



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 22 · Der ganzen Reihe 48. Jahrgang

Heft 4 · 1968

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Emanuel HEINISCH, Horst BEITZ und Johannes HARTISCH

Über die Kontamination landwirtschaftlich und gärtnerisch intensiv genutzter Böden in der DDR mit DDT und Lindan

Die ersten Beobachtungen über die Aufnahme des bisher als extrem „nichtsystemisch“ geltenden Insektizids DDT durch Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen (Fette, Wachse, ätherische Öle, Senföle u. a. m.) veranlaßten uns zu ausführlichen Versuchen. Entgegen den bisherigen Erkenntnissen (TERRIERE und INGALSBE, 1953; CHISHOLM, MAC PHEE und Mitarbeiter, 1955 und 1960; LICHTENSTEIN, 1959; MUNS, STONE und FOLEY, 1960; WHEATLEY, 1965) konnte festgestellt werden, daß eine Reihe von Pflanzen, wie Möhren, Sellerie, Raps, Radieschen, Kohlrabi, Blumenkohl und Salat, in der Lage sind, das in teilweise geringen Mengen im Boden vorhandene DDT über die Wurzeln bzw. Knollen aufzunehmen und in oberirdische Pflanzenteile zu transportieren (HEINISCH, BEITZ und HARTISCH, 1968). Diese Ergebnisse zeigten recht eindeutig die Notwendigkeit einer Untersuchung über das Ausmaß der Kontamination landwirtschaftlich und gärtnerisch intensiv genutzter Böden mit chlorierten Kohlenwasserstoffen, vor allem aber mit DDT.

Diese Untersuchungen wurden mit Hilfe der Bezirkspflanzenschutzämter der DDR durchgeführt, auf deren Anweisung die Kreisplanzenschutzstellen in 13 Bezirken 1639 Bodenproben zogen und an die Biologische Zentralanstalt Berlin in Kleinmachnow zur Analyse einsandten. Die gezogenen Proben entstammen 222 Standorten, die in den letzten 5 Jahren eine oder mehrere DDT-Behandlungen erfahren hatten und verteilen sich wie folgt auf die Bezirke der DDR: Berlin 5, Cottbus 22, Dresden 26, Erfurt 9, Frankfurt (Oder) 14, Gera 46, Karl-Marx-Stadt 16, Leipzig 6, Magdeburg 41, Potsdam 7, Rostock 8, Schwerin 15 und Suhl 7.

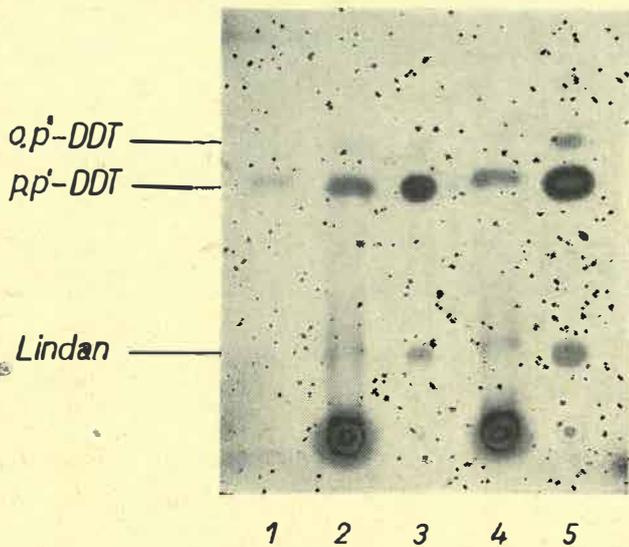
Die Probenahme erfolgte so, daß auf der jeweiligen Parzellendiagonale in Entfernungen von 10 bis 20 m je 4 Bodenproben aus zwei verschiedenen Bodentiefen (0 bis 5 cm sowie 5 bis 15 cm) gezogen wurden. Bei größeren Feldern war vorher zumeist ein kleineres Areal in der Mitte der Fläche abgesteckt worden. Die Proben wurden durchweg in den Monaten Mai und Juni von bereits bebauten und im Zustand der Vegetation befindlichen Flächen entnommen, so daß eine Abgrenzung der beiden Horizonte von 0 bis 5 und 5 bis 15 cm gut möglich war. Da es sich hierbei um eine so große Zahl von Standorten und Probenehmern han-

delt, konnte die exakte Bodenentnahme, die genannten Bodentiefen betreffend, nicht kontrolliert werden. Dieser Mangel wird aber durch die große Zahl der Proben sowie die Verteilung über das gesamte Gebiet der DDR ausgeglichen.

Von den 1639 eingesandten Proben wurden bisher 1035 untersucht. Auf eine Analyse der verbleibenden 604 Böden kann zunächst verzichtet werden, da die Zwischenauswertung zeigte, daß mit keinen wesentlichen Veränderungen der erhaltenen Ergebnisse zu rechnen ist und die Zahl der analysierten Proben für die statistische Sicherung der Ergebnisse sowie der sich abzeichnenden Tendenzen ausreicht.

1. Analysenverfahren

Zur Analyse müssen die Böden an der Luft getrocknet und fein zerrieben werden, um sie im Soxhlet extrahieren zu können. Dazu dient eine 50-g-Durchschnittsprobe, die 2 Stunden mit 150 ml n-Hexan extrahiert wurde. Anschließend wird der Extrakt zur Reinigung quantitativ in einen 500-ml-Scheidetrichter überführt. Zur Hexan-Lösung werden ca. 100 ml Chromschwefelsäure, hergestellt aus 33 g Kaliumdichromat, 70 ml Wasser und 1000 ml konzentrierter Schwefelsäure, gegeben und vorsichtig unter häufigem Entlüften geschüttelt. Man läßt absitzen, trennt die untere Phase ab und verwirft sie. Das Ausschütteln wird je nach Bodenart ein- bis dreimal wiederholt, bis keine Reduktion der Chromschwefelsäure mehr zu beobachten und die Hexanschicht farblos geworden ist (HEINISCH, 1965). Anschließend wäscht man die organische Phase drei- bis viermal mit destilliertem Wasser neutral. Der gereinigte Hexanextrakt wird getrocknet, indem man ihn durch eine 2 bis 3 cm hohe Schicht von wasserfreiem Natriumsulfat in einem Glasfiltertiegel 1 G 3 qualitativ in einen Rundkolben saugt und im Vakuumrotationsverdampfer auf ca. 5 bis 10 ml einengt. Dieser Lösungsrückstand wird quantitativ in einen kleinen Spitzkolben überführt, zur Trockene eingeeengt und in genau 0,5 ml Aceton aufgenommen. 0,1 ml der Lösung, 10 g Bodenextrakt entsprechend, wird zusammen mit einer Verdünnungsreihe (1 µg, 5 µg sowie 10 µg DDT und Lindan) auf eine Dünnschichtplatte mit einer 0,5-mm-Kieselgelschicht aufgetragen. Die Entwicklung erfolgt mit n-



- 1: 1 µg DDT + 1 µg Lindan
- 2: 100 µl Bodenextrakt, 10 g Boden entsprechend
- 3: 5 µg DDT + 5 µg Lindan
- 4: 100 µl Bodenextrakt, 10 g Boden entsprechend
- 5: 10 µg DDT + 10 µg Lindan

Abb. 1. Semiquantitativer Fleckenvergleich mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie

Hexan, das Besprühen der getrockneten Platten mit einer wäßrig-methanolischen Silbernitratlösung, hergestellt aus 160 ml destilliertem Wasser, 40 ml 0,1 N Silbernitratlösung und 10 ml Methanol, und das Sichtbarmachen durch Bestrahlung mit UV-Licht.

Die Auswertung erfolgte semiquantitativ mit Hilfe des visuellen Fleckenvergleichs (Abb. 1), wobei die Rückstände entsprechend der oben genannten Verdünnungsreihe in die folgenden Kategorien eingeordnet wurden:

1. nicht nachweisbar
2. weniger als 0,1 ppm
3. 0,1 bis 0,5 ppm
4. 0,5 bis 1,0 ppm
5. 1 bis 2 ppm
6. höher als 2 ppm.

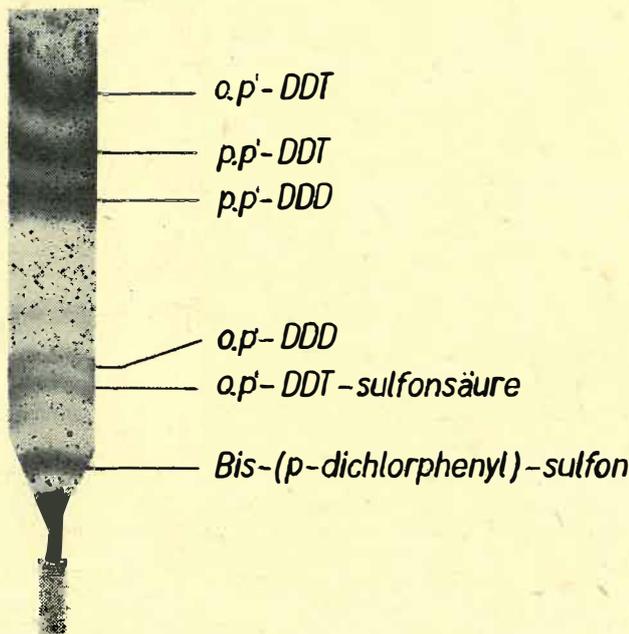
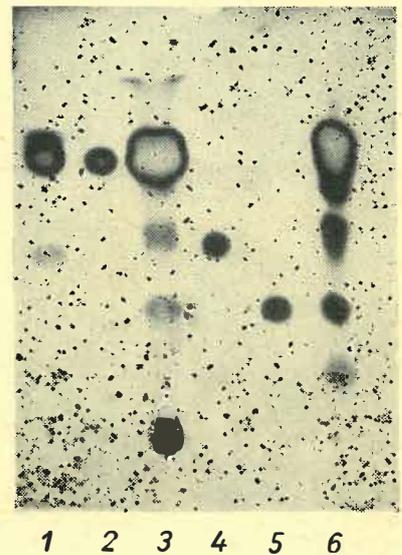


Abb. 2: Keilstreifen-Papierchromatogramm von technischem DDT; 150 µg DDT-Öl

Alle Proben der letzten Kategorie wurden nochmals nach der kolorimetrischen Methode von SCHECHTER und HALLER (1944) untersucht. Die Nachweisgrenze der Analysenmethode liegt für das DDT bei 0,005 bis 0,01 ppm und für das Lindan bei 0,05 bis 0,1 ppm. Neben dem DDT (*p,p'*-DDT und *o,p'*-DDT) sowie dem Lindan konnten in 335 Bodenproben Bestandteile des technischen DDT nachgewiesen werden.

Mit Hilfe eines von HEINISCH und NEUBERT (1963) entwickelten Verfahrens der Keilstreifen-Papierchromatographie (Abb. 2) wurden bereits früher die wichtigsten Bestandteile des technischen DDT (DDT-Öl) getrennt und als *p,p'*-DDT, *o,p'*-DDT, *p,p'*-DDD, *o,p'*-DDD, 1-(*o*-Chlorphenyl)-1-(*p*-chlorphenylsulfonsäure)-2.2.2-trichloräthan sowie Bis-(*p*-dichlorphenyl)-sulfon identifiziert.

In dem Boden konnten, wie Abbildung 3 zeigt, mit Sicherheit als Hauptprodukte das *o,p'*-DDD [1-(*o*-Chlorphenyl)-1-(*p*-chlorphenyl)-2.2-dichloräthan] und das 1-(*o*-Chlorphenyl)-1-(*p*-chlorphenylsulfonsäure)-2.2.2-trichloräthan (*o,p'*-DDT-sulfonsäure) nachgewiesen werden.



- 1: DDT + Lindan
- 2: *o,p'*-DDT + *p,p'*-DDT
- 3: Bodenextrakt
- 4: *o,p'*-DDD
- 5: *o,p'*-DDD-Sulfonsäure
- 6: technisches DDT

Abb. 3: Dünnschichtchromatographischer Nachweis von Bestandteilen des technischen DDT im Boden

Das in Abbildung 3 festgehaltene Dünnschichtchromatogramm wurde mit dem Laufmittel *n*-Hexan-Aceton (9:1 v/v) hergestellt, das die Bestandteile *p,p'*-DDT, *o,p'*-DDT und *p,p'*-DDD nicht auftrennt; diese Komponenten erscheinen in Form eines überladenen Fleckes. Die Anwesenheit dieser Komponenten in technischem DDT war bereits in Abbildung 2 nachgewiesen worden. Das Ziel, einige der Bestandteile des technischen DDT, die bei Verwendung von *n*-Hexan als Laufmittel in der Nähe des Startpunktes dicht zusammengedrängt sind, aufzutrennen, wurde damit erreicht. Das bestätigt die Identifizierung, von *o,p'*-DDD und 1-(*o*-Chlorphenyl)-1-(*p*-chlorphenylsulfonsäure)-2.2.2-trichloräthan sowohl in dem technischen DDT („DDT-Öl“) als auch in den mit technischem DDT kontaminierten Böden.

2. Diskussion der Analysenergebnisse für DDT

Die statistische Auswertung der Analysenergebnisse hinsichtlich der Verteilung der DDT-Rückstände auf die beiden

Bodenzonen sowie die Konzentrationsbereiche zeigt Tabelle 1. Ihr sind vier wichtige Ergebnisse bzw. Tendenzen zu entnehmen.

Tabelle 1

Verteilung der DDT-Rückstände der 1035 analysierten Bodenproben auf die Konzentrationsbereiche und Bodenzonen

DDT-Konzentrationsbereiche	Bodenzonen				insgesamt	
	0 bis 5 cm		5 bis 15 cm			
	Anteil d. Proben		Anteil d. Proben		Anteil d. Proben	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
nicht nachweisbar	16	1,5	31	2,9	47	4,6
< 0,1 ppm	132	12,8	156	15,1	288	27,8
0,1-0,5 ppm	111	10,8	138	13,3	249	24,0
0,5-1 ppm	104	10,0	75	7,3	179	17,3
1-2 ppm	81	7,8	78	7,5	159	15,4
> 2 ppm	75	7,3	38	3,7	113	10,9
	519	50,2	516	49,8	1035	100,0
davon Proben mit technischem DDT	148	14,3	188	18,1	335	32,4

1. Lediglich 4,6% aller untersuchten Proben waren frei von DDT-Rückständen, wobei hinzugefügt werden muß, daß die Nachweisgrenze bei 0,005 bis 0,01 ppm liegt.

2. In 10,9% aller Fälle konnten Rückstände von mehr als 2 ppm DDT festgestellt werden, wodurch die Persistenz dieses Wirkstoffes im Boden sowie seine Rolle als Kontaminant besonders deutlich unterstrichen wird.

3. Eine signifikante Abnahme des DDT-Gehaltes von der Bodentiefe ist nur bei Rückständen, die über 2 ppm liegen, zu verzeichnen.

4. Die Tendenz einer Zunahme der DDT-Rückstände mit der Bodentiefe ist bei Proben, die mit technischem DDT kontaminiert sind, zu verzeichnen.

Die zuletzt genannte Tendenz kann durch eine genauere Betrachtung der Analyseergebnisse erhärtet werden. Von den 335 mit technischem DDT kontaminierten Böden entfallen 268 Proben (79,7%) zu gleichen Teilen auf beide Bodenzonen. In 54 Fällen (16,1%) waren die Bestandteile des technischen DDT nur in der tieferen Bodenschicht nachweisbar, während die dazugehörigen Oberflächproben frei von technischem DDT waren. Der umgekehrte Fall trat lediglich 14mal (4,2%) ein.

2.1. Verweilzeit des DDT im Boden

Die Verweilzeit der chlorierten Kohlenwasserstoff-Insektizide im Boden war wiederholt Gegenstand von umfangreichen Untersuchungen. LICHTENSTEIN und Mitarb. (1960) sowie EDWARDS (1966) stellten fest, daß DDT im Boden der persistenteste Wirkstoff ist, wobei je nach der Bodenart, den Umweltfaktoren (Temperatur, Niederschlagsmenge u. a.), der mikrobiellen Aktivität (ENGST, und KUJAWA, 1967), der Bodenbearbeitung und -bebauung sowie der Art der Formulierung und der Anfangskonzentration mit einer Verweilzeit von 4 bis 30 Jahren gerechnet werden muß.

Für die in Abbildung 4 enthaltenen Ergebnisse muß hinzugefügt werden, daß bei den Proben der Jahre 1963 bis 1965 die Anfangskonzentration unbekannt ist. Man könnte die Resultate der Böden, die nur 1966 behandelt wurden und deren Maxima in Konzentrationsbereichen von 1 bis 2 ppm liegen, als Ausgangskonzentration für die Jahre 1963 bis 1965 annehmen.

Die Proben der Jahre 1963 bis 1965 zeigen eine deutliche Abnahme der Rückstände mit zunehmender Verweilzeit, wobei sich das Maximum zu dem Bereich 0,1 ppm hin verschiebt. Das wird auch dadurch unterstrichen, daß der Anteil der Böden mit mehr als 1 ppm DDT mit zunehmender Verweilzeit auf 0% zurückgeht und immerhin 12,5% der Proben von 1963 rückstandsfrei sind.

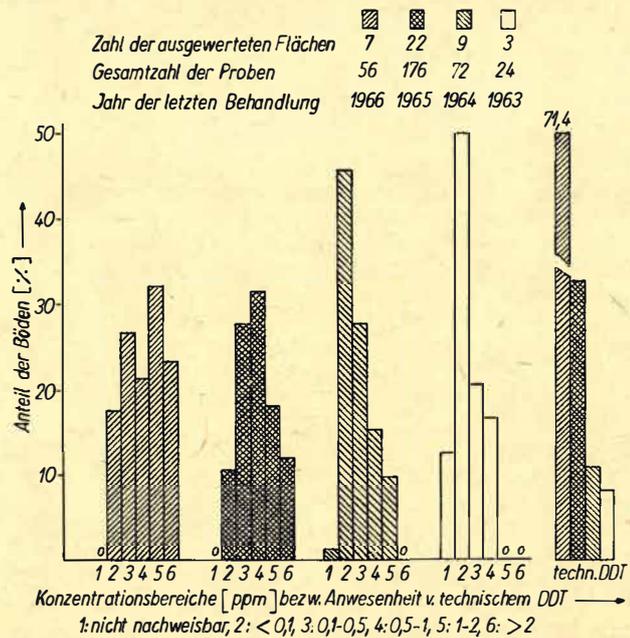


Abb 4: Verteilung der DDT-Rückstände in Böden, nach dem Jahr der letzten DDT-Behandlung geordnet (Probenahme Juni 1966)

Diese Ergebnisse können nur als Tendenz gewertet werden, da von 1963 nur 3 Flächen mit 24 Einzelproben zur Verfügung standen. Aus diesem Grund mußte auf eine Differenzierung in beide Bodenhorizonte verzichtet werden.

Sehr auffällig ist die Abnahme der Bestandteile des technischen DDT von 1966 (71,4%) nach 1963 (8,3%). Die Ursache könnte darin liegen, daß sie eine höhere Wasserlös-

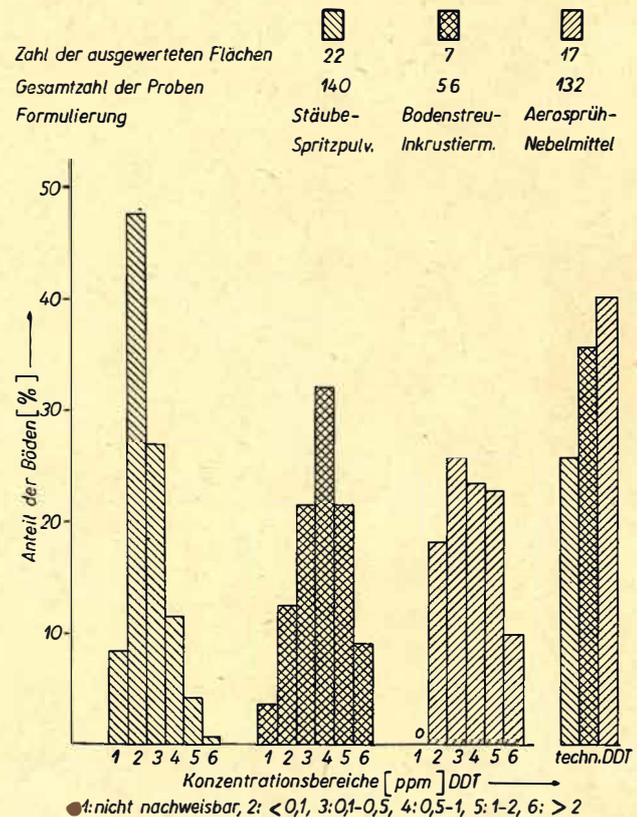


Abb 5: Verteilung der DDT-Rückstände in Böden, nach den vorwiegend oder ausschließlich eingesetzten Formulierungen geordnet (1963 bis 1966)

lichkeit besitzen und offenbar auch bessere Angriffspunkte für einen Abbau durch die anderen Faktoren (z. B. durch Mikroorganismen) bieten.

2.2. Einfluß der Formulierung auf die Höhe der Rückstände

Die Formulierung der Präparate hat offensichtlich einen deutlichen Einfluß auf die Persistenz der Verbindungen im Boden. EDWARDS (1966) konnte zeigen, daß in der Reihenfolge Granulate, Emulsionen, Spritzpulver und Stäubemittel die Persistenz der chlorierten Kohlenwasserstoffe im Boden abnimmt, wobei nichts über Aerosprühmittel ausgesagt wird. Der Abbildung 5 ist zu entnehmen, daß bei den staubförmigen Zubereitungen sowie den Spritzpulvern ein deutliches Maximum bei den Proben auftritt, die DDT-Mengen von weniger als 0,1 ppm enthalten. Die Zahl der Bodenproben, in denen kein DDT nachweisbar war, ist mit 8,5% am höchsten von allen Formulierungen. In den Bereichen mit höheren DDT-Konzentrationen von 1 bis 2 und mehr als 2 ppm lagen nur wenige Proben.

Ein ganz anderes Bild zeigen die Aerosprüh- und Nebelmittel, bei denen von 132 Proben keine DDT-freien Böden gefunden wurden. In den Konzentrationsbereichen von 0,1 bis 2,0 ppm liegen die Probenanteile dicht gestaffelt oberhalb von 20%, wobei gegenüber den anderen Formulierungen mit 9,8% die höchste Zahl an Proben mit einem Gehalt von mehr als 2 ppm vorliegt.

Leider standen nur 7 eindeutig auswertbare Flächen, auf denen in den letzten 5 Jahren vorwiegend oder ausschließlich Bodenstreu- oder Inkrustiermittel mit DDT-Anteilen angewandt worden waren, zur Verfügung. Die Analyseergebnisse der 56 Einzelproben wiesen für diese Formulierungen

Tabelle 2

Auswahl von mit Aerosprühmitteln behandelten Flächen der verschiedenen Kulturen

Fruchtfolge	Behandlungen	Bodenart	Bodentiefe	ppm DDT	techn. DDT u. DDT-Abbauprodukte	Labor-Nr.		
Lübów, Bezirkspflanzenenschutzamt Rostock; Probenahme: 6. 5. 1966								
1963 Weizen	1965 und 1966 Melipax-Aero-Sprühmittel u. BERCEMA-Aero-Super	sandiger Lehm	0 bis 5	0,1 bis 0,5	pos.	78		
1964 Klee			5 bis 15	0,1 bis 0,5	pos.	79		
1965 Raps			0 bis 5	0,1 bis 0,5	n. n.	80		
1966 Raps			5 bis 15	0,5 bis 1	pos.	81		
			0 bis 5	0,1 bis 0,5	n. n.	82		
			5 bis 15	1 bis 2	pos.	83		
			0 bis 5	0,1 bis 0,5	pos.	84		
			5 bis 15	1 bis 2	pos.	85		
Kreisplanzenschutzstelle Perleberg; Wolfshagen								
1965 Kartoffel			1965 BERCEMA-Aero-Sprühmittel	lehmgiger Sand	0 bis 5	0,1	pos.	920
1966 Sommergerste	5 bis 15	0,5 bis 1			pos.	921		
	0 bis 5	< 0,1			pos.	922		
	5 bis 15	1 bis 2			pos.	923		
	0 bis 5	< 0,1			pos.	924		
	5 bis 15	1 bis 2			pos.	925		
	0 bis 5	< 0,1			pos.	926		
	5 bis 15	1 bis 2			pos.	927		
Kreisplanzenschutzstelle Wanzleben, VEB Obstbau Olvenstedt; Osterweddingen								
Obstanlage	1965 2x BERCEMA-Obstbaumspritzmittel AFI 1x BERCEMA-Aero-Super		0 bis 5	0,1 bis 0,5		410		
			5 bis 15	0,5 bis 1	pos.	411		
			0 bis 5	< 0,1	pos.	412		
			5 bis 15	2		413		
			0 bis 5	0,5 bis 1		414		
			5 bis 15	1 bis 2	pos.	415		
			0 bis 5	0,5 bis 1		416		
			5 bis 15	1 bis 2	pos.	417		

Tabelle 3

Auswahl mit Stäubemitteln oder Spritzpulvern behandelte Flächen verschiedener Kulturen

Fruchtfolge	Behandlungen	Bodenart	Bodentiefe	ppm DDT	techn. DDT und Abbauprodukte	Labor-Nr.			
Kreisplanzenschutzstelle Plauen; Thossfeld; Probenahme: 17. 5. 1966									
1965 W.-Raps	1965 Mai Duplexan-Staub 1966 W.-Raps BERCEMA-D-5-Staub	sandiger Lehm	0 bis 5	0,5 bis 1	n. n.	888			
1966 W.-Raps			5 bis 15	< 0,1	n. n.	889			
			0 bis 5	0,1 bis 0,5	n. n.	890			
			5 bis 15	< 0,1	n. n.	891			
			0 bis 5	0,5 bis 1	n. n.	892			
			5 bis 15	< 0,1	n. n.	893			
			0 bis 5	0,1 bis 0,5	n. n.	894			
			5 bis 15	< 0,1	n. n.	895			
			Kreisplanzenschutzstelle Ludwigslust; Melichow						
1965 Kartoffeln			1965 2x BERCEMA-Spritzaktiv	lehmgiger Sand	0 bis 5	0,5 bis 1	pos.	394	
1966 Sommergerste	5 bis 15	0,1 bis 0,5			pos.	395			
	0 bis 5	0,1 bis 0,5			pos.	396			
	5 bis 15	< 0,1			pos.	397			
	0 bis 5	< 0,1			pos.	398			
	5 bis 15	< 0,1			pos.	399			
	0 bis 5	1 bis 2			pos.	400			
	5 bis 15	0,1 bis 0,5			pos.	401			
	Bezirkspflanzenenschutzamt Rostock; Boldewitz auf Rügen; Probenahme: 8. 7. 1966								
	Apfelplantage	1962-64 keine Behandlung 1965 Juni Fekama-Extra 1966 April u. Juni 2x Fekama-Extra			sandiger Lehm	0 bis 5	> 2	n. n.	752
	5 bis 15		0,5 bis 1	n. n.		753			
	0 bis 5		> 2	n. n.		754			
	5 bis 15		< 0,1	n. n.		755			
	0 bis 5		1 bis 2	n. n.		756			
	5 bis 15		0,5 bis 1	n. n.		757			
	0 bis 5		1 bis 2	n. n.		758			
	5 bis 15		0,1 bis 0,5	n. n.		759			

eine mittlere Stellung in der Persistenz des Wirkstoffes aus, die durch ein Maximum für die Kategorien von 0,5 bis 1 ppm und eine etwa gleiche Verteilung auf die höheren und niedrigen Konzentrationsbereiche gekennzeichnet ist.

Die Zahl der Proben, die mit Anteilen an technischem DDT kontaminiert sind, ist von der Art der Formulierung abhängig. Den höchsten Anteil nehmen die Aerosprühmittel, den niedrigsten die Stäubemittel und Spritzpulver ein. Das dürfte von der Reinheit des verwendeten technischen Wirkstoffes abhängen, da zur Formulierung der Aerosprühmittel z. T. technisches DDT (Kombi-Aerosol, Fi 58) und DDT-Öl (Fi 59), für die Stäubemittel und Spritzpulver in erster Linie DDT-Schuppen und -Pulver eingesetzt werden.

Die Verteilung der DDT-Rückstände auf die verschiedenen Bodenhorizonte wird offenbar durch die Formulierungen beeinflusst. Die Analysen der mit Aerosprühmitteln behandelten Flächen (Tab. 2) zeigen eine zunehmende Tendenz der Rückstände mit der Bodentiefe, die vermutlich auf das in den Formulierungen enthaltene Mineralöl zurückgeführt werden kann. Man könnte sich diese Erscheinung so erklären, daß die Mineralöle eine Sorption des DDT an die Bodenpartikel verhindern, wodurch das Einwaschen in tiefere Bodenschichten ermöglicht wird. Dieser Umstand könnte eine Bedeutung für die potentielle Kontamination des Grundwassers gewinnen.

Im Gegensatz hierzu zeigen die Rückstandsmengen auf den vornehmlich mit Stäubemitteln und Spritzpulvern behandelten Flächen (Tab. 3) die Tendenz einer Abnahme mit der Bodentiefe. Für beide Tabellen wurden jeweils eine Raps- und eine Kartoffelfläche sowie eine Obstanlage ausgewählt, um zu zeigen, daß diese Erscheinung nicht auf bestimmte Kulturen beschränkt ist.

2.3. Verteilung der DDT-Rückstände nach vorwiegend angebauten Kulturen

Einige deutliche Rückschlüsse auf die Abhängigkeit der einzelnen DDT-Konzentrationen sowie die Kontamination mit Bestandteilen des technischen DDT von den in den letzten 5 Jahren vorwiegend angebauten Kulturen sind Abbildung 6 zu entnehmen. Allein die Lage der Maxima der Bodenanteile in den verschiedenen Konzentrationsbereichen gestattet eindeutige Aussagen.

Bei den Kartoffeln überwiegen die niedrigen Konzentrationsbereiche (auch Tab. 2 u. 3), wobei das Maximum in dem Bereich mit weniger als 0,1 ppm DDT liegt. Hier zeigt sich aber ein hoher Anteil an Bodenproben (37,4%), die mit Bestandteilen des technischen DDT kontaminiert sind. Die relativ geringe Kontamination dieser Böden geht auch aus den in den Tabellen 2 und 3 angeführten Untersuchungen von Flächen der Kreisplanzenschutzstelle Perleberg (Wolfs-hagen) bzw. Ludwigslust (Melichow) hervor.

Die Werte bei vorwiegend mit Raps bebauten Böden zeigen ein Maximum in der Kategorie von 0,5 bis 1,0 ppm DDT; die höher und niedriger liegenden DDT-Konzentrationen sind etwa gleich verteilt. Allerdings enthalten 16,3% der Böden mehr als 2 ppm DDT. Daß trotzdem einige Proben rückstandsfrei sind bzw. unterhalb von 0,1 ppm liegen, dürfte auf den Einsatz von Stäubemitteln und DDT-freien Inkrustiermitteln zurückzuführen sein (Tab. 3, Thossfeld).

Eine sehr stark kontaminierte Fläche ist in Tabelle 4 enthalten, auf der nach einer Rapsglanzkäferbehandlung mit Kombi-Aerosol Rückstände von 9,5 und dreimal 8,0 ppm DDT festgestellt werden konnten. Da diese Werte mit der kolorimetrischen Methode erhalten wurden, muß angenommen werden, daß in ihnen Bestandteile des technischen DDT mit erfaßt sind.

Es muß aber auch darauf hingewiesen werden, daß die mit Raps bebauten Böden innerhalb der verschiedenen Kulturen am meisten mit Nebenprodukten des DDT kontaminiert sind (47,4%).

Die weitaus höchsten Rückstände waren in den Böden von Gemüse- und Obstanlagen zu erwarten. Der Grund dafür ist gewiß in der Häufigkeit der Behandlungen zu suchen. Trotzdem erstaunt die Höhe der Bodenanteile, die mehr als 2 ppm DDT enthalten; sie stellt bei den Obstanlagen mit 34,8% das Maximum dar bzw. liegt auf den Gemüseflächen mit 22,7% dicht am Maximum (27,2%), das sich im Bereich von 1 bis 2 ppm befindet. Die höchsten von uns gemessenen Werte von 12,0 und 10 ppm DDT resultieren aus einer Markstammkohlkultur der Kreisplanzenschutzstelle Brand-Erbisdorf (Lichtenberg) (Tab. 4). Da auch hier Bestandteile des technischen DDT vorhanden waren, sind diese z. T. in dem Wert mit erfaßt worden. Solche extrem hohen Rückstände, wie sie hier sowie in der oben genannten Rapskultur festgestellt werden konnten, müssen unserer Meinung nach von Überdosierungen herrühren. In den Böden von Obstanlagen fanden wir keine solchen Maxima; die höchsten Werte bewegten sich in einem Bereich, der durch das Beispiel der Obstanlage von Rosenberg (Tab. 4) angedeutet wird. Die Kontamination der Böden in den Obst- und Gemüseanlagen mit Bestandteilen des technischen DDT war gegenüber den Kartoffel- und Rapsflächen in der gleichen Reihenfolge erheblich niedriger (24,2 bzw. 17,0%).

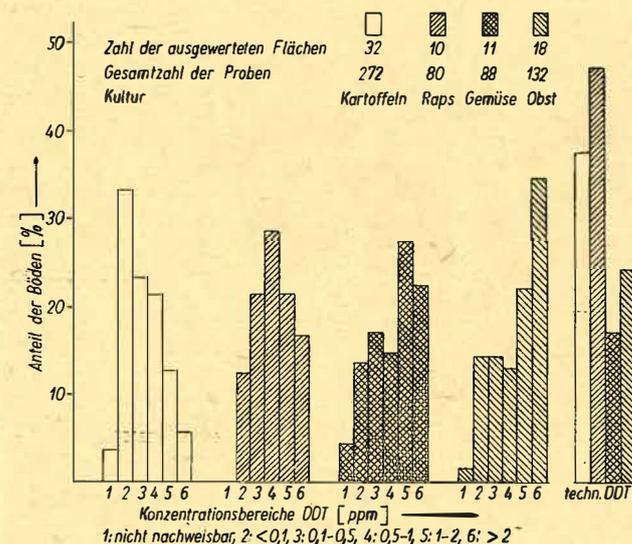


Abb. 6: Verteilung von DDT-Rückständen in Böden, nach den in den letzten 5 Jahren vorwiegend angebauten Kulturen geordnet

Tabelle 4

Auswahl einiger besonders stark kontaminierter Böden

Fruchtfolge	Behandlungen	Bodenart	Bodentiefe cm	ppm DDT	techn. DDT und Abbauprodukte	Labor-Nr.
Kreisplanzenschutzstelle Werdau; Gösau; Probenahme: 2. 6. 1966						
1961 Wintergerste	1963 DDT-Lindan-Stäubemittel	lehmi-ger Sand	0 bis 5 5 bis 15	> 2 (8,0) > 2 (4,0)	pos.	824 825
1962 Hafer			0 bis 5	> 2 (8,0)	pos.	826
1963 W.-Roggen u. Kartoffeln	1965 Raps-glänzkäferbekämpfg. m. Kombi-Aerosol im Mai		5 bis 15 0 bis 5	> 2 (2,2) > 2 (9,5)	pos.	827 828
1964 Schwedenklee			5 bis 15 0 bis 5	> 2 (3,5) > 2 (8,0)	pos.	829 830
1965 Raps			5 bis 15	> 2 (7,0)	pos.	831
1966 Hafer						
Kreisplanzenschutzstelle Brand-Erbisdorf; Lichtenberg; Probenahme: 12. 5. 1966						
1965 Markstammkohl	1965 DDT-Lindan-Behandlungen (nicht näher bezeichnet)	sandiger Lehm	0 bis 5 5 bis 15 0 bis 5 5 bis 15	> 2 (3,9) > 2 (5,1) > 2 (12,0) > 2 (10,0)	pos.	46 47 48 49
Pflanzenschutzbereich Rosenberg; Probenahme: 29. 4. 1966						
Obstbaum-anlage	jährlich: Winter-spritzung m. Gelböl (März)		0 bis 5 5 bis 15	> 2 (3,8) 1 bis 2	n. n. pos.	474 475
	Vorblüten-spritzung Duplilon (April)		0 bis 5 5 bis 15	> 2 (2,5) > 2 (3,6)	pos.	476 477
	Nachblüten-spritzung Spritz-gesamol 50 Fuklasin Tertiol Tinox (Mai)		0 bis 5 5 bis 15	1 bis 2 > 2 (2,2)	pos.	478 479
	Spätsom-merspr. Fekama Extra Juni/Juli		0 bis 5 5 bis 15	> 2 (2,0) > 2 (2,0)	pos.	480 481

schutzstelle Brand-Erbisdorf (Lichtenberg) (Tab. 4). Da auch hier Bestandteile des technischen DDT vorhanden waren, sind diese z. T. in dem Wert mit erfaßt worden. Solche extrem hohen Rückstände, wie sie hier sowie in der oben genannten Rapskultur festgestellt werden konnten, müssen unserer Meinung nach von Überdosierungen herrühren. In den Böden von Obstanlagen fanden wir keine solchen Maxima; die höchsten Werte bewegten sich in einem Bereich, der durch das Beispiel der Obstanlage von Rosenberg (Tab. 4) angedeutet wird. Die Kontamination der Böden in den Obst- und Gemüseanlagen mit Bestandteilen des technischen DDT war gegenüber den Kartoffel- und Rapsflächen in der gleichen Reihenfolge erheblich niedriger (24,2 bzw. 17,0%).

3. Kontamination der Böden mit Lindan

Ein völlig anderes und wesentlich günstigeres Bild zeigen die Ergebnisse über die Kontamination der untersuchten Böden mit Lindan. Von den 1035 analysierten Proben enthalten nur 169 (16,3%) Lindan, die überwiegend in den Konzentrationsbereichen bis 0,5 ppm (140 Fälle) liegen. Hierbei muß allerdings hinzugefügt werden, daß die Nachweisgrenze für Lindan mit 0,05 bis 0,1 ppm gegenüber dem DDT um eine Zehnerpotenz geringer ist, wodurch der Anteil der Proben mit weniger als 0,05 ppm Lindan nicht mehr erfaßt wird (Tab. 5).

Tabelle 5

Kontamination der 1035 untersuchten Bodenproben mit Lindan

Lindan-Gehalt in ppm-Bereichen	n. n.	< 0,1	0,1 bis 0,5	0,5 bis 1	1 bis 2	> 2
Zahl der Proben	866	80	60	19	7	3
Prozent	83,7	7,7	5,8	1,8	0,7	0,3

Die meisten der kontaminierten Proben stammen aus Gemüseanlagen, aber auch wiederholter Kartoffel- und Rapsanbau mit den hierbei notwendigen Behandlungen führen zu nachweisbaren Lindanrückständen. Die drei höchsten Werte, die oberhalb von 2 ppm liegen, sind von Böden einer Kernobstanlage (1 Probe) bzw. eines Rapsfeldes (2 Proben). Auf eine Unterteilung der Werte in verschiedene Bodenhorizonte wurde bewußt verzichtet, da die Zahl der positiven Proben zu gering ist, um die Aussagen statistisch sichern zu können. Trotzdem läßt sich an Hand der Analysenwerte die Tendenz der Abnahme der Rückstände mit der Bodentiefe erkennen, was vor allem für die leichten Böden gilt. Das war bei der um 4 Zehnerpotenzen gegenüber dem DDT (1,2 µg/l bei 25 °C) höher liegenden Wasserlöslichkeit mit 10 mg/l bei 25 °C zu erwarten. Die in Tabelle 6 ausgewählte Fläche von Blankenhain – Kreisplanzenschutzstelle Werdau – zeigt diese Tendenz recht deutlich. In ihr sind auch zwei der drei Proben mit den höchsten Lindanrückständen enthalten.

Tabelle 6

Lindan-Rückstände einer intensiv behandelten Fläche

Fruchtfolge	Behandlungen	Bodenart	Bodentiefe cm	ppm Lindan	Labor-Nr.
1963 Kartoffeln	1963 DDT-Lindan	sandiger Lehm	0 bis 5	n. n.	816
			5 bis 15	> 2	817
1964 Weizen			0 bis 5	n. n.	818
			5 bis 15	0,1 bis 0,5	819
1965 Raps	1965 Kombi-Aerosol (Mai)		0 bis 5	n. n.	820
			5 bis 15	0,1 bis 0,5	821
1966 Rüben			0 bis 5	0,1 bis 0,5	822
			5 bis 15	> 2	823

Die Ursachen für die gegenüber dem DDT geringere Kontamination der Böden mit Lindan dürften vor allem in den physikalischen Eigenschaften des Wirkstoffs (höhere Wasserlöslichkeit, höherer Dampfdruck), den besseren Möglichkeiten für einen mikrobiellen Abbau sowie der geringeren Anfangskonzentration zu suchen sein, zumal die vor allem eingesetzten DDT-Lindan-Präparate die Wirkstoffe im Verhältnis 14 : 1 bis 4 : 1 enthalten. Daß das Lindan gegenüber dem DDT eine geringere Verweilzeit im Boden hat, wird auch von EDWARDS (1966) bestätigt, der diese Zeitspanne mit 3 bis 10 Jahren angibt. Darf man beim DDT lediglich mit einem jährlichen Verlust von 20% Wirkstoff rechnen, so beträgt die Abnahme beim Lindan immerhin 40%. Diese Ergebnisse unterstreichen die in Tabelle 5 zusammengefaßten Resultate der Untersuchungen.

4. Schlußfolgerungen

Die teilweise erhebliche Kontamination der Böden mit DDT sowie mit den Nebenprodukten der DDT-Synthese und der beobachteten Aufnehmbarkeit von DDT durch Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen müssen in engem Zusammenhang betrachtet werden. Da sich unter den DDT-aufnehmenden Pflanzen so wichtige Nahrungsmittel bzw. Nahrungsmittelausgangprodukte, wie Möhren, Salat, Raps, Kohlrarten u. a. befinden, scheint es erforderlich, einige Schlußfolgerungen zu ziehen.

a) Entsprechend den Erkenntnissen über die Pflanzenaufnehmbarkeit von DDT müssen Rückschlüsse auf die Fruchtfolge gezogen werden. Das ist vor allem bei dem Anbau von Kulturen zu beachten, die ohne industrielle Verarbeitung als Nahrungsmittel vorgesehen sind.

b) Karenzzeiten für Böden nach DDT-Behandlungen, auf denen zur Kleinstkindernahrung bzw. für Heil- und diätische Zwecke vorgesehene Kulturen angebaut werden, sollten festgelegt werden.

c) Der DDT-Einsatz im Gemüsebau ist mit dem Ziel zu überprüfen, Anwendungsbeschränkungen für bestimmte Kulturen auszusprechen.

d) Für die Formulierung von DDT-Präparaten sollten nur technische Wirkstoffe zugelassen werden, die den WHO-Forderungen entsprechen.

e) Die weitere Forschung über die Korrelationen zwischen Höhe der DDT-Gabe, DDT-Rückständen im Boden, Bodenart und DDT-Aufnehmbarkeit verschiedener Pflanzenarten bzw. Pflanzenteile sowie über die Pflanzenaufnehmbarkeit von Nebenprodukten der DDT-Synthese ist erforderlich.

f) Untersuchungen über eine mögliche Grundwasserkontamination von DDT, Bestandteilen von technischem DDT und Abbauprodukten des Wirkstoffes nach Ausbringung als Ölsprühmittel sind vorzunehmen.

Diese Untersuchungen waren nur durch die großzügige Hilfe der anfangs genannten Pflanzenschutzämter sowie die Einsatzbereitschaft der in den Kreisen tätigen Pflanzenschutzagronomen möglich, die uns die Proben mit den entsprechenden Legenden zusandten. Ihnen allen sei an dieser Stelle recht herzlich gedankt. Gleichfalls möchten wir unseren Mitarbeiterinnen, Frau G. PANSER und Fr. H. DLUGI, für ihre Einsatzbereitschaft beim Anfertigen der Analysen vielmals danken.

5. Zusammenfassung

Die Untersuchungen von 1035 Bodenproben auf ihre DDT- und Lindanrückstände ergaben eine erhebliche DDT-Kontamination der Böden. Die Proben entstammen 222 Standorten aus 13 Bezirken der DDR und wurden aus den Bodenhorizonten von 0 bis 5 und 5 bis 15 cm gezogen. Die Ergebnisse besagen, daß nur 4,6% aller untersuchten Böden DDT-frei sind und 10,9% mehr als 2 ppm DDT aufweisen, wobei der höchste gemessene Wert 12,0 ppm beträgt. In 335 Fällen konnten Bestandteile des technischen DDT nachgewiesen werden, wobei diese gegenüber dem DDT eine geringere Verweilzeit im Boden besitzen. Sie sind vor allem in Böden nach einer Behandlung mit ölhaltigen Formulierungen bzw. nach überwiegendem Kartoffel- oder Rapsbau zu finden. Die nur jeweils in den Jahren 1963 bis 1966 behandelten Böden zeigen eine deutliche Abnahme der Rückstände mit zunehmender Verweilzeit. Geordnet nach der Formulierung läßt sich eine Zunahme der Persistenz bzw. der Höhe der Rückstände in der Reihenfolge Stäubemittel, Spritzpulver, Bodenstreu- und Inkrustiermittel, Aerosprüh- und Nebelmittel erkennen. Außerdem ergibt sich bei letzteren die Tendenz einer Zunahme der DDT-Kontamination mit der Bodentiefe. Geordnet nach der hauptsächlich angebauten Kultur nimmt die Höhe der Rückstände im Boden von den Kartoffeln über Raps und Gemüse nach den Obstanlagen hin zu, bei denen 34,8% aller Böden mehr als 2 ppm DDT enthalten.

Von den 1035 Bodenproben enthielten nur 169 (16,3%) Lindan, die überwiegend in den Konzentrationsbereichen bis 0,5 ppm liegen und vor allem von Gemüseanlagen stammen.

Резюме

Эмануэль ХАЙНИШ, Хорст БАЙТЦ и Ёханнес ХАРТИШ

Название работы: О загрязнении интенсивно используемых сельскохозяйственных и садово-огородных почв ГДР остатками ДДТ и линдана

Исследование остаточных количеств ДДТ и линдана в 1035 почвенных пробах показало значительное загрязнение почв остатками ДДТ. Пробы почв были взяты в 222 местобитаниях 13 округов ГДР из гори-

зонтов 0—5 и 5—15 см. Результаты показывают, что только 4,6% всех исследованных почв свободны от ДДТ, а 10,9% почв содержат более 2 мг/кг ДДТ, причем самое высокое найденное остаточное количество ДДТ составляло 12 мг/кг. В 335 случаях были установлены остатки технического ДДТ, причем по сравнению с ДДТ они отличаются более коротким временем пребывания в почве. Остатки технического ДДТ встречаются в почвах особенно после обработки препаратами на маслянистой основе или в почвах с преимущественным возделыванием картофеля и рапса. В почвах обработанных только в 1963—66 годах наблюдается четко выраженное сокращение остаточных количеств по мере увеличения времени пребывания. При группировке средств по форме их применения наблюдается следующий порядок увеличения устойчивости средств или увеличения их остаточных количеств: препараты для опыливания, препараты для опрыскивания, препараты для внесения в почву и инкрустирования, препараты для аэроопрыскивания и аэрозоли. Кроме того у последних отмечается тенденция к увеличению загрязнения ДДТ на большей глубине. Группируя почвы по основной возделываемой культуре остаточные количества в почве увеличиваются в следующем порядке: картофель, рапс, овощи, плодовые насаждения. 34,8% всех почв плодовых насаждений содержат более 2 мг/кг ДДТ. Линдан содержался только в 169 (16,3%) пробах из 1035, преимущественно с почв, занятых овощными культурами. Концентрация линдана в большинстве случаев составляла 0,5 мг/кг.

Summary

Emanuel HEINISCH, Horst BEITZ and Johannes HARTISCH
DDT- and Lindan-contamination of intensively used agricultural and horticultural soils in the GDR

Investigations conducted with 1035 soil samples as to their content of DDT- and Lindan-residues revealed a considerable DDT-contamination of the soils. The samples originated from 222 sites situated in 13 counties of the GDR and were taken from the soil horizons 0—5 cm and 5—15 cm. The results suggest that only 4.6 per cent of all investigated soils were DDT-free, while 10.9 per cent of the soils contained more than 2 ppm DDT, with the highest measured value being 12.0 ppm. Components of technical DDT (DDT-oil) could be traced in 335 cases, with these components remaining in the soil for a shorter period than

those of normal DDT. These components may be found in soils above all after treatment with oleiferous formulations or after predominant potato or rapeseed growing. Soils that had been treated only in the years between 1963 and 1966 revealed a distinct decline of residues as the sojourn time increased. The following order may be established for the increase of persistence or the amount of residues, resp., in case of arrangement according to formulations: dusts — spray powders — preparations spread and incrustated on the soil — aerosol and mist spreading preparations. Furthermore, the latter show a tendency towards rising DDT-contamination as the soil depth increases. Being arranged according to the major crops, the amount of residues increases in the following order: potatoes — rapeseed — vegetables — fruit plantations, with 34.8 per cent of the soils in fruit plantations containing more than 2 ppm DDT. Only 169 (16.3 per cent) out of the 1035 soil samples contained Lindan, mostly in concentrations up to 0.5 ppm. These latter samples originated in most cases from vegetable plantations.

Literatur

- CHISHOLM, D.: MAC PHEE, A. W.; MAC EACHERN, C. R.: Effect of repeated applications of pesticides to soil. *Canad. J. Agr. Sci.* 35 (1955), S. 433—439
- EDWARDS, C. A.: Insecticide residues in soils. *Residue Reviews* 13 (1966), S. 83—132
- ENGST, R.; KUJAWA, M.: Enzymatischer Abbau des DDT durch Schimmelpilze. Vortrag VI. Internat. Pflanzenschutzkongr. Wien, 1967
- HEINISCH, E.: Eine neue Methode zum Vorreinigen von Pflanzenextrakten für die Analyse von Chlorkohlenwasserstoffinsektiziden. *Ceskoslovenská Hygiene* 10 (1965), S. 193—197
- HEINISCH, E.; BEITZ, H.; HARTISCH, J.: Erste Untersuchungen zum Übergang von DDT aus dem Boden in Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen. *Nahrung* 2 (1968), S. 199—200
- HEINISCH, E.; NEUBERT, P.: Einführung der Keilstreifenpapierchromatographie in die Analytik von Insektiziden oder deren Rückständen an Pflanzenmaterial und in Böden. *J. prakt. Chem.* 22 (1963), S. 267—281
- LICHTENSTEIN, E. P.: Adsorption of some chlorinated hydrocarbon insecticides from soils into various crops. *J. Agr. Food Chem.* 7 (1959), S. 430—434
- LICHTENSTEIN, E. P.; SCHULZ, K. R.: Persistence of some chlorinated hydrocarbon insecticides as influenced by soil types, rate of application and temperature. *J. Econ. Entomol.* 52 (1959 a), S. 124
- MAC PHEE, A. W.; CHISHOLM, D.; MAC EACHERN, C. R.: The persistence of certain pesticides in the soil and their effect on crop yields. *Canad. J. Soil Sci.* 40 (1960), S. 59—62
- MUNS, R. P.; STONE, M. W.; FOLEY, F.: Residues in vegetable crops following soil applications of insecticides. *J. econ. Ent.* 53 (1960), S. 832—834
- SCHECHTER, M.; HALLER, S.: Colorimetric tests for DDT and related compounds. *J. Am. Chem. Soc.* 66 (1964), S. 129—130
- TERRIERE, L. C.; INGALSBE, D. W.: Translocation and residual action of soil insecticides. *J. econ. Ent.* 46 (1953), S. 751—753

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Horst BEITZ

Untersuchungen zur Ermittlung von Karenzzeiten für Kirschen nach der Behandlung mit Phosphon- und Dithiophosphorsäureestern

Die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) hat nach wie vor eine große ökonomische Bedeutung für die Produktion von qualitativ hochwertigen Kirschen. Nachdem das DDT aus toxikologischen Gründen für diese Bekämpfungsmaßnahme nicht mehr zugelassen ist (HEINISCH und ANGERMANN, 1965), müssen andere kurzlebige Insektizide eingesetzt werden. In erster Linie kommen hierfür Präparate mit phosphorhaltigen Wirkstoffen wie Trichlorphon, Tribuphon, Dimethoat u. a. in Betracht.

Um die Anwendbarkeit der neuen Präparate durch experimentell fundierte Karenzzeiten zu sichern, wurden an Kirschen, die mit diesen Präparaten behandelt worden waren, Rückstandsuntersuchungen durchgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen mit den Phosphorsäureestern Trichlorphon und Tribuphon sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Sie zeigen einen überraschend schnellen Abbau des Tribuphons als auch des Trichlorphons, die beide als Aerosprühmittel formuliert vom Flugzeug ausgebracht

worden waren. Die Aufwandmengen betragen bei Wotexit-Aerosprühmittel 10 l/ha, beim Präparat Tribuphon I (FC 6508 b, 6:4) 1 500 mg Tribuphon/ha und beim Präparat Tribuphon II (FC 6508 b, 5:5) 1 250 mg Tribuphon/ha.

Von besonderem Interesse erscheint dabei die Dynamik der Rückstände des Tribuphons, das entsprechend der Resultate der dünn-schichtchromatographischen Untersuchungen in den Kirschen zu Trichlorphon metabolisiert wird. Zu diesem Ergebnis kam auch DEDEK (1967), als er den Metabolismus des Tribuphons in verschiedenen Pflanzen und im Warmblüterorganismus untersuchte.

Bemerkenswert ist allerdings die hohe Geschwindigkeit, mit der diese Metabolisierung abläuft, so daß nach einem Tag die Trichlorphonrückstände höher waren als die des Tribuphons.

Tabelle 1

Trichlorphon (TCP)- und Tribuphon (TBP)-Rückstände an Kirschen nach Behandlung vom Fugzeug aus
Applikation: 4. 6. 1967; Ort: Hohenleipisch, Bez. Cottbus

Tage zwischen Applikation und Ernte	Nieder-schlag in mm	Präparate				
		Wotexit-Aero	Tribuphon I	Tribuphon II		
		Rückstände in ppm				
		TCP	TBP	TCP	TBP	TCP
1	0,7	0,6	0,75	1,0	0,1	1,0
4	0,8	0,1	0,15	0,3	0,05	0,05
8	9,7	0,05	0,05	0,15	Sp. 1)	Sp. 1)
11	44,0	0,04	Sp.	n. a. 2)	n. n.	n. n.
15	3,6	0,05	n. n. 3)	-	n. n.	-

1) Sp. = Spuren

2) n. a. = nicht auswertbar

3) n. n. = nicht nachweisbar

Noch geringere Rückstände wurden bei der Ausbringung des Tribuphonpräparates FC 6405 c mit einer Aufwandmenge von 10 l/ha durch Nebeln festgestellt. Nach 4 Tagen konnten nur noch Spuren von Tribuphon gefunden werden, während das durch Metabolisierung entstandene Trichlorphon noch nach 8 Tagen in Spuren nachweisbar war.

Die Untersuchung der Tribuphon-, als auch der Trichlorphonrückstände erfolgte nach der Reinigung der Extrakte dünn-schichtchromatographisch.

Die Detektion der im Laufmittelsystem Benzol-Methanol (3:1) entwickelten Dünn-schichtplatten wurde enzymatisch vorgenommen und die Auswertung erfolgte semiquantitativ mit Hilfe des visuellen Fleckenvergleichs.

In den mit Wotexit-Aerosprühmittel behandelten Kirschantagen waren als Unterkultur verschiedene Erdbeersorten angepflanzt. Die Erdbeeren wurden gleichfalls untersucht, und es konnten nach einem Tag Trichlorphonrückstände in Höhe von 0,75 ppm bei der Sorte Senga Sengana bzw. 0,5 ppm bei dichter beblätterten Sorten nachgewiesen werden. Nach 8 Tagen waren die Restmengen auf 0,03 ppm (Senga Sengana) bzw. auf Spuren abgesunken. Damit dürfte die Dynamik der Rückstände auf beiden Kulturen annähernd die gleiche sein, womit für beide dieselbe Karenzzeit notwendig wird.

Die dünn-schichtchromatographische Untersuchung der mit Wotexit-Aerosprühmittel behandelten Kirschen ergab, daß nach 4 Tagen geringe Mengen Dichlorphos (0,005 ppm) nachweisbar waren. Danach würde ein geringer Teil des Trichlorphons zum Dichlorvos metabolisiert werden, der allerdings rückstandstoxikologisch kaum von Bedeutung sein dürfte.

Die Untersuchungen mit zwei Dimethoatpräparaten, deren Ergebnisse in Tabelle 2 dargestellt sind, zeigen gleichfalls einen relativ schnellen Abbau des Dimethoats. Im Vergleich zu den Phosphorsäureestern geht der Abbau allerdings etwas langsamer vonstatten. Beide Präparate wurden als wäßrige Emulsionen in 0,075%iger Konzentration angewandt.

Eine noch schnellere Abnahme von Dimethoat-Rückständen konnte 1966 bei der Anwendung des Aerosprühmittels

Tabelle 2

Dimethoatrückstände an Kirschen nach Spritzen mit wäßrigen Dimethoat-Emulsionen
Applikation: 4. 6. 1967; Ort: Hohenleipisch Bez. Cottbus

Zeit zwischen Applikation und Ernte	Niederschlag in mm	Dimethoat - Rückstände in ppm	
		Bi 58	Bi 5760 ¹⁾
1	0,7	1,75	1,0
4	0,8	0,75	0,7
8	1,5	0,2	0,2
11	44,0	0,25	0,15
15	3,6	0,05	0,025

¹⁾ Das Präparat enthält neben Trichlorphon 200 g Dimethoat/l und ist als „Heterotex“ anerkannt

Tabelle 3

Amidithion-Rückstände an Kirschen nach Spritzen mit einer 0,1%igen wäßrigen Thiocron-Emulsion
Applikation: 29. 5. 1966; Ort: Petzow, Bez. Potsdam

Tage zwischen Applikation und Ernte	Thiocron-Rückstände in ppm
3	3,0
5	2,0
10	0,5
14	0,3

FiP beobachtet werden. Bei diesem Versuch war nach 7 Tagen das Dimethoat nur noch in Spuren nachweisbar. Allerdings können die damals vorherrschenden hochsommerlichen Temperaturen die Abnahme der Rückstände wesentlich beschleunigt haben. Aus diesem Grunde müssen die Untersuchungen mit diesem Präparat im nächsten Jahr wiederholt werden.

Die Methodik der Untersuchung von Dimethoat-Rückständen wurde bereits beschrieben (BEITZ; HEINISCH 1967).

Gleichfalls im Jahre 1966 wurden Untersuchungen an Kirschen durchgeführt, die mit Thiocron behandelt worden waren. Thiocron ist ein Präparat der CIBA AG Basel und enthält als Wirkstoff 0,0-Dimethyl-S-(2-methoxyäthyl-carbamoylmethyl)-dithiophosphat (Amidithion). Vom Dimethoat unterscheidet es sich dadurch, daß die Methylamino-gruppe durch eine Methoxyäthylamino-gruppe ersetzt ist, wodurch die akute Toxizität der Verbindung beträchtlich vermindert wird (LD₅₀ p. o. 600–660 mg/kg Ratte).

Die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse zeigen im Vergleich zum Dimethoat einen langsameren Abbau der Rückstände. Nimmt man die in der Schweiz festgelegte Toleranz von 0,7 ppm an, so müßte das Präparat mit einer Karenzzeit von 14 Tagen bedacht werden. Die Untersuchung der Rückstände erfolgte nach der dünn-schichtchromatographischen Methode von GEISSBÜHLER und Mitarbeiter (1963), wobei die Auswertung über den visuellen Fleckenvergleich, also semiquantitativ erfolgte.

Schlußfolgerungen

Nach dem Anwendungsverbot für das persistente DDT zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege, müssen kurzlebige Präparate herangezogen werden. Die als mindertoxisch geltenden Präparate auf der Wirkstoffbasis Trichlorphon und Tribuphon zeigten eine schnelle Abnahme der Rückstände. Nimmt man die für diese Wirkstoffe diskutierten Toleranzen von 1,0 ppm für Kirschen als Grundlage für eine rückstandstoxikologische Beurteilung, so könnte für beide Präparate eine vorläufige Karenzzeit von 5 Tagen gefordert werden. Die Karenzzeit für Dimethoatpräparate sollte entsprechend der vorgeschlagenen Toleranz von 0,5 ppm für Kirschen und der oben beschriebenen Resultate mit vorläufig 7 Tagen benannt werden, während für das Thiocron 10 Tage gelten sollten.

Die endgültige Festlegung der Karenzzeiten kann erst nach Wiederholungsversuchen im nächsten Jahr erfolgen.

Zusammenfassung

Es wurden vergleichende Untersuchungen zur Dynamik von Phosphon- und Dithiophosphorsäureestern an Kirschen durchgeführt. Die eingesetzten Wirkstoffe Tribuphon, Tri-

chlorphon, Dimethoat und Amidithion sind auf Kirschen unbeständig, wobei die Geschwindigkeit des Abbaus in dieser Reihenfolge abnimmt. Auf Grund der Ergebnisse wird für Trichlorphon- und Tribuphonpräparate eine Karenzzeit von 5 Tagen, für Dimethoatpräparate von 7 Tagen und für Thiocron von 10 Tagen vorgeschlagen.

Резюме

Хорст БАЙТЦ

Исследования по определению времени ожидания для вишни после ее обработки сложными эфирами фосфоновой и дитиофосфорной кислот

Проводились сравнительные опыты для изучения динамики сложных эфиров фосфоновой и дитиофосфорной кислот на вишнях. Используемые действующие вещества трибуфон, трихлорфон, диметоат и амидитион неустойчивы на вишнях, причем скорость разложения веществ убывает в указанной выше последовательности. На основании полученных результатов для препаратов трихлорфона и трибуфона предлагается время ожидания в 5 дней, для препаратов диметоата — 7 дней, а для тиюкрона — 10 дней.

Summary

Horst BEITZ

Studies to determine waiting periods for cherries after treatment with phosphon- and dithiophosphoric esters.

Comparative studies on the dynamics of phosphon- and dithiophosphoric esters were carried out with cherries. The applied agents Tribuphon, Trichlorphon, Dimethoat, and Amidithion are unstable on cherries, with the rate of decomposition decreasing in the above order. The following waiting periods are suggested, on the basis of the obtained results: Trichlorphon and Tribuphon preparations — 5 days, Dimethoat preparations — 7 days, Thiocron — 10 days.

Literatur

- BEITZ, H.; HEINISCH, E.: Untersuchungen zur Ermittlung von Karenzzeiten — Versuche mit Dimethoat. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. Berlin NF 21 (1967), S. 125–128
- DEDEK, W.: Metabolismus und Rückstände von ³²P-markierten Butanate in Pflanzen und Tieren. Vortrag auf dem VII. Internationalen Pflanzenschutzkongress in Wien 1967
- GEISSBUHLER, H.; HASELBACH, C.; JACOT-GUILLARMOD, A.: Spurenanalyse von Präparat C-2446 in Kirschen und Bohnen. Batelle memorial Institut 1963
- HEINISCH, E.; ANGERMANN, R.: Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen für Pflanzenschutzmittel zur Vermeidung von unerwünschten Rückständen am Erntegut behandelter Pflanzen. Merkblatt für den praktischen Pflanzenschutz Nr. 24, Dez. 1965

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Waltraude KÜHNEL

Zum Auftreten von *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm an Gewächshausgurken

Im Sommer 1967 wurde im Berliner Raum an Hausgurken, und zwar vorwiegend an Kulturen unter einfachen Folienzelten, eine bisher in der DDR nicht beachtete Krankheit festgestellt, von der die Blätter, die Stengel der Seitentriebe und ein Teil der Früchte betroffen waren.

An Hand des aus der Literatur beschriebenen Schadbildes und der auf befallenen Pflanzenteilen aufgefundenen Fruchtkörper konnte als Erreger *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm (MÜLLER und v. ARX, 1962) nachgewiesen werden. Aus der Literatur ist der Erreger vorwiegend unter den Synonymen *Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu et Walker (Imperfektenform: *Ascochyta cucumis* Fautr. et Roum.), *Mycosphaerella citrullina* (C. O. Sm.) Grossenb. und *Diplodina citrullina* (C. O. Sm.) bekannt.

Berichte über das Erstauftreten dieser aus der angelsächsischen Literatur unter der Bezeichnung „black rot“ bekannten Krankheit liegen aus Frankreich, Italien und den USA bereits aus dem Jahre 1891 vor. Spätere Berichte über das parasitische Auftreten dieses Erregers an kultivierten Cucurbitaceen stammen aus verschiedenen europäischen und nichteuropäischen Ländern. Ökonomische Bedeutung wurde ihm jedoch bisher nur in den USA beigemessen, wo er schwere Verluste bei Melonen- und Kürbiskulturen verursacht. (Zit. bei CRÜGER und SCHNEIDER, 1964). Da sich seit einigen Jahren die Meldungen über eine stärkere Schadwirkung auch aus europäischen Ländern häufen, dürfte es angebracht sein, dem Auftreten und der Ausbreitung gewisse Aufmerksamkeit zu schenken. Berichte über eine stärkere Schadwirkung liegen aus Dänemark (ANONYM, 1958), aus den Niederlanden (HORDIJK und GOOSSEN, 1962), aus Schweden (NYBERG, 1962, 1964), der Deutschen Bundesrepublik (CRÜGER und SCHNEIDER, 1964), England (FLETCHER, 1966) und der Schweiz (GINDRAT und BOLAY, 1966) vor.

Das Schadbild

Augenfälligstes Schadbild an den Kulturen unter Folienzelten war der Blattbefall. Die Blätter wiesen mehr oder weniger ausgedehnte Blattflecken auf oder waren auf Grund des starken Befalls bereits völlig vertrocknet. Die Blattflecken breiten sich bevorzugt vom Blattrand ausgehend zur Blattmitte hin aus (Abb. 1). Das Gewebe ist blaßbraun, eingetrocknet papierdünn und brüchig. Die Grenzzone zum gesunden Blattgewebe ist etwas schmutzig graubraun verfärbt, gelegentlich ist auch eine schwach hellgelbe Hofbildung zu erkennen. Auf den Flecken befinden sich zahlreiche

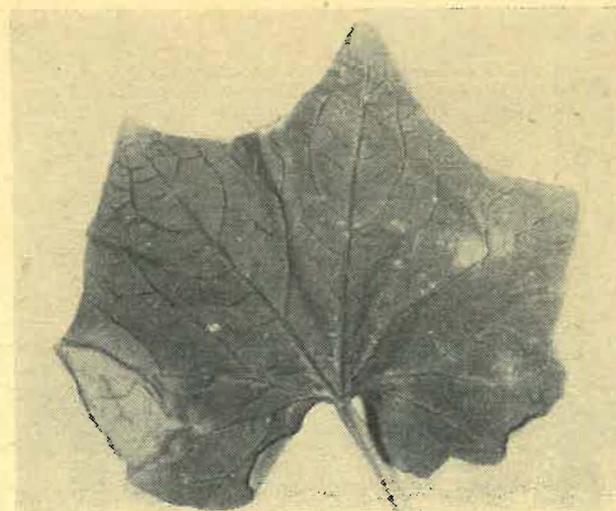


Abb. 1. Durch *Didymella bryoniae* verursachte Blattflecken



Abb. 2: Pyknidien auf befallenem Blattgewebe

Pyknidien, die unregelmäßig bis schwach konzentrisch angeordnet sind (Abb. 2). Perithezien wurden auf Blattflecken nur sehr vereinzelt nachgewiesen.

Blattstiele reagieren auf den Befall mit Fäulnis. Anhäufungen von Pyknidien und Perithezien verleihen ihnen ein geschwärztes Aussehen. Fast ausnahmslos befallen waren die Stengel zurückgeschnittener Seitentriebe. Ihr Befall war an mehr oder weniger ausgedehnten hellbraunen Läsionen sowie an der durch Pyknidien- und Perithezienbesatz bedingten Schwärzung erkennbar (Abb. 3). Stengelbefall des Haupttriebes wurde nicht beobachtet.

Sein Befall verursacht durch Welken und Absterben der Pflanzen die größte Schädigung. Ein dichter Perithezienbesatz an der Stengelbasis ermöglicht eine Unterscheidung von anderen pathogenen und nichtpathogenen Welken (GINDRAT und BOLAY, 1966.)

Der Befall der Früchte, der wahrscheinlich durch Infektion vom Blütenende her erfolgt, verursacht ein Schrumpfen der Gurkenspitze, die schließlich in Fäulnis übergeht. Die gleichzeitig vorliegende Schwärzung beruht auf einem dichten Besatz mit Pyknidien und Perithezien. Die Übergangszone zum gesunden Gewebe ist sehr häufig gelb verfärbt. Fruchtbefall wurde sowohl bei kleineren als auch fast erntereifen Früchten festgestellt (Abb. 4, 5).

Der Erreger

Die auf den Blattflecken auch ohne Lupe erkennbaren Pyknidien sind vorwiegend rundlich, in jüngerem Stadium hell- später dunkelbraun gefärbt. Messungen ergaben eine Größenordnung von $94 \text{ bis } 214 \times 86 \text{ bis } 176 \mu\text{m}$. Die aus

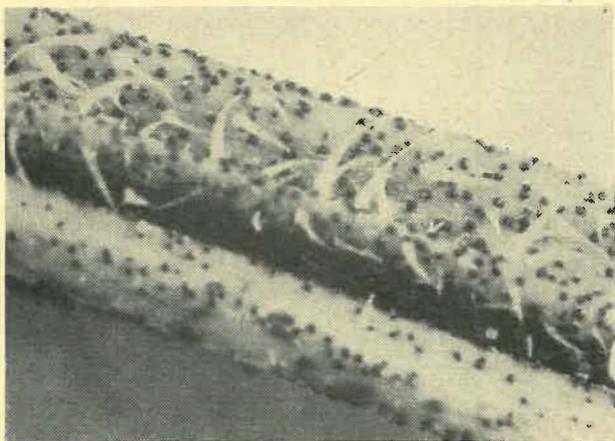


Abb 3 Perithezien auf einem befallenen Seitentrieb

einem deutlichen Porus austretenden hyalinen Pyknidiosporen sind ein und zweizellig. Die einzelligen, eiförmig-ellipsoidischen Sporen hatten eine Größe von $7,3 \times 3 \mu\text{m}$ ($4,6 \text{ bis } 9,4 \times 1,8 \text{ bis } 4,6 \mu\text{m}$), die der zweizelligen, zylindrischen und beidseitig abgerundeten Sporen von $10,6 \times 3,1 \mu\text{m}$ ($8,1 \text{ bis } 13,8 \times 2,3 \text{ bis } 4,6 \mu\text{m}$).

Die ebenfalls mit einem Porus ausgestatteten Perithezien unterscheiden sich von den Pyknidien nur durch eine dunklere Färbung und geringere Größe. Gemessen wurden Weiten zwischen $94 \text{ bis } 140 \times 94 \text{ bis } 129 \mu\text{m}$. Die Größe der hyalinen, zweizelligen und in der Mitte etwas eingeschnürten Ascosporen betrug $12,9 \times 4,6 \mu\text{m}$ ($11,5 \text{ bis } 14,3 \times 4,6 \mu\text{m}$).

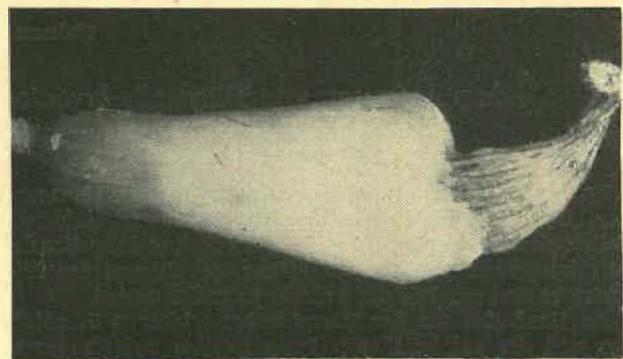
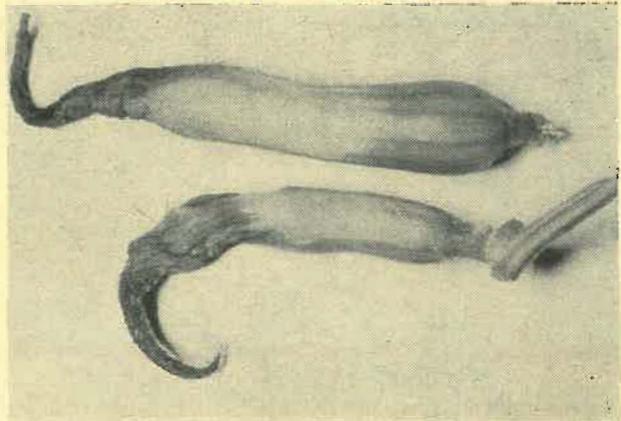


Abb. 4 bis 5: Befallene Gurkenfrüchte

Die Übertragung der Krankheit

Als Hauptinfektionsquelle gilt allgemein der Boden, in dem der Pilz länger als 1 Jahr lebensfähig bleiben soll (CRÜGER und SCHNEIDER, 1964; GINDRAT und BOLAY, 1966).

Die Übertragung mit dem Saatgut wird für möglich gehalten, doch von geringerer Bedeutung für die Praxis veranschlagt (Zit. bei CRÜGER und SCHNEIDER, 1964). Die Sekundärinfektion erfolgt durch die auf den befallenen Pflanzenteilen gebildeten Pyknidio- und Ascosporen, deren Verbreitung Luft und Wasser begünstigen. Untersuchungen über den Ascosporenflug haben eine eindeutige Spitze in den Abendstunden ergeben (FLETCHER, 1966).

Die optimalen Infektionsbedingungen liegen bei 30°C und einer rel. Luftfeuchtigkeit von 100% (HORDIJK und GOOSSEN, 1962), wobei der Luft- und Bodenfeuchtigkeit gegenüber der Temperatur vorrangige Bedeutung zukommen soll (WALKER, 1952). Bei eigenen Infektionsversuchen mit natürlich infizierten Blättern an älteren Gurkenpflanzen traten unter optimalen Bedingungen die ersten Blattsymptome bereits nach einem Zeitraum von 8 Tagen auf, die Pyknidienbildung setzte 6 bis 7 Tage später ein.

Den Beobachtungen NYBERGs zufolge (1962) handelt es sich bei diesem Erreger um einen Schwächeparasiten, der unter bestimmten Kulturbedingungen die Pflanze anzugreifen vermag. Unbeheizte Gewächshäuser mit einer hohen Luftfeuchtigkeit während der Abend- und Nachtstunden sollen das Auftreten starken Befalls in Schweden besonders begünstigt haben. In Hinblick auf den von uns festgestellten starken Befall in unbeheizten und hohe Luftfeuchtigkeit aufweisenden Folienzelten sowie den fast ausnahmslosen Befall von Stengeln rückgeschnittener Seitentriebe, erscheint diese Annahme nicht ganz unberechtigt. Von anderer Seite wird berichtet, daß der Rückschnitt an Gurkenpflanzen eine bedeutende Infektionsquelle darstellt und der Übertragung mit dem Schnittmesser nicht geringe Bedeutung beizumessen sei (FLETCHER, 1966).

Die Bekämpfung

Nach vorläufigen Kenntnissen kommt der Ausschaltung der Primärinfektion, die vom Boden und befallenen Samen ausgeht, vorrangige Bedeutung zu. Es wird deshalb empfohlen, Samen nur aus gesunden Beständen zu gewinnen und eine Samenbeizung vorzunehmen. Das gilt sowohl für Gurken als auch für Saatgut von *Cucurbita ficifolia*, das zur Anzucht von Pfropfunterlagen Verwendung findet (CRÜGER und SCHNEIDER, 1964). Zur Ausschaltung der vom Boden ausgehenden Infektion wird Bodendämpfung oder Aussetzen der Gurkenkultur für länger als 1 Jahr empfohlen (CRÜGER und SCHNEIDER, 1964; GINDRAT und BOLAY, 1966). Für eine chemische Bekämpfung mit organischen Fungiziden sollen vor allem Thiocarbamate geeignet sein (FIGUEIREDO und CARDOSO, 1966; NYBERG, 1964; SCHENK, 1964; FLETCHER, 1966). In Abständen von 8 bis 10 Tagen durchgeführte Spritzungen mit Zineb-, Maneb- oder Mancozeb-Präparaten sollen sich wirksam und den Cu- und Captan-Präparaten als überlegen erwiesen haben (NYBERG, 1962, 1964).

Zusammenfassung

Es wird über das erstmalig in der DDR beobachtete Auftreten von *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm an Hausgurken berichtet, das vorwiegend unter Folienzelten beobachtet wurde. Das Schadbild und der Erreger werden beschrieben. Infektionsbedingungen und Bekämpfungsmaßnahmen werden an Hand der ausgewerteten Literatur aufgezeigt.

Резюме

Вальтрауд КЮНЕЛЬ

О появлении *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm на огурцах защищенного грунта

Сообщается о впервые отмеченном в ГДР появлении *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm на огурцах защищенного грунта, которое наблюдалось преимущественно под пленочными укрытиями. Описывается картина повреждения и вредитель. На основании анализа литературы приводятся условия заражения и меры борьбы.

Summary

Waltraude KÜHNEL

Occurrence of *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm with cucumbers grown in the greenhouse

The occurrence of *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm with greenhouse cucumbers which was observed for the first time in the GDR, mainly under plastic sheet tents, is reported. A description is given of both damage and pathogen. The analysed literature is applied to demonstrate the conditions of infection as well as the control measures.

Literatur

- ANONYM. Plant diseases in Denmark 1958. Tidsskr. Planteavl. 64 (1958), S. 737-800. Ref. in Rev. appl. Mycol. 40 (1961), S. 579
- CRÜGER, G.; SCHNEIDER, R.: Über ein Auftreten von *Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu et Walker an Gewächshausgurken. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 16 (1964), S. 82-85
- FIGUEIREDO, M. B.; CARDOSO, R. M. G.; ABRAHÁV, J.: Perdas causadas pelo fungo *Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu et Walker em aboboreira de moita. Biologico 32 (1966), S. 203-205. Ref. in Hortic. Abstr. 37 (1967), S. 352
- FLETCHER, J. T.; PREECE, T. F.: *Mycosphaerella* stem rot of cucumbers in the Lea Valley. Ann. appl. Biol. 58 (1966), S. 423-430
- GINDRAT, D.; BOLAY, A.: *Didymella bryoniae*, nouveau champignon parasite des cultures de concombres. Rev. hort. Suisse 39 (1966), S. 371-375
- HORDIJK, C. V.; GOOSSEN, P. G.: Aantasting van komkommer door *Mycosphaerella melonis*. Tijdschr. Pl. Ziekt 68 (1962), S. 149-154
- MÜLLER, E.; von ARX, J. A.: Die Gattung der didymosporenen Pyrenomyceten. Beitr. Kryptogamenflora Schweiz 11 (1962), S. 7-922
- NYBERG, A.: Svartprikkröta på gurka-iakttagelser och försök. Växtskyddsnotiser 26 (1962), S. 58-63. Ref. in Hortic. Abstr. 33 (1963), S. 725
- : Svartprikkröta på gurka-iakttagelser och försök. Växtskyddsnotiser 27 (1964), S. 76-82. Ref. in Hortic. Abstr. 34 (1964), S. 493
- SCHENK, N. C.: Fungicidal control of watermelon foliage disease. A. R. Fla. agric. Exp. Stat. 412 (1964). Ref. in Hortic. Abstr. 37 (1967), S. 352
- WALKER, J. C.: Diseases of vegetable crops. New York, Toronto, London 1952, S. 197-199

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Klaus SCHMELZER

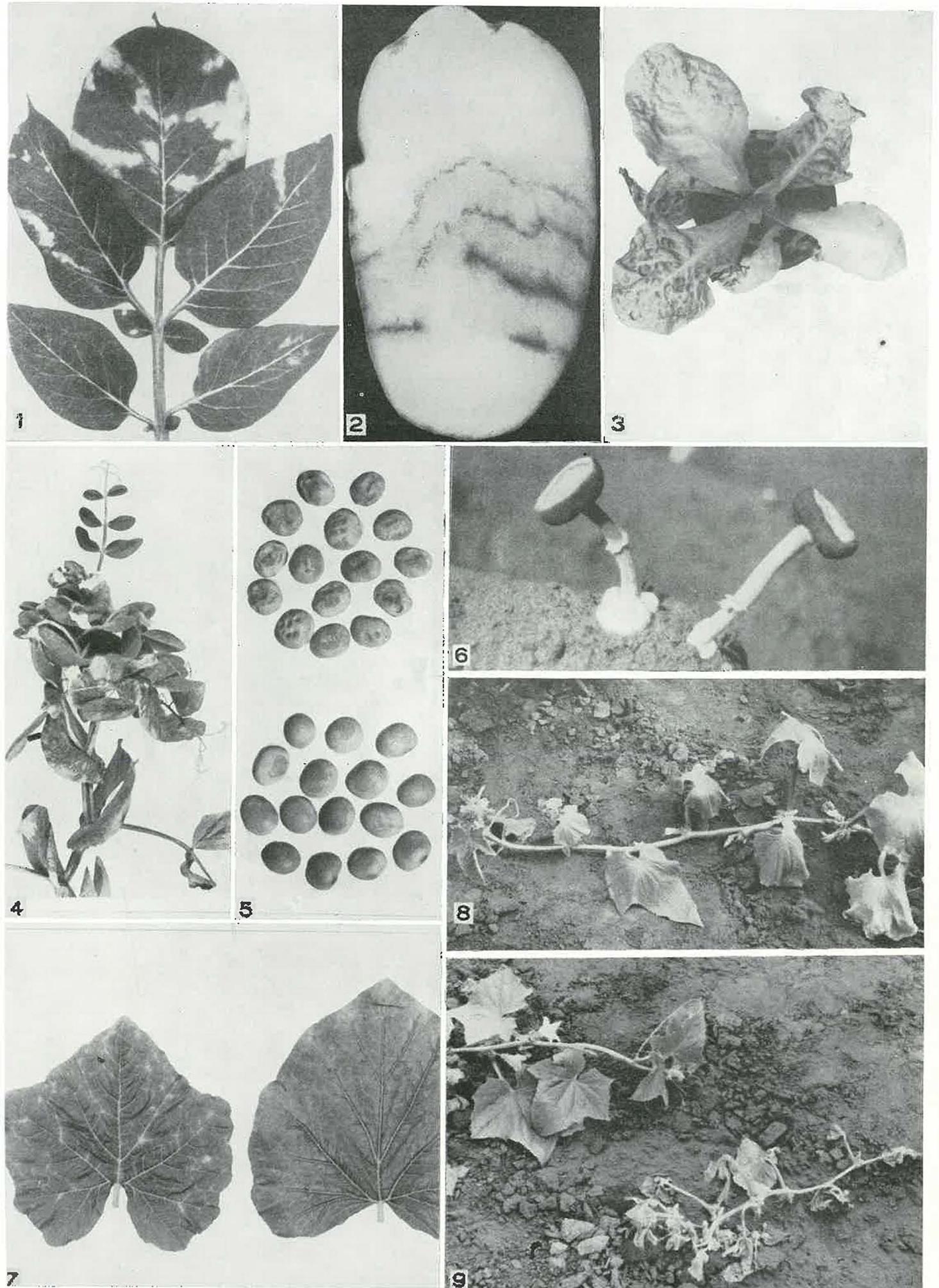
In Europa neue oder wenig beachtete pflanzenpathogene Viren und Virosen*)

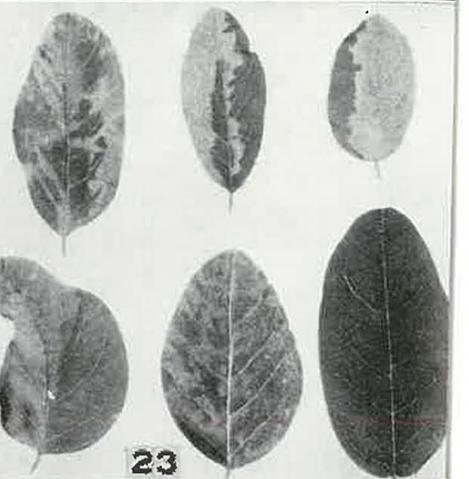
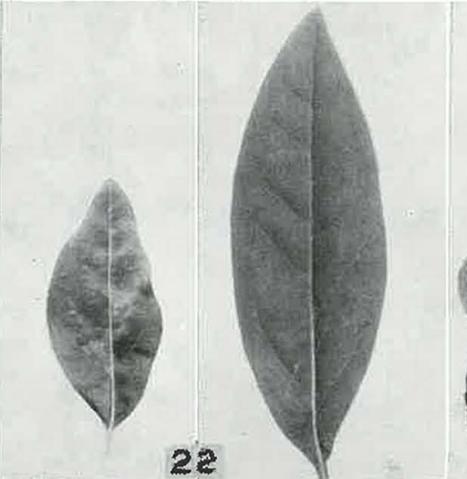
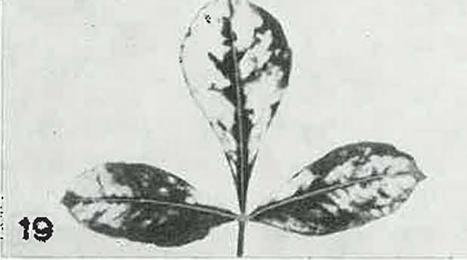
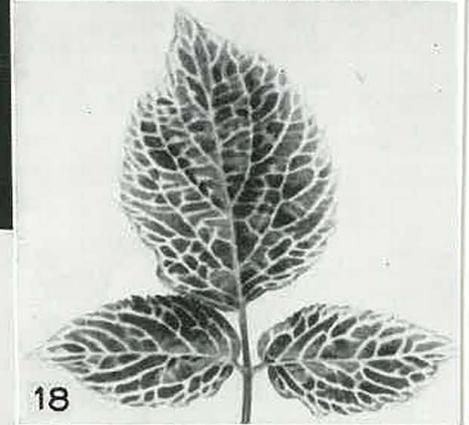
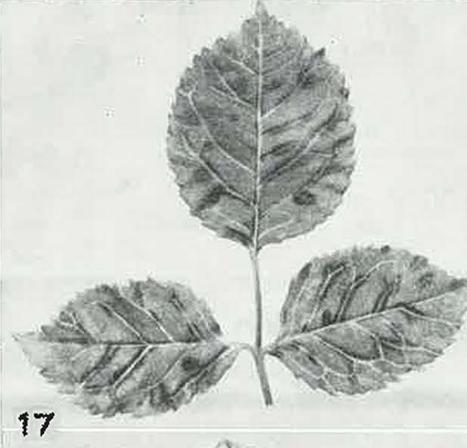
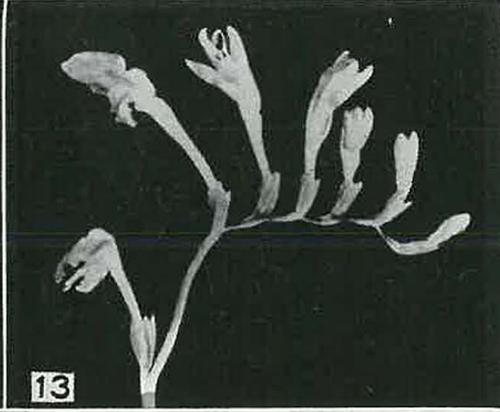
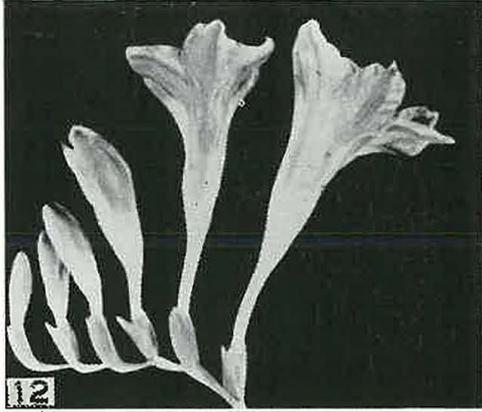
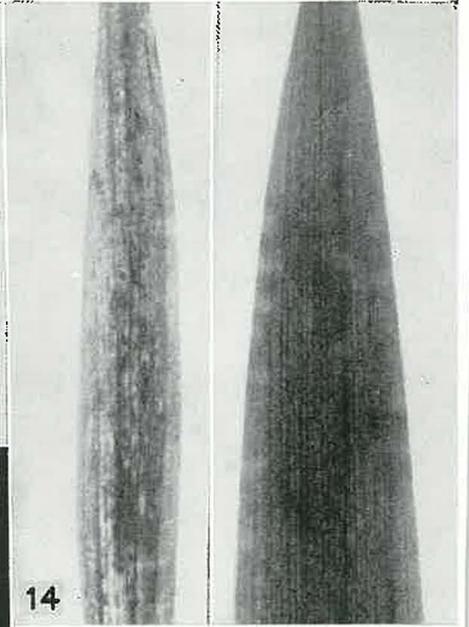
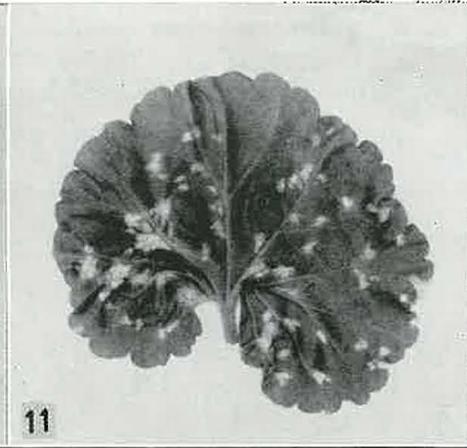
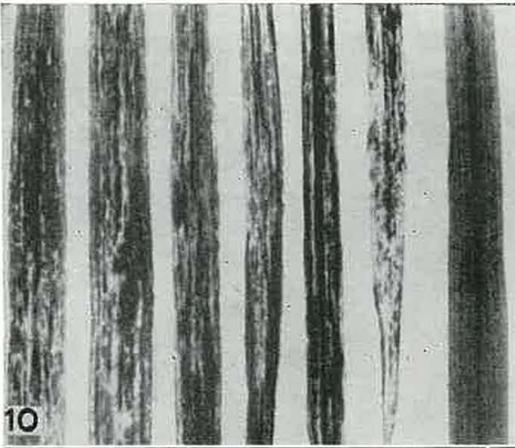
Die nachfolgende Zusammenstellung soll die Aufmerksamkeit der Mitarbeiter der Pflanzenschutzämter bei den Landwirtschaftsräten der Bezirke und der Kreis-pflanzenschutzstellen auf einige in Europa neue oder wenig beachtete Viren und Virosen lenken. Weniger wichtige oder weniger interessant erscheinende mußten weggelassen werden; ebenso die Obstviroten, die Gegenstand eines internationalen Symposiums (Aschersleben 1967) waren und über die zu gegebener Zeit im vorgesehenen Tagungsbericht nachgelesen werden kann.

*) Mitgeteilt auf der Vortragssitzung zu aktuellen Problemen des praktischen Pflanzenschutzes 23. und 24. Oktober 1967 in Gera

**) Abbildungen 1 bis 23 siehe lose Bildbeilage

Begonnen werden soll mit der Besprechung einer neuen Virose der Kartoffel, dem „mop top“, deren englische Bezeichnung auf deutsch nach BODE (1968) als „Feudelkrankheit“, besser jedoch als „Büschelgipfelkrankheit“ wiedergegeben ist. Sie ist vielfach an einer Verkürzung der Internodien und an einem Zusammendrängen der gewellten kleinen Blätter zu erkennen, die zu einem Wipfelkräuseln Anlaß geben. Sehr oft hat die Erkrankung große Ähnlichkeit mit dem sogenannten Stengelbunt der Kartoffel, da nur einzelne Triebe Symptome zeigen. Das häufigste Krankheitsbild ist eine leuchtend gelbe Fleckung bzw. Linien- und Ringmusterung (Abb. **). Wie beim Stengelbunt kommt es auf der Oberfläche und im Innern der Knollen zu Nekrotisierungen, die oftmals streifenförmig angeordnet





sind (Abb. 2). Nur ein Teil der Nachkommenschaft kranker Pflanzen erweist sich als infiziert. Im Gegensatz zum Stengelbunt sind mittlere und schwere Böden die bevorzugten Areale der Krankheit, die bisher nur von den britischen Inseln bekannt geworden ist. Nach Meinung englischer Virologen ist mit ihrem Vorkommen auf dem europäischen Kontinent zu rechnen. Über ihre wirtschaftliche Bedeutung liegen noch keine genauen Angaben vor. Das Virus ist deswegen bemerkenswert, weil es durch einen auch in manchen Gegenden der DDR zu findenden Archimyceten übertragen wird, durch *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh., den Erreger des Pulverschorfes (CALVERT und HARRISON, 1966). Neuerdings hat sich ein anderer Archimycet, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., als Überträger des Kartoffel-X-Virus erwiesen (NIENHAUS und STILLE, 1965).

Auch beim Gemüse gibt es eine pilzübertragbare Virose, die Breitadrigkeit des Salats (*lettuce big vein*). Sie kann in Deutschland nicht als wirklich neu gelten, da sie anscheinend bereits 1928 von BRANDENBURG beobachtet und erwähnt wurde. Zweifellos wird aber ihre Bedeutung noch unterschätzt. Wir begegneten ihr in einer Einsendung aus der Dresdener Gegend. Das Symptombild ist oft nicht leicht von dem des Salatmosaiks zu unterscheiden. Die Pflanzen bleiben klein, die Blätter kräuseln sich, werden hart und zeigen chlorotische Bänder beiderseits der Adern, die dadurch verbreitert erscheinen (Abb. 3). Salat in Anzucht unter Glas auf unzureichend desinfiziertem Boden erscheint besonders gefährdet. Der Überträger ist eine Form von *Olpidium brassicae* (Wor.) Dangeard, die nach einer in Westdeutschland durchgeführten Arbeit als *Pleotrachelus virulentus* (SAHTIYANCI, 1962) zu bezeichnen ist.

Neben hyphenlosen Pilzen stellten sich innerhalb des letzten Jahrzehnts freilebende wurzelbesaugende Nematoden als Virusüberträger heraus. Ein erst neuerdings bekannt gewordenes nematodenübertragbares Gemüsevirus ruft die Frühe Verbräunung der Erbse (*pea early browning*) hervor. Bereits Anfang Mai können in Erbsenkulturen Pflanzen mit violett-braunen Flecken und Verfärbungen am Stengel, den Nebenblättern und Blattfiedern auftreten. Die

Blätter können eintrocknen. Gelegentlich vertrocknet auch die Sproßspitze, in den meisten Fällen wächst sie jedoch nach einer Stauchung (Abb. 4) normal weiter, um erst später wieder Internodienverkürzungen und Nekrosen zu zeigen. Auch die Hülsen und die Samen sind gefleckt und verformt (Abb. 5). Das Virus ist mit dem Tabakmauche-Virus verwandt (BOS und VAN DER WANT, 1962). Da es ebenso wie viele andere nematodenübertragbare Viren samenübertragbar ist, muß damit gerechnet werden, daß es durch die Einwirkung des Menschen wirksamer als durch den Vektor auf größere Distanz verbreitet wird. Resistenzunterschiede bei Erbsensorten sind bekannt (HUBBELING und KOOSTRA, 1963). Die Tatsache, daß das Virus bisher nicht in der DDR nachgewiesen wurde, liegt wohl in erster Linie am derzeitigen Fehlen eines wissenschaftlichen Bearbeiters der Leguminosenviren und weniger an der tatsächlichen Abwesenheit bzw. Seltenheit des Virus.

Es ist bemerkenswert, daß man sich bisher in Deutschland kaum mit den Viruskrankheiten der Umbelliferen beschäftigte. Nach den bisher unveröffentlichten Feststellungen meines Mitarbeiters P. WOLF ist anzunehmen, daß an Gemüsearten dieser Pflanzenfamilie mehrere Viren auftreten, deren Existenz in der DDR bisher noch nicht nachgewiesen wurde. An der Petersilie scheinen Verwandte des Selleriemosaik-Virus häufig zu sein. Ein besonderes Kapitel stellen die Virosen der Möhre dar. In der ČSSR wies man das sogenannte Möhrenmosaik nach, das möglicherweise in die Gruppe des Selleriemosaik-Virus gehört (CHOD, 1965a, 1965b, 1966). Wie wir uns 1961 selbst überzeugen konnten, stellt in England ein Viruskomplex, bestehend aus der scheckigen Verzweigung und der Rotblättrigkeit der Möhre, eine schwere Gefahr für den Möhrenanbau dar (WATSON, 1960; WATSON, SERJEANT und LENNON, 1964). Ebenso wie das Selleriemosaik bzw. das Möhrenmosaik sind sie blattlausübertragbar. Im Gegensatz zu den letztgenannten liegen jedoch persistente Viren vor, deren Komplexbefall an das Symptombild der Rübenvergilbung erinnert. Ihre wirtschaftliche Bedeutung ist groß (WATSON und SERJEANT, 1964), und es erscheint denkbar, daß der Komplex dieser Möhreviren auf dem europäischen Kontinent einen ähnlichen Wanderungsweg wie die Rübenvergilbung von West nach Ost nehmen wird. Man kennt tolerante Möhrensorten, und Anwendungen systemischer Insektizide haben sich zur Verhütung starker Ertragsminderungen als wirksam erwiesen.

Bei der Gurke konnte nachgewiesen werden, daß das seit langem bekannte Gurkenmosaik-Virus in kühlen Sommern in der DDR geradezu verheerende Ertragsausfälle zu verursachen in der Lage ist (SCHMELZER und NAUMANN, 1966). Die Pflanzen welken und zeigen mehr oder weniger starke Nekrosen (Abb. 8 und 9). Die Mißernten der Jahre 1962 und 1965 sind auf diese virusbedingten Reaktionen zurückzuführen.

Noch ein anderes blattlausübertragbares Virus stellt für die Cucurbitaceenkulturen Europas eine Bedrohung dar. Es handelt sich um das von A. MOLNÁR und uns erstmalig in diesem Erdteil nachgewiesene Allgemeine Wassermelonenmosaik-Virus (MOLNÁR und SCHMELZER, 1963, 1964). Mit großer Wahrscheinlichkeit ist es für die Cucurbitaceen Südosteuropas bedeutungsvoller als das Gurkenmosaik-Virus. Es verursacht an ihnen ein sehr deutliches Mosaik (Abb. 7), verbunden mit Wuchsdepressionen. Nekrosen ruft es dagegen nicht hervor. Wir sahen nahezu hundertprozentig von diesem Virus befallene Kürbisfelder in Ostungarn. Auch in der DDR konnten wir es an einem Standort bei Dresden nachweisen, an dem es jedoch glücklicherweise seitdem nicht wieder aufgetreten ist (SCHMELZER, 1965a). Es muß aber damit gerechnet werden, daß dieses sehr gut durch Blattläuse übertragbare Virus bei uns festen Fuß faßt. Es wird alljährlich in Form von Wassermelonenfrüchten in großen Mengen in die DDR importiert. Mit Ausnahme einer einzigen erwiesen sich alle von uns bisher getesteten 15

Bildunterschriften zur losen Beilage „SCHMELZER“

Abb. 1-2: Die Büschelgipfelkrankheit der Kartoffel (nach CALVERT und HARRISON, 1966)

1. Blattsymptome
2. Knollensymptome

Abb. 3: Die Breitadrigkeit des Salats (Original SCHMELZER)

Abb. 4-5: Die Frühe Verbräunung der Erbse (nach BOS und VAN DER WANT, 1962)

4. Sproßsymptome
5. Samensymptome (unten: gesunde Samen)

Abb. 6: Virusbedingte Stielverlängerung beim Champignon (nach LOHWAG, 1961)

Abb. 7: Das Wassermelonenmosaik-Virus am Kürbis (*Cucurbita maxima* L.) (links: starker, rechts: milder Stamm)

(nach MOLNÁR und SCHMELZER, 1963)

Abb. 8-9: Symptome des Gurkenmosaik-Virus an der Gurke nach kühler Witterung während der Inkubationszeit (nach SCHMELZER und NAUMANN, 1966)

8. Welke
9. völliges Absterben (links gesunde Pflanze)

Abb. 10: Das Streifenmosaik der Gerste (rechts: gesundes Blatt) (nach OHMANN-KREUTZBERG, 1962)

Abb. 11: Die Kräuselkrankheit der Pelargonie (Original SCHMELZER)

Abb. 12-13: Virusbedingte Blütensymptome an der Freesie (nach VAN KOOT, VAN SLOGTEREN, CREMER und CAMFFERMAN, 1964)

Abb. 14: Mosaiksymptome an der Schwertlilie (*Iris spec.*) (Original SCHMELZER)

Abb. 15-16: Das Rosenmosaik (Original SCHMELZER)

Abb. 17: Das Rosenstrichel (nach SCHMELZER, 1967)

Abb. 18: Die Gelbnetzkrankheit des schwarzen Holunders (nach SCHMELZER, 1966)

Abb. 19: Die Buntblättrigkeit des Lederstrauches (*Ptelea trifoliata* L.) (Original SCHMELZER)

Abb. 20: Das Pappelmosaik (Original SCHMELZER)

Abb. 21: Ring- und Bandmuster an *Gerbera* (nach SCHMELZER, 1966)

Abb. 22: Das Kräuselmosaik des Ligusters (nach SCHMELZER, 1962/63)

Abb. 23: Symptome des Echten Robinienmosaik-Virus an *Robinia pseudo-acacia* L. (Original SCHMELZER)

Früchte als virusbefallen. Da die Schalen achtlos weggeworfen werden und Blattläuse das Virus von ihrer Innenseite her aufnehmen können, stellen die Früchte ein potentielles Virusreservoir dar (SCHMELZER, 1965b).

Lange Zeit galt der Spargel als eine Gemüseart, die anscheinend nicht von Viren bedroht ist. Diese Auffassung mußte auf Grund der Untersuchungen der letzten Jahre revidiert werden (HEIN, 1963; CANOVA und FACCIOLI, 1964; PALUDAN, 1964; FACCIOLI, 1965, 1966). Nunmehr kennen wir wenigstens fünf am Spargel auftretende Viren. Es handelt sich um die Spargelviren 1 und 2, das Tabakmosaik-, das Luzernemosaik- sowie um das Gurkenmosaik-Virus. Vom letztgenannten sind Symptome in Form von Stäuchungen und Aufhellungen der erwachsenen Sprosse nachgewiesen worden (SCHADE, mündliche Mitteilung). Wahrscheinlich wirken sich aber auch die anderen Viren schädigend auf das Wachstum und den Ertrag der Pflanzen aus. Das Spargelvirus 1 wird durch Blattläuse, das Spargelvirus 2 dagegen durch den Samen übertragen. Bei entsprechenden Untersuchungen in Westdeutschland ergab sich eine praktisch hundertprozentige Verseuchung bei Anlagen, die aus vegetativ vermehrtem Material angezogen worden waren (HEIN, 1963).

Archimyceten erwiesen sich als Virusüberträger, Hutzpilze können sogar selbst durch Viren erkranken. Schon lange kennt man in verschiedenen Ländern Erscheinungen, wie die sogenannte Mumienkrankheit, wäfrige Stiele, verlängerte Stiele und anormal kleine Hüte in Champignonkulturen (Abb. 6). Durch englische Arbeiten sind diese Erscheinungen als Folge von Virusbefall klar herausgestellt worden (HOLLINGS, GANDY und LAST, 1963; GANDY, 1963). An Hand serologischer Merkmale und der Partikelgestalt unterscheidet man drei verschiedene Viren, deren Zusammenhang mit den Symptomen noch nicht geklärt ist. Das vorzeitige Nachlassen des Ertrages ist jedenfalls vielfach virusbedingt. Das Verwachsen gesunder und kranker Pilzhyphe ist offensichtlich der wichtigste natürliche Übertragungsvorgang. Größte Sauberkeit in den Kulturen, Aufräumen und Desinfizieren der Krankheitsherde sind als Vorbeugungs- bzw. Bekämpfungsmaßnahmen unerlässlich. Weiße Sorten sind anfällig, cremefarbene weniger empfindlich und noch dunklere widerstandsfähig.

Bis vor kurzem erkannte man in der DDR nicht, daß das eigentliche Vergilbungs-Virus der Rübe einen Doppelgänger hat, der wahrscheinlich größere Bedeutung als das eigentliche Vergilbungs-Virus besitzt. Durch das Virus der Mildern Vergilbung kommt es nicht zu einer Adernaufhellung als Frühsymptom, wie durch bestimmte Stämme des eigentlichen Vergilbungs-Virus. Ältere Blätter weisen eine orange-gelbliche Färbung und keine virusbedingten Nekrosen auf. Die Blätter sind besonders anfällig für Schwächeparasiten, wodurch sich ihr schnelles Absterben erklärt. Ein Gemisch beider Viren führt zu einer deutlichen Erhöhung des Schadens. Das Virus der Mildern Rübenvergilbung ist im Gegensatz zum eigentlichen Vergilbungs-Virus persistent übertragbar. Es wird aber anscheinend nicht durch die Schwarze Bohnenblattlaus verbreitet. Der Wirtspflanzenkreis geht über die Chenopodiaceen hinaus. Die Partikelgestalt ist vermutlich isometrisch (kugelförmig) und nicht fadenförmig (RUSSELL, 1958; 1960, 1962, 1963).

Es ist erst wenige Jahre her, daß man mit Sicherheit die Existenz von Gramineenvirosen in unserem Raum erkannte. Nunmehr sind für Deutschland wenigstens sieben Gramineenvirosen nachgewiesen, von denen nur einige hier besprochen werden sollen.

Offensichtlich weiter verbreitet und von größerer Bedeutung als bisher angenommen dürfte die Gelbverzwergung der Gerste sein, die sich als eine Gelb- bis Orangefärbung der Blätter äußert und von einer Wuchshemmung begleitet wird. Die befallenen Pflanzen bestocken sich verhältnismäßig stark, während Schossen und Ährenbildung ausbleiben können. Die Bewurzelung ist dürrig (BRUEHL, 1961).

Beim Hafer treten vorwiegend rötliche Farbtöne in Erscheinung, woher der Name Rotblättrigkeit oder Blattröte des Hafers kommt (RADEMACHER und SCHWARZ, 1958). Die Symptome dieser Virose sind schwer von nichtparasitären Erscheinungen zu unterscheiden. Das nicht mechanisch übertragbare Virus wird persistent von einer Reihe von Gramineenblattläusen verbreitet. Es hat alle unsere Getreidearten sowie Mais, Reis, *Sorghum*-Hirse und zahlreiche Gräser als Wirte. Eine Resistenzzüchtung scheint möglich zu sein.

Eine unregelmäßig verlaufende chlorotische bis nekrotische Streifung der Blätter wird vom Streifenmosaik-Virus der Gerste hervorgerufen (Abb. 10). Die Pflanzen bleiben im Wachstum zurück und sind schwach bestockt. Das Virus wird leicht mechanisch übertragen, nicht dagegen durch Blattläuse. Von besonderer Bedeutung ist seine Samenübertragbarkeit, die dazu zwingt, alle befallenen Bestände von der Vermehrung auszuschließen (MCKINNEY, 1951; KASSANIS und SLYKHUIS, 1959). Glücklicherweise war das Virus bei uns bisher nur in Getreidesortimenten festzustellen (OHMANN-KREUTZBERG, 1962). Eine Verseuchung von Wirtschaftssorten muß unbedingt verhütet werden.

Das streifige Mosaik des Weizens (wheat striate mosaic), dessen Anfangssymptome bereits durch seinen Namen charakterisiert sind und das später neben Wuchsstörungen und Chlorosen zusätzlich weiße und braune nekrotische Flecke verursacht, wird durch verschiedene Zwergzikadenarten übertragen. Das die Krankheit verursachende Virus kann alle einheimischen Getreidearten sowie den Mais und eine Reihe von Gräsern befallen. Es kommt in England sowie in Nord- und Mitteleuropa vor, wird aber auch für Spanien angegeben. Verwandtschaftliche Beziehungen mit anderen zikadenübertragbaren Gramineenvirosen, wie dem russischen Weizenmosaik und der Pseudorosettenkrankheit des Hafers, werden vermutet. Über die Schädlichkeit der Virose innerhalb des deutschen Raumes wurden noch keine ausreichenden Untersuchungen angestellt (SLYKHUIS und WATSON, 1958; IKÁHEIMO, 1960; PRŮŠA und VACKE, 1960; VACKE und PRŮŠA, 1961).

Eine Mosaikkkrankheit des Maises wird durch das in den Tropen außerordentlich bedeutungsvolle Zuckerrohrmosaik-Virus hervorgerufen (LOVISOLO, 1957; DIJKSTRA und GRANCINI, 1960). Die dadurch verursachte Streifung bis Fleckung der Maisblätter ist in Italien, Jugoslawien, Rumänien, der Tschechoslowakei und Ungarn nachgewiesen. Eigene Beobachtungen deuten darauf hin, daß die Virose ebenfalls bei uns vorzukommen scheint. Die Übertragung unter natürlichen Bedingungen erfolgt durch Blattläuse, auch durch die Grüne Pflanzblattlaus.

Eine streifige Scheckung, die sogenannte Strichelkrankheit des Knaulgrases, findet man in der Gegend von Aschersleben überall. Sie dürfte auch in anderen Teilen der DDR recht verbreitet sein. Diese Virose ist ebenfalls blattlausübertragbar und kann auf zahlreiche Gramineen überführt werden (OHMANN-KREUTZBERG, 1963b).

Die sogenannte *Festuca*-Nekrose, die nach einer Gelbfärbung der Blätter zum Absterben der Stengel von Grund auf Anlaß gibt, wird durch die Blattlaus *Rhopalosiphon padi* L. verbreitet und ist deswegen von Interesse, weil die Viruspartikeln etwa 1 725 nm lange gebogene Fäden darstellen und damit die zweitlängsten aller bisher vermessenen pflanzenpathogenen Viren sind (SCHMIDT, RICHTER, HERTZSCH und KLINKOWSKI, 1963).

Auch ein nematodenübertragbares Gramineenvirus ist bei uns bekannt geworden, das Trespenmosaik-Virus (brome grass mosaic virus), das ebenso wie die meisten Gramineenvirosen eine chlorotische Streifung oder Scheckung auslöst. Es kann auf alle unsere Getreidearten sowie auf Hirsearten und zahlreiche Kultur- und Wildgräser übertragen werden (OHMANN-KREUTZBERG, 1963a). Die Vektoren gehören der Nematodengattung *Xiphinema* an (SCHMIDT, FRITZSCHE und LEHMANN, 1963).

Der Hopfenbau in der DDR besteht seit nicht mehr als 20 Jahren. Das seinerzeit eingeführte Fehsermaterial stammt aus der ČSSR. Es war damit zu rechnen, daß alle dort bekannt gewordenen Virose auch bei uns auftreten. Nach Untersuchungen meines Mitarbeiters H. E. SCHMIDT sind das latente, stäbchenförmige Hopfen-Virus, das Ring- und Bandmosaik sowie die Blattchlorose die häufigsten virösen Erscheinungen des Hopfens in der DDR. Seltener sind das Nekrotische Kräuselmosaik sowie das Hopfenmosaik (SCHMIDT, 1965 a, b, c, d). Bisher wurde das latente Hopfen-Virus in allen bei uns untersuchten Pflanzen des Kulturhopfens gefunden. Das Ring- und Bandmosaik sowie das Nekrotische Kräuselmosaik werden durch nahe miteinander verwandte Virusstämme bewirkt. Die serologische Verwandtschaft des Virus des Nekrotischen Kräuselmosaiks des Hopfens mit dem bei Obstgehölzen so wichtigen Virus der Nekrotischen Kirschenringflecken-Krankheit (SCHMIDT, 1968) ist ein Hinweis auf den engen Zusammenhang zwischen den Virose der verschiedensten Kulturpflanzen. Der neuerdings vorgenommene Import englischer Hopfensorten verpflichtet uns zu verstärkter Wachsamkeit gegenüber Hopfen-virose, da einige von ihnen, wie z. B. die durch Komplexbefall von Arabismosaik-Virus und Virus der Nekrotischen Kirschenringflecken-Krankheit hervorgerufene Nesselkrankheit des Hopfens (LEGG, 1964), bisher nicht auf dem Kontinent nachgewiesen wurden. Die sogenannte „infektiöse Sterilität“ und die Kräuselkrankheit des Hopfens erwiesen sich im Gegensatz zu früheren Angaben als nichtparasitäre Erscheinungen.

Die außerordentliche Fülle der in neuerer Zeit festgestellten Zierpflanzen-virose zwingt zu einer Beschränkung auf die Erkrankungen wichtigerer Arten. Allein 8 verschiedene Virose sind in Europa an der Nelke ermittelt worden. Neben die bereits länger bekannten: Mosaik, Scheckung, Adernscheckung, Ringfleckigkeit und Latente Nelken-virose, sind noch die Italienische Ringfleckigkeit, die Ätzingfleckigkeit und das Nelkenstrichel getreten (HOLLINGS und STONE, 1961, 1965; HOLLINGS, STONE und NORRISH, 1962, 1963). Ihre Unterscheidung von den in Europa länger bekannten Nelken-virose ist vielfach nicht an Hand der Symptome möglich. Es ist zu begrüßen, daß nunmehr die Edelnelkenbestände der DDR eingehend auf Virusbefall getestet werden und ein eigener Aufbau virusfreier Klone durch Meristemkultur eingeleitet worden ist.

Auch bei der Pelargonie bemüht man sich nunmehr um virusfreie Pflanzen. Die meisten der in der DDR gezogenen Sorten sind weitgehend virusverseucht. Diese Tatsache ist seit Jahrzehnten bekannt, jedoch war man sich über die Natur der daran beteiligten Viren nicht im klaren. Wir stellten in gelbfleckigen Pelargonien das Gurkenmosaik-Virus, in gekräuselten Pelargonien mit sternförmigen Blattflecken (Abb. 11), das Tomatenzwergebush-Virus fest. Eine genauere Untersuchung der Virose der Pelargonie und der ursächlichen Viren in der DDR sollte die Grundlage für entsprechende Bekämpfungsmaßnahmen schaffen.

In zahlreichen Ländern Europas und in den USA sind Viruserkrankungen der Schwertlilie (*Iris* spp.) bekannt (vgl. z. B. ATANASOFF, 1928; BRIERLEY und MCWHORTER, 1936; BLATTNÝ, 1938; INGELSTRÖM, 1938; CALVINO, 1939). Ein großer Teil der *Iris*-Bestände in der DDR ist ebenfalls von Viren befallen. Im Jahre 1965, wenige Wochen nach der Eröffnung des *Iris*-Gartens auf der Internationalen Gartenbauausstellung in Erfurt, beobachteten wir bei 82 von 121 der durch uns begutachteten Sorten chlorotische bis gelbliche Flecke oder Streifen an den Blättern (Abb. 14). Eine vorläufige Analyse des Befalls der Sorte ‚Lady of Shallots‘ ergab, daß mindestens drei Viren vorlagen, von denen zwei gestreckte und eines anscheinend isometrische Partikeln hat. Das letztgenannte Virus war durch Abreibung auf Gurke übertragbar. Neben Blattsymptomen treten auch virusbedingte Blüten-scheckungen bei *Iris* auf.

Die in letzter Zeit sehr beliebt gewordene Freesie erwies sich auch bei uns als weitgehend virusverseucht. Neben Blattscheckungen und Kümmerwuchs zeigt sie ausgesprochene Blütenfarbenbrechungen sowie Verkleinerungen und Verbeulungen der Blüten (Abb. 12 und 13). Als Ursache unterscheidet man das Freesienmosaik-Virus und das Bohnen-gelbmosaik-Virus, die beide blattlausübertragbar sind, aber auch mehr oder weniger leicht mit dem Schnittmesser verbreitet werden können (VAN KOOT, VAN SLOGTEREN, CREMER und CAMFFERMAN, 1954). Obwohl noch keine Meldung darüber vorliegt, ist auch zu vermuten, daß das Gurkenmosaik-Virus als Krankheitsursache bei Freesien in Frage kommt. Dieses Virus spielt bekanntlich bei der nahe verwandten Gladiole eine große Rolle (KLINKOWSKI, 1956).

Ebenfalls erst nach dem 2. Weltkrieg gewann die *Gerbera* Bedeutung in der Schnittblumenproduktion. Bis vor kurzer Zeit waren bei ihr keinerlei Virose bekannt, obgleich diese Pflanze auf Grund ihrer vegetativen Vermehrung für diese Krankheitsgruppe ebenso prädestiniert erscheint wie die vorgenannten Blumenkulturen. Wir konnten eine chlorotische bis weißliche Ring- und Bandzeichnung der Blätter feststellen, die ohne Zweifel virusbedingt ist (Abb. 21). Aus diesem Material isolierten wir das nematodenübertragbare Tabakmauche-Virus (SCHMELZER, 1966 b). Wieweit dieses Virus in den *Gerbera*-Beständen der DDR verbreitet ist, wissen wir noch nicht. Die Diagnose dürfte nicht ganz einfach sein, da der Befall maskiert sein kann und das Virus in seinen Wirtspflanzen vielfach in schwerübertragbarer Form vorliegt (KÖHLER, 1956; CADMAN und HARRISON, 1959).

Zahlreich und oftmals erst neu festgestellt sind Virose der Gehölze. Die Rose leidet in der DDR hauptsächlich am Mosaik bzw. Gelbmosaik (Abb. 15 und 16), als dessen Ursache wir das Virus der Nekrotischen Kirschenringflecken-Krankheit in Übereinstimmung mit amerikanischen Autoren (TRAYLOR, WILLIAMS und NYLAND, 1966) wahrscheinlich machen konnten (SCHMELZER, 1966 c). Manche Sorten, wie ‚Queen Elizabeth‘ und ‚Montezuma‘ sind offensichtlich hundertprozentig mosaikkrank (SCHMELZER, 1965 c). Neu für Europa haben wir das Rosenstrichel (Abb. 17) feststellen können, das besonders an Park- und Kletterrosen verbreitet ist (SCHMELZER, 1967 b). Nematodenübertragbare Viren, wie das Arabismosaik-Virus, sind mit zahlreichen Gehölz-virose verknüpft, die z. B. an Holunder (Abb. 18), Pfeifenstrauch, Lederstrauch (Abb. 19), Goldregen und Liguster (Abb. 22) auftreten. Auch blattlausübertragbare Viren, wie das Gurkenmosaik-Virus, sind an Gehölzen vorhanden (SCHMELZER, 1962/63 a, b, c, d, 1966 a; SCHMELZER und SCHMIDT, 1968). Das Pappelmosaik-Virus (Abb. 20) und das für Südosteuropa recht wichtige Echte Robinienmosaik-Virus (Abb. 23) sind Beispiele für offenbar gehölzspezifische Viren (BERG, 1964; SCHMELZER, 1967 a). Die Gehölz-virose sind aber vor allem deswegen von Interesse, weil sie vielfach von den gleichen Viren wie die Virose anderer Kulturgewächse, insbesondere der Nahrungs- und Futtermittel liefernden Pflanzen, bewirkt werden. Aus diesem Grund und wegen der Bedeutung von Ziergehölzen als Exportartikel, dürfen viruskranke Gehölze nicht unbeachtet bleiben.

Die Kulturpflanzen der Zukunft, die Grünalgen, können anscheinend ebenfalls von Viren geschädigt werden (ZAVARZINA und PROCENKO, 1960). Ihre Gesunderhaltung wird zweifellos in späteren Jahren ein Problem des Pflanzenschutzes werden, das sicherlich mit zukünftig zu entwickelnden Viriziden zu lösen sein wird.

Zusammenfassung

Zur Unterrichtung der Pflanzenschutzpraxis über gegenwärtige virologische Probleme werden folgende Virose bzw. ihre ursächlichen Viren kurz besprochen oder erwähnt: Die Büschelgipfelkrankheit der Kartoffel, die Breitadrigkeit des Salats, die Frühe Verbräunung der Erbse, Viruskrankheiten der Umbelliferen, die vom Gurkenmosaik-

Virus hervorgerufene Welke bzw. Nekrose der Gurke, das Allgemeine Wassermelonenmosaik, Virusbefall am Spargel, Virusbefall am Champignon, die Milde Rübenvergilbung, die Gelbverzweigung der Gerste, das Streifenmosaik der Gerste, das Streifige Mosaik des Weizens, das Maismosaik, die Strichelkrankheit des Knaulgrases, die *Festuca*-Nekrose, das Trespenmosaik, die wichtigsten Hopfenviriosen, die neuesten Nelkenviriosen, Virose der Pelargonie, der Schwertlilie und der Freesie, Virusbefall an der *Gerbera* sowie an Zier-, Wild- und Forstgehölzen.

Резюме

Клаус ШМЕЛЬЦЕР

Новые для Европы или редко наблюдаемые фитопатогенные вирусы и вирозы

Для информации практики защиты растений о существующих в настоящее время вирусологических проблемах коротко рассматриваются или указываются следующие вирозы или возбудители вирозов: кустистость верхушки картофеля, разрастание жилки салата, раннее побурение гороха, вирусные болезни зонтичных, завядание или некроз огурцов, вызванный вирусом огуречной мозаики, мозаика арбуза, вирусное поражение спаржи, вирусное поражение шампиньонов, слабая желтуха свеклы, желтая карликовость ячменя, ложная стрихеловатость ячменя, стрихеловатая мозаика пшеницы, мозаика кукурузы, полосатость ежи сборной, некроз овсяницы, мозаика костра безостого, важнейшие вирозы хмеля, новейшие вирозы гвоздики, вирозы пеларгонии, ириса и фрезии, вирусное поражение герберы, а также декоративных, диких и лесных растений.

Summary

Klaus SCHMELZER

Plant-pathogenic viruses and viroses new to or only little considered in Europe

In order to inform the practical plant protection service on actual virological problems the following virus diseases and their causing viruses are briefly discussed or mentioned: potato mop top, lettuce big vein, pea early browning, viroses of umbelliferous plants, wilting and necrosis of cucumbers induced by cucumber mosaic virus, general watermelon mosaic, virus infections of asparagus, virus infections of mushrooms, sugar beet mild yellowing, barley yellow dwarf, barley false stripe, wheat striate mosaic, corn mosaic, cock's-foot streak, *Festuca* necrosis, bromegrass mosaic, the most important hop virus diseases, the newest virus diseases of carnations, virus diseases of *Pelargonium*, *Iris*, and *Freesia*, virus infections of *Gerbera* and of ornamental, wild, and forest woody plants.

Literatur

ATANASOFF, D.: Mosaic disease of flower bulb plants. Soc. bot. Bulgarie. Bull. 2 (1928), S. 51-59
 BERG, T.: Studies on poplar mosaic virus and its relation to the host. Meded. Landbouwhoges. Wageningen 64 (1964), H 11
 BLATTNY, C.: Poznámka o méne známých virových chorobách. Ochr. Rostl. 14 (1938), S. 86-87
 BODE, O.: Kartoffel. In: KLINKOWSKI, M. und Mitarb.: Pflanzliche Virologie, Bd. 2, Teil 1. 2. Aufl., Akademie-Verlag Berlin (1968) im Druck
 BOS, L.; VAN DER WANT, J. P. H.: Early browning of pea, a disease caused by a soil- and seed-borne virus. T. Planteziekt. 68 (1962), S. 368-390
 BRANDENBURG, E.: Über Mosaikkrankheiten an Compositen. Forsch. Geb. Pflanzenkrankh. Immun. Pflanzenr. H. 5 (1928), S. 39-72
 BRIERLEY, P.; MCWHORTER, F. P.: A mosaic disease of iris. J. agric. Res. 53 (1936), S. 621-635
 BRUEHL, G. W.: Barley yellow dwarf. Amer. phytopath. Soc. Monogr. Nr. 1 (1961)
 CADMAN, C. H.; HARRISON, B. D.: Studies on the properties of soil-borne viruses of the tobacco-rattle type occurring in Scotland. Ann. appl. Biol. 47 (1959), S. 542-556
 CALVERT, E. L.; HARRISON, B. D.: Potato mop top, a soil-borne virus. Plant Pathol. 15 (1966), S. 134-139

CALVINO, E. M.: Malattie rare o poco note segnalate nell' anno 1938. Riv. Pat. veg. 29 (1939), S. 261-271
 CANOVA, A.; FACCIOLI, G.: Infezione da virus nell' asparago. Inform. fitopat. 14 (1964), S. 49-51
 CHOD, J.: Nekteré vlastnosti viru mozaiky mrkve. Ochr. Rostl. 3 (1965a), S. 61-66
 -,-: Studies of some ways in which carrot mosaic virus can be transmitted. Biol. Plantar. (Praha) 7 (1965b), S. 463-468
 -,-: Transmission of carrot mosaic virus by aphids. Biol. Plantar. (Praha) 8 (1966), S. 53-59
 DIJKSTRA, J.; GRANCINI, P.: Serological and electron microscopical investigations on the relationship between *Sorghum* red stripe virus and sugar cane mosaic virus. T. Planteziekt. 66 (1960), S. 295-300
 FACCIOLI, G.: Ulteriori studi di un virus isolato da *Asparagus officinalis* L. Phytopath. Mediterr. 4 (1965), S. 163-167
 -,-: A strain of lucerne mosaic virus (LMV) isolated from *Asparagus officinalis* L. First Congr. Mediterr. phytopath. Union Bari, Abstr. (1966)
 GANDY, D. G.: Studies on die-back of mushrooms. Mushr. Sci. 5 (1963), S. 468-479
 HEIN, A.: Virose am Spargel. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem, H. 108 (1963), S. 70-74
 HOLLINGS, M.; GANDY, D. G. und LAST, F. T.: Die Viruskrankheit eines Pilzes: der Champignon-Virus. Endeavour 22 (1963), S. 112-117
 -,-: STONE, O. M.: Carnation etched ring: a preliminary report on an undescribed disease. Ann. Rep. Glasshouse Crops. Res. Inst. 1960 (1961), S. 94-95
 -,- und -,-: Carnation viruses. Ann. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1964 (1965), S. 87
 -,-, -,- und NORRISH, M. E.: Carnation viruses. Ann. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1961 (1962), S. 70-72
 -,-, -,- und -,-: Carnation viruses. Ann. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1962 (1963), S. 87-89
 HUBBELING, N.; KOOISTRA, E.: Resistance to early browning in peas. Euphytica (Wageningen) 12 (1963), S. 258-260
 IKÄHEIMO, K.: Two cereal virus diseases in Finland. J. sci. agric. Soc. Finland 32 (1960), S. 62-70
 INGELSTRÖM, E.: Nagra aktuella sjukdomar på prydnadsväxter. Växtskyddsnotiser (1938), S. 22-24
 KASSANIS, B.; SLYKHUIS, J. T.: Some properties of barley stripe mosaic virus. Ann. appl. Biol. 47 (1959), S. 254-263
 KLINKOWSKI, M.: Beiträge zur Kenntnis der Virose der Gladiole in Mitteldeutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem H. 85 (1956), S. 139-150
 KÖHLER, E.: Über eine reversible, durch die Jahreszeit induzierte Virulenzänderung beim Tabak-Rattle-Virus. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 8 (1956), S. 93-94
 VAN KOOT Y.; VAN SLOGTEREN, D. H. M.; CREMER, M. C.; CAMFFERMAN, J.: Virusverschijnselen in Freesias. T. Planteziekt. 60 (1954), S. 157-192
 LEGG, J. T.: Viruses causing nettlehead symptoms. Ann. Rep. East Malting Res. Stat. 51 (1964), S. 174-176
 LOVISOLO, O.: Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla determinazione del virus agente dell' arrossamento striato del sorgo e die un mosaico del mais. Boll. Staz. Patol. veg. Roma 14, ser. terza (1957), S. 61-77
 MCKINNEY, H. H.: A seed-borne virus causing false-stripe in barley. Phytothology 41 (1951), S. 563-564
 MOLNÁR, A.; SCHMELZER, K.: Nachweis des Wassermelonenmosaik-Virus in Europa. Naturwissenschaften 50 (1963), S. 699
 -,- und -,-: Beiträge zur Kenntnis des Wassermelonenmosaik-Virus. Phytoth. Z. 51 (1964), S. 361-384
 NIENHAUS, F.; STILLE, B.: Übertragung des Kartoffel-X-Virus durch Zoosporen von *Synchytrium endobioticum*. Phytopath. Z. 54 (1965), S. 335-337
 OHMANN-KREUTZBERG, G.: Ein Beitrag zur Analyse der Gramineenvirose in Mitteldeutschland I. Das Streifenmosaikvirus der Gerste. Phytoth. Z. 45 (1962), S. 260-288
 -,-: Ein Beitrag zur Analyse der Gramineenvirose II. Das Weidelgrasmosaikvirus. Phytopath. Z. 47 (1963a), S. 1-18
 -,-: Ein Beitrag zur Analyse der Gramineenvirose III. Das Strichelvirus des Knaulgrases. Phytopath. Z. 47 (1963b), S. 113-122
 PALUDAN, N.: Virussygdomme hos *Asparagus officinalis*. Manedovers. Planterystygd. 407 (1964), S. 11-16
 PRŮŠA, V.; VACKE, J.: Wheat striate virus. Biol. Plantar. (Praha) 2 (1960), S. 276-286
 RADEMACHER, B.; SCHWARZ, R.: Die Rotblättrigkeit oder Blattröte des Hafers - eine Viruskrankheit (*Hordeumvirus nanescens*). Z. Pflanzenkrankh. 65 (1958), S. 641-650
 RUSSELL, G. E.: Sugar beet yellows: a preliminary study of the distribution and interrelationships of viruses and virus strains found in East Anglia, 1955-57. Ann. appl. Biol. 46 (1958), S. 393-398
 -,-: Sugar beet yellows: Further studies on viruses and virus strains and their distribution in East Anglia, 1958-59. Ann. appl. Biol. 48 (1960), S. 721-728
 -,-: Sugar beet mild yellowing virus: a persistent aphid-transmitted virus. Nature 195 (1962), S. 1231
 -,-: Some factors affecting the relative incidence, distribution and importance of beet yellows virus and sugar-beet mild yellowing in eastern England, 1955-62. Ann. appl. Biol. 52 (1963), S. 405-413
 SAHTIYANCI, S.: Studien über wurzelparasitäre Olpidiaceen. Arch. Mikrobiol. 41 (1962), S. 187-228
 SCHMELZER, K.: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 1. Mitt. Virose an *Viburnum* und *Ribes*. Phytopath. Z. 46 (1962/63a), S. 17-52

- , -: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 2. Mitt. Virose an *Forsythia*, *Lonicera*, *Ligustrum* und *Laburnum*. *Phytopath. Z.* 46 (1962/63b), S. 105-138
- , -: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 3. Mitt. Virose an *Robinia*, *Caryopteris*, *Ptelea* und anderen Gattungen. *Phytopath. Z.* 46 (1962/63c), S. 235-268
- , -: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 4. Mitt. Versuche zur Differenzierung und Identifizierung der Ringfleckenviren. *Phytopath. Z.* 46 (1962/63d), S. 315-342
- , -: Das Wassermelonenmosaik-Virus tritt auch in Deutschland auf. *Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd.* (Berlin) N. F. 19 (1965a), S. 69-71
- , -: Nachweis des Wassermelonenmosaik-Virus in importierten Wassermelonenfrüchten und deren mögliche Bedeutung als Virusquellen. *Zbl. Bakteriol.* 2. Abt. 119 (1965b), S. 130-132
- , -: Die Viruskrankheiten der Rosen und ihre vorbeugende Bekämpfung. *Dtsch. Gartenbau* 12 (1965c), S. 312-316
- , -: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 5. Mitt. Virose an *Populus* und *Sambucus*. *Phytopath. Z.* 55 (1966a), S. 317-351
- , -: Das Tabakmauche-Virus (tobacco rattle virus) an *Gerbera jamesonii* Bolus. *Arch. Gartenbau* 14 (1966b), S. 89-92
- , -: Zur Ätiologie des Rosenmosaiks. *Zbl. Bakteriol.* 2. Abt. 120 (1966c), S. 233-236
- , -: Zur Kenntnis des Echten Robinienmosaik-Virus. *Phytopath. Z.* 58 (1967a), S. 59-86
- , -: Die Strichelkrankheit der Rose (rose streak) in Europa. *Phytopath. Z.* 58 (1967b), S. 92-95
- , -: NAUMANN, K.: Das Gurkenmosaik-Virus als Ursache schwerster Schädigungen des Gurkenbaus in kühlen Sommern. *Dtsch. Gartenbau* 13 (1966), S. 181-186
- , -: SCHMIDT, H. E.: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 6. Mitt. Ergänzende Befunde an *Caryopteris* sowie Virose an *Philadelphus*, *Aristolochia*, *Buddleja*, *Lycium* und *Aesculus*. *Phytopath. Z.* (1968) im Druck
- SCHMIDT, H. B.; FRITZSCHE, R.; LEHMANN, W.: Die Übertragung des Weidelgrasmosaik-Virus durch Nematoden. *Naturwissenschaften* 50 (1963), S. 386
- , -: RICHTER, J.; HERTZSCH, W.; KLINKOWSKI, M.: Untersuchungen über eine virusbedingte Nekrose an Futtergräsern. *Phytopath. Z.* 47 (1963), S. 66-72
- SCHMIDT, H. E.: Die Virusverseuchung im Hopfenbau der DDR. *Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd.* (Berlin) N. F. 19 (1965a), S. 85-88
- , -: Untersuchungen über Virose des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). 1. Mitt. Symptome und Pfropfübertragung. *Phytopath. Z.* 53 (1965b), S. 216-248
- , -: Untersuchungen über Virose des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). 2. Mitt. Mechanische Übertragung von Hopfenviren. *Phytopath. Z.* 53 (1965c), S. 343-369
- , -: Untersuchungen über Virose des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). 3. Mitt. Differenzierung und Identifizierung von Hopfenviren. *Phytopath. Z.* 54 (1965d), S. 60-78
- , -: New results of hop virus research. *Plant Virol., Proc. 6th Conf. Czechoslov. Plant Virolog. Olomouc 1967* (1968) im Druck
- SLYKHUIS, J. T.; WATSON, M. A.: Striate mosaic of cereals in Europe and its transmission by *Delphacodes pellucida* (Fab.). *Ann. appl. Biol.* 46 (1958), S. 542-553
- TRAYLOR, J. A.; WILLIAMS, H. E.; NYLAND, G.: Symptoms caused by strains of *Prunus* ringspot virus in rose resembling typical rose mosaic. *Phytopathology* 56 (1966), S. 152
- VACKE, J.; PRŮŠA, V.: Host range of wheat striate virus. *Biol. Plantar. (Praha)* 3 (1961), S. 277-284
- WATSON, M. A.: Carrot motley dwarf virus. *Plant Pathol.* 9 (1960), S. 133-134
- , -: SERJEANT, E. P.: The effect of motley dwarf virus on yield of carrots and its transmission in the field by *Cavariella aegopodiae* Scop. *Ann. appl. Biol.* 53 (1964), S. 77-93
- , -: LENNON, E. A.: Carrot motley dwarf and parsnip mottle viruses. *Ann. appl. Biol.* 54 (1964), S. 153-166
- ZAVARZINA, J. T.; PROCENKO, A. E.: Über eine Lysisscheinung in den Kulturen *Chlorella pyrenoidosa*. *Preslia* 32 (1960), S. 398

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
und Pflanzenschutzamt beim Bezirkslandwirtschaftsrat Leipzig

Alfred JESKE und Hans-Joachim SCHUBERT

Methodische Hinweise zur Einrichtung von Stützpunkten für Pflanzenschutzmittel und -maschinen in agrochemischen Zentren

Chemische Pflanzenschutzmaßnahmen werden auch künftig einen festen Platz im erweiterten Reproduktionsprozeß der sozialistischen Landwirtschaft einnehmen. Die Anzahl der zum Kauf angebotenen amtlich anerkannten Pflanzenschutzmittel wird weiter ansteigen, neue Wirkstoffe bzw. Wirkstoffkombinationen und Applikationsverfahren werden entwickelt und in die Praxis eingeführt. In zunehmendem Maße werden Pflanzenschutzbrigaden bei Kooperationsgemeinschaften oder zwischenbetrieblichen Einrichtungen zu den Trägern des praktischen Pflanzenschutzes. Diese werden zu einem späteren Zeitpunkt Bestandteil der aufzubauenden agrochemischen Zentren sein. Zur Erreichung eines hohen ökonomischen Nutzeffektes in diesen Brigaden ist unter anderem die Schaffung der materiell-technischen Basis von wesentlicher Bedeutung. Hierzu gehört die Einrichtung eines zwischenbetrieblichen Stützpunktes für Pflanzenschutzmittel und -maschinen einschließlich für den Flugzeugeinsatz.

Pflanzenschutzmittellagerung

Da ein Pflanzenschutzmittellager nicht direkt als Produktionsmittel anzusprechen ist, sollten die Aufwendungen und Kosten hierfür möglichst niedrig gehalten werden. Bisher erfolgte die Lagerung der Pflanzenschutzmittel bei den einzelnen Landwirtschaftsbetrieben, wobei sowohl Raum als auch Lagerung nicht in jedem Falle den Anforderungen des Giftgesetzes entsprachen und nur in den wenigsten Fällen als vorbildlich anzusprechen waren. Mit der Bildung der zwischenbetrieblichen Einrichtungen und zu einem späteren Zeitpunkt der agrochemischen Zentren stellt sich zwangsläufig die Frage nach einem zentralen Pflanzenschutzmittellager. Unabhängig davon, ob dafür Altbausubstanz verwen-

det oder ein Neubau für zweckmäßig erachtet wird, sind dabei grundsätzlich folgende allgemeine Vorschriften zu beachten:

Gesetz über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz) von 6.9.1950 mit den dazugehörigen Durchführungsbestimmungen; Arbeitsschutzanordnung (ASAO 108) „Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfungsmittel“ (liegt erst im Entwurf vor); Brandschutzanordnungen.

Auf den speziellen Fall bezogen wird damit begonnen, eine Übersicht zum vorgegebenen Arbeitsbereich anzufertigen. Hierzu gehört eine Lageskizze (Maßstab ~ 1 : 50 000), um den günstigsten Standort für das Hauptlager bzw. evtl. erforderliche Zwischenlager festlegen zu können (entsprechend den vorbestimmten Arbeitsgruppenbereichen). Zu diesem Zweck sollten sowohl die größte als auch die durchschnittliche Entfernung vom Hauptlager bzw. Zwischenlager zu den Einsatzorten des jeweiligen Arbeitsgruppenbereiches errechnet sowie die Größe des jeweiligen Arbeitsgruppenbereiches in ha LN ausgeworfen werden. Als Zwischenlager wird ein Lageraum gewertet, der während der Einsatzzeit die Lagerung von Pflanzenschutzmitteln für 4 Einsatztage bezogen auf den Arbeitsgruppenbereich gestattet und nach Möglichkeit auch Pflanzenschutzmaschinen des Arbeitsgruppenbereiches aufnimmt.

Der Standort für das Hauptlager als Teil des Stützpunktes für Pflanzenschutzmittel und -maschinen sollte nach Möglichkeit in die Nähe eines zentralen Düngerslagers gelegt werden, um den dort vorhandenen Gleisanschluß nutzen zu können und die Entfernung zu diesem möglichst niedrig zu halten.

Lagerung, Transport und Ausbringung der Pflanzenschutzmittel liegen ausschließlich in den Händen der zwischenbetrieblichen Einrichtung bzw. dem künftigen agrochemischen Zentrum.

Um den Lagerraumbedarf ermitteln zu können, ist es erforderlich, zunächst den Arbeitsumfang im Brigadebereich unter Berücksichtigung perspektivischer Überlegungen zu ermitteln. Zu diesem Zweck wird die LN errechnet und der Anteil an Ackerflächen und Grünland ausgeworfen.

Die Aufteilung der Ackerfläche auf die einzelnen Kulturarten sollte insbesondere schon die im Rahmen der spezialisierten Produktion geplanten Veränderungen berücksichtigen. Jeder einzelnen Kulturart sind nun nach gewissenhafter Überlegung und unter Berücksichtigung der örtlichen Besonderheiten die erforderliche Anzahl insektizider, fungizider und herbizider sowie sonstiger Flächenbehandlungen zuzuordnen. Hinzu kommen einige allgemeine Pflanzenschutzmaßnahmen wie z. B. die Saatgutbeizung, Feldmausbekämpfung, Maßnahmen des Vorratsschutzes und andere. Aus der Anbaufläche (bzw. Mengeneinheit) und der Anzahl der geplanten Behandlungen ergibt sich die Behandlungsfläche (bzw. zu behandelnde Mengeneinheit) je Jahr insgesamt sowie für die einzelnen Kulturen. Gleichlaufend mit der Planung und Auslieferung der Pflanzenschutzmittel nach Quartalen sollte auch die Behandlungsfläche auf die einzelnen Quartale aufgeschlüsselt werden, entsprechend dem jahreszeitlichen Anfall der Bekämpfungsmaßnahmen. Im Gegensatz zur Düngung kann nun der Arbeitsumfang im Pflanzenschutz nicht exakt geplant werden, da es langfristige Prognosen zum Auftreten von Krankheiten und Schädlingen nur in geringem Umfange gibt. Die jährlichen Besonderheiten können also nur in Form einer gewissen Reserveplanung berücksichtigt werden und sind über die Planung von Jahr zu Jahr auszugleichen.

Aufbauend auf die errechnete jährliche Behandlungsfläche (bzw. Mengeneinheit) bei den einzelnen Kulturen bzw. Bekämpfungsmaßnahmen wird die Auswahl der Bekämpfungsmittel getroffen, die anerkannte Mittelaufwandmenge zugrunde gelegt und daraus der Bedarf und letztlich auch der Jahresbedarf an Pflanzenschutzmitteln errechnet. Dabei werden die Aerosprühmittel gesondert ausgewiesen, da sie auch getrennt zu lagern sind. Überhaupt ist bei der Planung der Mittel für den Flugzeugeinsatz von einer weitestgehenden Auslastung der Kapazität der Maschine auszugehen, wobei ein Überhang an Behandlungskapazität durch Kooperationsbeziehungen mit benachbarten zwischenbetrieblichen Einrichtungen bzw. Landwirtschaftsbetrieben vertraglich zu binden ist. Ferner sind andere Hilfsmittel wie Netzmittel, Reinigungsmittel und andere bei der Bedarfsplanung zu berücksichtigen. Aus Risikogründen werden als Reservemengen vorgeschlagen:

50% bei Herbiziden, 100% bei Insektiziden und Fungiziden.

Für die Lagerung interessant ist, in welcher Form und über welchen Zeitraum die Mittelmengen zur Lagerung anfallen. In Anlehnung an die für die einzelnen Quartale errechneten Behandlungsflächen sind auch die Lagermengen auf die Quartale aufzuschlüsseln, wobei es zweckmäßig ist, nach festen und flüssigen Mitteln und Aerosprühmitteln zu unterteilen. Dabei ist weiter davon auszugehen, daß die Anlieferung der Mittel jeweils in dem der Anwendung vorausgehenden Quartal zu erfolgen hat. Je nach dem Zeitpunkt des Verbrauches der Mittel in dem jeweiligen Quartal, ist eine kleinere oder größere Mittelmenge noch als Lagerbestand zu rechnen.

Entscheidenden Einfluß auf den Lagerraumbedarf haben auch die Abpackungsgrößen. Im Interesse einer einfachen und zeitsparenden Handhabung bei der praktischen Anwendung der Pflanzenschutzmittel sind auch unter den neuen Einsatzbedingungen möglichst kleine Abpackungen (max. 25 bis 30 kg) zu bevorzugen. Es errechnet sich dann das erforderliche Lagervolumen aus der im II. Quartal maximal zu lagernden Mittelmenge und der mittleren Lagermasse je m³ Lagerraum. Nach überschläglicher Rechnung

kann mit einer mittleren Lagermasse von 270 kg/m³ gerechnet werden (ausgenommen die Aerosprühmittel). Da jedoch eine lückenlose Ausnutzung des Lagerraumes nicht gegeben ist, sollte mit einem möglichen Nutzungsgrad von 75% gerechnet werden. Der tatsächliche Lagerraumbedarf erhöht sich damit um ein Drittel. Vorzuschlagen ist ferner eine Lagerraumreserve von 10%, da nicht sämtliche Pflanzenschutzmittel bei dieser Berechnung von vornherein berücksichtigt werden können.

Für die Größenbemessung spezieller Kammern zur Aufbewahrung von Pflanzenschutzmitteln der Giftabt. 1 bzw. besonders feuergefährlichen Präparaten ist es notwendig, die diesbezüglichen Gesamtmengen gesondert auszuweisen. Zu berücksichtigen wäre außerdem eine Abstellfläche für Rückstellproben. Zusätzliche Lagerkapazität für die Leertgutlagerung zu schaffen, ist ökonomisch nicht vertretbar.

Zur Lagergestaltung sind folgende kurze Hinweise zu geben: massive, glatt verputzte Wände; fugenloser Beton-Fußboden mit Schmutzwasser-Ablaufrinne; Zwischendecke oder Flachdachkonstruktion mit Wärmedämmung; Be- und Entlüftung durch Ventilatoren; Decken- und Gangbeleuchtung; Gebläseheizung zur Temperierung eines durch eine Luftschleuse abgeteilten Raumteiles für die frostgefährdeten Präparate; Wasseranschlüsse; Schmutzwasser-Sammelbecken; Raum für Lagerverwalter.

Die Unterbringung der Pflanzenschutzmittel sollte auf einer Freifläche in beweglichen Paletten (bis 1800 mm Höhe) bzw. in Regalen von max. 2500 mm Höhe und max. 2000 mm Tiefe (wenn von beiden Seiten zugänglich) erfolgen. Die Fachhöhe in den Regalen soll wahlweise eingestellt werden können (kleinster Einstellabstand 250 mm). Die Einfahrt- bzw. Durchfahrtbreite muß ein Be- bzw. Entladen eines Serien-LKW gestatten. Im Laufe des Winters kann die Freilagerfläche auch zur Maschinenabstellung genutzt werden. Aerosprühmittel sollten in Tanks gelagert werden, die am zweckmäßigsten in der Nähe des Hangars zu stationieren wären.

Da die ein- und auslagernden Mittelmengen saisonbedingt sehr unterschiedlich und insgesamt nicht groß sind, sollte auf fest installierte Fördereinrichtungen im Lager verzichtet werden. In den meisten Fällen werden die Fahrzeuge von Hand ent- bzw. beladen. Der Weg vom Fahrzeug zur Lagerungsstelle sollte deshalb möglichst klein sein. Bei der Palettenlagerung kann auch ein Gabelstapler zu Hilfe genommen werden. Die Palettenlagerung gestattet eine weitgehende Anpassung an die speziellen Anforderungen des Lagergutes und bietet zusätzlich die Möglichkeit, die Freifläche unter Beachtung des Giftgesetzes auch in anderer Weise zu nutzen.

Pflanzenschutzmaschinenunterbringung

Der Stützpunkt sollte neben einem zentralen Pflanzenschutzmittellager auch über die entsprechenden Pflege- und Abstellmöglichkeiten für die Pflanzenschutzmaschinen und Traktoren einschließlich des Landwirtschaftsflugzeuges verfügen. Der Maschinen- und Traktorenbesatz einschließlich der sonstigen Hilfsmittel (Einachshänger für Gifttransport, Wasserwagen, Mischgeräte usw.) errechnet sich aus der Behandlungsfläche unter Berücksichtigung der jahreszeitlich bedingten Arbeitsspitzen. Nach der Erfahrung müssen dabei von der Normleistung ca. 30 bis 40% für witterungsbedingte Ausfälle in Abzug gebracht werden. Erst dieser Wert dürfte den praktischen Verhältnissen insoweit entsprechen, daß auch in ungünstigen Jahren die geforderte Leistung noch gebracht werden kann.

Der Pflegeraum sollte auch über ein Ersatzteillager verfügen und mit folgendem wichtigsten Inventar ausgerüstet werden: Werkbank, Schleifbock, Kompressor, Autogen-Schweißapparat, Tischbohrmaschine, Werkzeugschrank mit Ausstattung. Er sollte beheizt und be- und entlüftet werden können. Große Fenster sollten neben einer guten künstlichen Beleuchtung viel Tageslicht eindringen lassen. Wasseranschluß, Telefon, Montagegrube und Ablauf in das

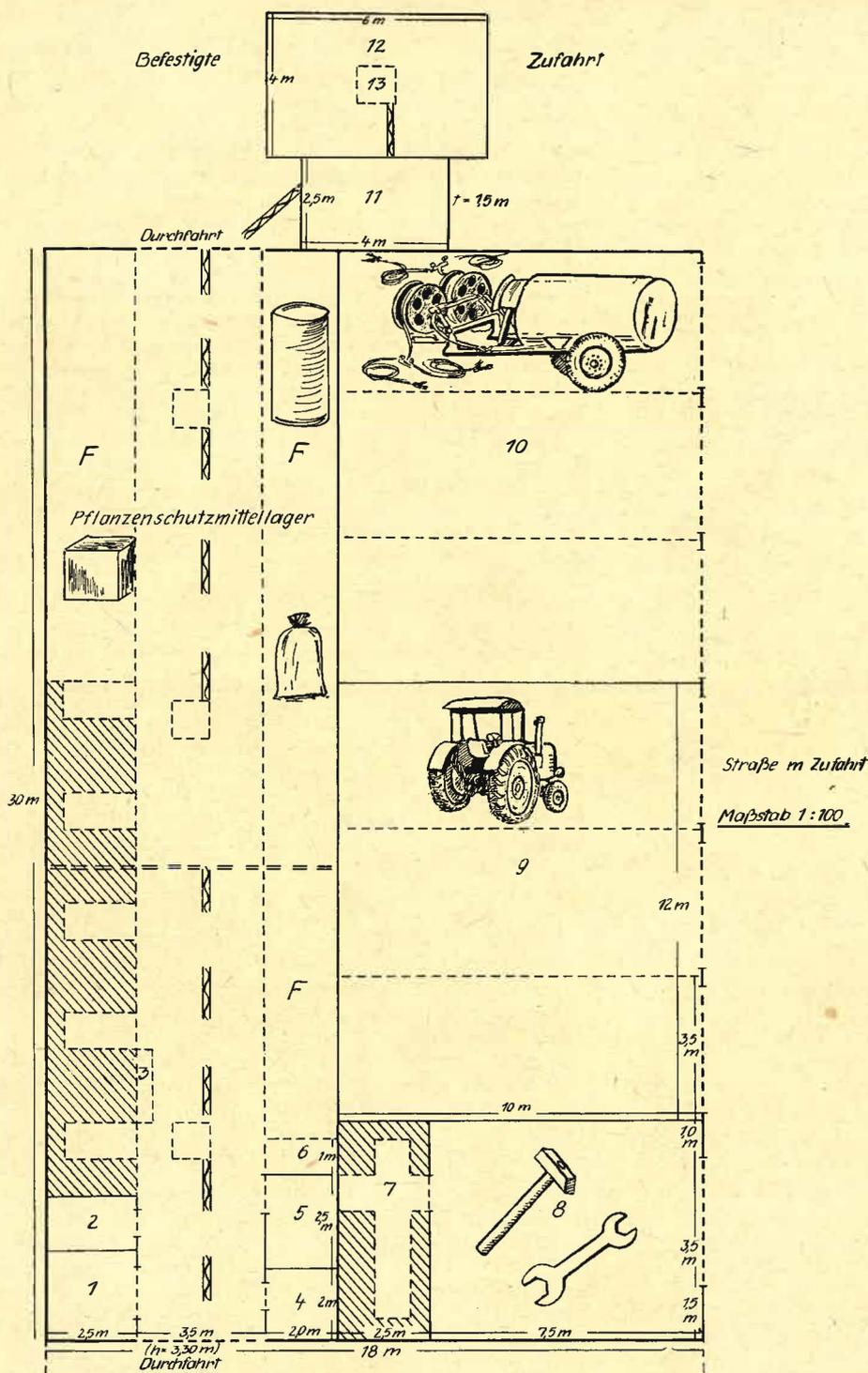


Abb. 1: Stützpunkt für Pflanzenschutzmittel und -maschinen

4 Traktoren oder Pflanzenschutzmaschinen bzw. 2 Traktoren mit Ahängemaschinen einzustellen. Der benötigte Umfang an Abstellereinheiten richtet sich nach der Kapazität in den evtl. vorhandenen Zwischenlagern bzw. den Unterbringungsmöglichkeiten auf der Freifläche im Pflanzenschutzmittellager.

Die Maschinenherstellerindustrie sollte eine praktische Anleitung für ihre Maschinen herausgeben, wie die Lagerung im Interesse einer max. Raumausnutzung zu erfolgen hat.

Zu diesem Komplex sollte auch eine Waschplatte für die Pflanzenschutzmaschinen gehören. Die Größe wäre mit 6×4 m vorzuschlagen. Das Reinigungswasser ist dem Schmutzwasser-Sammelbecken zuzuführen. Die Entleerung kann mit Hilfe eine Fäkalienwagens vorgenommen werden.

Bei ganzjähriger Stationierung eines Landwirtschaftsflugzeuges ist für eine gesicherte Abstellung ein Hangar zu errichten, damit auf die wirtschaftlich nicht vertretbare Bewachung des Flugzeuges verzichtet werden kann. Für den Hangar wird eine Stahl- bzw. Aluminiumkonstruktion vorgeschlagen. Dach und Seitenteile sollten aus feuerfestem Material (ebenem bzw. Wellabest) bestehen. Die Grundfläche ist zu betonieren. Der Hangar dient nur der Abstellung des Flugzeuges. Ausgehend vom Flugzeugtyp „Z 37“ aus der ČSSR müßte die Einfahrt 15 m breit sein und die Tiefe 12 m betragen. Als lichte Höhe sind 4 m ausreichend. Als Standort käme ein ebener Platz etwa 80 bis 100 m seitlich der Start- und Landebahn in Betracht. Der Hangar ist mit Beleuchtung, Telefon und Wasser zu versorgen. Er muß sicher verschließbar sein. Arbeitstechnisch ist es sinnvoll, die Tanks für die Aerosprüh-

Schmutzwasser-Sammelbecken müssen vorhanden sein. Laufende Kleinreparaturen werden hier, Generalreparaturen hingegen in den Spezialwerkstätten der Kreisbetriebe für Landtechnik auszuführen sein.

Die Abstellereinheiten für Traktoren, Maschinen und Geräte sind als Garage zu betrachten und entsprechend den dafür geltenden Bestimmungen auszustatten. Zu allen Einfahrten, die möglichst breit sein sollten, muß eine befestigte Zufahrt vorhanden sein. Künstliche Beleuchtung wird für ausreichend erachtet. Ein Teil der Räume müßte im Winter temperiert werden. Dort werden die auch im Winter benötigten Traktoren, Maschinen und Geräte eingestellt. Unter Berücksichtigung der Längen- und Breitenabmessungen der derzeit gebräuchlichen Traktoren und Pflanzenschutzmaschinen muß es möglich sein, in jede Abstellereinheit

mittel am Hangar zu stationieren. Sie werden hier in die Erde eingelassen und zum Schutz gegen Frost mit einer Erddeckung von mindestens 1 m versehen. Die Ausführung muß einem unterflurangelegten Tanklager entsprechen. Ein direktes Beladen des Flugzeuges aus den Tanks mit Hilfe von Beladegeräten muß möglich sein. Bei der Anwendung von Fungizid-Suspensionen ist zusätzlich ein Mischgerät erforderlich. Am Arbeitsflugplatz ist ferner ein Unterkunfts-wagen aufzustellen.

Abb. 1 und 2 können als eine mögliche Lösung für den Bau eines solchen Stützpunktes angesehen werden.

Kosten und Nutzen

Die Selbstkosten für das Pflanzenschutzmittellager einschließlich Tanklager, Lagerverwaltung und Transport der

Mittel müssen aus der Handelsspanne des Pflanzenschutzmittel-Verkaufs gedeckt werden. Die Selbstkosten für die Unterbringung, Wartung und Reparatur der Traktoren und Pflanzenschutzmaschinen einschließlich Flugzeug müssen in die Verfahrenskosten eingehen und über den Tarif abgedeckt werden. Die Selbstkosten gliedern sich in:

1. Jährliche feste Kosten:

Abschreibung für bauliche Anlagen (2,50%); Abschreibung für technische Ausrüstung (100%); Versicherung, Steuern.

2. Jährliche variable Kosten:

Instandhaltungskosten für bauliche Anlagen (1,50%); Instandhaltungskosten für technische Ausrüstung (100%); Treib- und Schmierstoffe, Energie, Wasser; Kosten für lebendige Arbeit; Gemeinkosten; Zinsen für Kredite.

Vorzüge der zentralen Pflanzenschutzmittellagerung und Maschinenabstellung sind:

1. Die baulichen Anlagen schaffen die Voraussetzung für eine sachgemäße Lagerung bzw. Abstellung der Pflanzenschutzmittel und Maschinen. Mittelverluste durch Witterungseinflüsse, Überalterung, unsachgemäße Lagerung etc. und damit auch Fehlschläge durch die Anwendung unbrauchbar gewordener Mittel dürften kaum noch möglich sein.

2. Für die Einlagerung einer bestimmten Mittelmenge, der Maschinen und Traktoren kann mit wesentlich weniger Platz ausgekommen werden. Der daraus resultierende Nutzen ist jedoch von der Art der Nutzung der freiwerdenden baulichen Anlagen in den LPG und der BHG abhängig.

3. Wegfall der Lagerbestände an Pflanzenschutzmitteln in den LPG und damit Verminderung der Planbestände und somit verringerte Inanspruchnahme von Krediten für Planbestände.

4. Der AK-Bedarf für den Antransport, die Verwaltung und die Ein- und Auslagerung der Pflanzenschutzmittel ist im Vergleich zu den bisher vorhandenen vielen Gifträumen in den LPG geringer.

5. Durch spezialisierte Reparatur in dem vorgesehenen Pflege-raum oder auf dem Feld durch eine geschulte Fachkraft können der Zeit- und Kostenaufwand verringert sowie die Ausfallzeiten während des Einsatzes vermindert werden.

6. Schnellere Einführung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts durch die schnellere allgemeine Einführung neuer Pflanzenschutzmittel.

7. Erhöhung der Sicherheit in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben durch Fortfall der Giftlagerung.

Zusammenfassung

Der zentrale Stützpunkt für Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzmaschinen einschl. der Stationierung eines Landwirtschaftsflugzeuges ist die materiell-technische Basis für die Organisation des Pflanzenschutzes in einem agro-chemischen Zentrum. In der vorliegenden Arbeit werden

methodische Hinweise zum Aufbau eines Stützpunktes für Pflanzenschutzmittel und -maschinen in einem agrochemischen Zentrum zur Diskussion gestellt.

Резюме

Альфред ЕСКЕ и Ханс-Ёахим ШУБЕРТ

Методические указания по организации опорных пунктов средств и машин для защиты растений при агрохимических центрах

Центральный опорный пункт средств и машин для защиты растений, включая площадку для самолета сельскохозяйственной авиации, является материально-технической базой организации защиты растений в агрохимическом центре. В предлагаемой работе ставятся на обсуждение методические указания по организации опорного пункта средств и машин для защиты растений при агрохимическом центре.

Summary

Alfred JESKE and Hans-Joachim SCHUBERT

Methodical advise for setting up bases for plant protectives and plant protection machinery in agrochemical centres.

The central base for plant protectives and plant protection machinery including the stationing of an aeroplane constitutes the material and technological centre. In the present paper methodical advise for setting up a base for plant protectives and plant protection machinery in an agrochemical centre is put forward for discussion.

HANGAR UND TANKLAGER FÜR AEROSPRÜHMITTEL

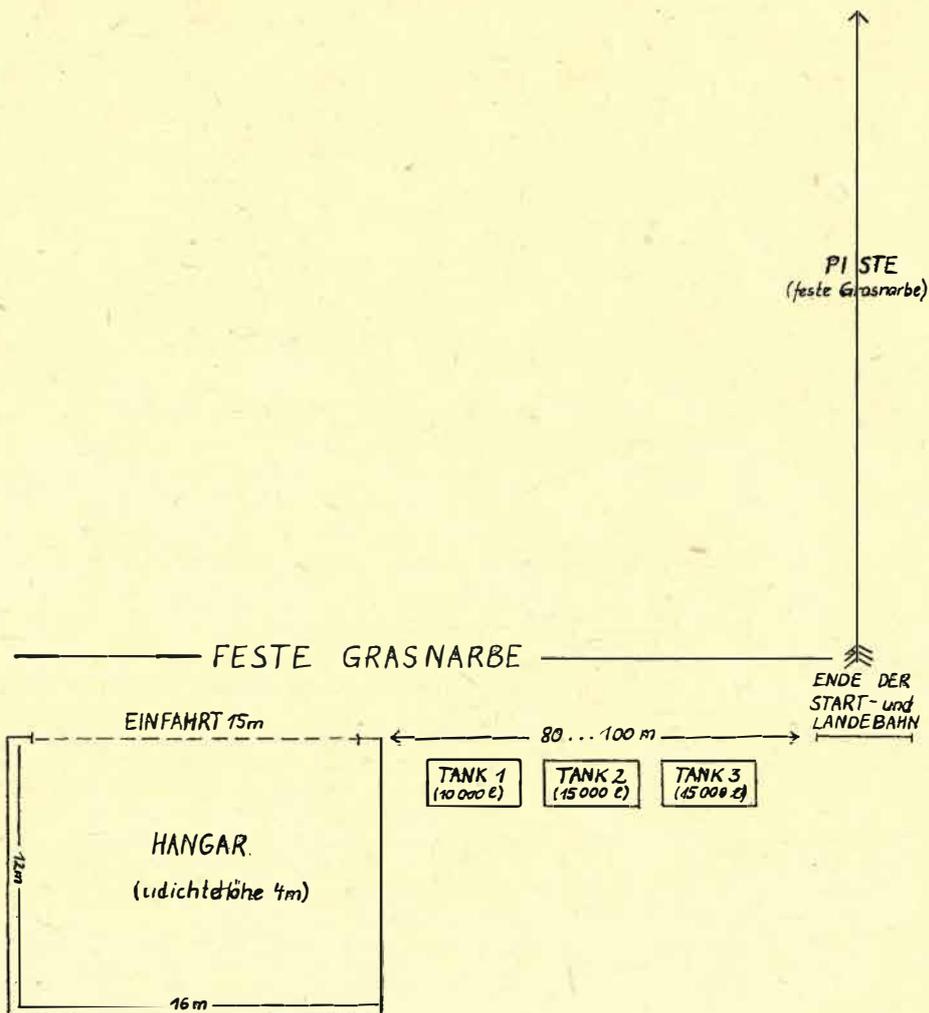


Abb. 2. Hangar und Tanklager für Aerosprühmittel

Buchbesprechungen

BALACHOWSKY, A. S.: Entomologie appliquée a l'agriculture. Tome II: Lepidopteres. Vol. 1: Hepialoidea - Stigmelloidea - Incurvarioidea - Cossioidea - Tineoidea - Tortricoidea. 1966, 1057 S., 373 Abb., Leinen, 250 F, Paris, Masson et Cie Éditeurs

Nach dem ersten Band (*Coleoptera*) des insgesamt acht Bände umfassenden Handbuches der angewandten Entomologie in der Landwirtschaft, an dem insgesamt 57 Spezialisten (Entomologen, Zoologen, Landwirte) mitarbeiten, liegt nunmehr der erste Teil des Bandes II (*Lepidoptera*) vor. Nach Überfamilien eingeteilt, werden hierin sämtliche an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen schädlich werdenden Arten, die für Europa, Nordafrika und den Nahen Osten sowie mit Einschränkung für den europäischen Teil der Sowjetunion Bedeutung besitzen, berücksichtigt. Der vorliegende erste Teil enthält die *Hepialoidea*, *Stigmelloidea*, *Incurvarioidea*, *Cossioidea*, *Tineoidea* und *Tortricoidea*. Die Beschreibungen der einzelnen Familien und Gattungen enthalten eingehende Angaben über Morphologie, Ökologie und Lebensweise, denen sich die Besprechung der jeweiligen Arten, die als Schädlinge Bedeutung besitzen, anschließt. Diese enthält neben biologischen und morphologischen Angaben auch die neuesten Erfahrungen über die Bekämpfungsmöglichkeiten. Die Ausführungen werden durch ausgezeichnete Abbildungen (Photographien, Strichzeichnungen) ergänzt. An ausgewählten Beispielen (*Tortricidae*) werden Probleme des Massenwechsels, der Räuber und Parasiten, der Wechselwirkung zwischen Umweltfaktoren und Populationsdynamik sowie der Bekämpfung sehr ausführlich behandelt. Dadurch wird dem Leser ein guter Überblick über die Vielfalt der Probleme, die sich beim Auftreten von Lepidopteren als Pflanzenschädlinge ergeben, vermittelt. Für jeden Schädling bzw. für jedes Spezialproblem finden sich am Anfang des jeweiligen Kapitels zahlreiche Literaturhinweise, wobei besonderer Wert auf die neueste Literatur gelegt wurde. Von den älteren Arbeiten sind die wichtigsten berücksichtigt worden. Der umfangreiche bibliographische Teil ist nach Familien eingeteilt, wodurch das Auffinden der Spezialliteratur sehr erleichtert wird.

Nach Fertigstellung des Gesamtwerkes wird der Herausgeber ein Standardwerk geschaffen haben, das in keiner Fachbibliothek fehlen darf. Es wird für jeden an der angewandten Entomologie Interessierten ein unentbehrliche Helfer sein. Durch seine ausgezeichnete Darstellung und die

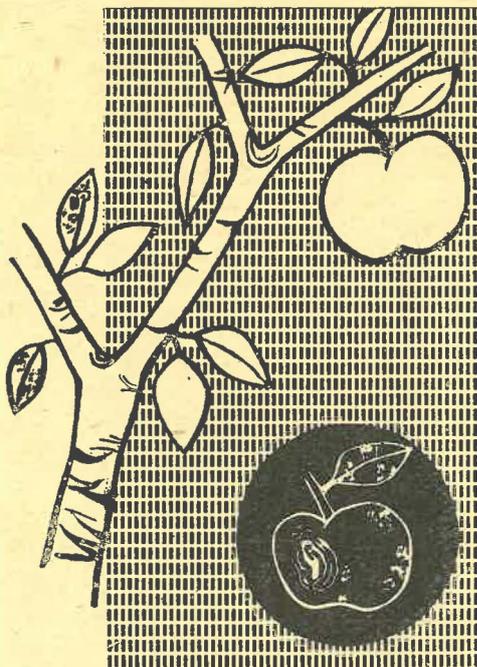
hervorragende Ausstattung wird der Wert besonders unterstrichen. Der vorliegende Band berechtigt dazu, den folgenden Bänden mit großen Erwartungen entgegenzusehen.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

BEIRNE, B. P.: Pest management. 1967, 123 S., Kaliko, 30 s. London, Leonard Hill

Die Probleme, die mit dem Auftreten von Krankheitserregern und Schädlingen sowie ihrer Bekämpfung verbunden sind, sind außerordentlich vielfältig und mitunter sehr komplexer Natur. Die Vielgestaltigkeit hat zur Herausbildung zahlreicher Spezialdisziplinen geführt, deren Forschungsergebnisse und Erkenntnisse für den im praktischen Pflanzenschutz Arbeitenden, den Pflanzenbauer, Landwirtschaftslehrer sowie in der landwirtschaftlichen Verwaltung Tätigen nicht mehr zu übersehen sind. Anliegen des Verfassers war es daher, einen zusammenfassenden Überblick über die verschiedenartigen Aspekte auf dem Gebiet der Schaderreger und ihrer Bekämpfung für diesen Interessentenkreis in allgemeinverständlicher Form zu geben. In 7 Kapiteln werden das Wesen und die Bedeutung der Schaderreger, die verschiedenen Möglichkeiten der Bekämpfung sowie die Palette der vorbeugenden Maßnahmen, die Aspekte der biologischen Bekämpfung, Probleme der praktischen Anwendung, die Auswirkung von Maßnahmen auf die Bevölkerung und die möglichen Perspektiven auf den genannten Gebieten in zusammenhängender Form besprochen. Der Verfasser vertritt bei der Diskussion für und wider die Anwendung chemischer Präparate den Standpunkt des modernen Pflanzenschutzes, der auf einer sinnvollen Kombination aller Möglichkeiten bei Vermeidung der Überbetonung einer bestimmten Bekämpfungsrichtung aufbaut. Das vorliegende Werk soll nicht Einzeltatsachen vermitteln, es will vielmehr große Problemkreise allgemeinverständlich darstellen und bestehende Zusammenhänge herausarbeiten. Dieser Zweck dürfte voll und ganz erfüllt worden sein. Wer sich also einen Überblick über die Problematik auf dem Gebiet der Schaderreger und ihrer Bekämpfung verschaffen will, dem wird das vorliegende Buch von großem Nutzen sein.

R. FRITZSCHE, Aschersleben



P 7/68

OBSTBAUM- SPRITZMITTEL »Fahlberg«

Wirkstoff: Organische Quecksilberverbindung

Spritzmittel gegen Schorf (*Fusicladium*) an Äpfeln und Birnen. Vorbeugende, jedoch vor allem **kurative (heilende)** Wirkung noch bis zu 4 Tagen nach erfolgter Infektion

Bienenungefährlich! Nur bis zur Blüte anwenden

Großbezug durch die Handelskontore, Kleinverkauf durch die BHG, Drogerien und sonstige Fachgeschäfte

VEB FAHLBERG-LIST 301 MAGDEBURG
CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN

