron-methyl + 6,8 % Metsulfuron-methyl) in steigenden Dosierungen (n = 90 g/ha); Standardfehler der Mittelwerte.

auf ansteigende Herbiziddosierungen: die sensible Population reagiert bereits auf die Normaldosis des applizierten Sulfonylharnstoffes, die resistenzverdächtigen Pflanzen reagieren auch auf das Vierfache der bewilligten Dosis nicht. Diese Resultate stützen die langjährigen Beobachtungen auf dem Feld und erlauben damit, unzweifelhaft das Auftreten einer Resistenz von Windhalm gegen ALS-Hemmer auf diesem Feld zu postulieren.

Der beschriebene Versuch reicht weder aus, die Resistenz zu quantifizieren, noch die maximale erträgliche Herbiziddosis zu beschreiben. Die Art der Resistenz – Veränderung am Zielenzym oder metabolische Resistenz – muss noch bestimmt werden. Aber in der schweizerischen Landwirtschaft müssen rasch Konsequenzen aus diesem ersten Fall von Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe gezogen werden, da Windhalm beinahe in allen Ackerbaugebieten der Schweiz weit verbreitet ist.

### Konsequenzen

Jede Bekämpfungsmassnahme verursacht eine Selektion der für diese Methode weniger empfindlichen Unkrautarten. Die sinnvolle Strategie zur Unkrautbekämpfung innerhalb einer Fruchtfolge oder eines Betriebes besteht darin, Massnahmen zu kombinieren, die es erlauben, für die jeweilige Methode nicht empfindliche Arten anderswo wirkungsvoll zu erfassen.

Die erste Massnahme im hier beschriebenen Fall muss die Anwendung von Wirkstoffen mit anderen Wirkmechanismen sein (Zwinger und Ammon 2002). Diese drängt sich auf, da bereits mehrere Biotypen von Windhalm in unserem Land bekannt sind, die eine Resistenz gegen Isoproturon entwickelt

haben (Delabays und Mermillod 1999). Eine weitere Ausbreitung des Biotyps mit Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe könnte zu grossen Schwierigkeiten für die Unkrautbekämpfung führen, wenn bei Windhalm multiple – mehrere Wirkstoffgruppen einschliessend – Resistenzen entstehen.

Als weitere Massnahmen sind eine Kombination von chemischer und mechanischer Unkrautbekämpfung und eine Anpassung der Fruchtfolge ins Auge zu fassen. Eine vielseitige Fruchtfolge mit Herbst- und Frühjahrssaaten im Wechsel bietet gute Möglichkeiten für eine variantenreiche Unkrautbekämpfung.

### Perspektiven

In unserem Labor quantifizieren wir zur Zeit die heute beschriebene Resistenz. Parallel dazu wollen wir die Art der Resistenz – Veränderung am Wirkungsort, metabolische Resistenz oder gar Kreuzresistenz – sowie ihre genetischen Ursachen bestimmen. Mit dieser Kenntnis hoffen wir das Risiko dieser Resistenz sich auszubreiten, abschätzen zu können. Um diese Arbeiten zu realisieren, möchten wir einen Schnelltest zur Erkennung direkt auf dem Feld entwickeln. Dazu versuchen wir, den enzymatischen Biotest für *Bromus tectorum* (Park und Mallory-Smith 2004) auf Windhalm zu übertragen oder fassen, falls notwendig, einen molekularen Ansatz, wie ihn ebenfalls Park und Mallory-Smith (2004) entwickelt haben, ins Auge. Wir möchten den Landwirten die Möglichkeit geben, sich direkt auf ihrem Feld über das Vorhandensein einer Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe zu informieren.

Es ist bemerkenswert, dass der erste Fall einer Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe in der

Schweiz den Windhalm (*Apera spica-venti* L.) betrifft. Auf Windhalm wurde auch in der Schweiz erstmals eine Resistenz gegen substituierte Harnstoffe nachgewiesen (Mayor und Maillard 1997). Für Windhalm ist es Europa- ja sogar weltweit die erste Sulfonylharnstoff-Resistenz dieser Art.

Der Bekämpfung der Gräser in verschiedenen Stadien, mechanisch und chemisch, mit Herbiziden aus verschiedenen Wirkstoffgruppen ist – vor allem in getreideintensiven Fruchtfolgen – vermehrt Achtung zu schenken.

### Schlussfolgerungen

■ Die Voruntersuchungen zeigen eindeutig und ohne Übertreibung das Vorhandensein einer Resistenz gegen Sulfonylharnstoffe bei Windhalm in der Schweiz.

■ Auch wenn Verbreitung und Typ der Resistenz noch präzisiert werden müssen: die Regeln zur Verhinderung der Ausbreitung der Resistenz müssen überall wo Windhalm vorkommt strikte angewendet werden: wechselnde Methoden der Unkrautbekämpfung und Anwendung von Herbiziden mit anderem Wirkmechanismus.

■ Agroscope ACW Changins entwickelt zur Zeit einen Bio-Schnelltest zur Erkennung der Resistenz auf dem Feld.

■ Alle verdächtigen Fälle sollen den kantonalen Pflanzenschutzstellen gemeldet werden.

### Literatur

■ Cotterman J.C. & Saari L.L., 1992. Rapid metabolic inactivation is the basis for cross-resistance to chlorsulfuron in diclofop-methyl-resistant rigid raygrass (*Lolium rigi-*

dum) biotype SR4/84. *Pestic. Biochem. Physiol.* 43, 182-192.

■ Delabays N. & Mermillod G., 1999. Développement d'un biotest rapide pour confirmer les cas de résistance à l'isoproturon chez le jouet-du-vent (*Apera spica-venti*). *Revue suisse Agric.* 31, 245-248.

■ Delabays N., Mermillod G. & Bohren C., 2004. Mauvaises herbes résistantes aux herbicides en Suisse: passé, présent, ...futur ? *Revue suisse Agric.* 36, 149-154.

■ Heap I., 2005. The international survey of herbicide resistant weeds. Zugang: [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org), 2005.

■ Mallory-Smith C.A., Thill D.C. & Dial M.J., 1990. Identification of

herbicide resistant prickly lettuce (*Lactuca serriola*). *Weed Technology* 4, 163-168.

■ Mayor J.-Ph. & Maillard A., 1997. Découverte d'un biotype de jouet-du-vent résistant à l'herbicide isoproturon à Changins. *Revue suisse Agric.* 29, 39-44.

■ Moss S.R. & Cussans G.W., 1991. The development of herbicide resistant populations of *Alopecurus myosuroides* (black-grass) in England. *In: Herbicide Resistance in Weed and Crop*, Caseley, J.C., Cussans, G.W., Atkin, R.K. (Eds), Butterworth- Heneman, Oxford, 445-456.

■ Park K.W. & Mallory-Smith C.A., 2004. Physiological and molecular

basis for ALS inhibitor resistance in *Bromus tectorum* biotypes. *Weed Science* 44, 71-77.

■ Tranel P.J. & Wright T.R., 2002. Resistance of weeds to ALS-inhibiting herbicides: what have we learned ? *Weed Science* 50, 700-712.

■ Zwerger P. & Ammon H. U., (Hrsg.), 2002. Unkraut – Ökologie und Bekämpfung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

## RÉSUMÉ

### Confirmation du premier cas de résistance aux sulfonylurées en Suisse

Un premier cas de résistance aux sulfonylurées a été détecté en Suisse. Il s'agit d'un biotype de jouet-du-vent (*Apera spica-venti*), une des principales graminées adventice des céréales. L'ampleur et la nature de cette résistance doivent encore être précisées, mais les résultats préliminaires obtenus aujourd'hui confirment sans ambiguïté son existence. Aujourd'hui, les règles visant à limiter le développement de résistances, soit l'alternance des méthodes de lutte et des matières actives utilisées pour le désherbage chimique, doivent être strictement appliquées dans les parcelles abritant des jouets-du-vent. D'une manière générale, les sulfonylurées ont acquis un statut très important dans le désherbage des parcelles cultivées en Suisse. Il est donc important de limiter le développement des résistances vis-à-vis de cette classe d'herbicide. En ce qui concerne spécifiquement les jouets-du-vent, il est important de relever qu'il s'agit d'une espèce qui a déjà développé de nombreuses résistances à l'isoproturon. Le risque d'apparition de biotypes avec des résistances multiples, par exemple ne réagissant plus aux urées substituées et aux sulfonylurées, est donc réel. Un tel développement générerait des situations malherbologiques délicates dans les céréales.

## SUMMARY

### First case of resistance to sulfonylurea herbicides reported in Switzerland: a biotype of loosy silky-bent (*Apera spica-venti* (L.) P.B.).

The first case of resistance to sulfonylurea herbicides detected in Switzerland is described in this paper. It concerns a biotype of loosy silky-bent (*Apera spica-venti*), one of the most serious grass weed infesting arable fields in Switzerland. The exact level and amplitude of this resistance, as well as its mechanism and genetics, still need to be specified; but preliminary results demonstrate unambiguously its existence. Today, it is justified to strictly implement the rules aiming to avoid further development of this resistance in fields infested by these weed species; first of all a rotational use of herbicides having different modes of action.

During the last decade, ALS-inhibiting herbicides have been registered in an increasing number of crops in Switzerland. Globally, sulfonylurea herbicides play currently a role crucial in the chemical weed control in Swiss agriculture. Therefore, it is particularly important to prevent the spreading of resistances to this class of herbicides. Concerning specifically loosy silky-bent, these species already developed in Switzerland numerous biotypes resistant to isoproturon, a substituted urea herbicide. Therefore, a risk exists of the development of biotypes with multiple resistances. Such an occurrence would lead to very difficult weed situation, especially in cereals.

**Key words:** herbicide resistance, sulfonylurea, loosy silky-bent, *Apera spica-venti*