

FRIEDRICH W. KREMER

## Die Entwicklung von Spinnmilbenresistenz und neue Bekämpfungsmöglichkeiten aufgrund von Erfahrungen im Südtiroler Obstbaugebiet

Gleichmäßig hohe Erträge in guter Qualität sind wesentliches Ziel des Erwerbsobstbaus. Frühbefall durch Spinnmilben um die Blütezeit mindert die Quantität durch geringeren Fruchtansatz im Befalls- und im Folgejahr, Befall im Sommer und Herbst setzt die Qualität der Ernte durch Kleinfrüchtigkeit und schlechte Fruchtausfärbung herab. In dem geschlossenen Südtiroler Kernobstbaugebiet mit einer Anbaufläche von 12 000 Hektar, von dessen Ernte 90 %, das sind etwa 300 000 Tonnen Apfel und Birnen, ins Ausland exportiert werden, gehört die Bekämpfung von Spinnmilben deshalb zu den wichtigsten Pflanzenschutzmaßnahmen. Denn nur gute Obstqualität und Jahr für Jahr in genügenden Mengen geliefert, kann einen Auslandsmarkt auf die Dauer zufriedenstellen.

Die vorherrschende Spinnmilbenart ist in diesem Gebiet *Panonychus ulmi* (Koch), daneben hat nur noch *Tetranychus urticae* Koch eine gewisse Bedeutung. Für eine Massenvermehrung sind aufgrund der Geschlossenheit des Obstbaus, gutem Pflegezustand und der klimatischen Bedingungen — *P. ulmi* entwickelt 8-9 Generationen im Jahr — besonders günstige Bedingungen gegeben.

In den Jahren 1949-1952 erfolgte die Spinnmilbenbekämpfung gleichzeitig mit der Bekämpfung anderer Schärlinge, insbesondere von Lepidopteren-Arten, durch häufige Behandlungen während der Vegetationsperiode mit Parathion. Eine nachlassende Wirksamkeit von Parathion in den Jahren 1952 und 1953 wurde wenig beachtet, da 1953 bereits erstmalig Systox verwendet werden konnte, das wegen seiner langen Wirkungsdauer hervorragende Bekämpfungserfolge brachte. 1955 wurde von Praktikern erstmalig über eine nachlassende Wirksamkeit dieser Substanz gegenüber *P. ulmi* berichtet. Im Jahre 1956 an Tiermaterial verschiedener Herkünfte durchgeführte Grenzkonzentrationsbestimmungen ergaben, daß Resistenz vorlag.

Noch 1956 wurde in Obstanlagen, in denen Systox nicht mehr ausreichend wirkte, mit der Anwendung der spezifischen Akarizide Ovotran, Murvesco und Chlorocide begonnen. Bereits 1958 konnte, nachdem wiederum von Praktikern über nachlassende Wirkung geklagt wurde, durch Grenzkonzentrationsbestimmungen Resistenz auch gegenüber diesen Substanzen festgestellt werden.

Durchgeführte Untersuchungen ergaben ferner, daß es sich in beiden Fällen nicht nur um Resistenz gegenüber einzelnen Wirkstoffen handelte, sondern um eine Wirkstoffgruppen-Resistenz. Eine bedrohliche Situation ergab sich daraus, daß alle bis zu diesem Zeitpunkt bekannten Akarizide nur zu diesen zwei Wirkstoffgruppen gehörten, denen gegenüber bereits Resistenz vorlag. Der Einsatz von Verbindungen aus einer dritten Wirkstoffgruppe war deshalb zunächst nicht möglich, allerdings wurden die Untersuchungen in dieser Richtung sofort intensiviert.

Sehr bald wurde festgestellt, daß innerhalb der bekannten Wirkstoffgruppen noch Verbindungen zu finden waren, die trotz Gruppen-Resistenz die Wirkung der bisher verwendeten Mittel übertrafen. Aus der Phosphorestergruppe sind hier besonders Gusathion und Fac 20 zu nennen, aus der Gruppe der spezifischen Akarizide Kelthane und Tedion. Emulsionsformulierungen dieser Wirkstoffe waren stets besser wirksam als Spritzpulver. Andere Präparate aus diesen Wirkstoffgruppen, die bereits in anderen Obstbaugebieten ohne Resistenz mit Erfolg eingesetzt wurden, versagten aufgrund der Gruppen-Resistenz in Südtirol bereits beim erstmaligen Einsatz, zum Beispiel Animert oder Mecarbam.

Gusathion, Fac 20, Kelthane und Tedion aber wurden in den Jahren 1957-1960 verstärkt im Südtiroler Obstbaugebiet eingesetzt, wobei jedoch nach wenigen Behandlungen die Wirkung schon deutlich nachließ. Beträchtliche Erhöhungen der Anwendungskonzentration wurden vorgenommen. Aus Gründen der Pflanzenverträglichkeit und der Anwendungskosten waren dieser Methode jedoch Grenzen gesetzt. Mischpräparate von Verbindungen beider Wirkstoffgruppen wurden hergestellt. Da in den meisten Betrieben bald ein hoher Resistenzgrad der Milben gegenüber beiden Wirkstoffgruppen vorlag, versagten auch diese Mischpräparate. Die Anzahl der jährlichen Behandlungen mußte erhöht werden, und die Präparatkosten zur Spinnmilbenbekämpfung entsprachen in dieser Zeit etwa denen aller übrigen Pflanzenschutzmittelkosten. Dennoch konnte in vielen Obstanlagen das Auftreten der typischen Schäden durch Spinnmilbenbefall nicht verhindert werden.

Neben den fortlaufenden Arbeiten Akarizide aus neuen Wirkstoffgruppen zu finden oder andere Möglichkeiten der Spinnmilbenbekämpfung auf chemischem Wege zu erkunden, hat es in dieser bedrohlichen Situation auch nicht an Versuchen gefehlt, die natürlichen Feinde der Spinnmilben stärker in die Bekämpfung einzuschalten. Diese Versuche scheiterten jedoch daran, daß die Vielzahl der anderen im Südtiroler Obstbaugebiet vorkommenden Schädlinge nicht immer ausreichend so bekämpft werden konnten, daß die Spinnmilbenfeinde geschont wurden. Gleiche Versuche im Weinbau, wo neben Spinnmilben nur noch ein wichtiger Schädling, der Traubenwickler (*Clytia ambiguel-la* Hb.), auftritt, brachten dagegen gute Erfolge. Der Traubenwickler wurde nur bei starkem Befall und dann mit möglichst spezifischen Präparaten bekämpft. Da außerdem bei Reben durch die ungeheure Blattentwicklung bald nach dem Austrieb eine starke « Verdünnung » des Spinnmilbenbefalls eintritt, wurde der Einsatz von Akariziden erst in den Sommermonaten notwendig. Sehr häufig konnten diese Bekämpfungsmaßnahmen ganz entfallen, da *Scymnus punctillum* Weise, *Chrysopa* sp. und Raubmilben den Spinnmilbenbefall ausreichend reduzierten. In vielen Rebanlagen Südtirols braucht seit Jahren nur noch selten ein Akarizid verwendet werden und auch das Resistenzproblem besteht nicht in dem Maße wie im Obstbau.

Es ist in Versuchen auch der Frage nachgegangen worden, ob ein Resistenzrückgang eintritt, wenn über 2-3 Jahre kein Mittel aus einer Wirkstoffgruppe, der gegenüber die Milben Resistenz entwickelt haben, mehr eingesetzt wird. Ein gewisser Rückgang der Resistenz gegenüber Phosphorestern konnte festgestellt werden, wenn während dieser Jahre die Bekämpfung mit Kelthane-Tedion oder auch mit Eradex durchgeführt wurde. Der gleiche Fall trat gegenüber Kelthane oder Tedion ein, wenn während dieses Zeitraumes Phosphorester oder Eradex verwendet wurden. Bereits nach einer Behandlung mit den vor 2-3 Jahren verwendeten Substanzen war jedoch der alte Resistenzgrad wieder hergestellt. Ungünstig für einen bedeutenden Resistenzrückgang wirkt sich die Geschlossenheit des Südtiroler Obstbaugebietes und die weitgehend einheitlich durchgeföhrten intensiven Pflanzenschutzmaßnahmen aus, da eine Vermischung von hochgradig resistenten und weniger oder garnicht resistenten Milben praktisch ausgeschlossen ist.

Dennoch haben sich in den Jahren nach 1960 die Möglichkeiten der Spinnmilbenbekämpfung wesentlich gebessert. Die bedrohliche Situation der Vorjahre ist heute nicht mehr gegeben und auch die Bekämpfungskosten sind wieder bedeutend gesunken.

Seit 1961 ist es möglich eine Verbindung aus einer ganz neuen Wirkstoffgruppe, das Eradex, einzusetzen. Damit war erstmals die Möglichkeit der wechselnden Verwendung von Mitteln aus drei verschiedenen Wirkstoffgruppen gegeben.

Seit 1962 wird bei Vegetationsbeginn in fast allen Obstanlagen eine Behandlung mit hochprozentigen Mineralölpräparaten durchgeführt. Diese Spritzung richtet sich hauptsächlich gegen die Wintereier von *P. ulmi*, aber auch gegen die Überwinterungsformen der San José Schildlaus. Neben der eiabtötenden Wirkung, die wegen der versteckten Eiablage nur etwa 90 % - 95 % ig ist, konnte auch eine Nachwirkung des Öls auf die schlüpfenden Larven von *P. ulmi* beobachtet werden, sodaß der Gesamteffekt letztlich einen Wirkungsgrad von 98 % - 99 % erreicht. Diese Austriebspritzung mit Öl verhindert im Südtiroler Obstbaugebiet auch bei starkem Wintereibesatz ohne zusätzliche Bekämpfungsmaßnahmen nennenswerten Befall durch *P. ulmi* zumindest bis zum Auftreten der 3. Generation im Juni. Berücksichtigt werden muß allerdings, daß sich in diesem Zeitraum außerdem auch im Obstbau, wenn auch nicht in dem Maße wie im Weinbau, der starke Blattzuwachs « Befallsverdünnend » auswirkt.

Die Nebenwirkung des Schwefels auf Spinnmilben erwies sich unter dem großen Befallsdruck des Südtiroler Obstbaugebietes als unbedeutend. Dagegen zeigte sich bald, daß neue organische Mehltaubekämpfungsmittel bei wiederholten Spritzungen, die zur Oidiumbekämpfung sowieso notwendig sind, eine beachtliche Wirkung besitzen. Vorwiegend aus diesem Grund werden seit 1963 und in den Folgejahren zunehmend Karathane, Morestan und Acridic statt des Schwefels zur Mehltau- und gleichzeitigen Spinnmilbenbekämpfung herangezogen. Wenn diese Mittel auch je nach Wirkstoff oder Formulierung hinsichtlich ihrer Spinnmilbenwirkung unterschiedlich zu beurteilen sind, so kann doch insgesamt gesagt werden, daß sich durch die bei mehltauanfälligen Sorten notwendigen 6-8 Oidium-Bekämpfungsmaßnahmen im allgemeinen der spezielle Einsatz von Akariziden erübriggt. Dies bedeutet gleichzeitig eine erhebliche Verminderung der Bekämpfungskosten. Für die Zukunft ist ferner von Bedeutung, daß die hier genannten drei Bekämpfungsmittel zu verschiedenen Wirkstoffgruppen gehören.

Da die Präparatkosten bei einigen dieser Mehltaubekämpfungsmittel nicht hoch sind, werden die besonders gut wirksamen Verbindungen Karathane in Emulsionsform und Morestan auch bei nicht mehl-

tauangänglichen Sorten oder in Birnenbeständen bei wiederholten Behandlungen ausschließlich zur Spinnmilbenbekämpfung eingesetzt.

In jüngster Zeit wird auch der Frage der Nebenwirkung von Schorfbekämpfungsmitteln auf Spinnmilben zunehmend Beachtung geschenkt. Dithane M 45, Antracol und Euparen werden probeweise eingesetzt, um die Anwendungsmöglichkeiten innerhalb aller Pflanzenschutzmaßnahmen näher abzuklären.

1965 schließlich wurde erstmalig ein weiteres Akarizid, wiederum aus einer neuen Wirkstoffgruppe, das Methyl-Chlorphenyl-Dimethylformamidin, mit Erfolg eingesetzt. Aus der Gruppe der Insektiziden Carbamate bewährte sich 1965 das Mesurol bei der Bekämpfung der zweitwichtigsten Spinnmilbenart des Südtiroler Obstbaugebietes, *T. urticae*, bei gleichzeitiger beachtlicher Nebenwirkung auf *P. ulmi*.

Seitdem in den letzten Jahren die Spinnmilbenbekämpfung durch Verwendung sehr verschiedener Wirkstoffe auf eine breite Basis gestellt werden konnte, zeigt sich, daß gegenüber den vor 1961 hauptsächlich verwendeten Substanzen kein Anstieg des Resistenzgrades mehr erfolgt, eher ein leichter Rückgang. Auch die besten dieser Mittel können heute gelegentlich, allerdings nicht innerhalb kurzer Zeit wiederholt, mit gutem Erfolg verwendet werden.

Es war mir innerhalb dieses kurzen Referats nicht möglich auf einzelne Probleme näher einzugehen oder die geschilderte Entwicklung der Spinnmilbenresistenz und die neuen Bekämpfungsmöglichkeiten im Südtiroler Obstbaugebiet durch Zahlenmaterial zu belegen. Es war mein Wunsch, die tatsächliche Situation in einem Gebiet zu schildern, das vielfach und gern als abschreckendes Beispiel dafür zitiert wird, wohin der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln führen kann. Große Schwierigkeiten haben bei der Spinnmilbenbekämpfung aufgrund der überraschend schnell eingetretenen Resistenz in den Jahren 1958-1960 tatsächlich bestanden. Das auf allen Seiten vorhandene ernsthafte Bestreben neue Bekämpfungsmöglichkeiten zu finden, hat in den Folgejahren zur Überwindung dieser Schwierigkeiten geführt. Die Kosten der Bekämpfung sind wieder gesunken, die Obstanlagen Südtirols weisen nicht mehr die typischen Spinnmilbenschäden auf. Die ungeheure Breite der heute bestehenden Bekämpfungsmöglichkeiten lassen auch für die Zukunft eine beruhigende Prognose zu. Heute stehen im Südtiroler Obstbaugebiet nicht nur, wie vor 10 Jahren, Mittel aus zwei Wirkstoffgruppen zur Spinnmilbenbekämpfung zur Verfügung, sondern eine große Anzahl Substanzen aus ganz verschiedenen neuen Gruppen. Der wechselnde Einsatz dieser neuen Mittel

vermindert das Risiko der Resistenzentwicklung. Außerdem ist keineswegs sicher, ob Spinnmilben gegenüber Verbindungen aus sehr vielen verschiedenen Wirkstoffgruppen gleichzeitig resistent werden können. Aus Versuchen ist ferner bekannt, daß einige der neuen Mittel schlechte « Resistenzbildner » sind, gegenüber Mineralölen scheint eine Resistenzentwicklung fast ganz ausgeschlossen. Spinnmilben sind nach wie vor im Südtiroler Obstbaugebiet ein wichtiger Schädling, dessen Bekämpfung aber ohne besondere Schwierigkeiten zu bewältigen ist.

#### Z U S A M M E N F A S S U N G

Nach mehrjährigem Einsatz von Parathion und Demeton zur Bekämpfung von *Panonychus ulmi* wurde 1956 eine deutliche Resistenz gegenüber Akariziden auf Phosphoresterbasis, 1958 erstmalig auch gegenüber einigen spezifischen Akariziden festgestellt. In beiden Fällen handelte es sich um eine Wirkstoffgruppenresistenz. Dennoch konnten in den Folgejahren kurzfristig noch neue Mittel aus den gleichen Gruppen eingesetzt werden, die die Wirkung der bisher verwendeten Präparate übertrafen. Mischpräparate von Verbindungen aus beiden Wirkstoffgruppen wurden hergestellt, Erhöhungen der Anwendungskonzentrationen vorgenommen und die Anzahl der Behandlungen mussten erhöht werden. Die Folge war ein Anstieg der Bekämpfungskosten. Ab 1961 konnten dann Akarizide aus neuen Wirkstoffgruppen eingesetzt werden, Mineralöle wurden in hohen Dosierungen zur Austriebspflanzung verwendet und bei Fungiziden, insbesondere Mehltaubekämpfungsmitteln, Substanzen bevorzugt, die auch eine gute Spinnmilbenwirkung haben. Dadurch trat eine Normalisierung der Spinnmilbenbekämpfung ein und durch die breite Basis der jetzt vorhandenen Bekämpfungsmöglichkeiten ist auch für die Zukunft eine beruhigende Prognose möglich.

#### S U M M A R Y

After several years' use of Parathion and Demeton to control *Panonychus ulmi* a distinct resistance against acaricides on the basis of organophosphates was stated in 1956, and in 1958 for the first time also against several specific acaricides. In both cases it was a group resistance. Yet in the following years new products of the same groups could be applied for a short time, which surpassed the effect of the products used up to then. Mixtures of compounds of both groups were produced, and the concentrations and the number of treatments were increased. The result was an increase in control charges.

From 1961 acaricides of new groups could finally be applied. Mineral oils in high dosages were used in early spring and fungicides, especially products against mildew, were preferred, which also showed a good effect against mites. Thereby a normalization of the spider mite control set in and on account of the broad basis of the present control possibilities a calming prognosis can be made for the future.

#### R I A S S U N T O

Dopo l'impiego pluriannuale di parathion e di systox contro il *Panonychus ulmi*, fu osservata, nel 1956, una evidente resistenza verso gli acaricidi a base di esteri fosforici. Nel 1958 tale resistenza si manifestò anche verso alcuni acaricidi

specifici. In entrambi i casi si trattava di resistenza verso un gruppo di sostanze attive. Negli anni seguenti furono impiegati nuovi prodotti appartenenti ad un medesimo gruppo, dotati però di efficacia superiore a quella dei preparati fino a quel momento utilizzati. Si formularono prodotti miscelando i composti dei due gruppi di sostanze attive, si elevarono le dosi di impiego e si aumentò il numero dei trattamenti, rendendo di conseguenza maggiore il costo degli interventi antiparassitari. A partire dal 1961 si impiegarono acaricidi appartenenti a nuovi gruppi di sostanze attive. Gli oli minerali furono usati a dosi elevate all'epoca dell'ingrossamento delle gemme e tra i fungicidi (soprattutto antiodidici) fu data la preferenza a quelle sostanze che possedevano anche una buona azione acaricida.

In possesso di nuove norme di lotta contro il Ragno rosso ed in seguito alle aumentate possibilità di intervento, si può oggi guardare all'avvenire con una certa tranquillità.

#### DISCUSSION

SANTOSPAGO: À propos de la résistance des Acariens aux acaricides spécifiques, qui va se développant de jour en jour, particulièrement dans certains endroits d'Italie où les cuitures des fruitières sont plus développées, je voudrais informer sur les bons résultats pratiques que nous avons obtenus avec l'usage associé des Acaricides spécifiques avec des phosphorés du group du Dimétoate, c'est-à-dire: N monoétylamide de l'acide 00 diméthylidithiophosphorylacétique (Fitios-B/77) N monoétilamide de l'acide 00 méthylétdithiophosphorylacétique, (Bopardoil RM/60)

KREMER: I have not tested this mixture.

UNTERSTENHOFER: Different O.P. compounds have different effects against R-mites. For instance dimethyl-compounds are less effective than diethyl-compounds.

KREMER: We have the same results in our field experiments.