

# DER FÖRDERUNGSDIENST

FACHZEITSCHRIFT  
FÜR AGRARWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG  
UND ÖKOLOGIE

6c/91

## Aus dem Inhalt:

### Pflanzenschutz 1991 – ein Rückblick

HR Univ.-Prof. Dr. Kurt Russ, Direktor  
der Bundesanstalt für Pflanzenschutz,  
Wien 2

### Wichtigste Lagerkrankheiten der Karotten

Dr. Gerhard Bedlan, Bundesanstalt  
für Pflanzenschutz, Wien 2

### Ursachen für die „Auswinterung“ von Raps

Dipl.-Ing. Harald K. Berger: Bundes-  
anstalt für Pflanzenschutz, Wien 5

### Die Wirkung freigelassener Raubmil- ben zur Dezimierung von Spinnmilben im Freiland

Dipl.-Ing. agr. Anne Möllers, Dipl.-Ing.  
agr. Maria Anna Weidinger und Dr. V.  
Zinkernagel, Lehrstuhl für Phytopatholo-  
gie der TU München-Weihenstephan 7

### Biologische Bekämpfung von Woll- und Schildläusen

Christof Stumpf: Bundesanstalt für  
Pflanzenschutz, Wien 9

### Entomologisches und praktisches Hintergrundwissen über Kulturschutz- Netze

Eberhard Bizer, Berlin 10

Impressum 12

# PFLANZEN SCHUTZ



OFFIZIELLE VERÖFFENTLICHUNG DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

Folge 6

1991



*Raps – eine Kultur mit zunehmender Bedeutung*

BM  
Das Lebensministerium.

LAND  
FORST  
WASSER

# Pflanzenschutz 1991 – ein Rückblick!

Das Jahr 1991 brachte ohne Zweifel im Bereich des österreichischen Pflanzenschutzes verschiedene Änderungen, die viele bisherige althergebrachte Dinge und Vorgangsweisen betrafen und in Zukunft in noch viel höherem Maße betreffen werden.

Von außerordentlicher Bedeutung war hierbei das Inkrafttreten des neuen „Pflanzenschutzmittelgesetzes“ am 1. August 1991 und damit auch verbunden eine umfassende Neufassung der Beurteilungskriterien von Pflanzenschutzmitteln und ihrer Definition. Es brachte auch die Miteinbeziehung des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie bei der Registrierung von Pflanzenschutzmitteln neben dem schon bisher mitverantwortlichem Bundesministerium für Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz. Dieses neue und wie dies beabsichtigt war, moderne Gesetzeswerk zeigt auch insbesondere Neuerungen gegenüber der bisherigen Rechtslage, als Pflanzenschutzmittel vor ihrer Zulassung verpflichtend neben ihrer durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz festgestellten Wirksamkeit gegenüber Schadorganismen und einer umfassend toxikologischen Beurteilung nunmehr auch einer strengen ökotoxikologischen Begutachtung zu unterziehen sind.

Die Zulassung wird dabei, was neu ist, auf 10 Jahre befristet, kann aber, was ebenso neu dazukommt, innerhalb dieser Zulassungsdauer abgeändert oder aufgehoben werden, wenn z. B. auch nur eine der Zulassungsvoraussetzungen nicht oder nicht mehr erfüllt ist.

Pflanzenschutzmittel, die bis zum 1. August 1991 nach den bisherigen gesetzlichen Bestimmungen schon zugelassen waren, werden in bestimmten Etappen entregistriert, sofern nicht eine Erneuerung der Zulassung durch die Vorlage von neuen, den strengen Voraussetzungen des neuen „Pflanzenschutzmittelgesetzes 1991“ entsprechenden Unterlagen eine Weiterregistrierung möglich geworden ist. Schwierigkeiten bei der Durchführung des neuen Pflanzenschutzmittelgesetzes haben sich bisher allerdings dadurch ergeben, als verschiedene Voraussetzungen für eine rasche Handhabung des Gesetzes noch nicht entsprechend formuliert werden konnten, was aber der zukunftsweisenden Neugestaltung des Pflanzenschutzrechtes im Bereich der Pflanzenschutzmittelzulassung keine zu große Verzögerung bringen sollte.

Von enormen und weit in die Zukunft, sowohl des österreichischen Pflanzenschutzes als auch der österreichischen Landwirtschaft, hineinreichende Tatsache ist ohne Zweifel die schon vor 2 Jahren begonnene Diskussion über die Neuorganisation der landwirtschaftlichen Bundesanstalten. Ausgangspunkt dazu war der Wunsch der landwirtschaftlichen Praxis nach einer effizienteren landwirtschaftlichen Forschungstätigkeit.

Im Zusammenhang mit dem nunmehr auch bereits angelaufenem Neubau für das moderne landwirtschaftliche Forschungszentrum in Wien-Hirschstetten wurde in intensiver Diskussion auch die von der Landwirtschaft und dem Bun-

desministerium für Land- und Forstwirtschaft gewünschte „Integrative Forschungsstrategie“ für das Forschungszentrum „Hirschstetten“ erarbeitet und vom Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Herrn Dr. F. Fischler, genehmigt, von der Personalvertretung gutgeheißen und auch von den der Neuordnung vollinhaltlich zustimmenden Direktoren der Bundesanstalt für Pflanzenbau, Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt und der Bundesanstalt für Pflanzenschutz angenommen.

Eine weitestgehende Kooperation und Integration der drei genannten Bundesanstalten in Form von übergreifender, sich gegenseitig bestmöglich unterstützender und budgetmäßiger Zusammenarbeit, soll eine außerordentlich effiziente Forschungsarbeit gewährleisten.

Dazu wird auch eine neugedachte Schaltstelle für Öffentlichkeitsarbeit und eine Koordinationsstelle für wissenschaftliche Kooperation als auch eine zentrale Verwaltungsstelle der Leitung dieses Forschungszentrums zugeordnet sein.

Erst am 7. Oktober 1991 feierte die Bundesanstalt für Pflanzenschutz ihr 90jähriges Bestandsjubiläum und auch die beiden anderen Bundesanstalten sind etwa in diesen Alter.

Mit dem neuen Forschungszentrum wurde nahezu auf das Jahr genau 100 Jahre nach der Errichtung jener Institutionen zu bauen begonnen und wenn es, wie zu erwarten ist, im Jahre 1994 eröffnet werden kann, so wird solcherart auch das nächste Jahrhundert des österreichischen Pflanzenschutzes offiziell beginnen.

Wir alle wissen nicht, wie das nächste Jahrhundert des Pflanzenschutzes aussehen wird. Eines scheint aber am Ende des Jahres 1991 zumindest vorauszusagen sein, nämlich, daß es auch in naher oder ferner Zukunft ganz bestimmt weiterhin notwendig sein wird, die Abwehr von Feinden der Kulturpflanzen zu bewerkstelligen und wie man annehmen darf, daß die Menschheit auf diesem Erdball dann auf etwa 10 Milliarden angewachsen sein wird, wird Pflanzenschutz dann zumindest ebenso wichtig sein, wie heutzutage.

Die Frage allerdings, die dabei dann sicher zu stellen sein wird, ist die Frage nach der Art und Weise, wie dies ein Pflanzenschutz der Zukunft bewerkstelligen wird.

Ein neues und sicher wieder ein arbeitsreiches Jahr für den Pflanzenschutz liegt auch 1992 vor uns allen.

Die Bundesanstalt für Pflanzenschutz, alle ihre Mitarbeiter und der Autor dieses Rückblickes wünschen allen Lesern der Zeitschrift „Pflanzenschutz“ eine schöne Weihnachtszeit sowie ein gutes und auch ein sehr erfolgreiches Jahr 1992.

Wir danken auch für das Interesse, das Sie am Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Pflanzenschutz 1991 gezeigt haben.

HR Univ.-Prof. Dr. Kurt R u s s , Direktor

## Wichtigste Lagerkrankheiten der Karotten

Von Dr. Gerhard B e d l a n , Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

### Möhrenschwärze oder Blattbrand (*Alternaria dauci* [Kühn] J. W. Groves & Skolko)

#### Bedeutung

Die Möhrenschwärze tritt in feuchten Jahren und in niederschlagsreichen Gebieten bevorzugt auf und hat sich in den letzten Jahren zu der hauptsächlichsten Krankheit im Karotten- und Möhrchenanbau entwickelt. Durch den Laubbefall verringert sich die Assimilationsfläche und das herabhängende abgestorbene Laub behindert die maschinelle Ernte stark. Gegen Ende der Vegetationsperiode können auch die Wurzeln befallen werden. Eine Schädigung während der Lagerung ist daher ebenfalls möglich.

#### Krankheitsbild

Zunächst sind an den Blattspitzen und Blattstielen kleine bräunliche Flecken zu sehen, die zum gesunden Gewebe hin

gelblich begrenzt sind. Die Flecken vergrößern sich sehr rasch und bedecken die ganzen Blätter. Durch die dunkelbraune bis schwarze Farbe der Blattflecken hat die Krankheit auch ihren Namen erhalten. Die dunkle, schwarze Farbe wird auch durch den dichten Sporenrasen des Pilzes hervorgerufen. Die Blätter welken und biegen sich zum Boden herab. Dadurch kommt es bei der maschinellen Ernte zu Schwierigkeiten.

Vorsicht bei der Kultivierung von Möhrchen: Durch den dichten Bestand können die Kulturen von außen noch gesund erscheinen. Eine Kontrolle kann jedoch schon einen Befall zeigen, der sich durch den im dichten Bestand herrschenden Kleinklima besonders rasch entwickeln kann.

An den Wurzeln erfolgt ein Befall fast immer über Verletzungen, die während der Ernte oder beim Einlagern geschehen. Die Flecken auf den Wurzeln sind unregelmäßig und

dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Auf der Oberfläche der Flecken wird man in der Regel kein Pilzgeflecht sehen.

### Krankheitserreger

Der Pilz *Alternaria dauci* wird durch das Saatgut übertragen. Die auf den Blattflecken befindlichen Konidien (Sporen) werden durch Wind, Regen oder durch Kulturarbeiten im Bestand und auf benachbarte Felder übertragen. Im Boden ist der Pilz auf befallenen, verrottenden Blättern längere Zeit saprophytisch lebensfähig und kann von dort wieder neue Infektionen an Karotten hervorrufen. Dem Herbst zu findet der Pilz meist idealere Lebensbedingungen.

### Gegenmaßnahmen

- Mindestens 3jähriger Fruchtwechsel.
- Sorten anbauen, die krankheitstolerant bzw. resistent sind.
- Keine zu dichte Aussaat vornehmen (Probleme daher bei Möhrchen!)
- Wenn möglich, Ernterückstände beseitigen und separat ablagern oder kompostieren.
- Bei notwendiger chemischer Behandlung reichen je nach Befallsdruck und Lage 2 bis 3 Behandlungen aus.
- Im Hausgartenbereich befallenes Laub vor dem Einlagern sorgfältig entfernen, kranke Karotten aussortieren.

### Grauschimmel (*Botrytis cinerea* Pers.)

#### Bedeutung

Der Grauschimmel ist ein Pilz, der nur bereits physiologisch geschwächte Pflanzen oder Pflanzenteile angreift. Er ist sowohl während der Kulturdauer an Gemüsen als auch an gelagerten Pflanzenteilen stets zu finden. Besonders bei gelagertem Gemüse entstehen durch einen Grauschimmelbefall immer wieder größere Verluste.

#### Krankheitsbild

Auf den befallenen Pflanzen oder Pflanzenteilen entsteht ein sehr typischer grauer Sporenrasen. Bei Temperaturen um den Nullpunkt kann auf Karotten auch ein weißliches Pilzgeflecht ohne Sporenbildung entstehen. Der Grauschimmel kann auch meist flachgedrückte und kleine Sklerotien bilden.

#### Krankheitserreger

Der Grauschimmel lebt auf abgestorbenem pflanzlichen Material, auf Pflanzenresten im Boden oder auf bereits geschwächten Pflanzen und Pflanzenteilen. Der Grauschimmel ist somit ein typischer Schwächeparasit. Läßt der Turgordruck der Karotten nach, können diese sehr leicht durch den Grauschimmel befallen werden. Sporen des Pilzes können von Feldern und Beeten mit auf das Lager geschleppt werden.

#### Gegenmaßnahmen

- Ausgereifte, unverletzte und ungewaschene Karotten einlagern.
- Bei zirka 95% rel. Luftfeuchtigkeit und zwischen 0 und 1° C lagern. Im Hausgartenbereich am besten in Erdmieten lagern.
- Die Lagerräume, Kisten und sonstige Gerätschaften vor dem Einlagern der Karotten reinigen bzw. desinfizieren.

### Becherpilz (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By.)

#### Bedeutung

Wie der Grauschimmel ist auch der Becherpilz an Karotten hauptsächlich erst am Lager schädigend. Bei Möhrchen kann es bedingt durch den dichten Stand der Pflanzen bei extrem feuchter Witterung und bei anhaltenden Niederschlägen jedoch auch im Feldbestand zu einem Befall durch den Becherpilz kommen.

#### Krankheitsbild

Die gelagerten Karotten sind von einem dichten weißen watteartigen Pilzgeflecht überzogen, darauf werden anfangs weißliche, dann bräunliche und schließlich schwarze bis bohnen große Dauerkörper, die Sklerotien des Pilzes, gebildet. Diese Sklerotien sind oft mit kleinen glänzenden Tröpfchen besetzt. Der Pilz verursacht eine Weichfäule.



*Sclerotinia sclerotiorum*

#### Krankheitserreger

Der Pilz vermehrt sich in der Regel asexuell, das heißt, man sieht nur das weiße watteartige Pilzgeflecht und die Sklerotien, die auch nur aus einem dicht gepacktem hart gewordenem Pilzgeflecht bestehen. Die Sklerotien können bis zu 10 Jahre im Boden überdauern. Sie keimen mit Pilzfäden aus und können damit wieder Pflanzen infizieren.

Aus den Sklerotien können jedoch auch unter gewissen Umständen becher- oder trompetenförmige Fruchtkörper (1 bis wenige cm groß) wachsen, die Sporen produzieren (sexuelle Phase des Pilzes), womit der Pilz wiederum verbreitet werden kann.

#### Gegenmaßnahmen

- Bei der Fruchtfolge bedenken, daß der Becherpilz auch z. B. Sonnenblumen, Sojabohnen, Ackerbohnen (Pferdeböhen) und Erbsen befallen kann.
- Ausgereifte, unverletzte und ungewaschene Karotten einlagern. Auch bei Temperaturen knapp über den Nullpunkt kann sich der Becherpilz gut entwickeln und die Karotten ganzer Kisten vernichten.
- Wird die Lagertemperatur, auch innerhalb der Karottenkisten um die 0° C gehalten, wird sich auch ein Lagerungsausfall bedingt durch den Becherpilz in Grenzen halten.

### Bakterienfäule (*Erwinia carotovora* (Jones) Holl. u. a. Bakterien)

#### Bedeutung

Bakterien der Spezies *Erwinia carotovora* und andere Bakterienarten verursachen eine Weichfäule. Die Infektionen erfolgen bereits auf dem Feld, besonders bei stauender Nässe.

#### Krankheitsbild

An den Karotten sind zunächst wasserdurchsogene, eingesunkene Flecken zu sehen, die später braun werden und schließlich zu einem faulendem Brei übergehen.

Die Karotten sind schonend zu ernten und verletzte oder infizierte Karotten von der Lagerung auszuschließen. Bei der maschinellen Ernte ergeben sich daraus Schwierigkeiten, da eine solche Sortierung nicht durchgeführt werden kann und es daher am Lager manchmal zu Infektionen ganzer Kisten kommen kann. Auch in Folienbeuteln abgepackte Karotten sind gefährdet.

Hauptsächlich werden die Wurzeln an den Spitzen oder unterhalb des Blattansatzes befallen. Die Bakterienfäule kann tief in das Gewebe reichen.

#### Krankheitserreger

Das Bakterium mag überall auf den Wurzeln Infektionen verursachen. Es ist besonders bei höheren Temperaturen und bei höherer Luftfeuchtigkeit während der Lagerung virulent.

#### Gegenmaßnahmen

- Wichtig ist in erster Linie Fruchtwechsel.
- Felder mit stauender Nässe sind zu meiden.
- Karotten möglichst schonend ernten.

- Im Hausgartenbereich verletzte Karotten von der Einlagerung ausschließen.
- Hohe Luftfeuchtigkeit und Temperatur fördern die Bakterienfäule.

### **Chalaropsis-Lagerfäule** (*Chalaropsis thielavioides* Peyr.)

#### **Bedeutung**

Der Pilz befällt hauptsächlich bereits gewaschene und in Folienbeuteln abgepackte Karotten.

#### **Krankheitsbild**

Auf den Karotten zeigt sich in größeren unregelmäßigen Flecken ein grauer bis schwarzer Belag. Werden Karotten in Folienbeuteln abgepackt, besteht die Gefahr, daß sie sehr bald diesen Pilzbelag aufweisen.

#### **Krankheitserreger**

Der Pilz dringt durch Verletzungen in die Karotten ein, die beim Waschen und Bürsten der Karotten entstehen. In den Plastiksäckchen herrschen nun für den Pilz ideale Wachstumsbedingungen, sodaß erst auf dem Transportweg oder während der Vermarktung die Krankheitssymptome auftreten können.

Werden gewaschene Karotten bei hoher Luftfeuchtigkeit und Temperatur gelagert, kann es zu erheblichen Lagerausfällen kommen.

#### **Gegenmaßnahmen**

- Ausgereifte, ungewaschene und unverletzte Karotten bei 0 bis 1° C und zirka 95% rel. Luftfeuchtigkeit lagern.
- Solche Felder, von denen man sich die Infektionen auf das Lager geschleppt hat, mindestens 3 Jahre vom Anbau mit Karotten ausschließen.
- Im Hausgartenbereich Karotten vor dem Einlagern und während der Lagerungszeit sortieren.

### **Violetter Wurzeltöter** (*Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC.)

#### **Bedeutung**

Dieser bodenbürtige Pilz ist sehr weit verbreitet und wurde neben Karotten auch noch auf Kartoffeln und Rüben gefunden. Infektionen geschehen bereits auf dem Feld, am Lager breitet sich die Krankheit dann aus.

#### **Krankheitsbild**

Der Violette Wurzeltöter, *Rhizoctonia crocorum*, befällt die Karotten bereits am Feld. Die Karotten werden mit einzelnen dickeren dunkelvioletten Myzelsträngen (Pilzfäden) überzogen.

#### **Krankheitserreger**

Typisch ist das anfangs rötliche, dann violette und schließlich schwarzviolette Pilzmyzel. Der Pilz bildet auch manchmal Sklerotien aus. Bei zirka 6° C benötigt er für sein Wachstum etwa 5 Wochen, bei höheren Temperaturen entsprechend kürzer.

### **Rhizoctonia-Kraterfäule** (*Rhizoctonia carotae* Rader)

#### **Bedeutung**

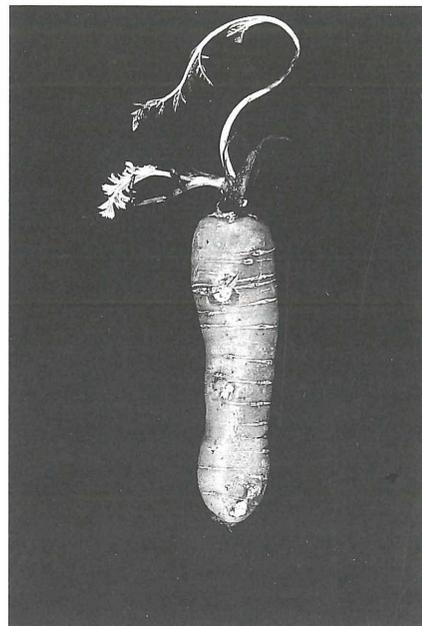
Im Gegensatz zu *Rhizoctonia crocorum*, ist *Rhizoctonia carotae* eine typische Lagerkrankheit.

#### **Krankheitsbild**

*Rhizoctonia carotae* befällt die Karotten typischerweise am Lager. Das Schadbild dieses Pilzes äußert sich in einem weißen Pilzgeflecht in kleinen kraterartigen Vertiefungen des Karottenkörpers, deshalb wird die Krankheit auch als Kraterfäule bezeichnet.

#### **Krankheitserreger**

Neben dem weißlichen dünnen und flockigen Myzel bildet der Pilz auch Sklerotien aus. Er wächst in einem Temperaturbereich von zirka -4° C bis 24° C.



*Rhizoctonia carotae*

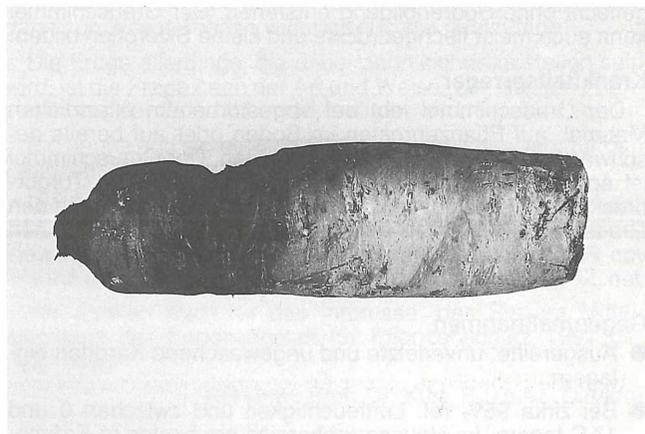
### **Stemphylium-Lagerfäule** (*Stemphylium radicum* (Meier, Drechsl. & Eddy) Neerg.)

#### **Bedeutung**

Manchmal kann auch der Pilz *Stemphylium radicum* die Karotten bei der Lagerung schädigen.

#### **Krankheitsbild**

Die Infektionen reichen tief in das Gewebe hinein und auf der Oberfläche der Karotten erscheint ein graues watteartiges Pilzgeflecht.



*Stemphylium radicum*

#### **Krankheitserreger**

Der Pilz wächst am Lager schon ab zirka -1° C, jedoch langsam. Erst bei steigenden Temperaturen ist auch sein Wachstum stärker.

#### **Gegenmaßnahmen** (*Rhizoctonia crocorum*, *Rh. carotae*, *Stemphylium radicum*)

- Kisten und sonstige Lagerbehälter vor dem Einlagern säubern.
- Optimale Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsführung am Lager.
- Karotten bei 0 bis 1° C und zirka 95% rel. Luftfeuchtigkeit lagern.
- Im Hausgartenbereich die Karotten während der Lagerungsdauer mehrmals auf Befall kontrollieren.

# Ursachen für die „Auswinterung“ von Raps

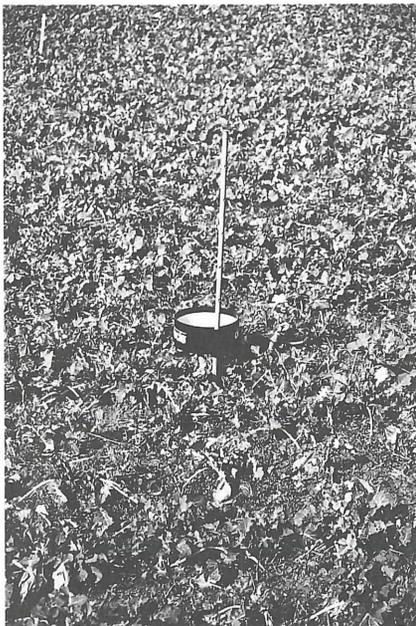
Von Dipl.-Ing. Harald K. Berger, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Raps gehört bekannterweise zu jenen Kulturpflanzen, die sich eines nachhaltigen und intensiven Schädlingsbefalls „erfreuen“. Bemerkenswert ist, daß sich dieser intensive Schädlingsdruck auf die gesamte Kulturdauer erstreckt.

Schon im Herbst, nach dem Anbau ist der Raps einem starken Schädlingsdruck ausgesetzt. Rapserrdfloh, Kohlgallenrüßler, Rübsenblattwespe und die bisher noch vielfach unbeachteten Schnecken treten bereits im Herbst schädigend an Raps auf.

Für die Beobachtung von Schädlingen im Winterraps sind 4 Kontrolltermine einzuhalten:

1. Kontrolle im Herbst
2. Kontrolle bei/nach Vegetationsbeginn
3. Kontrolle vor der Blüte
4. Kontrolle zwischen Blüte und Reife



*Gelbschalen dienen schon im Herbst der Schädlingsbeobachtung*

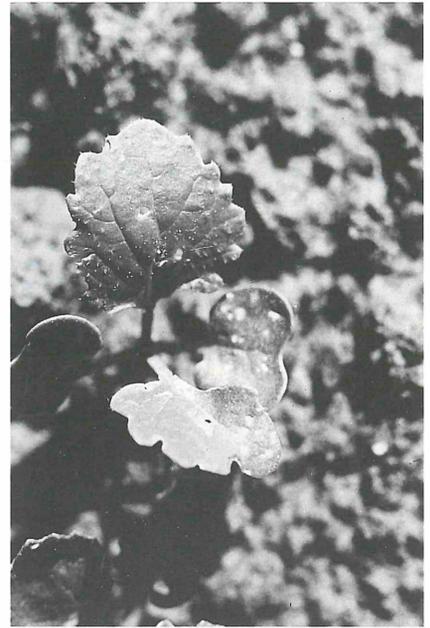
Bei der Kontrolle im Herbst sind folgende Schädlinge bzw. Maßnahmen zu beachten:

- Erdfloh – Gelbschalen zeigen Zuflug an; Spritzbehandlung, Inkrustierung
- Schnecken – Schneckenkorn
- Rübsenblattwespe

Über die Schädlinge dieses ersten Kontrolltermins gibt dieser Beitrag Auskunft.

Über Auftreten und Gefahr des **Rapserrdflohes** (*Psylliodes chrysocephala* L.) wurde bereits vielfach berichtet, wie ebenso über den in diesem Zusammenhang gut funktionierenden Warndienst. Dieser Warndienst, der über die Notwendigkeit einer Inkrustierung in den einzelnen Anbaulagen Auskunft gibt, ist in Österreich gut eingeführt: noch immer ist Oberösterreich und im besonderen der Zentralraum Linz jene Anbaulage, in der nahezu alljährlich die ökonomische Schadensschwelle hinsichtlich des Auftretens von Rapserrdflohlarven überschritten wird.

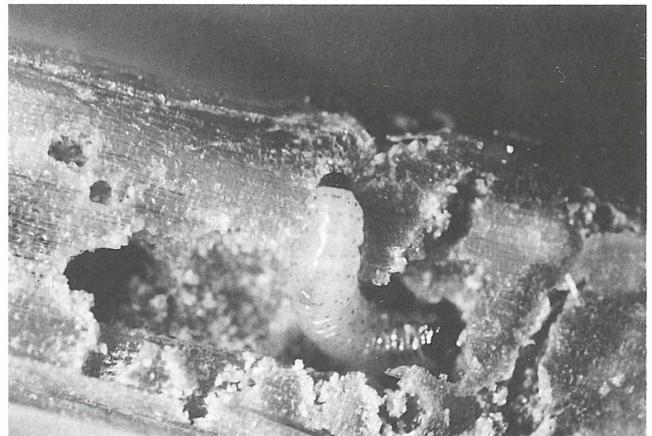
Der Käfer wandert nach dem Aufgang des Raps von den Sommerungsplätzen auf den Raps zu, um dort vorerst die hinlänglich bekannten Löcher in die Blätter zu fressen. Nach diesem Reifungsfraß legt er seine Eier im Boden in der Nähe der Rapswurzeln ab. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven bohren sich in die Rapswurzel bzw. Blattspalten ein, um dort zu minieren. Dringt nun während des Winters Wasser in diese Miniergänge ein und friert dieses, so kommt es zum Aufplatzen von Pflanzenteilen. Ist von diesem Aufplatzen ein lebenswichtiger Teil der Pflanze, wie z. B. der Vegetationskegel, betroffen, stirbt die Pflanze ab. Dieses Absterben wird zumeist allerdings erst im Frühjahr, wenn der Raps Antreiben sollte, registriert. Vielfach werden dann die Kahlstellen auf zu



*Blattfensterfraß an Raps durch Erdflohkäfer*

große Winterkälte bzw. Frost zurückgeführt. Die eigentliche Ursache für das „Auswintern“ ist aber der Rapserrdfloh, der während eines ganzen – nicht allzu kalten – Winters aktiv ist.

Verhindert kann ein derartiger Rapserrdflohlarvenschaden durch eine einfache Inkrustierung des Rapssaatgutes vor dem Anbau werden. Der eingangs erwähnte Warndienst gibt Auskunft, in welchen Anbaulagen eine Inkrustierung unbedingt erforderlich wäre und wo sie unterbleiben könnte. Da die Kosten, abhängig von der verwendeten Saatgutmenge für eine Inkrustierung aber relativ gering sind, wird vielfach das gesamte Saatgut, das in den Verkehr gelangt, inkrustiert. Notwendig wäre eine derartige generelle Inkrustierung freilich nicht.



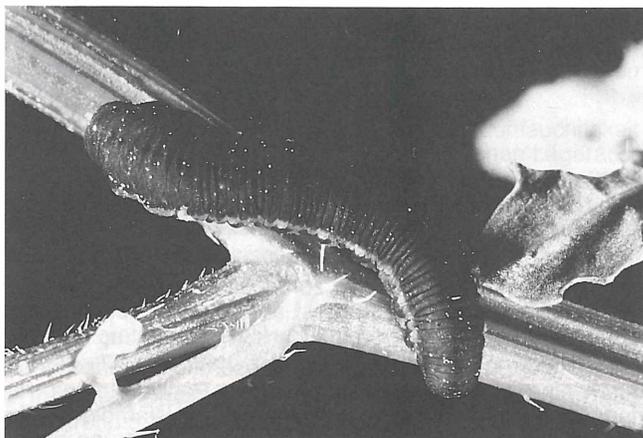
*Rapserrdflohlarve miniert Stengel und Wurzel*

Daß der **Kohlgallenrüßler** (*Ceutorhynchus pleurostigma* Marsh.) nicht nur an Kohlgemüse, sondern zeitweilig an Raps auftritt, ist ebenfalls bekannt. Es sei aber darauf hingewiesen, daß eine wirtschaftliche Schädigung durch diesen Rüßler kaum gegeben ist, da er nur in der von der Pflanze gebildeten Galle frißt und den Raps nicht direkt schädigt. Auch ein Verwechseln mit der äußerlich entfernt ähnlich aussehenden **Kohlhernie** (Erreger: *Plasmodiophora brassicae* Wor.) ist kaum möglich, da die Rüßlergalle innen hohl ist und die Larve in ihr frißt, während die „Galle“ der Kohlhernie immer kompakt ist und mehrere Ausbuchtungen bildet.

Die **Rübsenblattwespe** (*Athalia rosae* L.) wird für den Raps im Herbst, vor allem in ihrer dritten Generation gefähr-



Der Kohlgallenrübler frißt nur in der Galle



An ihrer typischen Zeichnung ist die Rübsenblattwespenlarve leicht zu erkennen.

lich. Das Auftreten ihrer Larve bei warmer, trockener Witterung kann binnen weniger Tage zum Kahlfraß vor allem an Winterraps führen. Auch an Ausfallraps und Gründecken wird sie oft festgestellt. Da eine Bekämpfung in jenen Fällen ökonomisch nicht sinnvoll ist, sind es vor allem diese Flächen, von denen eine Verbreitung und Vermehrung ausgeht.

Neben den genannten, bisher allgemein weitgehend bekannten Schädlingen, sind es in den letzten Jahren besonders **Schnecken** (*Gastropoda*), die zu beträchtlichen Schäden in Raps (aber auch in anderen Kulturen) geführt haben.

Mit über 100.000 Arten auf der Welt gehören die Weichtiere zu einer der artenreichsten Gruppen innerhalb des Tierreiches. Ursprünglich mit Gehäuse und Kiemen versehen, sind im Lauf ihrer Entwicklung einzelne Merkmale ganz (Kiemen) oder teilweise (Gehäuse) verloren gegangen.

Die für uns und als Pflanzenschädling bedeutendsten Arten sind: Nacktschnecken wie die Wegschnecken (*Arion* sp.) und die Ackerschnecken (*Deroceras* sp.; *Limax* sp.) während Gehäuseschnecken wie z. B. die Schnirkelschnecken (*Helix* sp.; *Cepea* sp.) als Kulturpflanzenschädlinge bei uns kaum von Bedeutung sind.

Die markanteste Eigenschaft der Schnecken ist ihr hoher Wassergehalt: sie bestehen bis zu 85% aus Wasser, haben aber keine schützende Haut, um sich vor dem für sie so gefährlichen Flüssigkeitsverlust und somit vor Austrocknung zu schützen. Aus dieser Tatsache des hohen, ständigen Feuchtigkeitsbedarfes läßt sich auch erklären, warum Schnecken nahezu ausschließlich nachtaktiv sind und ihre Schlupfwinkel bei Tag nur an feuchten, regnerischen Tagen verlassen.

Die Schnecken legen ihre befruchteten Eier in Gelegen von jeweils 30 bis 60 Stück von Frühjahr bis Herbst in geschützte Erdlöcher und an verrottender Substanz ab. Pro Weibchen und je nach Nahrungsversorgung sind diese in der Lage 300 bis 500 Eier abzulegen. Die jungen Schnecken schlüpfen, abhängig von der Temperatur 3 bis 4 Wochen

nach der Eiablage und werden ihrerseits bereits nach 1½ Monaten wieder fortpflanzungsfähig. Die Lebensdauer von Nacktschnecken beträgt bis zu 18 Monate, wobei eine Überwinterung sowohl als Ei als auch als Schnecke möglich ist.

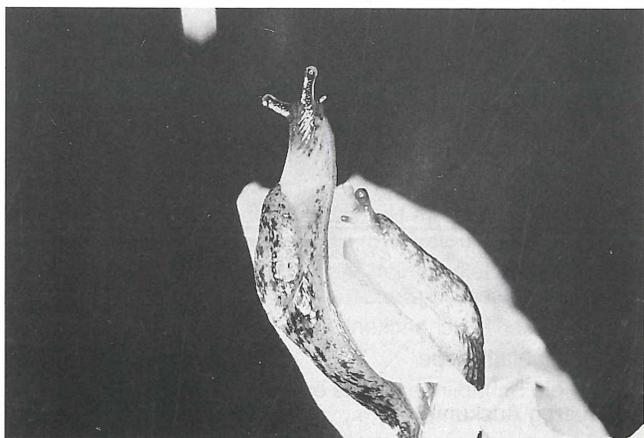
In besonders feuchten Jahren kann es örtlich zu Massenvermehrungen von mehr als 1 Million Schnecken pro Hektar kommen. Vielfach müssen Raps und Wintergetreide, wo sie verstärkt auftreten, umgebrochen werden.

Sowohl für biologische und kulturtechnische als auch für chemische Bekämpfungsverfahren auf dem Feld und im Garten stehen eine Vielzahl von Verfahren und Produkten zur Verfügung.

In einem späteren Beitrag soll über die Schädlinge des 2. Kontrolltermins (Rapsstengelrübler, Kleiner Kohltriebrübler und Rapsglanzkäfer) bei bzw. nach Vegetationsbeginn berichtet werden.



Rübsenblattwespenlarven können in Massen auftreten.



Zumeist sind mehrere Schnecken auf einer Pflanze anzutreffen.



Schnecken können große Blattmassen vernichten.

# Die Wirkung freigelassener Raubmilben zur Dezimierung von Spinnmilben im Freiland

Von Dipl.-Ing. agr. Anne Möllers, Dipl.-Ing. agr. Maria Anna Weidinger und Dr. V. Zinkernagel, Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München-Weihenstephan

## 1. Einleitung

Die Spinnmilbe *Tetranychus urticae* ist an vielen verschiedenen Pflanzen parasitär. Unter günstigen Bedingungen kann sie großen Schaden anrichten. Die Spinnmilben treten nicht jedes Jahr massiv auf. In den letzten Jahren nahmen die Probleme mit Spinnmilben zu. Beigetragen zur Ausweitung des Spinnmilbenproblems haben die gängigen Pflanzenschutzmethoden und die Verwendung von breitwirksamen Insektiziden, die die Populationen natürlicher Feinde verringern. Hinzu kommt, daß Spinnmilben relativ rasch Resistenzen gegen Akarizide ausbilden und diese Mittel dadurch ihre Wirkung verlieren. Im Jahr 1990 gab es in Deutschland kein einziges für Hopfen zugelassenes Spinnmilbenpräparat. All diese Gründe führten dazu, nach neuen Wegen in der Spinnmilbenbekämpfung zu suchen.

In England wurden 1989 durch den Einsatz der Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* im Zwerghopfen beachtliche Erfolge in der Spinnmilbenbekämpfung erzielt. Daraufhin wurden Versuche in deutschen Hopfenanbaugebieten von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Bodenkultur in Hüll bei Wolnzach durchgeführt. Es wurde in drei Gärten die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* der englischen Firma Bunting Biological Control Limited verwendet, die ihren Angaben zufolge gegen Diazinon resistent und für das Freiland geeignet sind. Zum Vergleich wurden in dem Garten in Lutzmannsdorf, Hallertau, *Phytoseiulus persimilis* der Firma Sautter und Stepper, Ammerbuch, verwendet. Diese Raubmilben waren nicht züchterisch bearbeitet.

## 2. Die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis*

Die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* ist mit bloßem Auge schwer sichtbar. Sie ist etwas größer als die Spinnmilbe *Tetranychus urticae*, ähnelt ihr im Körperaufbau, ist jedoch von birnenförmiger Gestalt und orangefarben. Sie sucht die gleichen Lebensräume auf wie ihre Beutetiere. Raubmilben haben keine Augen, aber einen guten Tastsinn. Sie sind sehr beweglich und können bis zu 25 Spinnmilben pro Tag verzehren. Vorübergehend können sie sich von Pollen, Honigtau und Pilzsporen ernähren, ihre Vermehrung wird dadurch jedoch stark eingeschränkt. Bei völligem Nahrungsmangel werden auch die eigenen Eier und Larven ausgesaugt.

Die Populationsentwicklung der Raubmilben hängt besonders von der Anzahl der vorhandenen Beutetiere, von Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen ab. Das Optimum für ihre Entwicklung liegt bei Temperaturen von 25 bis 30° C und einer relativen Luftfeuchte über 70%. Unter optimalen Verhältnissen entwickelt sich der Räuber doppelt so schnell wie sein Opfer.

## 3. Material und Methoden

Der Garten in Obersteinbach im Spalter Anbaugebiet mit der Sorte „Hallertauer mfr.“ ist gekennzeichnet durch leichte Böden, hohe Temperaturen (Jahresdurchschnitt von 8,3° C) und eine geringe jährliche Niederschlagsmenge von durchschnittlich 630 mm. Dies führt zu alljährlich stärkerem Spinnmilbenbefall als in anderen Anbaugebieten. Im Verhältnis zu früheren Jahren war der Juli '90 – besonders in der zweiten Hälfte – charakterisiert durch hohe Temperaturen (im Durchschnitt 16,5° C), geringe Niederschlagsmengen und eine niedrige Luftfeuchte (im Schnitt 64%). Der August zeigte sich in diesen Faktoren noch etwas extremer. Die Temperaturen lagen im Schnitt bei 18,3° C, die relative Luftfeuchte bei 60%.

Im Tettnanger Garten mit den Sorten „Tettnanger“ und „Hallertauer mfr.“ ist das Klima überwiegend feucht mit durchschnittlich 1.200 mm Niederschlag pro Jahr und warm bei einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,6° C. Der Spinnmilbenbefall hat infolge der höheren Luftfeuchte vergleichsweise geringe Bedeutung. Juli und August 1990 waren im allgemeinen sehr heiß und im Verhältnis zu anderen Jahren trocken. Im Juli betrug die Temperaturen durchschnittlich 17,6° C, im August 15,1° C. Die relative Luftfeuchte lag im Juli durchschnittlich bei 73%, im August bei 79%.

Im Anbaugebiet Hallertau wurden zwei Gärten in Rainertshausen mit den Sorten „Northern Brewer“ und „Hersbrucker Spät“ und im Nachbarort Lutzmannsdorf mit der Sorte „Star“ ausgewählt. Die Böden sind schwerer als an den zuvor genannten Standorten. Die Jahresdurchschnittstemperatur und die Niederschlagsmenge pro Jahr liegen zwischen den Werten von Spalt und Tettnang. Der Juni '90 war regenreicher als normal. In der ersten Woche war es kühl, erst gegen Ende des Monats wurde es sonnig und warm. Der Juli war hochsommerlich warm und niederschlagsarm (zirka 55% des langjährigen Durchschnitts). Im August zeigte sich die Witterung noch extremer. Die Niederschlagsmenge betrug nur 33% des langjährigen Durchschnitts, die relative Luftfeuchte sank regelmäßig für mehrere Stunden unter 50%.

Die Versuchsflächen wurden aufgeteilt in eine (Rainertshausen) bzw. zwei (restliche Standorte) Nützlingsparzellen, P genannt, und eine Kontrollparzelle K. Ein Spritzstreifen zwischen diese Parzellen wurde mit wirksamen Akariziden gespritzt, um ein Überlaufen der Spinn- bzw. Raubmilben zu verhindern. Die Nützlingsparzelle P in Lutzmannsdorf, Obersteinbach und Tettnang teilte sich auf in P1 mit einer niedrigen Ausbringungsmenge von Raubmilben und in P2 mit einer höheren Ausbringungsmenge.

Wöchentlich wurden Bonituren durchgeführt. Dazu wurden drei Blätter in verschiedenen Höhen der Versuchspflanzen aus K und P entnommen und die Spinn- und Raubmilbenzahlen unter einem Binokular ermittelt.

Während des Versuches waren Spritzungen gegen falschen Mehltau mit Fitoran grün, gegen echten Mehltau mit Saprol und gegen die Blattlaus mit Pirimor bzw. Hostaquick erforderlich. Fitoran grün (Wirkstoff Kupferoxychlorid), Saprol (Wirkstoff Triforin) und Pirimor (Wirkstoff Pirimicarb) werden aufgrund von Labortests als nützlingsschonend bezeichnet. Bei Hostaquick (Wirkstoff Heptenophos) wird mit Schädigungen der Nützlingspopulationen gerechnet, es ist jedoch wirksamer gegen Blattläuse als Pirimor.

## 4. Ergebnisse

**Lutzmannsdorf:** Die Abbildung (Abb. 1) verdeutlicht, daß der Anstieg der Spinnmilbenzahlen anfangs sehr langsam vor sich geht und erst Ende Juli deutlich zunimmt. Ein Effekt der *Phytoseiulus*-Aussetzung ist an dem wesentlich geringeren Anstieg der Spinnmilbenwerte in den beiden P-Parzellen zu erkennen. Die beiden P-Parzellen unterscheiden sich nicht im Spinnmilbenbefall, obwohl in P2 die doppelte Menge von Raubmilben ausgebracht wurde wie in P1.

**Rainertshausen:** Im Versuchsgarten von Rainertshausen war der Spinnmilbenbefall sehr ungleichmäßig. In der P-Par-

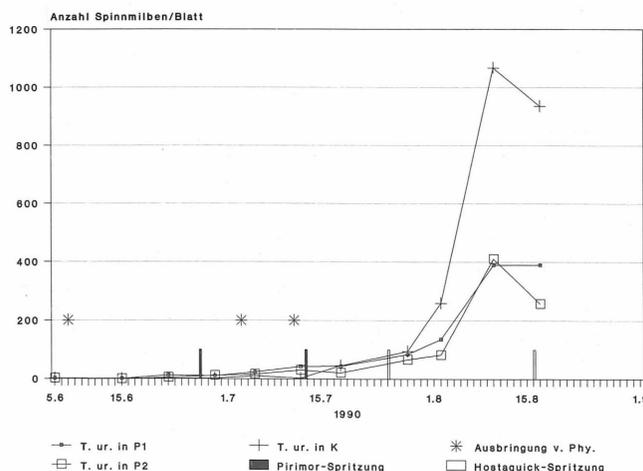


Abb. 1: Lutzmannsdorf: Einfluß von *Phytoseiulus persimilis* (Phy.) auf den Befall mit *Tetranychus urticae* (T. ur.) im Hopfen

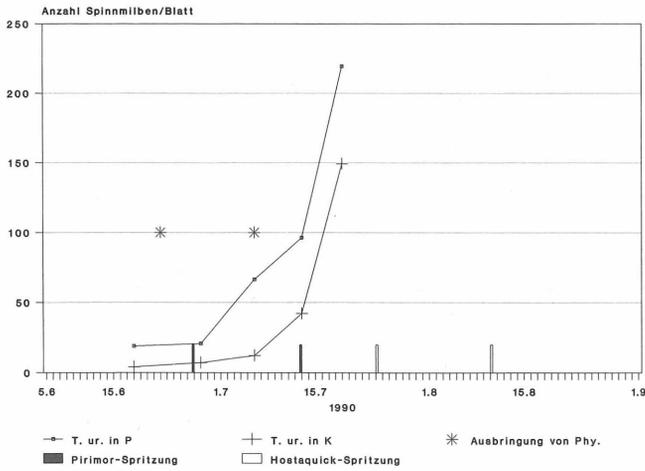


Abb. 2: Rainertshausen: Einfluß von *Phytoseiulus persimilis* (Phy.) auf den Befall mit *Tetranychus urticae* (T. ur.) im Hopfen

zelle wurde von Anfang an ein wesentlich höherer Spinnmilbenbefall festgestellt als in der Kontrollparzelle. Die Graphik (Abb. 2) zeigt, daß die Spinnmilbenpopulation sehr stark zunahm. Der Versuch wurde vorzeitig abgebrochen, da eine Dezimierung der Spinnmilbenpopulation nicht mehr erwartet werden konnte.

**Obersteinbach:** Aus der Graphik (Abb. 3) läßt sich un schwer ablesen, daß die Spinnmilbenpopulation in der Kontrollparzelle K diejenige in den P-Parzellen von 17. Juli bis 1. August weit übertrifft. Nach einem Angleichen der Boniturwerte der drei Parzellen am 8. August liegt in der nächsten Bonitur P1 deutlich über P2 und K. Am letzten Boniturtage nähern sich die Werte wieder einander. Bei den beiden letzten Boniturergebnissen muß darauf hingewiesen werden, daß die Versuchspflanzen zu diesem Zeitpunkt aufgrund des heftigen Spinnmilbenbefalls nur noch eingeschränkte Probenahmen erlaubten.

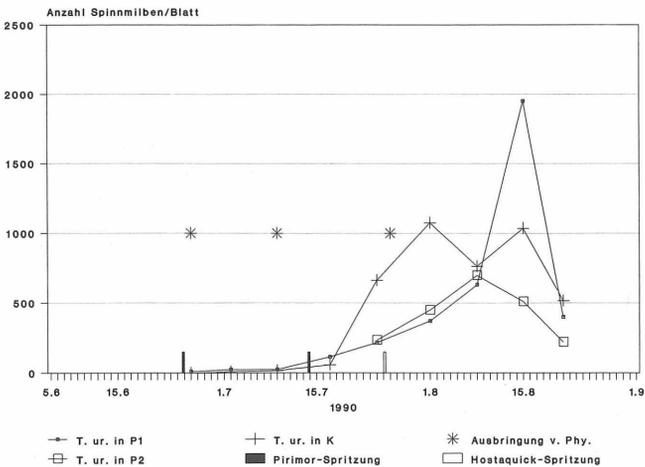


Abb. 3: Obersteinbach: Einfluß von *Phytoseiulus persimilis* (Phy.) auf den Befall mit *Tetranychus urticae* (T. ur.) im Hopfen

**Tettngang:** Aus der Graphik (Abb. 4) wird deutlich, daß sich in diesem Garten nach dem 27. Juli die Spinnmilbenpopulation in der Kontrollparzelle wesentlich stärker entwickelt als in den P-Parzellen, woraus sich eine gewisse Wirkung des Raubmilbeneinsatzes ableiten läßt. P2 weist – trotz höherer Ausbringmenge von Raubmilben – gegen Ende des Versuches einen höheren Spinnmilbenbefall auf als P1.

## 5. Diskussion

Die Versuchsergebnisse müssen im Zusammenhang mit der extrem trocken-heißen Witterung im Sommer 1990 und dem sich daraus ableitenden hohen Spinnmilbenbefall gesehen werden.

An Hand der Ergebnisse läßt sich feststellen, daß in keinem der untersuchten Gärten der *Phytoseiulus*-Einsatz zu-

friedenstellende Resultate brachte. Die Ernteergebnisse blieben unbefriedigend. Ein wesentlicher Grund für die schwache Wirkung der Raubmilben scheint die Witterung und von ihr besonders die Luftfeuchte zu sein. In den außerordentlich trockenen Sommermonaten 1990 wurden fast täglich Luftfeuchten unter 70% gemessen, wodurch die Entwicklung der Raubmilben beeinträchtigt war.

Ein großes Problem stellte die Bekämpfung der Blattläuse dar. Das Mittel Pirimor, eingestuft als nützlichsschonend, brachte keinen ausreichenden Bekämpfungserfolg gegen den starken Blattlausdruck. Eine Beeinträchtigung der Raubmilben durch die Pirimor-Spritzungen kann nicht ausgeschlossen werden. Der starke Blattlausbefall erforderte die Wahl eines wirksameren Mittels. Hostaquick-Anwendungen dezimierten die Blattlauspopulation, eine Schädigung der Raub- und Spinnmilben mußte in Kauf genommen werden.

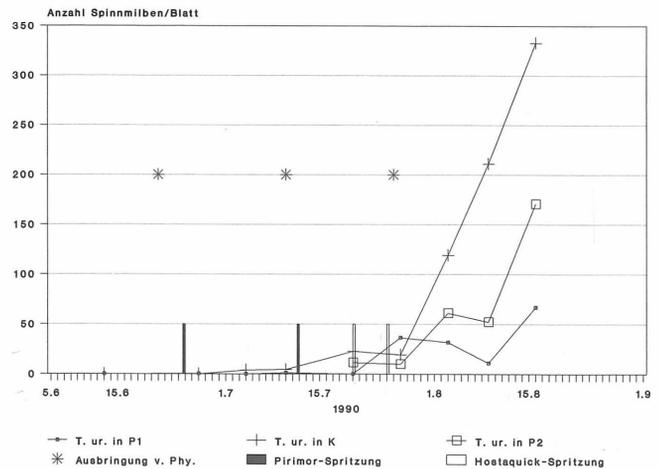


Abb. 4: Tettngang: Einfluß von *Phytoseiulus persimilis* (Phy.) auf den Befall mit *Tetranychus urticae* (T. ur.) im Hopfen

In der Literatur werden der Einsatzzeitpunkt und die Ausbringmenge als zentrales Problem der Spinnmilbenbekämpfung betrachtet. Ein zu früher Einsatz bei noch geringem Futterangebot kann eine verringerte Eiablage-Aktivität und damit Vermehrungsrate zur Folge haben. Bei einem zu großen Vorbefall dagegen gelingt es den Raubmilben nicht, die Spinnmilbenvermehrung zu begrenzen. Ein Vergleich der Parzellen P1 und P2 der verschiedenen Gärten zeigt insgesamt keine Unterschiede im Befall trotz unterschiedlicher Ausbringmenge.

Obwohl die Raubmilben der Firma Bunting tolerant gegenüber den Witterungsbedingungen im Freiland sein sollten, errangen sie keinen besseren Bekämpfungserfolg als die Raubmilben der Firma Sautter und Stepper. Ein Grund könnte im langsamen Populationsaufbau aufgrund der Verpackungsmethode sein. Die Raubmilben der Firma Bunting wurden in Kunststoffflaschen, eingebettet in Vermiculit, versandt, nur erwachsene Tiere wurden geliefert. Die Firma Sautter und Stepper lieferte Bohnenblätter, auf denen alle Raubmilbenstadien und außerdem Beutetiere vorhanden waren. Dadurch wurde den Raubmilben ein zügiger Populationsaufbau ermöglicht.

Abschließend kann festgestellt werden, daß der Versuchsaufbau – wie im Freiland zu erwarten – bestimmt war von einer Verknüpfung vieler Einzelfaktoren. Welcher Faktor die größte Bedeutung für den nur teilweisen Erfolg des Versuches darstellte, kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Weitergehende Untersuchungen müssen sich besonders mit der Abhängigkeit der *Phytoseiulus*-Populationen von der Witterung, vor allem von der Luftfeuchte, befassen. Insbesondere Untersuchungen über das Mikroklima in Hopfenbeständen, das in Abhängigkeit von der Kulturhöhe starken Schwankungen unterliegt, könnten Aufschluß über die Verteilung der Raubmilbenpopulation auf den Pflanzen geben.

Da die ursprünglich aus den Subtropen stammenden *Phytoseiulus* in unserer Klimazone – zumindest in extremen Sommern wie den letztjährigen – Überlebensprobleme haben, könnte zum Vergleich ein Hinziehen von heimischen Raubmilben oder Raubmilben, welche extremen Klimabedin-

gungen angepaßt sind, ein interessanter Versuchsaspekt sein. Im Obstbau konnten auf diese Weise schon Teilerfolge im Einsatz von *Typhlodromus*- oder *Amblyseius*- Arten erzielt werden.

Es ist anzustreben, umfassende Modelle zur Schädlingsbekämpfung im Rahmen des integrierten Hopfenbaus zu entwickeln. Auf diese Weise könnte negativen Einflüssen auf Nützlinge, welche aus der Bekämpfung weiterer Schadorganismen entstehen, vorgebeugt werden. Zur erfolgreichen Spinnmilbenbekämpfung im Hopfen mit *Phytoseiulus* oder anderen Nützlingen bedarf es jedoch noch einer Reihe weiterer Versuche zur Auslotung der Bedeutung einzelner Einflußfaktoren.

## 6. Zusammenfassung

Die Effektivität der Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot auf Population von *Tetranychus urticae*

Koch wurde im Vegetationsjahr 1990 in vier Hopfengärten untersucht. Die Gärten, in denen genannte Raubmilben ausgesetzt wurden, lagen in den Anbaugeländen Spalt, Tettanang und Hallertau. Sie waren charakterisiert durch unterschiedliche Klimabedingungen und unterschiedlichen Spinnmilbenvorfall. Wöchentliche Bonituren gaben Aufschluß über den Verlauf des Spinnmilbenbefalls. Die Boniturergebnisse zeigten einen Effekt des Raubmilben-Einsatzes auf den Spinnmilbenbefall. Jedoch in keinem der vier Gärten war die Wirkung ausreichend. Es mußten Ertrags- und Qualitätsverluste hingenommen werden. Als wichtiger Faktor für die Einbußen müssen die klimatischen Bedingungen 1990, insbesondere die niedrige Luftfeuchte, betrachtet werden. Außerdem werden Einflüsse von Kulturmaßnahmen, vor allem Insektizid-Spritzungen, Einsatzzeitpunkt und Ausbringungsmenge der Raubmilben und weitere Faktoren diskutiert.

# Biologische Bekämpfung von Woll- und Schildläusen

Von Christof Stumpf, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Hinweise über den Einsatz des Marienkäfers *Cryptolaemus montrouzieri* und der parasitischen Erzwespen *Leptomastidea abnormis* und *Leptomastix dactylopii*.

## Wie sehen Woll- bzw. Schildläuse aus?

Wollläuse sind 2 bis 5 mm große und flach an die Wirtspflanze gepreßte, weiß oder grau gefärbte Insekten mit abstehenden „Wollhaaren“, die ihnen auch den Namen gegeben haben. Diese Tiere werden auch Schmierläuse genannt. Meist sieht man nur den wollartige Eisack, unter dem die erwachsenen Weibchen verborgen sind.

Schildläuse sind 3 bis 5 mm große, unter einem bräunlichen „Deckel“ verborgene Insekten, die sich auf der Wirtspflanze festsaugen und dort ihr ganzes Leben lang bleiben. Hauptverantwortlich für die Verbreitung sowohl von Woll- als auch von Schildläusen sind die aus den Eiern schlüpfenden Larven der 1. Generation, die sehr aktiv sind und eine günstige Stelle zum Saugen auf der Wirtspflanze suchen.

Da die Tiere durch Wachsschicht bzw. Schild gut geschützt sind, wird immer mehr auf ihre natürlichen Feinde zurückgegriffen.

## Wie wirkt sich ein Befall aus?

Die Schädlinge scheiden Honigtau aus, auf dem sich Pilze ansiedeln. Das führt zu einer Beeinträchtigung der Photosynthese der befallenen Blätter. Die Pflanzen können wegen des Pilzrasens und des oft extrem dichten Besatzes an Schädlingen ein häßliches Aussehen bekommen. Beide Tiergruppen können durch ihre Saugtätigkeit sowohl Krankheiten übertragen als auch die Pflanze direkt schädigen bzw. sogar zum Absterben bringen.

## Wie sehen die Nützlinge aus?

*Cryptolaemus montrouzieri* ist ein 4 mm großer schwarzer Marienkäfer mit einem roten Kopf und einem unter den Flügeldecken hervorschauenden roten Körperende. *Leptomastidea abnormis* und *Leptomastix dactylopii* sind 2 bzw. 3 mm große gelbbraune Erzwespen mit relativ langen Fühlern und einem gedrungenen Aussehen. Die erwachsenen Tiere kann man auf einer Schmierlauskolonie mit freiem Auge oder mit Hilfe einer Lupe nur schwer entdecken. Sie stechen junge (*Leptomastix*) bzw. erwachsene (*Leptomastidea*) Individuen der Zitruschmierlaus (*Planococcus citri*), die den Großteil des Befalls in den Wiener Glashäusern ausmacht, mit dem Legestachel an und legen jeweils ein Ei in deren Körper ab. Die Larven der Nützlinge leben vom Körperinhalt der Schmierläuse und töten diese letztlich ab.

## Wann sollten Sie Nützlinge gegen Woll- und Schildläuse einsetzen?

Mit dem Einsatz sollte sofort nach der Feststellung eines Befalles begonnen werden. Man kann die betroffenen Pflanzen vor dem Einsatz der Nützlinge mit Wasser abwaschen oder absprühen, um so die Menge an Schädlingen von vornherein zu vermindern. Nach der Ausbringung der Nützlinge

sollten solche Praktiken vermieden werden, da ansonsten die Nützlinge mehr beeinträchtigt werden als die Schädlinge.

## Die durchschnittliche Entwicklung von Schädlingen und Nützlingen bei 26° C

	Entwicklungsdauer Ei-Erwachsene	Lebensdauer Erwachsene
<b>Nützling</b>		
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	5 Wochen	14 Wochen
<i>Leptomastix dactylopii</i>	2 Wochen	4 Wochen
<i>Leptomastidea abnormis</i>	3 Wochen	2 Wochen
<b>Schädlinge</b>		
Wolllaus	7 Wochen	1 Woche
Schildlaus	7 Wochen	1 Woche

## Was sollten Sie beim Einsatz von Nützlingen beachten?

Die Nützlinge sollten so lange eingesetzt werden, bis kein Befall mehr festgestellt werden kann. Damit alle Stadien der Wollläuse parasitiert werden können, sollte der Nützlingseinsatz ein Monat lang jede Woche wiederholt werden. Je wärmer es ist, desto besser ist der Erfolg bei der Schädlingsbekämpfung. Die Temperaturen sollten pro Tag zumindest ein paar Stunden über 21° C liegen, damit die Nützlinge in dieser Zeit sich fortpflanzen, Eier legen oder fressen können. Die Larven der Marienkäfer können u. U. mit Wollläusen verwechselt werden, da sie die wie die Wollläuse weiß sind und ebenfalls lang abstehende „Wollhaare“ besitzen.

## Ausbringung von *Cryptolaemus*, *Leptomastidea* und *Leptomastix*

Sie erhalten die Nützlinge als erwachsene Tiere. Der Einsatz sollte möglichst am frühen Morgen oder späten Abend erfolgen, wo eine geringe Lichtstärke das Wegfliegen von der Wirtspflanze verhindert. Falls möglich, so kann das Verschwinden von Nützlingen durch Verhängen von Fenstern, Türen oder anderen ins freie führende Öffnungen (z. B. in Glashäusern) mit Gaze verhindert werden. Als Richtlinie kann man 5 Nützlinge pro Quadratmeter befallener Pflanzenfläche bei leichtem Befall (30 bis 50 Schädlinge/Blatt) heranziehen. Bei starkem Befall sollte man so viele Nützlinge wie möglich einsetzen. Diese sind für heimische Tier- und Pflanzenarten absolut harmlos und können nur bei Vorhandensein von Woll- bzw. Schildläusen überleben.

## Ist chemische Bekämpfung mit Nützlingseinsatz kombinierbar?

Informationen über chemische Pflanzenschutzmittel, die mit dem Nützlingseinsatz kombinierbar sind, liegen derzeit nur in geringem Ausmaß vor und können den entsprechenden Pflanzenschutzempfehlungen entnommen werden.

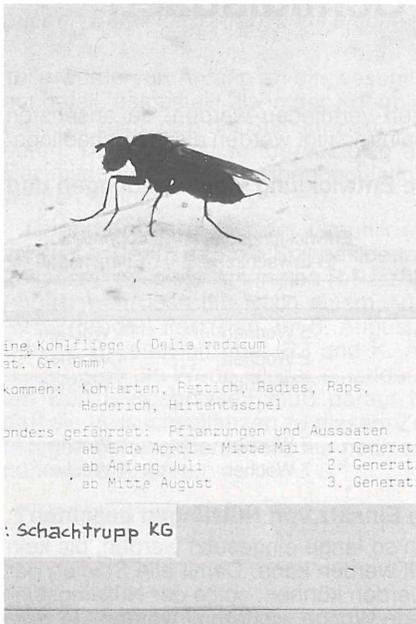
## Von wo kann man Nützlinge beziehen?

Nützlingszuchten Dr. Groß, 1220 Wien, Atemsgasse 44

# Entomologisches und praktisches Hintergrundwissen über Kulturschutz-Netze\*)

Von Eberhard Bizer Berlin

Dauer-Befallsdruck, einhergehend mit abnehmender Dauerwirkung insektizider Bodengranulate, haben entscheidend zur Etablierung der Kulturschutz-Netze in der gemüsebaulichen Praxis beigetragen. Anfang der 80er Jahre ausgehend von der Schweiz, kam 1991 in den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschland eine Netzmenge von weit über 300 ha zum Einsatz. Der Netzeinsatz in Österreich dürfte sich gegenwärtig auf etwa 10 ha belaufen. Die stärksten Wachstumsraten weist dieses Verfahren bemerkenswerterweise in Holland auf, wo – bei höheren Netzpreisen als in Deutschland oder Österreich – in 1991 deutlich mehr als 10 ha Netze abgesetzt wurden. Jeweils vorwiegend in den konventionellen bzw. integrierten Anbau.



Die von Lehrbüchern her bekannte Abfolge von drei deutlich getrennten Generationen gehört bei der Kleinen Kohlflyge zumindest in intensiven Gemüseanbaugebieten der Vergangenheit an. Womöglich als mittelbare Folge der abnehmenden Granulatwirkung, vermutlich auch infolge des regional stark forcierten Rapsanbaus mit einem nicht ungewöhnlichen „Ausstoß“ von 100.000 Puppen pro Jahr muß aktuell vom Dauerflug ausgegangen werden. Jeder Netzanwender, der Rettich wenige Tage zu früh aufgedeckt hat oder

der eine Zwischenaufdeckung überzogen oder falsch terminiert hat, kann dies leidvoll bestätigen.

Die abnehmende Dauerwirkung der Wirkstoffe Carbofuran und Chlorfenvinphos ist dabei auf eine „Übervermehrung“ der wirkstoffspezifischen Abbau-Mikroorganismen nach jahrelangem Einsatz der betreffenden Präparate zurückzuführen. Dies zeigten Vergleichsversuche der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig.

Die zweite wirtschaftlich bedeutende Gemüsefliege, die Möhrenfliege, zeigt sich noch etwas „geordneter“ als die Kohlflyge; allerdings ist der Flug mit Eiablage bereits von Feld zu Feld sehr unterschiedlich und allgemein unberechenbar, sodaß regionale Warndienste allenfalls den Beginn einer Generation erfassen können.

Bei der Möhrenfliege kommt noch hinzu, daß die Eiablage nicht nur wie bei der Kohlflyge unmittelbar am Wurzelhals beziehungsweise in Pflanzennähe erfolgt. Die Junglarven wandern bis zu 60 cm weit, ein Teil von diesen erreicht die Rübe oder deren Seitenwurzeln über den Boden und umgeht somit das begedrillte Granulat.

Die – selten auftretende – Möhrenminierfliege kann mittels Granulat überhaupt nicht erfaßt werden, da ihre Larven von den Blattspitzen abwärts zur Rübe minieren, diese freilich je nach Eiablagetermin oft gar nicht erreichen, indem ihnen das Laub „entgegenwächst“

Bei der Kohlflyge stellt die Netzabdeckung einen gleichsam doppelten Schutz dar. Diese Fliegen sind verhaltensfixiert; sie legen ihre Eier erst nach einer komplizierten Abfolge von Läufen an der und um die Pflanze ab, mit der sie vermutlich die Wirtstauglichkeit prüfen.

Die Abdeckung verhindert also nicht nur die Eiablage, sondern unterbindet bereits das vorgeschaltete Verhaltensschema – das wiederum die vorgenannte „Eiablage nur am Wurzelhals beziehungsweise in Pflanzennähe“ erklärt. Es gibt noch weitere bemerkenswerte Unterschiede zwischen Kohl- und Möhrenfliegen, die, wie es bereits ihr Äußeres nahelegt, auch unterschiedlichen Insektenfamilien angehören.

Die Möhrenfliege legt ihre Eier bevorzugt bei hoher Luftfeuchtigkeit und ungern im grellen Licht ab. Insbesondere spätnachmittags und abends wird man hier also keine Kurzaufdeckung zur Hacke vornehmen. Bei der Kohlflyge sollten eventuelle Kurzaufdeckungen bei kühler Witterung frühmorgens, bei Hitze in der Mittagszeit erfolgen: die Pflanzen verkraften das. Wind (und Regen) stört den Flug bei beiden Fliegen gleichermaßen. Der sicherste Termin hinsichtlich jeglicher Schadinsekten lautet übrigens 1/2 fünf Uhr in der Frühe. Jedenfalls kann der Praktiker auf die bei Hitze oder Trockenheit oder großer Nässe stark erhöhte Ei- und Larvenmortalität bei den Gemüsefliegen nicht spekulieren.

Für den Netzeinsatz in Wurzelgemüsearten besonders bedeutsam ist, daß bei der Kohlflyge bereits das zweite, bei der

\*) Seit vielen Jahren werden auch in Österreich verschiedene Arten von Folien, Lochfolien und Vliesen im Gemüsebau zur Verbesserung des Mikroklimas und zur Ernteverfrüherung eingesetzt. Als angenehmer Nebeneffekt hat sich dabei herausgestellt, daß dadurch auch verschiedenste zufliegende Schädlinge von den Kulturen abgehalten werden. Dieser Effekt wird z. B. bei Rettichkulturen gezielt als nichtchemische Pflanzenschutzmaßnahme gegen die Kohlflyge genutzt. Jedoch ist der Einsatz solcher Vliese auf die kühlere Jahreszeit beschränkt, da in der warmen Jahreszeit die Temperaturen zu hoch ansteigen und dies nicht für alle Kulturen zuträglich ist. Diesem Mangel wurde durch die Entwicklung sogenannter Kulturschutznetze Rechnung getragen, die überdimensional große Fliegengitter darstellen und, ähnlich wie Vliese, auf die Kulturen gelegt werden. Solche Netze werden von verschiedenen Firmen in Deutschland und der Schweiz im Handel angeboten. Die Neuanschaffung ist relativ teuer, jedoch sind solche Netze durch viele Saisons haltbar und stellen ein einigen Problemfällen die einzige vernünftige Pflanzenschutzmöglichkeit dar. Der folgende Artikel beschäftigt sich daher mit der Möglichkeit des Netzeinsatzes im Gemüsebau, wobei auch den wirtschaftlichen Aspekten Augenmerk geschenkt wird.

Diese Methode wird auch bereits in Österreich von einigen spezialisierten Betrieben angewandt; sie stellt zur Zeit bei der Kohlflygenbekämpfung an Rettich die einzige sichere Methode dar. In letzter Zeit wird sie auch an Spätkarotten angewandt, wo in den Befallslagen der Möhrenfliege bisher nur sehr unzureichende Bekämpfungsmöglichkeiten gegen diesen Schädling bestanden.

Dr. Andreas Kahrer, Bundesanstalt für Pflanzenschutz



Möhrenfliege hingegen erst das dritte Larvenstadium vom Fraß an Seitenwurzeln zum Rübenfraß übergeht.

Bei Rettichen gilt daher die eherne Regel: Wer zu früh aufdeckt, den „bestraft das Leben“ Aufdeckung bei Stückrettich in der Regel am Abend vor Erntebeginn, bei Einmalernete, bei Bundrettich oder Radieschen vier bis sechs Tage vorher.

Bei Möhren ergibt sich, noch gefördert durch eine allgemein langsamere Larvalentwicklung, eine Karenz von drei Wochen, was gerade bei Bundmöhren ein erheblicher Vorteil ist, das gleiche gilt im Hinblick auf den Einsatz von Klemmbandrodern bei Waschmöhren. Den Laborwert von sogar vier Wochen sollten wir angesichts der geringeren Seitenwurzelbildung (ausgeglichenere Feuchteverhältnisse unter Netzen) so weit zurücknehmen. Dies auch zur Sicherheit; bei einem gut lüftenden Netz reichen drei Wochen Karenz allemal aus. Auf entsprechende Praxiserprobung wird noch eingegangen.

Auch hinsichtlich der verseuchten Flächen bestehen gravierende Unterschiede zwischen Kohlflye und Möhrenfliege. Die Flughöhe scheint zumindest bei Kohlflyen nicht die ausschlaggebende Rolle zu spielen. Darauf deutet unter anderem ein Projekt bei der BBA in Braunschweig hin. Führende Entomologen bestätigen diese Auffassung: Demnach braucht die Kohlflye Nektar zum Reifungsfraß und somit Begattung und Eiablage. Nektar von Unkräutern ist jedoch zum (zwangsläufig frühen!) Schlupftermin unter Netzen auch in Bio-Betrieben praktisch nie vorhanden. Bei Möhrenfliegen steigert Nektar lediglich die Eiablage, diese erfolgt aber auch ohne Nektar, also bei Schlupf unter Netzen!

Umfangreiche Praxisberichte, vor allem bei Kreuzblütlern, untermauern diese Ansichten.

Netze bedingen also bei Cruciferen keinen Fruchtwechsel, sehr wohl jedoch bei Umbelliferen. Es sei denn, die Vorkultur war lange genug abgedeckt.

Bei der Zwiebellfliege als dritter wirtschaftlich relevanter Gemüsefliege legt die enge Verwandtschaft zur Kohlflye dementsprechende Resultate nahe. Haupteinsatzgebiete der Netze sind hier die Schnittlauch- und Porreeabdeckung.

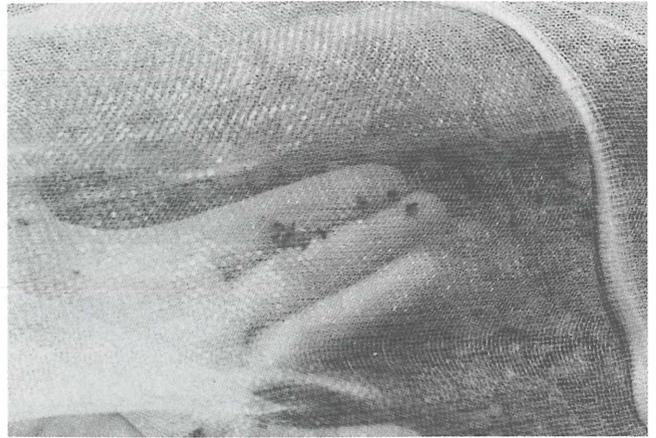
Hinsichtlich der in Österreich stärker auftretenden Knoblauchfliege kann eine Abwehrwirkung der Standard-Netztypen vorausgesetzt werden. Versuche oder Praxiseinsätze sind bisher nicht bekannt.

Kurz noch zu anderen Schädlingen:

Erdflöhen sind ein recht sporadisches Problem bei Rettich und sind mehr ein Folgeproblem von Erdflöhenkäfern in der Vorkultur (womöglich mit anschließender Unkrautbrache).

Während Erdflöhe sich an der unter Netzen etwas erhöhten Luftfeuchte nicht nachhaltig stören, scheint diese den Thripsen deutlich weniger zu behagen. Für die Kultur von Porree und Zwiebeln ist diese Beobachtung nicht uninteressant.

Daß Weiße Fliege und, mit sehr viel Praxis- und Versuchserfahrung, Mehliges Kohlblattlaus durch Netze erfolgreich abgehalten werden trotz „zu großer“ Maschen, ist inzwischen allgemein anerkannt. Als Ursache gelten Farbirritationen infolge der Netzaufgabe.



Völlig neu sind Erfahrungen zur Kohldrehherzmücke, die in Süddeutschland regional dramatische Probleme bereitet. Praxisversuche 1989 ergaben Ausfälle von weniger als 5% unter Rantai K und Bionet gegenüber 50% im Freiland. Wichtig ist, daß Kohlrabi, Blumenkohl und Brokkoli erheblich länger, als es zur reinen Kohlflyenbekämpfung notwendig wäre, zu übernetzen sind. Wo bisher, besonders im Wasserschutzgebiet, oftmals umgefräst werden mußte, können Netze wahrscheinlich entscheidend weiterhelfen.

### Handhabung und Kulturen

Eine umlaufende Abdichtung ist keineswegs notwendig. Bei Erdpunkten mit Abstand von 1,50 bis 2,50 m wird die Erde jeweils am Entnahmeort auf den Netzrand geworfen. Auch mit Hilfe von Erdankern läßt sich der Netzrand straffen. Herbizidspritzung über das Netz (mit etwas erhöhter Wassermenge) erfaßt die Erdpunkte mit, bei sehr langer Abdeckdauer ist dies vorteilhaft. Im biologisch-arbeitenden Betrieb und bei VA-herbiziden helfen hier flächig aufliegende Schlauchsäcke gegen Unkrautdurchwuchs von oben und unten.

Wickel- und Abrollgeräte sind letzter Stand der Technik. Eine pfiffige, fast kostenlos technische Lösung für beliebig große Netze hat ein Pfälzer Gemüseanbauer gefunden. Für bis zu 8,60 m breite 100-m-Netze existiert ein praktisches Handfaltverfahren.

Noch einige Kulturhinweise: Jungpflanzenschutz per Angießen vor der Pflanzung oder Flachtunnel mit Federstahlstäben: 4 Akh Aufbauarbeit pro 1.000 m<sup>2</sup>.

Dank der Pioniere im „Ökoanbau“ ist auch die Langzeitabdeckung von Kohlarten, Porree, Möhren, Petersilie und andere Kulturen breit abgesichert. Der Großmarktbetrieb will aber kurze abdecken, um die Netze intensiver zu nutzen. Bei Kohlarten, insbesondere Blumenkohl und Brokkoli, sind je nach Wachstumsbedingungen und Art vier bis fünf Wochen Netzaufgabe nach Pflanzung für den Kohlflyenschutz bis zur Ernte ausreichend. Bei Kohlrabisorten mit freistehenden Knollen genügen nachweislich bereits drei Wochen. In dieser Zeit besteht praktisch jeweils Totalschutz gegen Kohlschädlinge einschließlich Tauben und Wild. Chinakohl hingegen muß auch gegen Kohlflyen bis etwa zehn Tage vor Ernte abgedeckt bleiben, bei Kohleulengefahr unter Umständen auch über das Ende der Kohlflyen-Eiablage Mitte September hinaus.

Eine mehrjährige, überregionale Versuchsreihe der Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart ergab keinen erhöhten Alternaria-Befall unter Rantai K und Bionet K. Und Ronilanspritzung über Netze mit 1.000 l Wasser pro ha bei 3 bar Druck war jeweils so wirksam wie im Freiland. Eine Netzaufgabe mindert bei Chinakohl überdies den „Auguststreß“ und erlaubt im Spätherbst das Schneiden bis in leichte Fröste. Exakte Lagerversuche mit unterschiedlichen Aufdeckterminen im Herbst stehen noch aus. Die bisherigen Praxisberichte sind jedoch durchgängig positiv.

Etliche Versuchsergebnisse deuten darauf hin, daß unter Netzen die Aufwandmenge von Herbiziden um 10 bis 20% verringert werden kann: Dies schont die Umwelt und den Geldbeutel. Herbizidfreie Netzverfahren für Wasserschutzgebiete wurden und werden bei Kohlrabi und Blumenkohl, Brokkoli mit Perlka entwickelt.



### Als letzter Kultur zu Möhren

Eine Netzaufgabe bald nach der Saat verbessert sowohl bei Trockenheit als auch bei Starkregen beziehungsweise Beregnung das Auflaufergebnis (eine eventuelle Verschmutzung wäscht später der Regen ab). Pflanzenbaulich gute Resultate wurden auch in den heißen Sommern 1989 bis 1991 erzielt: Bei Waschmöhren oft Mehrertrag, bei Bundmöhren oft Verfrühung; allgemein mehr feinschalige Ware, weniger beinige Rüben und Platzer. Wirtschaftlich interessant auch für Marktgärtner ist die Bundmöhrenabdeckung. Hier sollte die dreiwöchige Karenz genutzt werden: Etwa ab diesem Termin fördert das Netz die Laubentwicklung überproportional, Laubausfärbung und Bündelfähigkeit werden optimiert. Großflächig in der Praxis überprüft wurde die Karenz seit Jahren bei Bionet M in der Schweiz, bei Rantai „K“ in Betrieben seit 1986 und in einem Großprojekt 1989 im Raum Bielefeld. Wohl aus diesem Grund werden trotz Insektenflugs und Eiablage ab Mai wurmige Möhren immer erst ab Mitte Juni gefunden.

### Schlußbemerkung zur Wirtschaftlichkeit des Netzeinsatzes

Hauptkultur für den Netzeinsatz in Deutschland ist sicherlich der Rettich. Es folgen Blumenkohl und Brokkoli (Kurzabdeckung), Chinakohl, Bundmöhren, Kohlrabi (Kurzabdeckung) und andere. Die recht weite Verbreitung ist neben der Wirkungssicherheit hauptsächlich auf die enorme Haltbarkeit der am Markt befindlichen Netztypen zurückzuführen. Diese läßt die – einzig maßgeblichen – „Kosten pro Einsatz“ trotz höherer Verkaufspreise deutlich unter jene von Agrar-

vliesen absinken. Insbesondere auch aus pflanzenbaulichen Gründen – Hitzestaus, Pilzförderung usw. – spielen Vliesstoffe im Sommereinsatz weder in Deutschland noch in Holland die geringste Rolle.

Für den Bioanbau sind die Netze ein wichtiges Betriebsmittel, vom Gesamtverkauf gehen aber nicht mehr als 30% in diesen Bereich.

### Literatur:

1. Crüger, G.: Pflanzenschutz im Gemüsebau, Ulmer Verlag, 1983
2. Overbeck, H.: Untersuchungen zum Eiablage- und Befallsverhalten der Möhrenfliege *Psila rosae*, Mitteilungen der BBA, Heft 183, 1978
3. Fölster, E.: Bei Netzablage auf Fruchtfolge achten! Deutscher Gartenbau 11/1989
4. Zohren, E.: Laboruntersuchungen zu Massenanzucht, Lebensweise, Eiablage und Eiablageverhalten der Kohlflye, Dissertation Bonn 1968
5. Echim, Th.: Netze gegen Mehliges Kohlblattlaus, Taspo Magazin 9/1989
6. Mündliche Mitteilungen deutscher und Schweizer Entomologen 1984–1990
7. Mündliche Mitteilungen deutscher und Schweizer Praktiker 1985–1991
8. Wonneberger, C. und Gawehn, G.: Praktische Erfahrungen beim Netzeinsatz im Blumenkohl, Gemüse 3/1989
9. Ziegler, J. und Krauthausen, H.-J.: Schutznetze im Praxistest, Gemüse 3/1989

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Pflanzenschutz](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [6\\_1991](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Pflanzenschutz 6/1991 1-12](#)