

bei Betriebsleitern der Großanlagen eingeführt. Großes Vertrauen haben sich darüber hinaus die Geräte, die mit großen Luftmengen arbeiten, erworben.

Die Flächenstreugeräte mit tiefblasenden Spritzrohren arbeiten ebenfalls als Stäubegeräte befriedigend. Als Spritzgerät haben sie aber nur dann Bedeutung, wenn die Ausrüstung mit Spritzeinrichtungen zur Einzel- bzw. Reihenbehandlung vorgenommen wurde. Nur dann ist eine gleichmäßige Verteilung der Spritzbrühe zu erzielen.

In Auswertung bisheriger ungarischer Erfahrungen auf diesem Gebiet kann folgende Schlußfolgerung zur Nutzenanwendung gezogen werden:

Die zahlreichen, die Mechanisierung der Pflanzenschutzarbeiten im Weinbau behindernden Umstände sowie weitere Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit bei den einzelnen Maßnahmen lassen durchaus die gleichzeitige Konstruktion und Einführung verschiedenartiger Gerätetypen als völlig begründet erscheinen.

Entwicklung und Prüfung neuer Insektizide in der Sowjetunion zur Bekämpfung der Obstbaumschädlinge^{*)}

K. A. GAR, Institut NIUIF, Moskau

Die Bekämpfung der Obstbaumschädlinge hat in der Sowjetunion in der Nachkriegsperiode hinsichtlich der Auswahl der anzuwendenden Präparate durch die Erfindung neuer organischer Insektizide eine ganz neue Richtung eingeschlagen.

Während vor dem Kriege zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau hauptsächlich Pariser Grün, Kalkarsen, sowie Nikotin und Anabasinulfat angewandt wurden, wird jetzt bei der Bekämpfung des gesamten Komplexes der Obstbaumschädlinge in der Sommerperiode hauptsächlich mit DDT-Präparaten gearbeitet; auch wird mit der Anwendung organischer Phosphorpräparate begonnen. Während der Winterperiode werden Kohlenteeerölemulsionen benutzt. In den Kreisen, wo die San-José-Schildlaus eine große Verbreitung besitzt, führt man im zeitigen Frühjahr das sogenannte Durchwaschen mit Mineralölen durch.

Als Hauptschädling im Obstbau ist in der Sowjetunion mit Recht die Obstmade (*Carpocapsa pomonella* L.) zu verzeichnen. Unter den Klimaverhältnissen der Süd-Ukraine und der Krim sowie im Nord-Kaukasus bringt sie zwei Generationen während eines Sommers, und in Mittel-Asien sogar drei. Unter den anderen Schädlingen der Kernfrüchte haben verschiedene Arten von Blattwicklern an Obstbäumen (*Rhynchites*), Ringelspinner, Schwammspinner und Apfelgespinnstmotte eine große Bedeutung. Alle diese Schädlinge werden erfolgreich durch Spritzungen mit DDT-Präparaten bekämpft, was nicht nur eine kolossale Verbesserung der Erntequalität, sondern auch eine Vergrößerung des gesamten Ernteertrages zur Folge hat.

Die Anwendung der DDT-Präparate ermöglicht, die Zahl der Spritzungen zu reduzieren und die Menge der geernteten Früchte der ersten und der zweiten Sorte um das 1½- bis 3fache im Vergleich mit der Behandlung mit Pariser Grün oder besonders mit Kalkarsen zu vergrößern.

Die breite Anwendung der DDT-Mittel hat aber eine Reihe von neuen Problemen hervorgerufen und vor allem das Problem der Vermehrung einer Spinnmilbenart, und zwar *Bryobia redikorzowi* Reck und einer Reihe von anderen Spinnmilben (*Acarina*).

So wurde z. B. in der Sowchose „Plodowod“ im Jahre 1954 auf den Blättern der nur mit DDT behandelten Bäume die Durchschnittszahl der Milben je Blatt um das Dreifache größer gefunden als auf

den Bäumen, die mit Kalkarsen behandelt worden sind. In der Versuchsstation in Melitopol erreichte die Milbenzahl auf den nur mit DDT behandelten Flächen 35 Stück je Blatt.

Sowjetische Entomologen sind bis jetzt noch zu keiner übereinstimmenden Meinung gekommen, ob die Verbreitung der Milben mit der Schaffung besonders günstiger Vermehrungsverhältnisse für die Milben oder mit der zweifellosen Vernichtung ihrer natürlichen Feinde (*Stethorus* und andere) durch die DDT-Präparate verbunden ist, die sonst die Vermehrungsmöglichkeiten der Milben einschränken. Aber es ist Tatsache, daß die Schädigungsgefahr durch die Milben infolge der breiten Anwendung der DDT-Mittel sehr gestiegen ist und an wirtschaftlicher Bedeutung gewonnen hat.

In diesem Zusammenhang wurde die Aufgabe gestellt, ein solches Bekämpfungssystem der Obstbaumschädlinge zu entwickeln, das die Bekämpfung nicht nur der Obstmade und anderer schädlicher Insekten, sondern auch die Bekämpfung der Milben möglich machte.

Zu diesem Zweck wurden verschiedene als Acarizide bekannte Schwefelpräparate — gemahlener Schwefel, Kalziumpolysulfid (Schwefelkalkbrühe) und Bariumpolysulfid — untersucht. Einer gründlichen Untersuchung wurde auch der sogenannte kolloidale Schwefel unterworfen, der durch den Waschungsprozeß der Schwefelpaste zustandekommt, die ihrerseits bei den Reinigungsprozessen des Koks und der Generatoren aus dem Schwefelkohlenstoff gewonnen wird. Es wurde dabei festgestellt, daß der hochdisperse Schwefel (mit durchschnittlicher Teilchengröße von 5 μ) gleichzeitig ein gutes Fungizid zur Bekämpfung vom Apfelschorf und Spinnmilben (*Acarina*) an Pflanzen ist.

Im Zusammenhang damit, daß der nicht durchgewaschene Schwefel verschiedene Stoffe enthält, die Blattverbrennungen hervorrufen können, wurden auch diese Nebenstoffe gründlich untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß die Phytotoxizität der Schwefelpaste auf das Vorhandensein von Natriumthiosulfat und Rhodansalznebenstoffe zurückzuführen ist. Diese Verbindungen können die Blattverbrennungen schon bei den Konzentrationen von 0,1 Prozent bei Natriumthiosulfat und 0,0035 Prozent Natriumrhodan hervorrufen. Es ist auch zu berücksichtigen, daß sie beide in der Schwefelpaste zusammen vorkommen, und es können schon viel niedrigere Konzentrationen für die Pflanzen gefährlich werden.

^{*)} Vortrag auf der internationalen Tagung des Ausschusses „Technik in der Schädlingsbekämpfung“ der Kammer der Technik vom 17. bis 18. November 1956 in Leipzig.

In diesem Zusammenhang wurden folgende zulässigen Prozente an diesen Nebenstoffen im kolloidalen Schwefel festgelegt, was unter der Berücksichtigung der Konzentration der Arbeitssuspensionen erfolgte:

- Thiosulfat, nicht mehr als 1,2 Prozent,
- Rhodansalze (in Umrechnung auf HCNS), nicht mehr als 0,01 Prozent,
- Arsentrioxyd, nicht mehr als 0,2 Prozent.

Eine Reihe von neuen organischen Phosphormitteln sowie die chlorhaltigen Insektizide wurden auch gründlich untersucht. Von der letzten Präparatgruppe sind die Arbeiten zur Entwicklung der Produkte näher zu betrachten, die bei der Terpentinchlorierung gewonnen werden.

Im NIUIF (Institut zur Erforschung der Insektizide und Fungizide in Moskau) wurde der Gewinnungsprozess eines neuen Insektizides — Chlorten — entwickelt, der aus zwei Stufen besteht, und zwar aus der Chlorierung des Gamma-Pinens und einer nachfolgenden fotochemischen Chlorierung des Chlorbornils in einer Tetrachlorkohlenstofflösung, bei der ein Produkt entsteht, das 55 bis 57 Prozent und sogar 68 bis 70 Prozent Chlor enthalten kann.

Die Untersuchung der Präparate mit verschiedenem Chlorinhalt hat gezeigt, daß die Vergrößerung des Chlorinhaltes in einem Präparat zur Herstellung eines stabileren und mehr toxischen Präparates führt, bei gleichzeitiger Verringerung der Phytotoxizität.

Tabelle 1
Toxizitätsunterschiede bei verschiedenem Chlorgehalt

Chlorgehalt des Chlortens [%]	Kornkäfersterblichkeit (Calandra granaria L)	
	am 3. Tag [%]	am 5. Tag [%]
46	32,7	76,0
48,5	52,9	91,9
62,8	59,4	95,7
68	76,9	97,4
69	69,6	93,3
72	74,8	94,4

In Tabelle 1 sind die Resultate von Laboruntersuchungen einiger Mittel zusammengestellt, die verschiedenen Chlorgehalt haben. Die Untersuchungen wurden unter Laborverhältnissen auf Kornkäfer bei der 0,5prozentigen Emulsion durchgeführt.

In Tabelle 2 werden die Angaben über die Stabilität der Präparate angeführt. Die Stabilität der Präparate in Form von 5prozentigen Stäubemitteln wird nach folgenden Merkmalen eingeschätzt:

1. Nach der Resistenz zu den Ultraviolettstrahlungen und
2. nach der Resistenz zu den Temperatureinwirkungen unter Standardverhältnissen.

In der Tafel sind auch die Angaben über die Prüfung der DDT-Präparate enthalten.

Wie aus den oben angeführten Ziffern zu ersehen ist, sind die Präparate, die unter 58 Prozent Chlor-

gehalt haben, wenig toxisch und wenig stabil. Die Präparate mit einem höheren Chlorgehalt haben sich bei der Stabilitätsbestimmung unter Temperatureinwirkung als ähnlich den DDT-Präparaten gezeigt.

Alle drei untersuchten Chlortenpräparate zeigten eine bedeutend geringere Resistenz zu den Ultraviolettstrahlungen als DDT. In diesem Zusammenhang wurde zur weiteren Untersuchung das Präparat mit dem Chlorgehalt von 64 Prozent herangezogen. Dieses Präparat in Form eines 65prozentigen emulgierten Konzentrates, das 65 Prozent des chlorierten Gamma-Pinens, 20 Prozent eines Mineralöles und 50 Prozent eines Hilfsstoffes (darunter sind die Äthere des Polyäthylenglykols zu verstehen) enthält, wurde der Landwirtschaft zum Zwecke von Betriebsversuchen auf breiter Basis übergeben unter der Bezeichnung „Chlortenkonzentrat“.

Von einem bedeutenden Interesse ist auch die Herstellung eines kombinierten Präparates, das als Wirkstoff Chlorten + DDT hat. Chlorten besitzt zwar hochinsektizide Eigenschaften gegen mehrere Insekten, es bringt auch gute Resultate bei der Milbenbekämpfung, aber es ist ungenügend wirksam in bezug auf die Larven der Obstmade. Das kombinierte Präparat hat diesen Mangel nicht mehr.

Die Emulsionen vom Chlortenkonzentrat können in Kombinationen mit den Fungiziden, darunter auch mit der Kupferkalkbrühe, angewendet werden. Es ist zu betonen, daß sogar die schwachätzende Kupferkalkbrühe zu der Zersetzung des Chlortens beiträgt, was aus der Tabelle 3 ersichtlich ist.

Tabelle 3
Veränderung der Chlortenemulsionstoxizität beim Hinzufügen der Kupferkalkbrühe im Falle einer längeren Aufbewahrungszeit (Laborversuche auf Kornkäfer)

Präparat	Versuchsverhältnisse	Kornkäfersterblichkeit am		
		3. Tag	5. Tag	7. Tag
0,1%ige Emulsion des Chlortenkonzentrates	Sofort nach der Zubereitung	35	52	64
	Am Tag nach der Zubereitung	29	37	52
0,1%ige Emulsion des Chlortenkonzentrates mit 1% der Kupferkalkbrühe	Sofort nach der Zubereitung	35	51	68
	Am Tag nach der Zubereitung	13	22	29

Wie aus dieser Tabelle zu ersehen ist, hat die Chlortenemulsion nach einer 24stündigen Aufbewahrungszeit nach ihrer Herstellung ohne Kupferkalkbrühe eine gewisse Reduzierung in ihrer Toxizität gezeigt, bei derselben Aufbewahrungszeit mit der Kupferkalkbrühe aber war die Verminderung der Toxizität schon sehr bedeutend; die Sterblichkeit der Kornkäfer hat sich mehr als um das Zweifache vermindert. Diese Resultate zeigen, daß bei der Kombination des Chlortens mit der Kupferkalkbrühe nur die frisch zubereiteten Emulsionen angewendet werden dürfen.

Auf Grund der breiten Betriebsversuche, die im Jahre 1954 unter der Leitung einer speziellen Kom-

Tabelle 2

Chlorgehalt des Chlortens [%]	Kornkäfersterblichkeit am 8. Tag nach der Behandlung		
	Behandlungsverhältnisse		
	Die Käfer wurden nach der Behandlung sofort in die Schalen gesetzt	Die Schalen wurden vorläufig (um 16.00 Uhr) im Dunkeln bei der Temperatur von 40° ausgesetzt	Die Schalen wurden vorläufig (um 16.00 Uhr) unter einer Quarzlampe ausgesetzt
57,9	38	5	0
64,0	83	77	3
67,0	88	87	12
DDT-Stäubemittel	70	63	62

mission für neue chemische Mittel bei der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der UdSSR durchgeführt worden sind, wurden wirksame Konzentrationen für die Emulsionen aus dem 65prozentigen Chlortenkonzentrat in Anwendung gegen die wichtigsten Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturen, darunter auch gegen die Obstbaumschädlinge, festgelegt. Diese Konzentrationen sind folgende:

- | | |
|---|--------------|
| a) gegen <i>Metatetranychus citri</i> Mc. Gregor und <i>Phyllocoptrupa oleivorus</i> Ashm an Südfrüchten | 0,5‰ |
| b) gegen <i>Bryobia redikorzovi</i> Reck. an Apfelbäumen | 0,5 bis 1‰ |
| c) gegen Rote Spinne (<i>Paratetranychus pilosus</i>) | 1‰ |
| d) gegen die Spinnmilben (<i>Tetranychus</i>) an verschiedenen Kulturen | 0,5 bis 1‰ |
| e) gegen Blattläuse (<i>Aphiden</i>) an verschiedenen Kulturen | 0,2 bis 0,5‰ |
| f) gegen Apfelgespinnstmottenraupen (<i>Hyponomeuta malinella</i>) Zell | 0,5 bis 1‰ |
| g) gegen die Raupen des Weißen Bärenspinners (<i>Hyphantria Cunea</i> Drury) | 0,5 bis 1‰ |
| h) gegen den Birnenblattsauger (<i>Psylla pirisuga</i> Föerst) | 0,2 bis 0,5‰ |
| i) gegen die Larven des ersten Stadiums von <i>Lepidosaphes ulmi</i> Fem und <i>Chionaspis salicis</i> L.) | 1 bis 1,5‰ |
| k) gegen die Raupen von Stachelbeer-Blattwespen (<i>Pristiphora pallipis</i> Lep.) | 0,25‰ |
| l) gegen die Ringelspinner- und Schwammspinnerraupe (<i>Malacosoma neustria</i> L. und <i>Pozthitia dispar</i> L.) | 0,5 bis 0,6‰ |
| m) gegen die Gallenmilbe (<i>Eriophyes piri</i> Hall) an Pflaumen | 1‰ |

Außerdem sind die Chlortenemulsionen auch gegen den Rübenderbrüßler und den Erbsenkäfer (*Bruchus pisorum*) und andere Schädlinge sehr wirksam.

Im Jahre 1955 wurde das Konzentrat einer Chlortenemulsion mit DDT (die Bestandteile sind folgende: 50 Prozent Chlorten, 15 Prozent DDT, 20 Prozent Mineralöl, 15 Prozent Hilfsstoffe) einer gründlichen Prüfung unterzogen. Die Resultate dieser Untersuchung sind noch nicht ausgewertet, aber die schon vorhandenen Zahlen zeigen, daß dieses Präparat mehr gegen verschiedene Arten von Raupen, davon auch gegen Apfelgespinnstmotte, Schildläuse-larven sowie Obstmaden, wirksam ist. Um aber einen genügenden Effekt bei der Bekämpfung der Obstbaumschädlinge zu erzielen, soll das Präparat möglichst in der Konzentration von 1,5 Prozent angewendet werden. Aus dieser Gruppe der chemischen Mittel ist noch das Präparat, das unter der Bezeichnung „Chlorphen“ bekannt ist, näher zu betrachten, das bei der Photochlorierung des Camphens hergestellt wird. Das Präparat enthält nicht weniger als 64 Prozent Chlor und wird zu Versuchszwecken in Form eines 65prozentigen Konzentrates hergestellt, das in seinen Bestandteilen dem Chlorten-Konzentrat analog ist.

Die Prüfung dieses Präparates, das dem Toxaphen analog ist, (Weldikol Nr. 3956) zeigt, daß es ein noch besseres Mittel für die Landwirtschaft darstellt als die vorhergenannten Präparate. Seine Toxizität für

die Insekten kann auf die Toxizität von Chlorten ungefähr wie 1 : 1,5 bezogen werden. Die Frage über den Vorzug eines der beiden Präparate für die breite Anwendung in der Praxis kann nur unter der Berücksichtigung des Kostenanschlages des zusätzlichen Stadiums im Herstellungsprozeß, und zwar der Verwandlung des Gamma Pinens in Camphen beantwortet werden.

In der Sowjetunion wurden Arbeiten über die Chlorierung des Gamma-Pinens im Camphen ohne Belichtung durchgeführt. Aber die mit Hilfe dieses Verfahrens erhaltenen Präparate sind bis jetzt noch niedriger in ihrer Qualität als die Präparate, die mit Hilfe einer fotochemischen Methode hergestellt werden.

Von den übrigen Präparaten, die eine akarizide Wirkung haben, ist es vielleicht noch interessant, das Präparat Äthersulfonat (p-chlor-phenyl-p-chlorbenzolsulfonat) zu betrachten. Dieses Präparat als 30prozentiges Konzentrat in Form einer Wassersuspension angewendet, wurde in den letzten Jahren auch sehr gründlich untersucht und im Jahre 1955 in große Betriebsprüfungen mit einbezogen.

Ein großer Vorzug dieses Präparates besteht in seiner geringen Toxizität für die Warmblütler (Dosis letalis für die Meerschweinchen beträgt etwa 3 g/kg) und seiner großen Wirkungsdauer gegen die aus den Eiern schlüpfenden Acarinen. Die Anwendung des Äthersulfonats in der Kombination mit DDT bei der Behandlung der Gartenanlagen (die erste Behandlung im zeitigen Frühjahr und danach zwei weitere Wiederholungen) beseitigt z. B. in der Krim die Gefahr von seiten der *Bryobia redikorzovi* Reck. vollständig.

Äthersulfonat ist ein sehr aussichtsreiches Präparat in bezug auf seine Anwendung als Zusatz zu DDT in allen Fällen, wo die Vermehrungsgefahr der Acarina droht und nicht nur im Obstbau, sondern auch in allen anderen landwirtschaftlichen Zweigen.

Aus der Gruppe der organischen Phosphorpräparate hat Diäthyl-4-nitrophenylthiophosphat, das in der Sowjetunion NIUIF-100 oder Thiophos genannt wird, eine große Bedeutung als Insektizid und Akarizid erlangt. Thiophos wird als 30prozentiges Konzentrat in Form einer Emulsion hergestellt, das 30 Prozent Wirkstoff und 70 Prozent Füllstoff enthält.

Die Untersuchung des Thiophos, die auch in Form großer Betriebsprüfungen durchgeführt wurde, hat gezeigt, daß es ein hochwirksames Präparat gegen die Milben (Acarina) an Pflanzen, Blattläuse (*Aphiden*), Blattwespen (*Tendipediden*), Thripse, kleine Raupen (*Lepidoptera*) ist.

Sein Vorzug besteht in einer sehr geringen Wirkungsdauer und einer schnellen Zersetzung seiner Reste auf den behandelten Flächen, was sich sehr exakt bei unseren Versuchen mit Hilfe der radioaktiven Atome herausgestellt hatte.

Zur Untersuchung dieser Frage wurden die Präparate, die nach P³² oder S³⁵ markiert wurden, in einer feinen Schicht auf die Schalenfläche oder Blattfläche in Form von Stäubemitteln oder Emulsionen aufgetragen. Danach wurden die Schalen oder die Blätter unter verschiedenen Belichtungs- und Temperaturverhältnissen ausgesetzt. Nach der Exposition wurde der Phosphor oder der Mittelrest ausgewertet.

Die Bestimmung der Menge des nicht zersetzten Präparates wurde mit Hilfe eines Auszuges des Restes in Wasser oder Dichloräthan unter nach-

folgender Bestimmung der Radioaktivität des Auszuges vorgenommen. Ein Teil des Präparates, das in Dichloräthan löslich ist, wurde auf das nicht zersetzte Produkt zugerechnet.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß der Verlust der Diäthyl-4-nitrophenylthiophosphatreste unter den senkrechten Sonnenstrahlen schneller als unter schrägen Sonnenstrahlen oder im Dunkeln erfolgt. An der Sonne verschwand das Präparat im Laufe von einigen Stunden vollständig, an einer beschatteten Stelle aber dauerte dieser Prozeß einige Tage.

Diese Resultate haben es möglich gemacht, Thiophos bei der Behandlung der Gurken zwei Tage vor der Ernte anzuwenden, ohne die Gefahr einer Vergiftung zu befürchten.

Aber diese schnelle Zersetzungsfähigkeit gilt gleichzeitig als ein Mangel bei Thiophos, weil es unter den Sommerverhältnissen bei einer Massenvermehrung der Milben notwendig wird, die Behandlungen sehr oft wiederholen, da das Präparat die Eier nicht vernichtet. Wenn die Erntezeit noch nicht nahe steht, ist es zweckmäßiger, Präparate anzuwenden, die eine längere Wirkungsdauer besitzen. Von solchen Präparaten werden in der Sowjetunion zwei organische Phosphorverbindungen untersucht, und zwar Oktamethyl (Pyrophosphorsäure-oktaminetyltetraamid, seine Entwicklung wurde von B. A. ARBUSOW begonnen) und Merkaptophos oder Systox (diäthyläthyl- β -merkapt-äthylthiophosphat).

Diese beiden Präparate haben eine innerpflanzliche Systemwirkung, d. h., sie dringen in das Gewebe der damit behandelten Pflanzen ein und geben dem Pflanzensaft für eine bestimmte Zeit insektizide Wirkung.

Im Jahre 1955 wurden diese beiden Präparate in großen Betriebsversuchen unter der Leitung der Kommission für neue chemische Mittel bei der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der UdSSR geprüft. Das Hauptziel dieser Arbeiten war die Klärung der Anwendungsmöglichkeiten dieser Präparate bei der Behandlung technischer Kulturen, wo die Giftigkeit der Ernte keine Gefahr für den Menschen und für die Warmblüter darstellt. Gleichzeitig wurden aber die Versuche über die Anwendung dieser Präparate im Obstbau angestellt. Zu dieser Arbeit wurden auch die medizinischen Institute herangezogen, die die hygienischen Arbeitsbedingungen bei der Anwendung dieser Präparate studieren sollten sowie auch die Möglichkeit der Verwendung der Früchte von den mit diesen Präparaten behandelten Pflanzen als Nahrung.

Es muß gesagt werden, daß sich der Oktamethyl in einer Reihe von Faktoren schlechter als Merkaptophos erwies. Das sind vor allem: ein schwacher Kontakteffekt und darum die Notwendigkeit, ihn in höheren Konzentrationen (etwa 0,25 Prozent) zu verwenden sowie die Möglichkeit des Blattabfalls bei den Obstbäumen (Apfelbäumen) nach der Oktamethylbehandlung (bei der Anwendung des nicht genügend gereinigten Präparates).

Merkaptophos zeigte sich gegen die Schädlinge höher toxisch. Konzentrationen, die für die Erhaltung dieser Systemwirkung notwendig sind, liegen zwischen 0,05 und 0,1 Prozent, was auch von der Apparatur abhängig ist. Der gesamte Verbrauch des Präparates beträgt 0,5 bis 1 kg/ha.

Merkaptophos besitzt auch einen hohen Kontakteffekt. Sein Mangel ist ein starker Geruch sowie eine

hohe Toxizität für die Warmblüter. Unter den Krimverhältnissen vernichtet die Behandlung mit Merkaptophos, die vor der Blüte- oder nach der Blütezeit durchgeführt wird, *Bryobia redikorzovi* Reck. im Laufe des Sommers vollständig.

Oktamethyl und Merkaptophos wurden im Jahre 1955 auf verschiedenen Kulturen auf einer Fläche von über 4000 ha erprobt. Das Verfahren mit markierten Atomen, das zum Studium der organischen Phosphorpräparate angewendet wird, ermöglicht die Feststellung, wie lange diese Präparate in den Pflanzen verbleiben und wie ihre Hydrolyse und Zersetzung vor sich geht.

Zum Studium aller dieser Fragen wird in unserem Labor die Methode der Vakuumfiltration der markierten organischen Phosphorpräparate in die Pflanze mit dem nachfolgendem Auszug und der Einteilung der Auszugsprodukte mit Hilfe einer Papierchromatographie angewendet. Es wird auch die Methode eines einfachen Auftragens der Präparate auf die Pflanzenfläche benutzt. Oder es wird der Boden begossen. Ein Teil der Resultate dieser Untersuchungen ist in dem Vortrag enthalten, der der friedlichen Konferenz für die Ausnutzung der Atomenergie von der sowjetischen Delegation vorgelegt worden ist.

Über die Anwendungsformen der DDT-Präparate wäre zu sagen, daß in der Sowjetunion das 5,5prozentige Stäubemittel als Haupt-DDT-Präparat gilt. Dieses Präparat wird sehr viel im Feldbau angewendet. Dieses Stäubemittel ist im Obstbau sehr wenig anwendbar, weil die Stäubung der Obstplantagen mit Flugzeugen wenig wirksam ist, und einfache Stäubegeräte sind bei uns wenig verbreitet. In den Obstplantagen wird hauptsächlich mit der Spritzung gearbeitet, aber zur Zeit verzichtet man auch auf die Spritzung mit Flugzeugen.

Von den Spritzmitteln wird bei uns 20prozentiges Konzentrat in Form einer Mineralöl-Emulsion (20 Prozent technisches DDT, 40 Prozent Mineralöl, und der Rest Wasser oder Emulgator — ein Auszug aus der Sulfitzellulose) hergestellt. Dieses Präparat wird auf den Kolloidmühlen hergestellt.

Zur Zeit kommt ein neues Präparat in die Produktion, und zwar eine 50prozentige Paste DDT, in Form einer Emulsion angewendet (50 Prozent technisches DDT, 10 Prozent Mineralöl, 15 Prozent Sulfitzellulose-Extrakt und 25 Prozent Wasser). Dieses Präparat wird auch mit Hilfe von Kolloidmühlen hergestellt. Ein Vorzug dieser Paste besteht in ihrer bequemen Transportmöglichkeit; es entfällt auch die Notwendigkeit, das Präparat in Spezial-Stahlfässer zu verpacken. Nach ihrem Wirkungsgrad sind diese beiden Präparate gleich.

In der letzten Zeit werden von seiten der Mediziner immer mehr und mehr die Befürchtungen geäußert, daß die DDT-Reste in den Früchten sich ansammeln können und im Zusammenhang damit wird es für zweckmäßig gehalten, sich bei der Anwendung im Obstbau nicht auf die Mineralöl-DDT-Emulsionen, sondern DDT-Suspensionen umzustellen. Der Unterschied in den DDT-Resten in den Früchten bei der Anwendung von DDT-Emulsionen und DDT-Suspensionen ist sehr bedeutend. Das hat BOGDARINEA — Institut für Pflanzenschutz — durch ihre Untersuchungen bewiesen, die sie mit Hilfe einer Spektralanalyse der Früchteauszüge im Ultraviolett-Teil des Spektrums durchgeführt hat. Von den Spritzpräpara-

ten in Form von Wassersuspensionen sind bei uns 15prozentige und 30prozentige DDT-Präparate entwickelt worden, die mit 4,4^I Isomeren bereichert werden unter Zusatz von Kaolin sowie ein 30prozentiges technisches DDT-Präparat unter Zusatz von Kaolin. Das letztgenannte Präparat wird mit Hilfe von Vibrationsmühlen hergestellt. Aber da diese Präparate noch nicht ausreichend vorhanden sind, wird in den Obstanlagen auch die Spritzung mit Suspensionen aus DDT-Stäubemitteln durchgeführt, die nur bei Einsatz großer Apparaturen möglich ist und die auch eine ganze Reihe von negativen Punkten hat.

Welche Stellung sollen die neuen Präparate bei den Maßnahmen für die Bekämpfung der Obstbauschädlinge einnehmen? Es ist offensichtlich, daß man die Durchführung der Spritzungen mit Kohlenteer-Emulsionen (oder Mineralölen in den Gebieten der

Massenverbreitung der San-José-Schildlaus) im zeitigen Frühjahr zur Bekämpfung der überwinterten Stadien der Schädlinge ausführen wird. In der Sommerperiode soll die Anwendung der DDT-Präparate in der Kombination mit Akariziden und Fungiziden in Frage kommen.

Als Akarizide können folgende Mittel angewendet werden: Koloidaler Schwefel, Chlorten oder Chlorphen-Emulsionen und Äthersulfonat.

Es ist noch zu frühzeitig, die Anwendung von Merkaptophos im Obstbau zu empfehlen. Für den Fall seiner späteren Zulassung im Gartenbau wird es vielleicht ausreichen, es zu DDT nur einmal während des Sommers zuzufügen.

Offensichtlich erscheint die Aufnahme der Produktion der kombinierten DDT + Chlorten-Präparate und DDT + Äthersulfonat-Präparate zweckmäßig.

Möglichkeiten der Schädlingsbekämpfung durch Fanggraben oder Fangschlitz*)

K. R. MÜLLER, Halle (Saale)

Die Bekämpfung von Pflanzenschädlingen erfolgt entweder durch physikalische Methoden oder mit chemischen Mitteln. Der Verwendung chemischer Mittel kommt heute zweifellos die überragende Bedeutung zu. Dies kommt bereits in ihrer weit häufigeren Anwendung zum Ausdruck. Die stürmische Entwicklung immer besserer Mittel in den letzten Jahrzehnten brachte besonders in den modernen Kontaktinsektiziden der DDT-Hexa- und E-Mittel wie der Unkrautpräparate erfreuliche Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung. Damit wurde auch die Bekämpfung von Schädlingen mit großer Widerstandsfähigkeit gegen die früher verwendeten Pflanzenschutzmittel, z. B. des so weit verbreiteten, stark schädigenden Rapsglanzkäfers und vieler anderer, möglich.

Kein Praktiker wird heute noch, z. B. gegen Rapsglanzkäfer, die unter jahrzehntelanger Mühe entwickelten Fangapparate von SPERLING, PAULY oder das BUHL-MAYER-GERÄT, von dem zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers in Sachsen-Anhalt 2000 Stück eingesetzt waren, oder die zum Fang von Erdflöhen benutzten Apparate von KÖNIG und HÄUSLER verwenden. Und doch sind diese viele Jahre lang die einzigen, bei zeitgemäßem und sorgfältigem Einsatz gute Wirkung ergebenden Bekämpfungsmöglichkeiten gewesen. In der DDR werden heute nur noch wenige physikalisch-technische Verfahren zur Schädlingsbekämpfung angewendet, die ihres Wertes wegen, wie z. B. die Madenfallen zum Fang der Larven des Apfelwicklers, noch nicht völlig von anderen Verfahren verdrängt werden konnten.

Es dürfte meines Erachtens bei noch stärkeren Bemühungen möglich sein, durch Verbesserungen oder Neukonstruktionen solche Geräte zu schaffen, die den vorhandenen, hochwirksamen Bekämpfungsverfahren ebenbürtig sind. Erfolge in dieser Richtung sind besonders dann zu erwarten, wenn das Gerät bei einfachster Bauweise und geringem Materialbedarf billig, einfach zu bedienen und mög-

lichst gegen mehrere, besonders wirtschaftlich bedeutungsvolle Großschädlinge brauchbar ist.

Eine solche Entwicklung hat die Konstruktion von Bodengeräten zum Ziehen von Fanggräben, Fangschlitzen und Fangrillen genommen. Sie werden zum Schutze von Kulturen gegen wandernde Schädlinge, z. B. Larven des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze), Luzernerüßlers (*Brachyrhinus [Otiorrhynchus] ligustici* L.), Rübenderbrüßlers (*Bothynoderes punctiventris* Germ.), Erdraupen u. a. m., angelegt. Fanggräben können zwar, wie dies auch von 19 Jahren noch bei uns erfolgte, ohne Spezialgeräte in einfachster Weise unter Vorarbeit mit dem Beetpflug und nachfolgender Handarbeit mit Spaten ausgehoben werden, ein Verfahren, das aber bei der heutigen Arbeitskräftknappheit kaum noch in größerem Umfange durchführbar ist.

Das seit 1929 in zunehmendem Maße zu beobachtende Auftreten der Larven des Getreidelaufkäfers, der alljährlich sehr erhebliche Umbruchschäden an Weizen, Gerste, Roggen in vielen Gemeinden zahlreicher Kreise Sachsen-Anhalts verursachte, war Anlaß, Fanggräben von 20 cm Breite, mit 25 cm tiefen Steilwänden und alle 10 m spatentichtiefen, steilwandigen Fanggruben gegen diesen zu empfehlen. Das Ausschaufeln der Fanggräben zur Schaffung einer glatten Grabensohle war neben einer genügenden Tiefe und Steilwandigkeit von besonderer Bedeutung.

Fanggräben kommen gegen Larven des Getreidelaufkäfers nur bei Fraß am Feldrande in Betracht. Solange die Wanderung im Gange ist, müssen die Steilwände des Grabens durch Ausbessern von Einsturzstellen erhalten werden. Die Fangaktion kann zeitlich verkürzt und an Arbeit zur Erhaltung der Steilwände gespart werden, wenn vor dem Grabenziehen der Pflanzenbestand im Bereich der Fraßzone durch Schälen oder Umpflügen vernichtet wird, und die Larven infolge Nahrungsmangel gezwungen sind, abzuwandern. Notwendig ist allerdings, am Tage der Vernichtung der Pflanzen in der Fraßzone den Graben fertigzustellen. Diese Maßnahme empfiehlt sich auch bei Anlage eines Fangschlitzes gegen Larven des Getreidelaufkäfers.

*) Vortrag auf der internationalen Tagung des Fachausschusses „Technik in der Schädlingsbekämpfung“ der Kammer der Technik vom 17. bis 18. November 1956 in Leipzig.