

Umwelt

Qualität von Isoproturon-Herbiziden auf dem Schweizer Markt

Bruno Patrian, Astrid Bächli und Markus D. Müller, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-8820 Wädenswil
Auskünfte: Bruno Patrian, E-Mail: bruno.patrian@acw.admin.ch, Tel. +41 44 783 63 86, Fax +41 44 783 64 39

Zusammenfassung

Pflanzenschutzmittel (PSM) sind biologisch aktive, potentiell giftige und umweltgefährdende Produkte, deren Zulassung, Einsatz, Rückstände auf pflanzlichen Lebensmitteln und Entsorgung in der Schweiz deshalb mit zahlreichen staatlichen Vorschriften geregelt sind. Um die Sicherheit der Bevölkerung in all diesen Bereichen zu gewährleisten, sind Überwachungen des Marktes durch staatliche Organe unabdingbar. Da sich die Zuständigkeitsbereiche für das Inverkehrbringen von PSM über kantonale und teilweise eidgenössische Stellen erstrecken, sind Absprachen und eine Koordination für die Zulassung und Kontrolle dieser Produkte notwendig. In diesem Artikel beschreiben wir das Vorgehen und die Resultate einer ersten koordinierten Marktkontrolle von isoproturonhaltigen Herbiziden. Dabei wurden durch die kantonalen Stellen Pflanzenschutzmittelproben erhoben und deren Zulassung und Kennzeichnung überprüft. Anschliessend wurden von ACW die wertbestimmenden Eigenschaften gemäss Pflanzenschutzmittelverordnung (PSMV) untersucht und beurteilt.

Während die Kennzeichnung der Pflanzenschutzmittel zu vielen Beanstandungen Anlass gab, zeigten die Resultate der Untersuchung der wertbestimmenden Eigenschaften eine eher geringe Beanstandungsquote. Die Kommunikation und Abstimmung der Abläufe hat aus der Sicht von ACW ausgezeichnet funktioniert und es ist geplant, in Zukunft weitere solche Kampagnen durchzuführen.

der Pflanzenschutzmittelverordnung ist die nachträgliche Kontrolle der auf dem Markt befindlichen Chemikalien (Marktkontrolle). Für die Durchführung dieser Marktüberwachung sind die Kantone und im Bereich der Pflanzenschutzmittel subsidiär der Bund zuständig («Die Zulassungsstelle kann mit kantonalen Vollzugsbehörden Kontrollen des Inverkehrbringens oder der Verwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel organisieren»).

Dieses von den Chemikalien abweichende Vorgehen wurde gewählt, da die Zulassungsstelle (das Bundesamt für Landwirtschaft, BLW) und ihre Beurteilungsstellen (u.a. ACW Wädenswil) über zusätzliche Informationen aus dem Zulassungsverfahren verfügen, welche den kantonalen Behörden nicht ohne weiteres zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund haben sich im Jahre 2006 die zuständigen kantonalen und eidgenössischen Stellen zusammengetan, um eine erste koordinierte Marktkontrolle von ausgewählten PSM durchzuführen. In diesem Artikel berichten wir über die Vorbereitung, die wichtigsten Fragestellungen und die Resultate mit den entsprechenden Schlussfolgerungen dieser koordinierten Aktion der kantonalen Stellen in Zusammenarbeit mit der Pflanzenschutzchemie (PCH) der ACW Wädenswil. Die Probenahme und eine Beurteilung von Verpackung und Kennzeichnung erfolgte durch die kantonalen Stellen, während die PCH die chemisch analyti-

Im Jahre 2005 trat in der Schweiz das «Verordnungspaket Chemikalienrecht» in Kraft, das den Umgang mit Chemikalien umfassend regelt und eine Harmonisierung mit der Rechts-

lage in der EU brachte. Der Umgang mit Pflanzenschutzmitteln (PSM), die auch zu den Chemikalien gehören, nimmt darin eine Sonderstellung ein, da sie wie die Biozide in der Biozidverordnung einem gesonderten und vertieften Zulassungsverfahren in der Pflanzenschutzmittelverordnung (PSMV) unterstehen.

Die Bestimmungen der Chemikalienverordnung (ChemV) treffen deshalb für PSM vor allem für den Umgang mit diesen Stoffen während dem Transport, der Lagerung und der Einstufung und Kennzeichnung zu. Weitergehende Details werden durch die PSMV und das auf dieser beruhende Zulassungssystem geregelt. Dies umfasst unter anderem die Bewilligung und Gebrauchsanweisung. Ein wichtiger Aspekt im ganzen System des Chemikalienrechts und

Abb. 1. Aspekte der integrierten Marktkontrolle von PSM.



schen Arbeiten und physikalischen Tests und deren Beurteilung durchführte.

Chemische Analysen

Die Proben wurden im Labor eingewogen, gelöst, auf ein bestimmtes Volumen eingestellt und flüssigchromatographisch auf den Gehalt an Isoproturon untersucht. Dabei kommt eine ringversuchsgeprüfte und voll validierte Methode zum Einsatz (CIPAC 1993). Die Wiederholbarkeit beträgt 6,5g/kg und die Reproduzierbarkeit 12,4g/kg, dies bei einem Gehalt von 500g Isoproturon/kg Produkt.

Der Gehalt an den zwei wichtigen Verunreinigungen (ortho isomer = N,N-dimethyl-N'-[2-(1-methylethyl)phenyl]urea; meta isomer = N,N-dimethyl-N'-[3-(1-methylethyl)phenyl]urea) wurde mit einer eigenen Methode mittels HPLC-UV/VIS bestimmt. Die Methode ist über den relevanten Konzentrationsbereich (1 – 40 µg/ml) linear und weist einen mittleren Fehler von +5% auf.

Physikalische Analysen

Physikalische Methoden werden eingesetzt, um eine Pflanzenschutzmittelformulierung zu charakterisieren und ihre Eignung für den Einsatz im Feld zu überprüfen (Patian *et al.* 2005). Auch hier werden ringversuchsgeprüfte und weltweit akzeptierte Methoden eingesetzt (CIPAC 1995). Die Wahl der physikalischen Methoden ist abhängig vom Formulierungstyp (fest, flüssig, wässrig etc) und ist im FAO/WHO-Manual (FAO/WHO 2006) beschrieben.

Vorbereitung der Marktkontrolle

Das Verzeichnis der zugelassenen PSM umfasst gegen 2100 Produkte mit etwa 366 verschiedenen chemischen Wirkstoffen. Von dieser bedeutenden Zahl von Produkten und Wirkstoffen,

in zahlreichen verschiedenen Kombinationen, galt es, eine geeignete Auswahl zu treffen. Aus Praktikabilitätsgründen (siehe unten) wurde entschieden, nur Produkte mit einem bestimmten Wirkstoff in eine vertiefte Beurteilung einzubeziehen. Dieser Wirkstoff sollte häufig eingesetzt werden, um der Kontrolle eine möglichst grosse Repräsentativität zu geben.

Unter Verwendung einfacher Kriterien wie

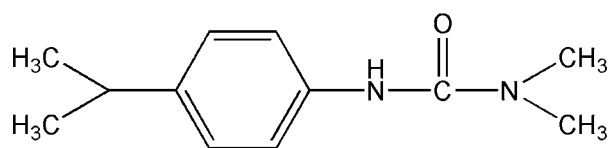
- Anzahl zugelassene und im Verkauf befindliche Produkte
- Anzahl Inverkehrbringer (möglichst viele in möglichst vielen Kantonen)
- Wirkstoff und Produkt auf Parallelimportliste (Bundesamt für Landwirtschaft 2007)
- verschiedene Hersteller von Wirkstoff und Formulierungen
- breites Einsatzgebiet

wurden in einem Eliminationsverfahren in intensiver Konsultation mit der «Plattform Marktkontrolle» der Kantone, des BAG, des Bafu und des BLW wenige Wirkstoffe als Kandidaten identifiziert und aus denen Formulierungen mit dem herbiziden Wirkstoff Isoproturon ausgewählt.

Was sind Isoproturon-Herbizide

Isoproturon ist ein sogenanntes Harnstoff-Herbizid, wirkt auf das Photosystem II bei empfindlichen Unkräutern und Ungräsern und wird allein oder zusammen mit anderen Herbiziden vor allem im Feldbau in Getreide eingesetzt. Die Aufwandmengen an Wirkstoff betragen je nach Wirkstoffkombination etwa 1,5kg/ha.

In der Schweiz sind 42 Produkte mit Isoproturon zugelassen, wobei gemäss Verzeichnis



des BLW (Stand Sept. 2004) 26 Produkte im Verkauf sind. Die wichtigsten Formulierungen sind flüssige Zubereitungen (Suspensionskonzentrate), aber auch verschiedene feste Formulierungen (Granulate und Pulver) sind von Bedeutung.

Abb. 2. Strukturformel Isoproturon.

Ablauf der Marktkontrolle

Da Absprachen der PCH mit 25 Kantonalen Stellen aufwendig und langwierig wären, hat verdankenswerterweise der Kanton Zürich (Kantonales Labor, Abteilung Chemikalien) die Koordination unter den Kantonen übernommen. Dabei wurden alle kantonalen Stellen angeschrieben, über die geplante Kampagne orientiert und eingeladen, sich an der Probenahme und der Beurteilung zu beteiligen.

Die Probenahme vor Ort bei den Inverkehrbringern und Verkaufsstellen und die Beurteilung der Kennzeichnung wurde als geführter Prozess ausgestaltet. Den Stellen wurden Anweisungen und Formulare zur Verfügung gestellt, so dass die Beurteilung nach einheitlichen Kriterien in einem definierten Format erfolgte.

Nach Abschluss der ersten Beurteilungsphase wurden die Proben im Originalgebinde in das Labor der PCH gebracht und in einer zweiten Phase einer detaillierten chemisch-analytischen und physikalischen Untersuchung unterzogen.

Untersuchung der Proben durch die PCH

In einem Beitrag der PCH in dieser Zeitschrift (Patrian *et al.* 2005) haben wir die Aspekte der chemischen und physikalischen Untersuchungen detailliert be-

Tab. 1. Toleranzen des Wirkstoffgehaltes gemäss WHO/FAO-Manual (FAO/WHO 2006)

Declared content in g/kg or g/l at 20 ± 2°C	Tolerance
up to 25	±15% of the declared content for «homegenous» formulations (EC, SC, SL, etc.), or ±25% for «heterogenous» formulations (GR, WG, etc.)
above 25 up to 100	± 10% of the declared content
above 100 up to 250	± 6% of the declared content
above 250 up to 500	± 5% of the declared content
above 500	± 25g/kg or g/l

Note In each range the upper limit is included

schrieben. Die wesentlichen Aspekte dieser Qualitätsbeurteilung umfassen

■ Gehalt an Wirkstoff Isoproturon in der Formulierung

■ Gehalt an wichtigen Verunreinigungen aus der Produktion des Wirkstoffs

■ Wertbestimmende Eigenschaften der Formulierung

Wirkstoffgehalt: Bestimmt ist der Gehalt an Isoproturon für die Käufer des Produktes und die Anwender wichtig. Der Gehalt bestimmt die ausgebrachte Wirkstoffmenge, die möglichst gut mit der im Zulassungsver-

fahren geprüften Menge übereinstimmen sollte. Die korrekte Wirkstoffmenge ist wichtig für die erwünschte Wirkung – Kontrolle von Unkräutern und Ungräsern – aber auch für die Rückstandsbildung auf dem Erntegut.

Bedingt durch nicht vermeidbare Ungenauigkeiten in der Produktion und Qualitätskontrolle der Formulierung werden allgemein geringe und für die Anwendung unkritische Abweichungen im Sollgehalt gemäss Bewilligung akzeptiert. Dieser Toleranzbereich ist abhängig von der Konzentration des Wirkstoffs in der Formulierung (z.B. 600 g Isoproturon pro Liter) und vom Formulierungstyp, da feste Formulierungen inhomogener sein können als flüssige. In der Tabelle 1 geben wir die tolerierten Bereiche gemäss FAO und WHO-Manual (FAO/WHO 2006) an.

Tab. 2. Physikalische Tests und deren Bedeutung für die Qualitätsbeurteilung.

Testbezeichnung	Ziel des Tests	Kommentar, Kriterium
pH-Wert einer 1%igen Lösung	Ein limitierter pH-Bereich sichert die Stabilität der Wirksubstanz und Formulierung und verhindert Korrosion.	Generell ist ein pH-Wert von 4 – 10 akzeptabel. Zusätzlich wurde die Übereinstimmung mit den Registrierunterlagen überprüft.
Ausgiessfähigkeit:	Problemlose Entnahme der Formulierung aus dem Behälter.	Wurde nicht durchgeführt Limit max. 0,25% Rückstand im Behälter
Mischeigenschaften der Formulierung mit Wasser	Soll sicherstellen, dass sich die Formulierung leicht und rasch mit Wasser verdünnen lässt.	Mindestens 80% der Formulierung nach 5 Min. homogen in der Wasserphase verteilt.
Nassiebtest	Verhindert, dass unlösliche Partikel die Düsen oder Filter des Spraytanks verstopfen	Maximal 1% Rückstand auf dem 75 µm Sieb
Schaumbildung	Soll verhindern, dass bei der Herstellung der Spritzlösung zuviel Schaum gebildet wird, der u.U. aus dem Spritztank ausfliessen kann.	Maximal 60ml Schaum nach 1 Minute
Lagerstabilitätstest	Stellt sicher, dass die Formulierung mindestens 2 Jahre bei Raumtemperatur haltbar ist.	Die Resultate in den in der Tabelle aufgeführten Tests und der Wirkstoffgehalt dürfen sich vor und nach der Lagerung nicht signifikant unterscheiden.
Kältestabilität	Keine Qualitätseinbusse der Formulierung bei Lagerung bei 0°C Perioden (Winter).	keine Phasentrennung resp. Auskristallisation nach erwärmen auf Raumtemperatur

Aus der Tabelle 1 geht hervor, dass im obigen Beispiel von 600 g/l eine Abweichung von ±25 g/L Wirkstoff toleriert wird. Wirkstoffgehalte ausserhalb dieses Toleranzbereiches von 575 bis 625 g/l entsprechen der Zulassung nicht und werden beanstandet. Dies bedeutet auch, dass die verwendete Analyseverfahren möglichst gut zwischen den positiven und negativen Proben unterscheiden kann.

Gehalt an wichtigen Verunreinigungen aus der Produktion

Bei der Herstellung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen entstehen neben dem gewünschten Wirkstoff auch geringe Mengen an anderen Stoffen in Nebenreaktionen oder aus nicht ganz reinen Ausgangsstoffen. Im Zulassungsverfahren wird die genaue Zusammensetzung eines Wirkstoffes geprüft und

viele Tests auf Nebenwirkungen (Giftigkeit auf Mensch und Umwelt) werden mit dem sogenannten «Technischen Wirkstoff» durchgeführt. Werden bei diesen Untersuchungen Hinweise gefunden, dass eine oder mehrere der Verunreinigungen die Giftwirkung deutlich und negativ beeinflussen, werden Höchstgehalte für diese Verunreinigungen im Wirkstoff und in der Formulierung festgelegt. Da Isoproturon seit vielen Jahren seinen Patentschutz verloren hat, sind gemäss aktuellen Quellen neun verschiedene Hersteller von Isoproturon weltweit aktiv. Die Qualität von technischem Isoproturon aus diesen Quellen kann variieren und ist ein Kriterium der wertbestimmenden Eigenschaften.

Solche Wirkstoff-Spezifikationen werden im Rahmen der Wirkstoffprüfung der EU als Teil der Aufnahme in den Annex I festgelegt; oft werden durch die EU jedoch die Spezifikationen der FAO übernommen. Für Isoproturon gibt die EU in ihrem Dokument (European Commission 2002) lediglich den Mindestgehalt von 970 g/kg an; die FAO-Spezifikation (FAO 1990) sagt zu diesem Wirkstoff aus der Produktion jedoch folgendes (vgl. Abb. 3):

Die beiden Mindestgehalte stimmen überein; zusätzlich werden jedoch noch der Maximalgehalt an flüchtigen Stoffen («Loss on drying», Wasser resp. Dichlorphenylisocyanat aus der Synthese) und die weiteren Verunreinigungen, (vergleiche 3.2 und 3.3 in Abb. 3) spezifiziert.

Während der Mindestgehalt und «Loss of drying» nur im technischen Wirkstoff und nicht in der Formulierung überprüfbar sind, können mit geeigneten Verfahren die drei oben aufgeführten Verunreinigungen auch in der Formu-

lierung bestimmt werden (wir haben uns auf die beiden Verunreinigungen unter 3.2 beschränkt). Zu diesem Zweck wurde ein Analysenverfahren eines Herstellers modifiziert und erfolgreich auf die Proben angewendet. Die Referenzmaterialien wurden ebenfalls von einem Hersteller zur Verfügung gestellt.

Wertbestimmende Eigenschaften der Formulierung

Wie in unserem Artikel in dieser Zeitschrift ausgeführt (Patrian *et al.* 2005), müssen Formulierungen ganz bestimmte Anforderungen an Lagerfähigkeit und Anwendung (z.B. Herstellung der Spritzbrühe) erfüllen. Diese Anforderungen werden mit international harmonisierten, einfach durchzuführenden Tests geprüft und mit den Gesuchsunterlagen und den international akzeptierten Kriterien für solche Formulierungen verglichen. Für ein Isoproturonprodukt in der Form eines Suspensionskonzentrates sind dies unter anderem die folgenden Tests (Tab. 2).

ISOPROTURON TECHNICAL FAO Specification 336/TC/S (1990)	
.1	DESCRIPTION The material shall consist of isoproturon together with related manufacturing impurities and shall be a white to creamy crystalline powder free from visible extraneous matter and added modifying agents.
.2	ACTIVE INGREDIENT 2. Identity test 1/ Where the identity of the active ingredient is in doubt, then it shall comply with at least one additional test. 2.2 Isoproturon 1/ The isoproturon content shall be declared (not less than 970 g/kg) and, when determined, the content obtained shall not differ from that declared by more than +/- 20 g. 2.3 IMPURITIES 3.1 Loss on drying (MT 17.2, CIPAC 1, p.872) Maximum: 2 g/kg 3.2 Isoproturon isomers 1/ Ortho isomer = N,N-dimethyl-N'-[2-(1-methylethyl)phenyl]urea: Maximum: 10 g/kg Meta isomer = N,N-dimethyl-N'-[3-(1-methylethyl)phenyl]urea: Maximum: 20 g/kg 3.3 Symmetrical urea 1/ N,N-Bis-[3-(1-methylethyl)phenyl]urea: maximum 10 g/kg: Maximum: 10 g/kg

Probenahme

Wie in der Einführung erläutert, erfolgte die Probenahme bei den Inverkehrbringern und Verkaufsstellen durch die Kantonalen Behörden. Von diesen erhielten die Laboratorien der PCH insgesamt 60 Proben, welche sich wie folgt zusammensetzten:

Probenahmeort	Beteiligte Kantone	Anzahl Proben
Inverkehrbringer	BE, FR, SO, AG, VD, ZH	14
Verkaufsstellen	BE, LU, ZG, SH, AG, GR, TG, AR, VD, ZH	46



Abb. 3. Ausschnitt aus der FAO-Spezifikation (FAO 1990).

Abb. 4. Ansicht gesammelter Proben (Ausschnitt).

Bei den insgesamt 60 Proben handelte es sich um 17 verschiedene Produkte, wobei 1 Produkt aus dem Parallelimport stammte.

Formale Beurteilung der kantonalen Stellen

Zulassung:

Alle kontrollierten PSM sind in der CH zugelassen

Verpackung:

Alle PSM haben eine korrekte Verpackung

Sicherheitsdatenblatt (SDB):

Alle PSM haben ein SDB

Kennzeichnung: (Beurteilung von 15 IPU-haltigen PSM)

■ Bei vier PSM stimmt die Adresse auf der Verpackung nicht genau mit der Bewilligungsadresse überein

■ Bei zwei PSM steht auf der Etikette «gegen Unkräuter und Ungräser» obwohl die Bewilligung nur «gegen Ungräser» lautet

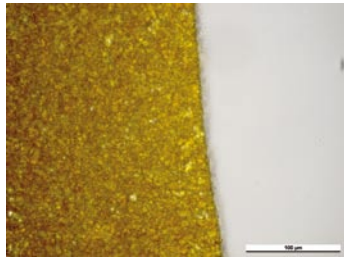


Abb. 5. Formulierung frisch.



Abb. 6. Formulierung nach Warmlagerung.

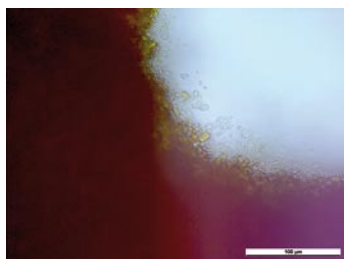


Abb. 7. Formulierung nach Warmlagerung.

■ Bei zehn PSM fehlt ein Hinweis zur Ersten Hilfe

■ Bei einigen PSM fehlt der Hinweis «Anwendungsverbot in Grundwasserschutzzone S2»

■ Beim Parallelimportprodukt ist die Einstufung und Kennzeichnung falsch, weil die 29. ATP nicht berücksichtigt wurde (seit 11/05 in Kraft); Kennzeichnung nur in französischer Sprache (Verkauf im Kanton Solothurn); Packungsbeilage war vorhanden.

Resultate der analytischen Untersuchung

Wirkstoffgehalt: 53 Proben in Übereinstimmung mit dem geprüften und bewilligten Gehalt, sechs Proben knapp erfüllt (Gehalt knapp ausserhalb der FAO-Anforderung jedoch bei zusätzlicher Berücksichtigung der Messunsicherheit doch noch innerhalb der Anforderungen), eine Probe nicht erfüllt.

Verunreinigungen: 60 Proben erfüllt

phys.- chem Eigenschaften: 55 Proben erfüllt, fünf Proben knapp erfüllt. Zu diesen fünf Proben gehen wir im nächsten Abschnitt noch genauer ein, da es sich bei diesen um dasselbe Produkt handelt.

Auffällige Lagerstabilität bei einem Produkt

Bei einem der Produkte, von dem wir fünf Proben aus drei verschiedenen Chargen erhalten haben, verhielten sich alle fünf Proben beim Lagerstabilitätstest auffällig. Die Proben – alles Suspensionskonzentrate – werden dabei während zwei Wochen bei 54°C gelagert. Diese Parameter simulieren in etwa eine Lagerung bei Umgebungstemperatur über zwei Jahre.

Die Proben des getesteten Produktes waren nach den zwei

Wochen Warmlagerung in ihrer Konsistenz markant verändert. Die ursprünglich flüssigen Proben hatten sich verfestigt, was wir bis anhin noch nie beobachtet hatten. Nach einigen Wochen nachträglicher Lagerung bei Raumtemperatur hatten sich die Proben wiederum verflüssigt. Während sich der Wirkstoffgehalt bei der Warmlagerung nicht erniedrig hatte und somit eine Reaktion von Wirkstoff oder Abbauprodukten mit den Formulierungshilfsstoffen ausgeschlossen werden konnte, stellten wir bei weiteren Untersuchungen fest, dass sich in der Formulierung grössere Kristalle gebildet hatten, wie die Abbildungen zeigen.

Wie man in Abbildung 5 erkennen kann, enthält die ungestresste Formulierung Wirkstoff-Kristalle in feiner Form. In Abbildung 6 und 7 jedoch sind die beobachteten Kristalle wesentlich grösser geworden und könnten bei der Anwendung im Spritztank Probleme verursachen (Verstopfung der Spritzdüse etc). Wir gehen jedoch davon aus, dass sich die Formulierung bei der Lagerung bei Umgebungstemperatur nicht so verhält wie bei der Warmlagerung. Eine Stellungnahme der Herstellerfirma zu dieser Beobachtung ist noch ausstehend.

Fazit

■ 59 der 60 untersuchten Pflanzenschutzmittel erfüllen die in der Bewilligung deklarierten chemischen und physikalischen Anforderungen. Dies ist ein sehr erfreuliches Ergebnis

■ Die Kennzeichnung der PSM ist oft mangelhaft

■ Eine Feststellung, welche zu Diskussionen Anlass gab, war das Alter von im Verkauf oder Lager befindlichen PSM. Gemäss PSMV muss der Hersteller mit einem Lagerstabilitätstest

belegen, dass das PSM mindestens zwei Jahre haltbar ist. Kann dies nicht garantiert werden, muss ein Ablaufdatum auf das Produkt aufgedruckt werden, ansonsten reicht eine Chargennummer. Bei vielen der untersuchten PSM war zusätzlich das Abpackdatum aufgedruckt, welches uns erlaubte, das Alter der Produkte zu bestimmen. Die ältesten, bei der Probenahme entnommenen Produkte, hatten ein Abpackdatum aus den Jahren 1994 und 1999. Insgesamt konnte bei acht von 60 Proben belegt werden, dass diese bereits bei der Probenahme (also beim Verkauf) älter als zwei Jahre waren, bei zehn Proben war das Abpackdatum unbekannt. Dies mag bei vielen PSM kein Problem sein, doch ist bei einem Schadensfall des Landwirtes sehr ungewiss, wer für den Schaden aufkommen würde. Höchstwahrscheinlich müsste der Landwirt diesen selbst übernehmen. Unseres Erachtens wäre es wünschenswert, wenn der Hersteller freiwillig ein Ablaufdatum aufdrucken würde damit der Landwirt sicher ist, dass das PSM noch einwandfrei ist. Dies könnten

problemlos mehr als zwei Jahre sein, wenn der Hersteller die Haltbarkeit garantieren kann.

■ Wir haben erstmals zusammen mit den Kantonalen Behörden und dem BLW eine koordinierte Marktkontrolle durchgeführt. Aus Praktikabilitätsgründen ist eine Koordinierung bei den Kantonen erforderlich. Der Weg über die „Plattform Marktkontrolle“ hat sich dabei sehr gut bewährt.

■ Der Weg über die kantonalen Behörden hat es uns erstmals erlaubt, gleichzeitig Proben vom Produkt und verschiedenen Chargen in verschiedenen Regionen der Schweiz zu erheben und zu untersuchen. Dies ist eine der Voraussetzungen für eine repräsentative Marktkontrolle von PSM in der Schweiz.

Literatur

■ CIPAC, Collaborative International Pesticides Analytical Council, Harpenden UK 1993, Handbook E, Isoproturon, 110 - 115.

■ B. Patrian, T. Poiger & M. D. Müller, 2005. Qualitätsbeurteilung

von Pflanzenschutzmitteln. *Agrarforschung* **12** (1), 16–21.

■ CIPAC, Collaborative International Pesticides Analytical Council, Harpenden UK 1995, Handbook F, 472 S

■ FAO/WHO, 2006, Manual on Development and Use of FAO and WHO Specification for Pesticides. March 2006 revision of the First Edition, available only on the internet, Prepared by the FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Specifications (JMPS), FAO, Rom, 301 S. Zugang: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9251048576_eng_update2.pdf [16.04.2007].

■ Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln, Zugang: <http://www.blw.admin.ch/themen/00011/00075/00122/index.html?lang=de> [16.04.2007].

■ European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General. Isoproturon SANCO/3045/99-final, 12 March 2002. Zugang: http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list1-41_en.pdf [16.04.2007].

■ FAO, 1990, FAO Specification for Plant Protection Product Isoproturon FAO Rom. Zugang: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Default.htm>. [16.04.2007].

RÉSUMÉ

Qualité des herbicides à l'isoproturon sur le marché suisse

Les produits phytosanitaires sont biologiquement actifs et potentiellement toxiques et dangereux pour l'environnement. L'homologation, l'utilisation et le traitement des résidus de bouillies de pulvérisation sont réglés par de nombreuses ordonnances fédérales concernant l'agriculture, les produits chimiques et les denrées alimentaires. Pour assurer la sécurité de la population et de l'environnement, des contrôles de marché sont prévus dans les ordonnances. Tandis que les autorités fédérales sont responsables de l'homologation, ce sont les autorités cantonales qui sont responsables du contrôle. Tenant compte des informations nécessaires pour juger les divers aspects des pesticides – emballage, étiquette, produit – une coordination entre cantons et organisation fédérale est nécessaire. Dans cet article, nous décrivons le premier contrôle coordonné des produits phytosanitaires et nous en résumons les résultats les plus importants.

SUMMARY

Market control measures of isoproturon herbicides

Plant Protection Products are biologically active and potentially toxic preparations, which are regulated under a series of laws and ordinances in Switzerland. In order to protect man and environment against harmful effects of pesticides, market control measures are in force to support the regulations. Whereas several Federal Government authorities are responsible for registration, the market control is primarily in the hand of the Cantons. This calls for a coordinated process of authorities both from the side of the Federal Government and Cantons for monitoring the compliance of pesticides on the market with the details of registration. We report on the first integrated market survey of pesticides with isoproturon on the Swiss Market aiming at all relevant aspects of packaging, labelling, as well as the chemical and physical quality of the pesticides.

Key words: market control, pesticides, isoproturon, quality