

Mehrfachrückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln

Teil I

Darstellung der Problematik
aus Sicht der Behörden

09.11.2005

Mehrfachrückstände durch Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

10:30 - 11:00

PD Dr. Peter Zwerger
BBA, Braunschweig

Mehrfachrückstände durch Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

P. Zwerger, G.F. Backhaus, G. Bartels, M. Hommes, M. Maixner
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die zeitgleiche und/oder zeitlich versetzte Anwendung unterschiedlicher Pflanzenschutzmittel in einer Kultur ist fester Bestandteil integrierter Pflanzenschutzkonzepte, genauso wie die mehrmalige Anwendung des gleichen Pflanzenschutzmittels. Im Verlaufe der Vegetationsperiode treten in einer Kultur unterschiedliche Schaderreger (Schadpflanzen, pilzliche oder tierische Schaderreger) auf. Auch innerhalb einer Schaderregergruppe sind in aller Regel wiederum verschiedene Erreger zu finden, die allen taxonomischen Stufen (Familie, Gattung, Art, Unterart, Biotyp) zugeordnet werden können. Daher kann nur durch entsprechende Mehrfachbehandlungen der nachhaltige Schutz der Kulturpflanzen vor diesen Schaderregern unter Einhaltung der Grundsätze der guten fachlichen Praxis erreicht werden. Dies soll anhand beispielhaft ausgewählter Kulturen näher erläutert werden.

Kartoffel

In Deutschland werden ca. 284.000 ha Kartoffeln (entspricht etwa 2 % der Ackerfläche) angebaut mit durchschnittlichen Erträgen von ca. 410 dt/ha. Hauptschaderreger im Kartoffelbau sind neben den Unkräutern Blattläuse, Kartoffelkäfer und die Kraut- und Knollenfäule. Je nach Produktionsrichtung (Pflanzkartoffeln, Speisekartoffeln, Industriekartoffeln) erfordert das zeitlich versetzte aber auch zeitgleiche Auftreten der unterschiedlichen Schaderreger den Einsatz verschiedener Wirkstoffe. Im Pflanzkartoffelanbau ist insbesondere auf eine frühzeitige und vollständige Bekämpfung der Blattläuse zu achten, da sie für die Übertragung von Viren verantwortlich sind. Für die Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule, die sich innerhalb von nur wenigen Tagen über den ganzen Bestand ausbreiten und diesen zerstören kann, sind je nach Jahreswitterung 4 bis 10 Fungizidbehandlungen erforderlich. Zur Vorbeugung einer Resistenzbildung werden dabei in aller Regel unterschiedliche Wirkstoffe kombiniert oder/und ein Wirkstoffwechsel innerhalb der Spritzfolge vorgenommen. Erhebliche Resistenzprobleme treten auch bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers auf, so dass auch hier ein konsequenter Wirkstoffwechsel durchzuführen ist.

Als Indikator für die Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendung auf betrieblicher und regionaler Ebene wurde der sogenannte normierte Behandlungsindex entwickelt. Diese Maßzahl errechnet sich aus der Behandlungshäufigkeit und den Aufwandmengen und beschreibt letztlich den tatsächlichen Pflanzenschutzmitteleinsatz in der Praxis. Aus dem sogenannten NEPTUN-Programm (Netzwerk zur Ermittlung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in unterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten Naturräumen Deutschlands) liegen inzwischen für zahlreiche Kulturen entsprechende Daten vor. Mit einem Indexwert von über 8 ist die Kartoffel die Pflanzenschutzmittel-intensivste Ackerbaukultur, wobei der größte Anteil aus der Pilzbekämpfung herrührt.

Kohlgemüse

Kohlgemüse wird in Deutschland auf insgesamt 23.737 ha angebaut (entspricht etwa 22 % der gesamten Gemüseanbaufläche im Freiland). Die Produktionsformen sind sehr vielfältig mit Kulturzeiten von 60 bis 140 Tagen. Bei Pflanzungen zwischen Mitte März bis Anfang Juni bedeutet dies eine Erntezeit von Juni bis in den November. Geerntet werden 30 bis 100 t/ha. Als Hauptschaderreger treten Gemüsefliegen, Blattläuse und Raupen auf, die alle mehrere

Generationen im Jahr bilden. Werden sie nicht bekämpft, tritt in aller Regel ein Totalverlust ein.

Gurken (Gewächshauskultur)

In Deutschland werden ca. 265 ha Gurken unter Glas angebaut (entspricht etwa 19 % der Anbaufläche unter Glas). Als Ganzjahreskultur werden die Gurken in mehreren Sätzen angezogen. Die Kulturdauer von Pflanzung bis Erntebeginn liegt zwischen 25 (bei Pflanzung im Mai) bis 70 Tagen (bei Pflanzung im Januar). Die Ernte dauert bis zu 16 Wochen; bei einem starken Schaderregerbefall wird diese Spanne verkürzt. Als Hauptschaderreger treten der Falsche und Echte Mehltau, Spinnmilben, Weiße Fliegen, Blattläuse und Thripse auf.

Während beim Falschen Mehltau der Pflanzenbestand oftmals in nur wenigen Tagen ganz befallen ist und dann Totalverluste möglich sind, besitzt die Gurke eine relativ hohe Toleranz gegen den Erreger des Echten Mehltaus; hier treten in aller Regel Ertragsausfälle nur bei einem sehr frühen Befall auf. Zur Bekämpfung der pilzlichen Schaderreger steht eine Reihe von Fungiziden zur Verfügung. Allerdings lassen sich die pilzlichen Erreger auch durch entsprechende kulturtechnische Maßnahmen zurückdrängen; dazu gehört beim Unter-Glas-Anbau von Gurken auch die Verwendung von Steinwolle als Kultursubstrat.

Der Befall mit tierischen Schaderregern führt je nach der Befallsstärke zu Wuchsverzögerungen bis zum völligen Absterben der Pflanzen. Pflanzen und Früchte werden verunreinigt und eingesponnen und können dann nicht mehr verkauft werden. Der mehrmalige Einsatz von Akariziden und Insektiziden ist daher notwendig. Aufgrund des satzweisen Anbaus sind ständig Wirtspflanzen vorhanden so dass der Lebenszyklus der Schaderreger keine Unterbrechung erfährt. In diesen Produktionssystemen werden die tierischen Schaderreger aber nicht nur durch Akarizide und Insektizide bekämpft, sondern auch durch den Einsatz natürlicher Gegenspieler wie der Raubmilben. Um deren Einsatz aber überhaupt erst praktizieren zu können, ist die Verfügbarkeit von nützlingsschonenden Pflanzenschutzmitteln erforderlich.

Weinbau

Im Gegensatz zu den bisher aufgeführten einjährigen Kulturen ist die Weinrebe eine Dauerkultur mit Umtriebszeiten von 25 bis 30 Jahren. In Deutschland gibt es etwa 100.000 ha Ertragsreblächen, mit einer Anbaukonzentration im Südwesten Deutschlands. Dort sind die zusammenhängenden Anbauflächen auch landschaftsprägend. Die ca. 34.000 Betriebe haben eine mittlere Betriebsgröße von 2,9 ha und bauen etwa zwei Drittel weiße und ein Drittel rote Rebsorten an. Insgesamt werden ca. 10 Mio Hektoliter jährlich geerntet, was einen Produktionswert von ca. 1,1 Mrd Euro darstellt. Der Weinabsatz erfolgt zum einen über eine betriebseigene Flaschenweinvermarktung und zum anderen über Fasswein an Kellereien oder Genossenschaften. Während beim erst genannten Vermarktungsweg die Weine im wesentlichen aus einem Betrieb stammen, führt die genossenschaftliche Vermarktung das Erntegut vieler Betriebe zusammen.

Die Pflanzenschutzkonzepte im Weinbau müssen auf die Dauerkultur abgestimmt werden. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln darf nicht nur an der aktuellen Befallslage ausgerichtet werden, sondern muss auch in Betracht ziehen, dass die Anlage ihre langjährige Ertragsfähigkeit behält. Auch die räumlichen Anbaukonzentrationen stellen weitere Erschwernisse dar, da die Schaderreger in aller Regel ausreichend Rückzugsmöglichkeiten finden und die Reben immer wieder neu befallen können.

Die wichtigsten tierischen Schaderreger im Weinbau sind der Bekreuzte und der Einbindige Traubenwickler sowie die Spinnmilben und die Kräuselmilben. Der Traubenwickler bildet 2 Generationen (Heu- und Sauerwurm) im Jahr. Während der Heuwurm oft nicht bekämpfungswürdig ist müssen 1-2 Behandlungen gegen den Sauerwurm im Juli/August

durchgeführt werden. Bei der Bekämpfung des Traubenwicklers wird die Anbaukonzentration genutzt, um mittels der sogenannten Verwirrungstechnik (Pheromonbehandlung über Dispenser) ein Zusammentreffen von männlichen und weiblichen Tieren zu verhindern. Auf eine Bekämpfung der Milben kann in der Regel verzichtet werden, wenn die Raubmilbe *Typhlodromus pyri* entsprechend geschont wird.

Die wichtigsten pilzlichen Schaderreger im Weinbau sind der Falsche und Echte Mehltau sowie die Botrytis. Die Bekämpfung des Falschen Mehltaus beginnt nach der Prognose, spätestens ab Ende Mai. Danach muss in Abständen von 8 bis 14 Tagen behandelt werden. Auch die Bekämpfung des Echten Mehltaus beginnt im Mai während die Botrytisbekämpfung nach der Blüte beginnt. Hierzu stehen zahlreiche Fungizide zur Verfügung, wobei ein konsequenter Wirkstoffwechsel zur Vorbeugung gegen eine Resistenzentwicklung von großer Bedeutung ist. Die normierten Behandlungsindizes zeigen, dass die Bekämpfung der pilzlichen Schaderreger im Weinbau das größte Gewicht haben. Sie zeigen aber auch, dass zwischen den Anbaugebieten teilweise erhebliche Unterschiede bestehen.

Zusammenfassung

Der nachhaltige Schutz der Kulturpflanze kann nur durch Mehrfachbehandlungen sichergestellt werden. Das zeitgleiche und/oder zeitlich versetzte Auftreten von unterschiedlichen Schaderregern sowie das wiederholte Auftreten eines Schaderregers über einen längeren Zeitraum hinweg machen mehrfache Behandlungen mit unterschiedlichen Wirkstoffen notwendig. Der Wechsel von Wirkstoffen innerhalb einer Spritzfolge sowie die kombinierte Ausbringung von Wirkstoffen mit unterschiedlichen Wirkmechanismen sind zur Vorbeugung einer Resistenzentwicklung bei den Schaderregern zwingend notwendig. Neben den Mehrfachbehandlungen stellt das Zusammenführen von unterschiedlich behandelten Erntepartien sowohl innerhalb eines Betriebes als auch über die Betriebe hinweg eine mögliche Erklärung für Mehrfachrückstände dar.

Mehrfachrückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln



Mehrfachrückstände durch Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Prof. Dr. P. Zwinger
Dr. G.F. Backhaus
Dr. G. Bartels
Dr. M. Hommes
Dr. M. Maixner

- => Anwendung nach guter fachlicher Praxis
- => Bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung

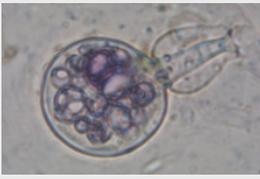
Zweites BfR-Forum Verbraucherschutz
9. und 10. November 2005

Mehrfache Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

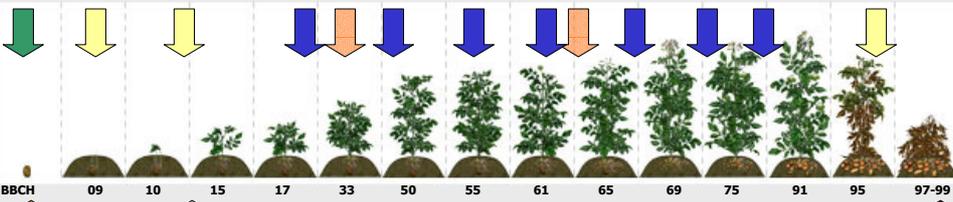
- Kartoffel:** => einjährige Kultur (Ackerbau)
=> Nutzung der Knollen
- Kohlgemüse:** => einjährige Kultur (Gemüsebau)
=> Nutzung der Blätter
- Gurken:** => einjährige Kultur (Gewächshaus)
=> Nutzung der Früchte
- Weinbau:** => Dauerkultur
=> Nutzung der Früchte

Auftreten der Schaderreger erfordert Mehrfachbehandlungen:

- => Integrierte Pflanzenschutzkonzepte

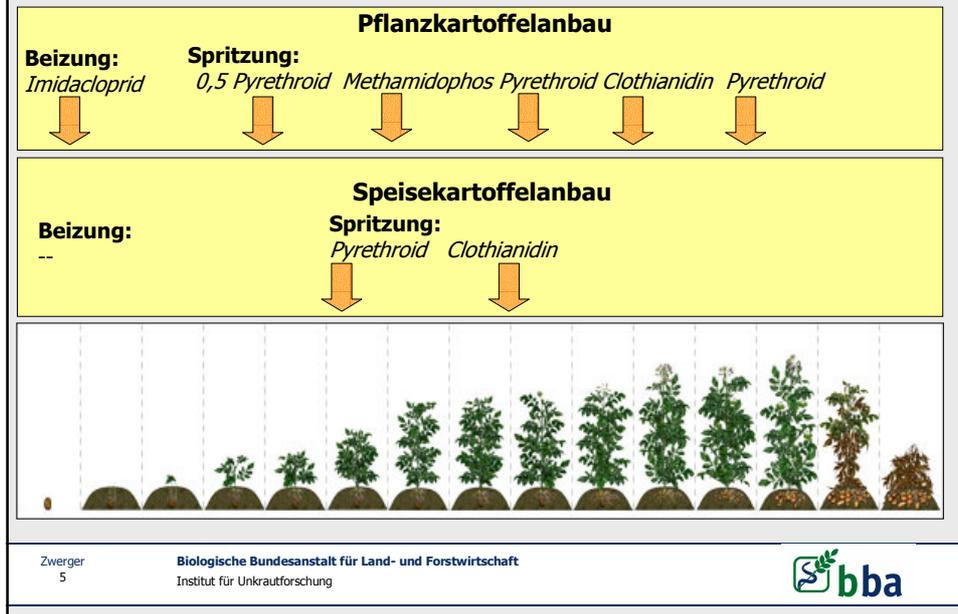
Unkraut	Kartoffelkäfer	Kraut- und Knollenfäule
		
Blattläuse		
		
Zwinger 3	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Institut für Unkrautforschung	

Pflanzenschutz im Speisekartoffelanbau

Herbizide • dikotyle Unkräuter • monokotyle Unkräuter	Insektizide • Blattläuse • Kartoffelkäfer	Fungizide • Krautfäule	Herbizide • Krautabtötung
Nematizide: Nematoden			
			
Molluskizide: Schnecken			
Pflanzgutbehandlung • Rhizoctonia solani, Silberschorf		Wachstumsregulatoren • Keimhemmung	
Zwinger 4	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Institut für Unkrautforschung		

Einsatz von Insektiziden im Kartoffelanbau

Termine und Mittelwahl je nach Jahr unterschiedlich



Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*)



Pflanzenschutzmittel	Wirkstoff	Zul.-Ende	Resistenz
Trafo WG, Karate Zeon	<i>lambda-Cyhalothrin</i>	2011-12-31	R
Decis flüssig	<i>Deltamethrin</i>	2014-12-31	R
Bulldock	<i>beta-Cyfluthrin</i>	2014-12-31	R
Fastac SC Super Contact	<i>alpha-Cypermethrin</i>	2015-12-31	R
Spruzit Schädlingsfrei	<i>Pyrethrine + Rapsöl</i>	2012-12-31	R
Tamaron	<i>Methamidophos (S)</i>	2005-12-31	
NeemAzal-T/S, Schädlgsfrei Neem	<i>Azadirachtin (Neem)</i>	2008-12-31	
Novodor FC	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2008-12-31	
Dantop	<i>Clothianidin (S)</i>	2008-05-29	

S = systemisch wirkend R = Resistenzprobleme vorhanden
Azadirachtin, B.t. = teuer, relativ schlechte Wirkung

Einsatz von Fungiziden im Kartoffelanbau

Je nach Jahreswitterung zwischen 4 und 10 Fungizidspritzungen

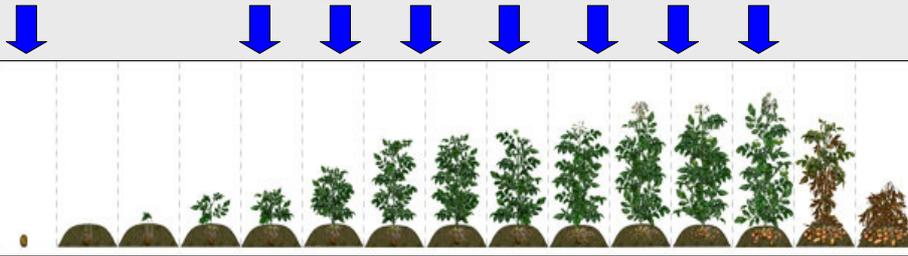
Speise- und Pflanzkartoffelanbau

Beizung:

Pencycuron

Spritzung:

*Metalaxyl-M/ Maneb Maneb Cymoxanil Cyazofamid Fluazinam Fluazinam
Mancozeb Famoxadone*



Zwinger
7

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Pflanzenschutz im Kartoffelanbau – Fungizidresistenz

Situation in Deutschland

Phytophthora infestans (Erreger der Kraut- und Knollenfäule): Resistenzen gegen die Wirkstoffgruppe der **Phenylamide** (z. B. *Metalaxyl-M*)

QoI-Wirkstoffe (*Famoxadone* und *Fenamidone*) sind potenziell resistenzgefährdet, bisher aber keine Hinweise auf Resistenzbildung

Einige Wirkstoffe sind auf Grund ihrer Wirkungsweise nicht resistenzgefährdet (z. B. **Dithiocarbamate**)

Anti-Resistenz-Strategie (für Phenylamide):

- Begrenzung der Anwendung, Wirkstoffwechsel in der Spritzfolge
- Anwendung zum Beginn der Spritzfolge (protektiv), nicht bei sichtbarem Befall (kurativ)
- keine Solo-Anwendung, nur in Kombination mit anderen Wirkstoffen

Zwinger
8

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Berechnete normierte Handlungsindizes für Ackerbaukulturen

Fruchtart	Anzahl Betriebe	Alle Maßnahmen	Fungizide	Herbizide	Insektizide	Wachstumsregler
Hafer	131	1,63	0,07	0,98	0,33	0,26
Kartoffel	130	8,56	6,08	1,55	0,94	0,00
Mais	489	1,24	0,00	1,22	0,03	0,00
Raps	644	3,41	0,68	1,18	1,44	0,12
Sommergerste	320	2,13	0,72	1,21	0,15	0,05
Triticale	319	2,26	0,46	0,96	0,09	0,74
Wintergerste	724	2,76	1,10	1,07	0,10	0,49
Winterroggen	332	2,61	0,90	0,85	0,14	0,72
Winterweizen	790	3,74	1,39	1,37	0,36	0,62
Zuckerrüben	382	2,93	0,15	2,59	0,19	0,00

Rossberg, Gutsche, Enzian, Wick:
 NEPTUN 2000 – Erhebung von Daten zum tatsächlichen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Ackerbau Deutschlands.
 Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 98, 2002.

Hauptschaderreger an Kohlgemüse

Gemüsefliegen
 Blattläuse
 Raupen



Kleine Kohlflyge (*Delia radicum*)

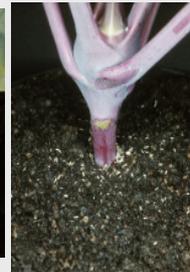
Wichtigster Schädling im Kohlanbau:

- Larven fressen in der Regel an oder in der Wurzel
- 3-4 Generationen pro Jahr
- Bis zu 100 % Ausfall möglich



Insektizide:

- Nexion Neu (*Chlorpyrifos*)
- Birlane Granulat (*Chlorfenvinphos*)
- Birlane Fluid (*Chlorfenvinphos*)
- Perfektion (*Dimethoat*)



Mehlige Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*)

Wichtigste Blattlausart an Kohlpflanzen

- Pflanzen bleiben im Wuchs zurück
- Verschmutzung und Fäulnis möglich
- 2 Hauptbefallsphasen
 - Frühsommer (Juni)
 - Frühherbst (Sept.)

Insektizide:

- Metasystox R (*Oxydemton-methyl*)
- Micula (*Canolaoil*)
- Neudosan Neu (*Kaliumsalze*)
- Pirimor Granulat (*Pirimicarb*)
- Plenum 50 WG (*Pymetrozin*)



Raupen (*Mamestra*, *Pieris*, *Plutella*)

viele Arten - 3 Hauptarten:

- Kohleule
- Kleiner Kohlweißling
- Kohlmotte

- Befall Ende April bis Ende Oktober
- 2-5 Generationen pro Jahr

Insektizide:

- Dipel ES (*Bacillus thuringiensis*)
- Turex (*Bacillus thuringiensis* spp. *aizawai*)
- Xentari (*Bacillus thuringiensis* spp. *aizawai*)
- Karate mit Zeon Technologie (*lamda-Cyhalothrin*)
- Steward (*Indoxocarb*)



Hauptschaderreger an Gurken

- Falscher Mehltau
- Echter Mehltau
- Spinnmilben
- Weißer Fliegen
- Blattläuse
- Thripse



Falscher Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*)

Wichtigste Krankheit im Gurkenanbau

- Totalbefall innerhalb von 14 Tagen möglich
- Ertragsausfälle bis 100 %
- 6 Stunden Taubildung für eine Infektion erforderlich



Echter Mehltau (*Sphaerotheca fuliginea*)

Häufigste Krankheit an Gurke

- Pflanzen besitzen ein sehr großes Tolerierungsmaß
- Ertragsausfälle meist nur bei Frühbefall



Zwinger
15

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Fungizide in Gurken

Schadorganismus	Pflanzenschutzmittel	Wirkstoff	Zul.-Ende
Falscher Mehltau	FORUM	<i>Dimethomorph</i>	2007-12-31
	Euparen M WG	<i>Tolyfluanid</i>	2007-12-31
	EQUATION PRO	<i>Cymoxanil + Famoxadone</i>	2014-12-31
	Aliette WG	<i>Fosetyl</i>	2015-12-31
Echter Mehltau	SCORE	<i>Difenoconazol</i>	2008-12-31
	Ortiva	<i>Azoxystrobin</i>	2009-12-31
	BioBlatt-Mehltaumittel	<i>Lecithin</i>	2011-12-31

Zwinger
16

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Hauptschädlinge an Gurken

Spinnmilben
(*Tetranychus urticae*)



- Bei starkem Befall bleiben Pflanzen im Wuchs zurück oder sterben ab
- Pflanzen und Früchte werden eingesponnen

Weißer Fliegen
(*Trialeurodes vaporariorum*)



- Bei starkem Befall bleiben Pflanzen im Wuchs zurück
- Pflanzen und Früchte werden verunreinigt

Zwinger
17

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Hauptschädlinge an Gurken

Blattläuse
(*Aphis gossypii*)



- Bei starkem Befall bleiben Pflanzen im Wuchs zurück
- Pflanzen und Früchte werden durch Honigtau verunreinigt

Thripse
(*Frankliniella occidentalis*)



- Bei starkem Befall bleiben Pflanzen im Wuchs zurück oder sterben ab
- Befall kann zu deformierten Trieben und Früchten führen

Zwinger
18

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Akarizide und Insektizide in Gurken

Schadorganismus	Pflanzenschutzmittel	Wirkstoff	Zul.-Ende
Weißer Fliegen + Zikaden	Applaud	<i>Buprofezin</i>	2006-12-31
Freifressende Schmetterlingsraupen	STEWART	<i>Indoxacarb</i>	2005-12-31
Saugende Insekten, Beißende Insekten	Karate mit Zeon Technologie	<i>lambda-Cyhalothrin</i>	2011-12-31
Weißer Fliegen + Blattläuse	Plenum 50 WG	<i>Pymetrozin</i>	2014-12-31
Minierfliegen + Spinnmilben	Vertimec	<i>Abamectin</i>	2013-12-31
Spinnmilben	Ordoval	<i>Hexythiazox</i>	2015-12-31

Weinbau

- Dauerkultur mit Umtriebszeiten von 25 - 30 Jahren
- Landschaftsprägende, zusammenhängende Anbauflächen
 - ca. 100.000 ha Ertragsreible Fläche
 - Konzentration auf den Südwesten Deutschlands



- Ca. 34.000 Betriebe
- mittlere Betriebsgröße 2,9 ha
 - Produktionswert ca. 1,1 Mrd Euro

- Vermarktungswege
 - betriebseigene Flaschenweinvermarktung
 - Fasswein an Kellereien
 - Genossenschaften



Hauptschaderreger im Weinbau – Tierische Schaderreger

Traubenwickler

- Bekreuzter und Einbindiger Traubenwickler
- 2 Generationen (Heu- und Sauerwurm)



Bekreuzter Traubenwickler



Einbindiger Traubenwickler

Bekämpfung

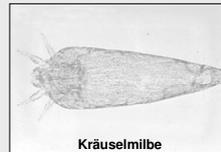
- ca. 50 % der deutschen Rebfläche pheromonbehandelt
 - einmalige Ausbringung von Dispensern zu Beginn der Vegetationsperiode
 - Insektizidanwendung nur bei unzureichender Wirkung der Verwirrungstechnik
- Insektizidanwendung nach wirtschaftlicher Schadensschwelle
- Heuwurm oft nicht bekämpfungswürdig
- 1-2 Anwendungen gegen Sauerwurm im Juli/August



Hauptschaderreger im Weinbau – Tierische Schaderreger

Milben

- Spinnmilben
- Kräuselmilben



Kräuselmilbe



Rote Spinne

Bekämpfung

- Durch Schonung der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* zuverlässige Regulation der Schadmilben
Daher außer in Junganlagen nur ausnahmsweise bekämpfungswürdig
- Austriebsspritzungen mit Netzschwefel und Mineral-/Rapsölen
- Während der Vegetationsperiode Akarizide nach wirtschaftlichen Schadensschwellen



T. pyri

Akarizide und Insektizide im Weinbau

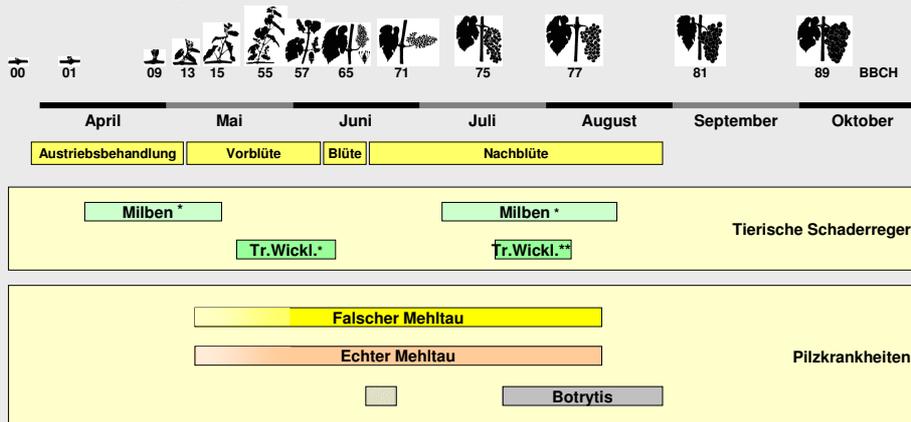
Schadorganismus	Pflanzenschutzmittel	Wirkstoff	Zul.-Ende
Bekreuzter Traubenwickler	Mimic	<i>Tebufenozid</i>	2008-12-31
Einbindiger Traubenwickler	Runner	<i>Methoxyfenozide</i>	2006-04-02
Einbindiger Traubenwickler, Bekreuzter Traubenwickler	Dipel ES	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2006-01-31
	Turex	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2005-12-31
	Mimic	<i>Tebufenozid</i>	2008-12-31
	Bactospeine XL	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2007-12-31
	XenTari	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2008-12-31
	STEWART	<i>Indoxacarb</i>	2005-12-18
Spinnmilben	Kiron	<i>Fenpyroximat</i>	2005-12-31
	MASAI	<i>Tebufenpyrad</i>	2005-12-31
	Promanal Neu Austriebsmittel	<i>Mineralöle</i>	2005-12-31
	Envidor	<i>Spirodiclofen</i>	2007-11-10
	Para-Sommer	<i>Mineralöle</i>	2006-01-31
	MICULA	<i>Rapsöl</i>	2012-12-31
	Apollo	<i>Clofentezin</i>	2014-12-31
	Ordoval	<i>Hexythiazox</i>	2015-12-31

Zwinger
23

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Anwendungszeitpunkte von Pflanzenschutzmitteln im Weinbau



* Anwendung nur unter außergewöhnlichen Befallsbedingungen; ansonsten Schutz durch Raubmilben

** Bei Pheromonanwendung i.d.R. keine weiteren Insektizidanwendungen gegen Traubenwickler notwendig

- Beginn der Behandlungen gegen Echten und Falschen Mehltau abhängig von Infektionsbedingungen
- Abschluss-spritzung im ersten Augustdrittel, da Wartezeiten für Fungizide im Weinbau zwischen 21 und 58 Tagen wegen eventueller Auswirkungen auf die Hefen

Zwinger
24

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Regelmäßiger Wirkstoffwechsel bei Fungiziden während der Vegetationsperiode

Gründe:

- Antiresistenzmanagement

Beispiel aus der Fachberatung (DLR Rheinpfalz)

A	Strobilurine	H	Azole
A/B	Oxazolinedione+Azetamide	J	Spiroketalamine
B	Azetamide	K	Chinoline+Pyrimidine
C	Morpholine	L	Carboxyanilide
D	Valinamide	M	Anilinopyrimidine
E	Phenylamide	M/N	Anilinopyrimidine+Phenylpyrole
F	Benzamide	O	Hydroxyanilide
G	Sulfonamide	P	Dicarboximide

Für Fungizide mit demselben Buchstaben:
 - maximal 3 Anwendungen pro Saison über alle Indikationen
 - möglichst nur 2 Anwendungen in Folge
 Botrytizide (L bis P) max. 1 Anwendung pro Gruppe

- Raubmilbenschonende Spritzfolge
 - Wechsel zwischen Raubmilben schädigenden und schonenden Präparaten
 - Voraussetzung für die biologische Spinnmilben- und Kräuselmilbenregulation
- Auswahl der Fungizide nach Infektionsrisiko und Applikationszeitpunkt
 - Mittel mit Kontaktwirkung in Phasen mit geringerem Infektionsrisiko (Beginn und Ende der Behandlungssaison)
 - Mittel mit Tiefenwirkung während der Blüte und bei starkem Laubwachstum
 - Systemisch wirkende Präparate bei z.B. witterungsbedingt verspäteter Applikation

Zwinger
25

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Berechnete nominierende Behandlungsindizes für Wein

Name des Anbaugesbietes	Stichproben-Größe	Alle Maß-nahmen	Fungizide	Herbizide	Insektizide + Akarizide
Baden	11	12,46	11,93	0,16	0,37
Württemberg	32	15,16	14,42	0,23	0,51
Rheingau	13	11,74	10,37	0,13	1,24
Ahr*	1	22,19	20,94	-	1,25
Mittelrhein	10	9,36	9,36	-	-
Mosel-Saar-Ruwer	29	16,97	16,39	0,18	0,39
Nahe	23	13,31	11,81	0,18	1,31
Pfalz	39	13,60	12,97	0,12	0,51
Rheinhessen	38	10,35	9,80	0,11	0,44
Elbtal	22	11,41	11,40	0,01	-
Saale-Unstrut	12	10,52	9,54	0,20	0,79
Deutschland	230	13,05	12,36	0,14	0,55

* In Gebieten mit Steil- und Steilstagen wird systematisch der Behandlungsindex zu hoch berechnet. Da die tatsächlich behandelte Fläche größer ist als die angegebene Anbaufläche (Katasterfläche). Insbesondere trifft das für das Anbaugesbiet AHR zu, weil hier ausschließlich solche Lagen in die Erhebung eingeflossen sind.

Rosberg: NEPTUN 2003 – Erhebung der tatsächlichen Pflanzenschutzmittel-Anwendungen im Weinbau.
 Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft, 124, 2004.

Zwinger
26

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung



Mehrfachrückstände durch Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ?

Nachhaltiger Schutz der Kulturpflanzen => Mehrfachbehandlungen

Mehrfache Behandlungen mit unterschiedlichen Wirkstoffen:

- zeitgleiche und/oder zeitlich versetzte Auftreten von unterschiedlichen Schaderregern;
- wiederholte Auftreten eines Schaderregers über einen längeren Zeitraum hinweg.

Vorbeugung einer Resistenzentwicklung bei den Schaderregern:

- Wechsel von Wirkstoffen innerhalb einer Spritzfolge,
- kombinierte Ausbringung von Wirkstoffen mit unterschiedlichem Wirkmechanismen.

Zusammenführen von unterschiedlich behandelten Erntepartien.