

# Insektizidrückstände auf Erdbeeren

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) ist zur Ertrags- und Qualitätssicherung in der Erdbeerproduktion unverzichtbar. PSM und deren Rückstände, insbesondere die sogenannten Mehrfachrückstände, stehen aber immer wieder im Rampenlicht von Nichtregierungsorganisationen (NGO) und Konsumenten. Mit modernsten Analysemethoden, die immer weiter verfeinert und vereinfacht werden, können auch geringste Spuren von PSM gefunden werden. Die Anzahl an Rückständen, die für den Handel akzeptabel sind, wurden im Rahmen der SwissGap-Vorschriften definiert. Kenntnisse über den Abbau der eingesetzten PSM sind wichtig, um die Rückstände im Rahmen der guten landwirtschaftlichen Praxis möglichst gering zu halten.

CATHERINE BAROFFIO, ANDRÉ ANCAÏ UND VINCENT MICHEL,  
FORSCHUNGSANSTALT AGROSCOPE CHANGINS-WÄDENSWIL ACW  
[catherine.baroffio@acw.admin.ch](mailto:catherine.baroffio@acw.admin.ch)

Erdbeeren werden von einer grossen Anzahl an Krankheitserregern und Schädlingen angegriffen und gehören daher zu den Früchten mit den meisten und höchsten PSM-Rückständen. Die Rückstandsuntersuchungen sind durch modernste Analysemethoden vereinfacht worden und werden im Rahmen der Qualitätssicherung in der Produktion regelmässig eingesetzt. Die Anzahl der für den Handel akzeptierbaren Rückstände wurde im Rahmen der SwissGAP-Vorschriften definiert. Eine gute landwirtschaftliche Praxis verlangt, diese Rückstände auf ein Minimum zu reduzieren. Um dies zu erreichen, sind Kenntnisse zum Abbau der eingesetzten PSM nötig.

Aus diesem Grund führte die Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW während mehrerer Jahre Rückstandsversuche mit allen für Erdbeeren zugelassenen Fungiziden und Insektiziden durch. Sie wurden

in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Obstverband (SOV) durchgeführt, der die Rückstandsanalysen finanzierte. Die Versuche mit Fungiziden wurden 2009 und 2010 durchgeführt und die Resultate sind bereits publiziert (Michel und al. 2011). Der vorliegende Artikel geht auf die Resultate der Versuche mit Insektiziden ein, die 2010 und 2011 durchgeführt worden sind.

## Vier Standorte, zwei Jahre und 13 Wirkstoffe

In den Jahren 2010 und 2011 wurden sämtliche damals (Stand 2010) auf Erdbeeren zugelassenen Insektizide untersucht, für die eine Wartefrist definiert ist (Tab. 1). Die Versuche wurden in vier Kulturen an verschiedenen Orten mit unterschiedlichem Klima durchgeführt (Tab. 2). Die Produkte wurden 2010 auf der Sorte Darselect und 2011 auf Cléry getestet. An allen Standorten wurden die Insektizide durch einen erfahrenen ACW-Mitarbeiter mit einem Rückensprüngerät ausgebracht (Abb. 1). Das Brühvolumen entsprach 1000 L/ha.

Tab. 1: 2010 und 2011 getestete Insektizide (Abamectin nur im 2011).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Produkt	Wartefrist (in Wochen)	Anwendungs- konzentration in %
Fementationsprodukt	Abamectine	Vertimec	3	0.05
Pyrazol	Fenpyroximate	Kiron	3	0.20
Pflanzenextrakt	Rotenone	Sicid, Capito	3	0.50
Neonicotinoid	Thiacloprid	Alanto	3	0.02
Phosphorsäureester	Chlorpyrifos(-ethyl)	Pyrinex	3	0.30
Pyrethroid	Cypermethrin	alpha Cypermethrin	3	0.01
Pyrazol	Fenazaquin	Magister	3	0.10
Pyrethroid	Lambda Cyhalothrin	Karate	3	0.04
Phosphorsäureester	Phosalone	Zolone	4	0.15
Carbamate	Pirimicarb	Pirimicarb	3	0.04
Phosphorsäureester	Diazinon	Diazinon	3	0.10
Pyrazol	Tebufenpyrad	Zenar	3	0.04
Fementationsprodukt	Spinosad	Audienz	3 Tage	0.02



Abb. 1: Gut geschützter ACW-Mitarbeiter beim Besprühen von Erdbeerkulturen mit Insektiziden.

An jedem Standort wurden alle Produkte auf derselben Versuchsfläche ausgebracht. Deswegen konnten die Mitarbeiter von Qualiservice die Proben in einem Durchgang nehmen. Die Rückstandsanalysen wurden im UFAG-Labor mit den Multimethoden für polare und apolare PSM durchgeführt. Vier Wirkstoffe, die durch diese Methode nicht nachgewiesen werden können, sind von den Versuchen ausgeschlossen worden. Ein Wirkstoff (Abamectin) wurde 2011 hinzugefügt, da dieser durch das Labor ins Screening integriert worden ist.

### Tiefere Rückstände als bei Fungiziden

Die Resultate von 2010 und 2011 mit Insektiziden ergeben tiefere Rückstandswerte als diejenigen mit Fungiziden in den Jahren 2009 und 2010. In der Erdbeerproduktion spielen Fungizide eine wichtigere Rolle als Insektizide und Akarizide. Der Schutz muss länger dauern, denn die Frucht muss auch im Laden und beim Konsumenten noch frei von Krankheiten sein. Die Schädlinge hingegen werden in der Kultur bekämpft und nicht während der Lagerung. Dementsprechend brauchen die Früchte nicht bis zum Zeitpunkt des Verzehrs durch Insektizide geschützt zu sein.

Bei sechs Wirkstoffen (46.1%) wurden bei Anwendung nach Vorschrift (Wartezeit drei Wochen) zum Erntezeitpunkt keine Rückstände gefunden (Abamectin, Diazinon, Rotenon, Tebufenpyrad, Cypermethrin und Lambda-Cyhalothrin) (Abb. 2 und Tab. 3). Fünf (38.5%) liegen unterhalb von 10 bis 20% des Toleranzwerts (Pirimicarb, Phosalon, Thiacloprid, Fenpyroximate und Fenazaquin). Dabei muss berücksichtigt werden, dass zur Vereinfachung des Versuchs der Wirkstoff Phosalon (Wartezeit vier Wochen) wie ein Wirkstoff mit einer Wartezeit von drei Wochen behandelt wurde. Die angegebenen Werte entsprechen einer Probenahme nach drei statt vier Wochen nach der Behandlung. Beim Wirkstoff

Tab. 2: Versuchsstandorte für die Insektizidrückstands-Versuche 2010 und 2011.

Ort	Bezeichnung	Anbausystem
Conthey (VS), Freiland	ECA	einreihiger Dammanbau mit 3.3 Pflanzen/m <sup>2</sup>
Conthey (VS), Tunnel	ACW	einreihiger Dammanbau mit 3.3 Pflanzen/m <sup>2</sup>
Gollion (VD), Freiland	MM	zweireihiger Dammanbau mit 4.4 Pflanzen/m <sup>2</sup>
Bernhardzell (SG), Tunnel	RL	Substratkultur mit sechs Töpfen/Laufmeter und zwei Pflanzen/Topf

Spinosad, der auch im Bioanbau zugelassen ist, liegt der Rückstand innerhalb des Bereichs von 20 bis 40% des Toleranzwerts.

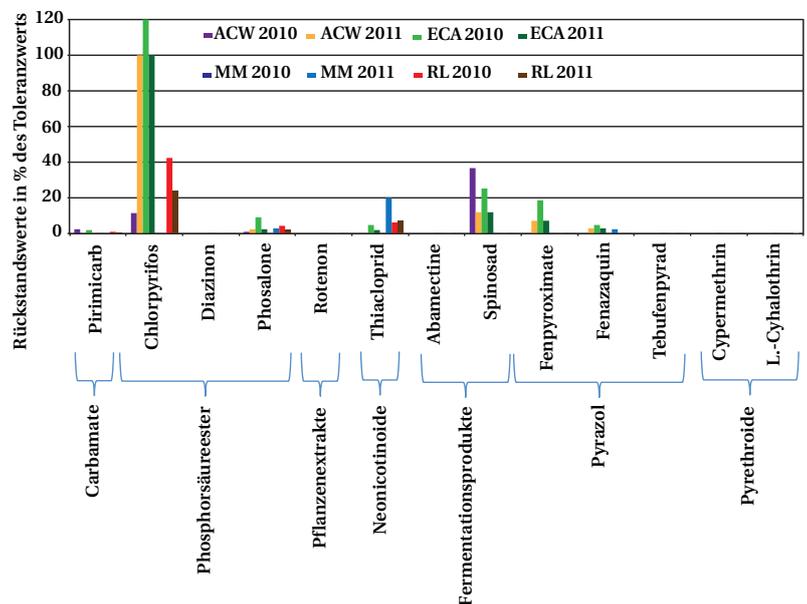
### Vorsicht bei einem Wirkstoff!

Von den 13 getesteten Wirkstoffen hat lediglich einer einmal den Toleranzwert überschritten. Chlorpyrifos-ethyl (Pyrinex) wurde an drei von vier Standorten in hohen Konzentrationen gefunden. Der Toleranzwert von 0.2 mg/kg wurde 2010 am Standort ECA überschritten (120%) und erreichte im Versuchsjahr 2011 am gleichen Standort 100%. Am Standort MM konnte er hingegen weder 2010 noch 2011 nachgewiesen werden. Dieses Insektizid ist seit vielen Jahren bewilligt und im Einsatz. Seine Abbau-Kurven sind jedoch nicht für alle Kulturen im Detail untersucht worden. Dies könnte die hohen Rückstandswerte auf den Erdbeeren erklären.

### Anbausystem beeinflusst Rückstände

Obwohl die Behandlungen von derselben Person mit demselben Gerät durchgeführt wurden, waren die Werte der Rückstände in der Parzelle MM systematisch tiefer oder gleich null, während in den anderen Versuchspartzellen Rückstände gefunden wurden. Dieses unterschiedliche Verhalten zeigt auf, wie wichtig es ist, Versuche an mehreren Standorten und in unterschiedlichen

Abb. 2: Insektizid- und Akarizidrückstände 2010 und 2011 auf Erdbeeren an vier Standorten gegliedert nach chemischer Gruppe.



**Tab. 3: Rückstandsmengen auf Erdbeeren 2010 und 2011 in Prozent der Toleranzwerte. Der Wirkstoff Abamectin ist nur 2011 untersucht worden und Phosalon ist nach einer Wartezeit von drei (statt vier) Wochen bewertet worden (nt = nicht getestet).**

Wirkstoff	Toleranz-bzw. Grenzwert	Rückstands-Werte (in % des Toleranz- bzw. Grenzwerts)							
		ACW		ECA		MM		RL	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Abamectine	0.1	nt	0	nt	0	nt	0	nt	0
Pirimicarb	3.0	2	0	2	0	0	0	1	0
Chlorpyrifos(-ethyl)	0.2	12	100	120	100	0	0	43	24
Diazinon	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
Phosalon	1.0	1	2	9	2	0	3	4	2
Rotenon	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
Thiacloprid	1.0	0	0	5	2	0	20	6	7
Spinosad	0.3	37	12	25	12	0	0	0	0
Fenpyroximate	0.2	0	7	19	7	0	0	0	0
Fenazaquin	0.5	0	3	5	3	0	2	0	0
Tebufenpyrad	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Cypermethrin	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0
Lambda-Cyhalothrin	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0

Anbausystemen durchzuführen. Am Standort MM handelte es sich um einen zweireihigen Anbau mit einer Pflanzendichte von 4.4 Pflanzen/m<sup>2</sup> (Tab. 2). Die Pflanzen waren ausserordentlich wuchskräftig und die Früchte gut vom Blattwerk bedeckt. Die Früchte bekamen weniger vom PSM ab als Früchte der einreihig oder in Töpfen kultivierten Pflanzen, die sich frei über dem Blattwerk befanden.

### Schlussfolgerungen

Mit Ausnahme von Chlorpyrifos-ethyl ergibt im Erdbeeranbau keines der bewilligten Insektizide oder Akarizide Probleme mit den bei der Ernte gefundenen Rückständen. Voraussetzung ist eine fachgerechte Anwendung und die Einhaltung der vorgeschriebenen Aufwandmenge und Wartezeit. Der Vergleich der Resultate der Parzelle MM mit den anderen Versuchspartellen hat jedoch aufgezeigt, welchen grossen Einfluss die Wuchsstärke der

Kultur auf die Rückstandsmengen hat. PSM mit dem Wirkstoff Chlorpyrifos-ethyl sind mit Vorsicht anzuwenden. Sie gehören ganz an den Anfang des Spritzplans. Die Probenahmen nach der dreiwöchigen Wartezeit zeigten sehr hohe Rückstandsmengen auf.

### Dank

Wir danken den Produzenten Maurice Mange und Rico Lehmann für die Zurverfügungstellung der Versuchspartellen und dem SOV für die Finanzierung der Rückstandsanalysen.

### Literatur

Michel V., Mittaz C., Auderset C. und Ançay A.: Fungizidrückstände auf Erdbeeren. Schweizer Z. Obst-Weinbau 7/2011, 8–11, 2011.

## Essais de résidus d'insecticides dans les fraises

La Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW a conduit pendant plusieurs années en collaboration avec la FUS, des essais de résidus avec tous les insecticides homologués sur fraises. Les produits ont été testés sur la variété Darselect en 2010 et Cléry en 2011.

Sur les 13 matières actives testées, six produits (46.1%), abamectine, diazinone, rotenone, tebufenpyrad, cypermethrin et lambda-cyhalothrine, n'ont jamais été retrouvées (délai d'attente trois semaines). Cinq (38.5%) sont sous les 10% de la valeur de tolérance et un (7.7%) est dans l'intervalle 20–40% de la valeur de tolérance.

Un produit (7.7%), le chlorpyrifos-ethyl (pyrinex), a dépassé les normes et se retrouve à trois endroits sur quatre à de fortes concentrations. Cet insecticide est connu depuis de longues années. A l'exception du chlorpyrifos-ethyl, aucun insecticide ne pose problème dans les valeurs de résidus. Les produits avec la matière active chlorpyrifos-ethyl sont à utiliser avec précaution.

## R É S U M É