



# Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT  
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

12. Jahrgang

September 1960

Nr. 9

Inhalt: Arbeiten über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf oder in Erntegut VI (Mosebach u. Steiner) — Nachweis von Pflanzenschutzwirkstoffen in Mischung miteinander mit Hilfe der Infrarotspektrographie. 2. Mitteilung (Fischer u. Uhlich) — Die Wirksamkeit von elektrostatisch geladenem Fungizidstaub im biologischen Test (Schicke) — Über ein Massenaufreten des Gifthahnenfußes in Ostfriesland (Richter) — Mitteilungen — Literatur — Personalmeldungen — Neues Merkblatt der BBA — Mitteilungen aus der BBA — Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen Neue Folge — Berichtigung.

DK 632.951.2.028.001.4:635.132+635.152

## Arbeiten über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf oder in Erntegut VI. Biologischer Nachweis von Diazinon- und Parathion-Rückständen bei Radieschen und Möhren

Von Erna Mosebach und Paul Steiner, Biologische Bundesanstalt, Laboratorium für Zoologische Mittelprüfung, Braunschweig

Während über Insektizidrückstände bei Radieschen und Möhren nach Behandlung mit chlorierten Kohlenwasserstoffen, wie den aldrin- bzw. dieldrinhaltigen Streu-, Gieß- und Inkrustierungsmitteln, bereits Veröffentlichungen von Ehlers und Liedtke (1 und 2), Weinmann und Schuphan (8), Schmidt (5), Mosebach und Steiner (3), Schuphan (6) sowie Schuphan und Boek (7) vorliegen, war man hinsichtlich der Rückstände von organischen Phosphorverbindungen auf Radieschen und Möhren unter den Anbauverhältnissen in der Bundesrepublik bislang noch auf Vermutungen angewiesen. Genauere Kenntnisse hierüber sind jedoch sehr erwünscht, da die organischen Phosphorverbindungen in der Praxis gegen Gemüefliegen häufig angewandt werden und Diazinonpräparate als Bekämpfungsmittel gegen Möhrenfliege in der Bundesrepublik amtlich anerkannt sind.

Es wurden daher von den Verfassern im Sommer 1959 Versuche durchgeführt mit dem Ziel, die Rückstände von Parathion- und Diazinonpräparaten bei Radieschen und Möhren zu bestimmen und die bisher für diese Wirkstoffe und Pflanzen empfohlenen Wartezeiten nachzuprüfen. Auch letzteres erschien dringend erforderlich, da in den vorliegenden Empfehlungen oft kein Unterschied gemacht wird zwischen der Behandlung oberirdischer Pflanzenteile und der Behandlung im Boden. Beide Präparate wurden im Gießverfahren eingesetzt. Obgleich das Gießverfahren im Großanbau aus arbeitstechnischen Gründen wenig angewandt wird, hat es für kleinere Betriebe und bäuerliche Wirtschaftsgärten praktische Bedeutung. Während nach den Erfahrungen der amtlichen Mittelprüfung und der Praxis bei Möhren im allgemeinen eine zweifache Behandlung zur Abwehr der Möhrenfliege erforderlich ist, könnte bei Radieschen gegebenenfalls auch eine einzige Behandlung ausreichen. Bei verzettelter Eiablage der Kohlflyge müssen aber auch Radieschen zweimal gegossen werden. Dieser Fall wurde für die vorliegenden Nachweisversuche angenommen, und Radieschen wie Möhren wurden zweimal im Abstand von 10 Tagen behandelt.

### I. Versuchsanlage und Auswertung

Der Nachweis von Diazinon und Parathion wurde mit *Drosophila*-Männchen im „direkten“ Verfahren durchgeführt. Versuchsanlage, Beschaffenheit des Bodens, Art der Probeentnahme, Durchführung des Test- und Auswertungsverfahrens sind die gleichen, wie bereits bei Mosebach und Steiner (3) beschrieben.

Das Ausgangsmaterial für die Standardreihen waren jedoch nicht die Wirkstoffe, sondern im Handel erhältliche Emulsionspräparate, die mit Azeton in der erforderlichen Konzentration angesetzt wurden. Obgleich später nachgewiesen werden konnte, daß diese Diazinonpräparate noch nach 1 Jahr die gleiche insektizide Wirkung hatten wie nach 24 Stunden und der Wirkungsabfall der angesetzten Parathionverdünnung erst nach dem 37. Tage in Erscheinung trat (Tab. 1), wurden

Tabelle 1.

Vergleich der insektiziden Wirksamkeit bei verschiedenen alten Emulsionen.

Wirkstoff	Konzentration in ppm	Ältere Emulsion		Frische Emulsion, 1 Tag alt LT <sub>50</sub> in Stdn.
		Alter in Tagen	LT <sub>50</sub> in Stdn.	
Diazinon	2,56	91	6,2	6,2
		226	6,6	
350		6,0		
Diazinon	3,84	91	4,5	4,5
		226	4,3	
		350	4,1	
Parathion	2,56	20	2,1	2,1
		37	2,4	2,4
		55	9,1	3,7
Parathion	3,84	20	1,6	1,8
		37	2,0	2,0
		55	5,9	2,9

die Lösungen jeweils 1 Tag vor Versuchsbeginn hergestellt und in braunen Glasflaschen bei Zimmertemperatur bis zum nächsten Tage aufgehoben.

Für die Versuche mit Radieschen wurde die Sorte „Halbrot-Halbweiß“ angebaut, für die Versuche mit Möhren die Sorten „Nantaise“ (Sommermöhre) und „Lange rote stumpfe ohne Herz“ (Spätmöhre). Die Parzellengröße betrug durchweg 5 qm. Die Aussaat erfolgte bei Radieschen und Möhren am 24. 3. 1959, die Behandlung der Radieschen am 30. 4. und 11. 5. 1959, die der Möhren am 5. 6. und 15. 6. 1959. Die Anwendungskonzentration bzw. Aufwandmenge der Gießmittel war für beide Kulturpflanzen die gleiche und betrug bei dem 0,1%ig angewandten Diazinonpräparat 2 x 1 Liter je lfd. m bzw. 250 mg Diazinon je lfd. m, bei dem 0,035%ig angewandten Parathionpräparat 2 x 1 Liter je lfd. m bzw. 161 mg Parathion je lfd. m.

Der Sommer 1959 war ungewöhnlich warm und trocken. Die Niederschläge betragen nur etwa ein Drittel der langjährigen Durchschnittsmenge oder ein Viertel der Niederschläge vom Jahre 1958. Die Radieschen liefen deshalb so spät auf, daß die erste Behandlung erst 37 Tage nach der Saat durchgeführt werden konnte. Auch die Möhren entwickelten sich langsamer als in anderen Jahren.

## II. Ergebnisse

### a) Ergebnisse an Radieschen

Die Behandlung von Radieschen mit Insektiziden kann wegen der kurzen Vegetationsdauer (4–6 Wochen) und der verhältnismäßig geringen Größe der Radieschen (5–20 g) höhere Rückstände hinterlassen als bei anderem Gemüse. Aus diesem Grunde wurden Aldrin- und Dieldrinpräparate zur Anwendung bei Radieschen nicht empfohlen und an ihrer Stelle Diazinon oder Parathion für die Untersuchung herangezogen.

Um Klarheit über Haltbarkeit oder Minderung der Rückstände zu gewinnen, sind die Radieschen ohne Rücksicht auf Einhaltung einer Karenzzeit geerntet und auf ihren Insektizidgehalt untersucht worden. Auch wurden die Versuche fortgesetzt, nachdem die Radieschen die handelsübliche Qualität eingebüßt hatten. Bei der Auswertung der Resultate für die Praxis sind deshalb die dargelegten Voraussetzungen zu berücksichtigen.

#### a<sub>1</sub> Nach Diazinonbehandlung

Nach 57tägiger Vegetationszeit, 9 Tage nach der 2. Behandlung (Abkürzung: „n. 2. B.“), enthielten die Radieschen 1,8 ppm Diazinon (vgl. Tab. 2 und Abb. 1). Am 15. Tage waren die Rückstände auf 0,7 ppm und am 22. Tage auf 0,7 ppm abgesunken. Ein weiterer Abfall war am 29. Tage n. 2. B. nicht zu beobachten. Der an diesem Tag festgestellte geringe Anstieg des Dia-

Tabelle 2.

Diazinonrückstand bei gewaschenen Radieschen nach 2maliger Behandlung mit diazinonhaltigem Gießmittel.

Datum der Probenahme	Vegetationszeit Tage	Niederschlag* mm	Durchschnittsgewicht der Radieschen g	Tage nach der 2. Behandlung	Rückstand ppm
20. 5.	57	2,5	13,1	9	1,8
26. 5.	63	2,5	20,5	15	0,7
2. 6.	70	2,5	16,1	22	0,7
9. 6.	77	15,2	21,2	29	0,8

\* Ab 2. Behandlung bis zur Probenahme.

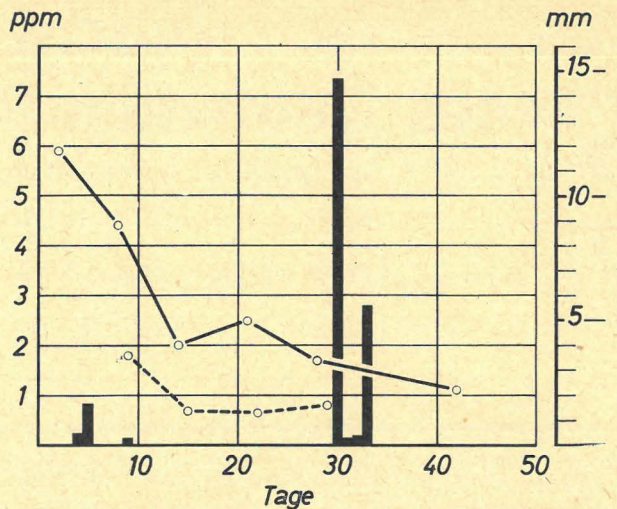


Abb. 1. Insektizidrückstand in ppm bei Radieschen nach 2. Gießbehandlung. Diazinon: - - - - - Parathion: ————  
■ = Niederschlagsmenge in mm.

zinongehaltes auf 0,8 ppm ist vermutlich aus dem Wasserverlust der inzwischen aufgeschossenen Radieschen zu erklären.

Da frühere Untersuchungen gezeigt hatten, daß Aldrin und Dieldrin fast ausschließlich an der Radieschenschale zu finden sind, wurde versucht, die Frage nach der Lokalisation der Rückstände auch für die organischen Phosphorverbindungen zu klären. In dem entsprechenden Versuch ergab sich, daß Diazinon durch die Schale in das Innere der Radieschen eindringt. In geschälten Radieschen fanden sich 22 Tage n. 2. B. 0,3 ppm oder 43% des Wirkstoffrückstandes in ungeschälten Radieschen.

Daß zu dieser Zeit noch erhebliche Diazinonrückstände im behandelten Boden (lehmiger Sand) vorhanden waren, ergab sich aus gleichzeitig durchgeführten Bodenuntersuchungen. Sämtliche Versuchstiere starben hier innerhalb von 30 Minuten ab, woraus sich ein Wirkstoffgehalt im Boden von 16,9 ppm errechnen ließ. Die Tiere auf Bodenproben aus der unbehandelten Parzelle dagegen zeigten noch nach 7,5 Stunden keinerlei Störung.

#### a<sub>2</sub> Nach Parathionbehandlung

Entsprechende Versuche mit einem parathionhaltigen Mittel brachten folgende Ergebnisse (Tab. 3 und Abb. 1): 11 Tage nach der 1. Behandlung enthielten die ungeschälten Radieschen 3,8 ppm Wirkstoff. 2 Tage n. 2. B.

Tabelle 3.

Parathionrückstand bei gewaschenen Radieschen nach 2maliger Behandlung mit parathionhaltigem Gießmittel.

Datum der Probenahme	Vegetationszeit Tage	Niederschlag* mm	Durchschnittsgewicht der Radieschen g	Tage nach der 2. Behandlung	Rückstand ppm
11. 5.	48	0	4,1	11 (n.1.Beh.)	3,8
13. 5.	50	0	5,5	2	5,9
19. 5.	56	2,5	9,2	8	4,4
25. 5.	62	2,5	12,5	14	2,0
1. 6.	69	2,5	17,3	21	2,5
8. 6.	76	2,5	18,6	28	1,7
22. 6.	90	23,5	15,8	42	1,1

\* Ab 2. Behandlung bis zur Probenahme.

fanden sich 5,9 ppm, nach 8 Tagen 4,4 ppm und nach 14 Tagen 2 ppm. Innerhalb von 12 Tagen war demnach der Parathiongehalt um 3,9 ppm gesunken. Zu diesem Zeitpunkt hatten die Radieschen jedoch nicht mehr handelsübliche Qualität. Das Ergebnis am 21. Tage n. 2. B. zeigte einen geringen Anstieg, der bei den zu dieser Zeit aufschießenden Radieschen als Wasserverlust gedeutet werden könnte. Nach 28 Tagen war der Parathionrückstand auf 1,7 ppm und nach 42 Tagen auf 1,1 ppm abgesunken.

In 2 Versuchsserien wurde die Tiefenwirkung des Parathions nachgeprüft. Sie war im vorliegenden Falle ausgeprägter als beim Diazinon. Im ersten Versuch wurden in geschälten Radieschen 85,7 %<sub>0</sub>, im zweiten 74,4 %<sub>0</sub> der in ungeschälten Radieschen vorhandenen Wirkstoffmengen nachgewiesen. Der Schälabfall betrug im ersten Fall 18,8 %<sub>0</sub>, im zweiten 30 %<sub>0</sub> des Gesamtgewichtes der Radieschen.

Bodenproben aus der behandelten Parzelle, die 21 Tage n. 2. B. entnommen worden waren, zeigten einen Parathiongehalt von etwa 21 ppm, der 42 Tage n. 2. B. bereits stark abgesunken war und nur noch 5,5 ppm betrug. Bei der unbehandelten Bodenprobe war keine Schädigung der *Drosophila* während der Versuchsdauer zu beobachten.

#### b) Ergebnisse an Möhren

Die Möhren wurden vor der Verarbeitung nicht geschrappt, sondern nur gründlich gewaschen.

#### b, Nach Diazinonbehandlung

Die Ergebnisse sind in Tab. 4 und Abb. 2 dargestellt. 10 Tage n. 2. B., d. h. nach einer Vegetationszeit von 93 Tagen, wurden in Sommermöhren 5,7 ppm nachgewiesen, 15 Tage n. 2. B. steigt der Rückstand auf 8,9 ppm an, fällt steil über 4,2 ppm (23 Tage n. 2. B.) auf 1,7 ppm (29 Tage n. 2. B.) ab. Es folgt nochmals ein leichter Anstieg des Rückstandes auf 2,8 ppm (50 Tage n. 2. B.). Dieser Rückstand ist auch 84 Tage n. 2. B. noch festzustellen. Nach dem 98. Tage sind wieder 1,8 ppm

Tabelle 4.

Diazinonrückstand bei gewaschenen Möhren („Nantaise“) nach 2maliger Behandlung mit diazinonhaltigem Gießmittel.

Datum der Probenahme	Vegetationszeit	Nieder-schlag*	Gieß-wasser*	Durch-schnitts-gewicht der Möhren g	Tage nach der 2. Be-handlung	Rück-stand ppm
	Tage					
25. 6.	93	0	0	12,5	10	5,7
30. 6.	98	11,0	12	16,9	15	8,9
8. 7.	106	33,1	12	30,0	23	4,2
14. 7.	112	33,1	28		29	1,7
4. 8.	133	57,3	28	54,5	50	2,8
19. 8.	148	91,4	28	35,3	65	2,2
7. 9.	167	92,6	28	75,0	84	2,8
21. 9.	181	92,6	28	40,0	98	1,8
7. 10.	197	92,6	28	42,8	114	0,6

\* Ab 2. Behandlung bis zur Probenahme.

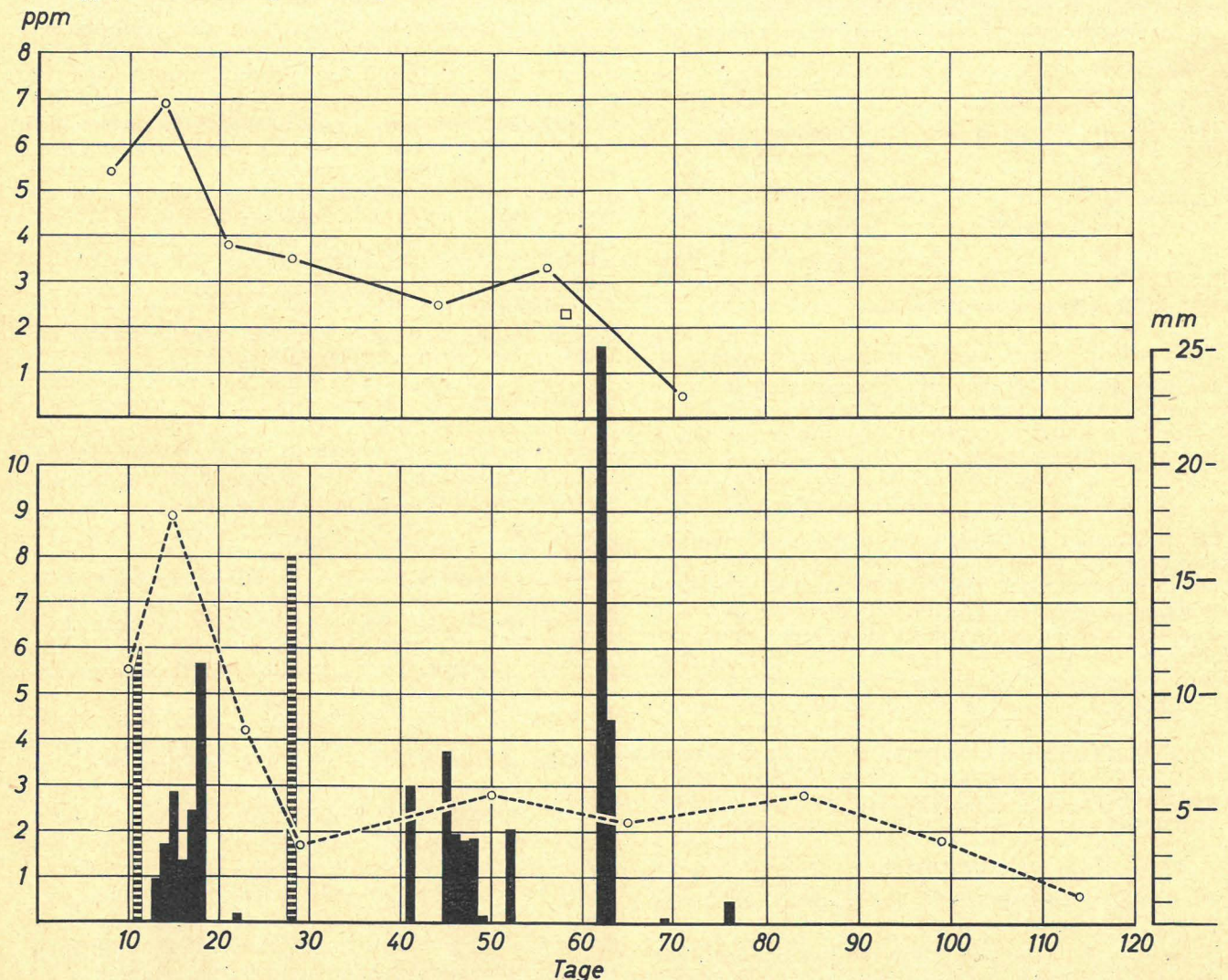


Abb. 2. Insektizidrückstand in ppm bei Möhren nach 2. Gießbehandlung. Diazinon: - - - - - , Parathion: ————, ○ = Sommermöhren, □ = Spätmöhren, ■ = Niederschlagsmenge in mm, ▨ = zusätzliches Gießwasser in mm.

Diazinon nachzuweisen, und 114 Tage n. 2. B. ist der Rückstand auf 0,6 ppm abgesunken.

Wie bei Radieschen zeigte sich auch bei Möhren, daß Diazinon in das Innere der Pflanze eindringt. In zwei Versuchsserien wurden von dem in ungeschrappten Möhren festgestellten Diazinonrückstand bei geschrappten Sommermöhren 56,3%, bei geschrappten Spätmöhren 37,5% nachgewiesen. Der Schrappabfall betrug beim Sommermöhrenversuch 10%, beim Spätmöhrenversuch 12% des Gesamtgewichtes der Möhren.

### b<sub>2</sub> Nach Parathionbehandlung

Auch bei den mit Parathion behandelten Möhren (Tab. 5 und Abb. 2) ist zunächst ein Ansteigen der Rückstandsmengen festzustellen, und zwar von 5,4 ppm (8 Tage n. 2. B.) auf 6,9 ppm (14 Tage n. 2. B.), später ist ein langsamer, aber stetiger Abfall zu beobachten, bis 71 Tage n. 2. B. 0,5 ppm erreicht werden. Der Wert 2,3 ppm, 58 Tage n. 2. B. (Abb. 2 □), ist an Spätmöhren der Sorte „Lange rote stumpfe ohne Herz“ gewonnen worden. Er fügt sich zwanglos in die Kurve für Sommermöhren ein, so daß der Abbau des Wirkstoffes in diesem Falle nicht sorteneigentümlich zu sein scheint.

Tabelle 5.

Parathionrückstand bei gewaschenen Möhren („Nantaise“) nach 2maliger Behandlung mit parathionhaltigem Gießmittel.

Datum der Probenahme	Vegetationszeit	Nieder-schlag*	Gieß-wasser*	Durchschnittsgewicht der Möhren g	Tage nach der 2. Behandlung	Rückstand
	Tag					mm
23. 6.	91	0	0	10,4	8	5,4
29. 6.	97	5,3	12	16,6	14	6,9
6. 7.	104	32,7	12	28,6	21	3,8
13. 7.	111	33,1	12	37,5	28	3,5
29. 7.	127	39,1	28	24,6	44	2,5
10. 8.	139	61,4	28	50,0	56	3,3
25. 8.	154	95,7	28	42,8	71	0,5

\* Ab 2. Behandlung bis zur Probenahme.

Die an Möhren gewonnenen Ergebnisse konnten ergänzt und gestützt werden durch gleichzeitig laufende chemische Rückstandsuntersuchungen von Neuhäuser, Reinecke und Zeumer (4), über die demnächst in dieser Zeitschrift berichtet wird.

### III. Geschmacksteste

Zur Ergänzung vorstehender Ergebnisse wurden Geschmackspuren an Radieschen und Möhren von 7 Personen durchgeführt. Die mit Parathion und Diazinon behandelten Radieschen (Durchschnittsgewicht 5–10 g) waren von unbehandelten nicht zu unterscheiden, obgleich sie noch etwa 6 ppm Diazinon bzw. etwa 2 ppm Parathion enthielten. Abweichend davon war das Ergebnis mit Spätmöhren. Während die mit Parathion behandelten Möhren wie unbehandelte Möhren schmeckten (Wirkstoffgehalt etwa 3 ppm), hatten die mit Diazinon behandelten Möhren, mit einem Wirkstoffgehalt von etwa 0,6 ppm, einen schwachen, aber von allen Versuchspersonen gleichmäßig festgestellten Beigeschmack.

### IV. Diskussion

Für den Kurvenverlauf der Abbildungen 1 und 2 sind mehrere Faktoren bestimmend.

Nach der Ausbringung eines Bekämpfungsmittels nimmt der Wirkstoff, der auf dem Umwege über den Boden den Pflanzenkörper erreicht, unter dem Einfluß der Standortfaktoren mehr oder weniger rasch ab. Der

Größenzuwachs der Kulturpflanzen bringt eine Verteilung der aufgenommenen Wirkstoffmenge auf die zunehmende Pflanzenmasse mit sich, bedingt also ebenfalls eine Verminderung des ppm-Gehaltes. Zugleich kann der Größenzuwachs aber auch zu einer Steigerung der Wirkstoffaufnahme aus dem Boden führen. Dies gilt in nur untergeordnetem Maße für Radieschen der verwendeten Sorte. Sie entwachsen dem Boden und vergrößern dadurch die aufnehmende Pflanzenoberfläche verhältnismäßig wenig. In den Kurven der Abb. 1 sehen wir diese Annahme bestätigt, da der Abfall des Wirkstoffgehaltes in ppm bei Radieschen fast unmittelbar nach der Behandlung beginnt.

Anders dagegen bei Möhren, die während des Wachstums in tiefere, mit Wirkstoff durchsetzte Bodenbereiche vordringen. Außerdem ist das Verhältnis von Pflanzenoberfläche zu Pflanzenmasse beim kegel- oder zylinderrförmigen Möhrenkörper günstiger für die Wirkstoffaufnahme als bei der Kugelgestalt der Radieschen. Die Kurven der Abb. 2 bestätigen wiederum diese Überlegung. Sowohl bei diazinon- als auch bei parathion-behandelten Möhren läßt sich während einer gewissen Zeitspanne ein Anstieg der Wirkstoffmenge feststellen. Zur gleichen Zeit enthält der Boden noch reichlich Diazinon bzw. Parathion und bildet somit ein Wirkstoffreservoir. Bodenproben aus den behandelten Parzellen enthielten beispielsweise 10 Tage n. 2. B. 35 ppm Diazinon bzw. 21 Tage n. 2. B. 21 ppm Parathion.

Ob das Ansteigen des Wirkstoffgehaltes während der ersten Tage nach der Behandlung allein auf das Eindringen des Wirkstoffes zurückzuführen ist oder ob auch physiologische Vorgänge in der Möhre die kurzfristige Anreicherung des Wirkstoffes bedingen, soll hier nicht entschieden werden. Für die Beteiligung physiologischer Vorgänge spricht die Tatsache, daß zu einer Zeit, in welcher beispielsweise der Diazinongehalt des Bodens bereits auf 5 ppm abgesunken war, ein Ansteigen der Wirkstoffmenge in den Möhren festgestellt worden ist. Zwar tritt dieser Anstieg nicht offenkundig in Erscheinung wie beim ersten Kurvengipfel, doch ist er vorhanden: 50 und 84 Tage n. 2. B. ergaben sich in beiden Fällen 2,8 ppm Rückstand. Aber während die Möhren bei einem Durchschnittsgewicht von 54,5 g (50 Tage n. 2. B.) 152,5 mcg Wirkstoff enthielten, waren in Möhren bei einem Durchschnittsgewicht von 75 g (84 Tage n. 2. B.) 210 mcg Insektizid nachzuweisen. Der Insektizidgehalt der Möhren ist demnach während dieser Zeit gestiegen. Ähnliche Beispiele lassen sich für Parathion aus Tab. 5 errechnen.

Bei der Auswertung der dargelegten Rückstandsergebnisse für die Praxis ist — unter dem Vorbehalt der besonderen klimatischen Bedingungen des Sommers 1959 — festzustellen, daß sowohl Diazinon- als auch Parathiongießmittel bei Radieschen nach zweimaliger Behandlung zur Zeit der Ernte Rückstände hinterlassen, die nahe der zu erwartenden Toleranzgrenze liegen könnten. Es bleibt jedoch offen, ob eine einmalige Behandlung — sogleich nach dem Auflaufen der Saat — bei normalem Erntetermin erheblich geringere Rückstände zurückläßt und trotzdem einen Bekämpfungserfolg gewährleistet.

Auch bei Möhren kann die Anwendung von Parathion- und Diazinon-Gießmitteln auf Schwierigkeiten stoßen, da beide Wirkstoffe längere Zeit unerwünschte Rückstände hinterlassen und zudem in das Innere der Möhre eindringen. Die Rückstände sind daher durch Schrappen nur teilweise zu entfernen. Die Beschränkung auf eine einmalige Behandlung ist bei Möhren nicht üblich, da die insektizide Wirkung in diesem Falle erfahrungsgemäß nicht ausreicht.

## V. Zusammenfassung

Die oben näher erläuterten Rückstandsuntersuchungen wurden mit Hilfe des *Drosophila*-Testes im „direkten Verfahren“ durchgeführt und erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Die Behandlung von Radieschen gegen Kohlflye mit organischen Phosphorverbindungen ergab Rückstandswerte, die für Diazinon-Gießmittel 10 Tage nach der zweimaligen Behandlung um 2 ppm, nach 30 Tagen zwischen 0,5 und 1 ppm lagen. Bei Verwendung von Parathion-Gießmitteln lagen die Werte nach 14 Tagen bei 2 ppm, nach 30 Tagen zwischen 1 und 2 ppm. Bei marktfähiger Qualität enthielten die Radieschen 8 bzw. 9 Tage nach der zweiten Behandlung 1,8 ppm Diazinon bzw. 4,4 ppm Parathion.

Bei Möhren wurden nach Gießbehandlung 10 Tage bzw. 14 Tage nach der zweiten Behandlung Diazinon-Rückstände zwischen 5 und 9 ppm, nach 30-tägiger Wartezeit ungefähr 2 ppm gefunden. Nach 3—4 Monaten sank der Rückstand unter 2 bzw. 1 ppm. Bei Verwendung von Parathion-Gießmitteln betrug der Rückstand nach 14-tägiger Wartezeit etwa 7 ppm, nach 30-tägiger Wartezeit etwa 3—4 ppm und sank nach 60 bis 70 Tagen unter 2 bzw. 1 ppm.

Diese Ergebnisse gelten für den extrem trockenen Sommer 1959; es bleibt dahingestellt, ob andere Witterungsverhältnisse das Ergebnis entscheidend beeinflussen.

2. Diazinon und Parathion dringen auch in das Innere von Radieschen und Möhren ein und sind deshalb nicht vollständig durch Schälens oder Schrappen zu entfernen.

3. Möhren der Sorte „Nantaise“ nehmen mit dem Wachstum Diazinon oder Parathion auf, so daß die höchsten Rückstände nicht kurz nach der Behandlung, sondern etwa 14 Tage später auftreten. Bei Radieschen konnte der gleiche Effekt dagegen nicht beobachtet werden.

4. Der Geschmack behandelter Radieschen hatte bei einem Rückstand von 6 ppm Diazinon bzw. 2 ppm Parathion nicht gelitten. Möhren mit Parathionrückständen bis zu 3 ppm waren im Geschmack von unbehandelten nicht zu unterscheiden. Möhren mit einem Diazinonrückstand von 0,6 ppm zeigten jedoch Beigeschmack.

### Summary

Residue studies by the *Drosophila* test on macerated plant material showed the following results:

1. Red radishes after soil treatment with organophosphorous compounds against root maggots contained 2 ppm diazinon residue 10 days after the second treatment and 0,5 to 1 ppm after 30 days. Parathion residues amounted to 2 ppm after 14 days and to 1 to 2 ppm after 30 days. Red

radishes of market quality harvested 8 or 9 days after the last treatment had residues of 1,8 ppm diazinon and 4,4 ppm parathion respectively.

Carrots harvested 10 and 14 days after soil treatment against maggots of carrot rust fly had 5 to 9 ppm diazinon residues, after 30 days 2 ppm and after 3 and 4 months less than 2 to 1 ppm respectively. Parathion residues amounted to about 7 ppm after 14 days, 3 to 4 ppm after 30 days and 2 to 1 ppm after 2 months.

These dates were found in the extremely dry summer 1959; further studies have to show, if other climatic conditions influence the obtained results considerably.

2. Diazinon and parathion penetrate the inside of radishes and carrots and therefore are not to eliminate by removing the cortex.
3. Carrots („Nantaise“) take up diazinon or parathion during the growth, the highest amounts of residues are not to be found immediately after treatment, but about 14 days later on.
4. The flavour of treated red radishes had not suffered by residues of 6 ppm diazinon or 2 ppm parathion. Carrots with residues up to 3 ppm parathion were not to be distinguished from untreated carrots. 0,6 ppm diazinon residue caused a peculiar off-flavour of the carrots.

### Literaturverzeichnis

1. Ehlers, M., und Liedtke, G.: Zur Frage insektizider Rückstände im Gemüse nach Anwendung der Saatgutbekräftigung mit Dieldrin. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **10**. 1958, 87—90.
2. Ehlers, M., und Liedtke, G.: Weitere Untersuchungen zur Rückstandsfrage bei Gemüse. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **11**. 1959, 172 bis 174.
3. Mosebach, E., und Steiner, P.: Biologischer Nachweis von Aldrin- bzw. Dieldrin-Rückständen auf Radieschen und Möhren. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **11**. 1959, 150—155.
4. Neuhaus, K., Reinecke, W., und Zeumer, H.: Die chemische Bestimmung der Rückstände von Aldrin, Diazinon und Parathion in Möhren, Rüben und Spinat. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **12**. 1960. [Im Druck.]
5. Schmidt, G.: Ergebnisse einiger Biotestversuche zum Nachweis von Insektizidrückständen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **11**. 1959, 136 bis 138.
6. Schuphan, W.: Rückstände von Aldrin und Dieldrin in Wurzeln von Möhren (*Daucus carota* L.) und ihr Einfluß auf den Biologischen Wert. Ztschr. Pfl.krankh. **67**. 1960, 340—351.
7. Schuphan, W., und Boek, K.: Histologisch-chemische Untersuchungen in Speicherwurzeln der Möhre (*Daucus carota* L.) in Beziehung zu Rückständen nach Aldrin- und Dieldrinbehandlung. Qualitas plantarum **7**. 1960, 213—228.
8. Weinmann, W., und Schuphan, W.: Saatgutinkrustierung mit Insektiziden, eine der bedenklichsten Pflanzenschutzmaßnahmen. Naturwissenschaften **45**. 1958, 194 bis 195.

Eingegangen am 6. August 1960.

DK 632.951.2:545.821

## Nachweis von Pflanzenschutzwirkstoffen in Mischung miteinander mit Hilfe der Infrarotspektrographie. 2. Mitteilung.\*

Von Walther Fischer und Ursula Uhlich,

Biologische Bundesanstalt, Institut für Pflanzenschutzmittelforschung, Berlin-Dahlem

In einer früheren Arbeit (Fischer und Uhlich 1959) ist die prinzipielle Eignung der Infrarotspektrographie zur Identifizierung mehrerer Pflanzenschutzwirkstoffe nebeneinander dargelegt worden. Um diese Methode auf Rückstandsprobleme an Erntegut anwen-

den zu können, ist eine eingehende vorherige Reinigung der Pflanzenextrakte notwendig. Generelle Reinigungs-

\*) Die Arbeit wurde mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.