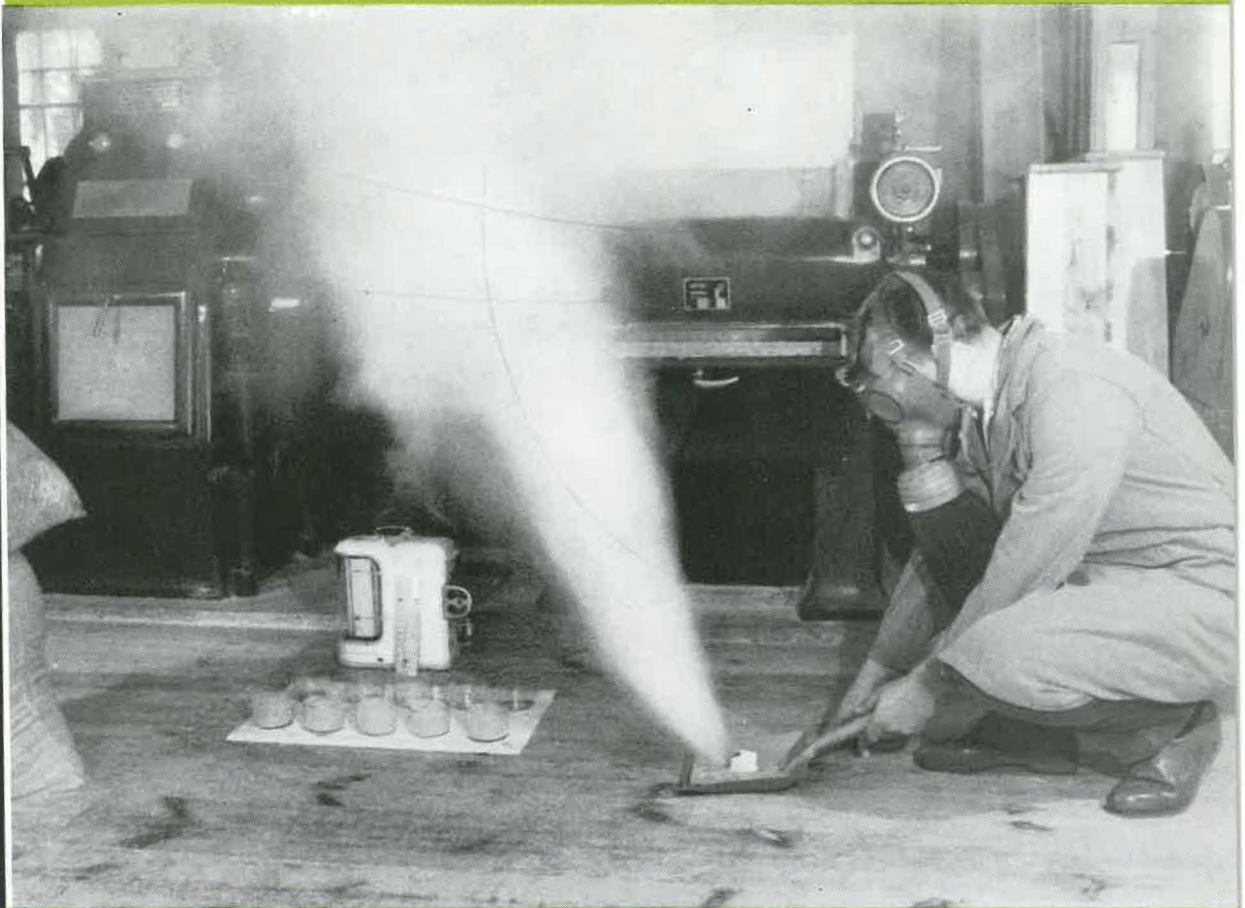


1969

6

Dienstblatt *Schriftf.*

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
DEUTSCHE AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

Preis: 2,- M

Index 32702

Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.

Berlin NF 23 (69) 1969, S. 101-120

INHALT

Aufsätze	Seite
HARTISCH, J.; BEITZ, H.; HEINISCH, E.: Neue Erkenntnisse zur DDT-Aufnahme durch Pflanzen aus dem Boden	101
BEITZ, H.; SEEFELD, F.; GEISSLER, K.: Untersuchungen zur Ermittlung von Karenzzeiten für Kirschen	103
HEINISCH, E.: Pflanzenschutzmittelrückstände in Gärfutter	106
MATTHEIS, I.; ARFERT, H.: DDT in Butter nach einer aviochemischen Maikäferbekämpfung	111
REIFENSTEIN H.: Zu einigen aktuellen Fragen des Arbeitsschutzes beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	113
Buchbesprechungen	
SCHWENKE, W.: Zwischen Gift und Hunger	117
EVANS, E.: Plant diseases and their chemical control	117
FREAR, D. E. H.: Pesticide Handbook - Entoma. 20. Aufl.	117
FRYER, J.; EVANS, S. A.: Weed control handbook. Vol. 1	117
FRYER, J.; EVANS, S. A.: Weed control handbook. Vol. 2	117
ALTMAN, J.: Phytopathological Techniques. Laboratory Manual	117
POLLOCK, M. R.; RICHMOND, M. H. (Ed.): Function and structure in micro-organisms	117
SNODGRASS, R. E.: Insects: Their Ways and Means of Living. 1. Aufl.	118
KNOTTNERUS, C. S. u. a.: Report of the Third International Agricultural Aviation Congress	118
BEAR, F. E.: Soils in relation to crop growth	118
FEUCHT, W.; FISCHER, H.-E.; FÜRSTE, W.; KRAFT, M.; WINTER, P.: Die Zuckerrübe	118
AHRENS, G.: Die Giftprüfung - Ein Leitfaden zum Ablegen der Prüfung im Umgang mit Giften. 8. Aufl.	118
HERING, E. M.: Briefe über Blattminierer	118
LUCK, J. M.; BOYER, P. D. (Ed.): Annual Review of Biochemistry. Vol. 34	119
CAMPBELL, P. N.; GREVILLE, G. D. (Ed.): Essays in biochemistry. Vol. 1	119
GOODWIN, T. W. (Ed.): Chemistry and biochemistry of plant pigments	119
CRAGG, J. B. (Ed): Advances in ecological research. Vol. 4	119
BECK, S. D.: Insect Photoperiodism	120
DOERFFEL, K.: Statistik in der analytischen Chemie	120
REIMER, L.: Elektronenmikroskopische Untersuchungs- und Präparationsmethoden. 2. Aufl.	120
KNAPP, R.: Experimentelle Soziologie und gegenseitige Beeinflussung der Pflanzen	120

Titelbild: Entwesung einer Mühle durch Begasung.
Foto: R. Schwartz

Herausgeber: Deutsche Demokratische Republik . Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. - Chefredakteur: Prof. Dr. A. HEY, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT. - Redaktionskollegium: Prof. Dr. Dr. M. KLINKOWSKI; Dr. J. EISENSCHMIDT, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. KRAMER, W. KYNASS, Dr. G. LEMBCKE, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. SALK. - Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 104 Berlin, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 09 30, Postscheckkonto: 200 75. - Erscheint monatlich. - Bezugspreis: Einzelheft 2,- M einschl. Zustellgebühr. - Postzeitungsliste eingetragen. - Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. - Bezug für das Ausland, Bundesgebiet und Westberlin über den Buchhandel oder den Deutschen Buch-Export und -Import in 70 Leipzig, Leninstr. 16. Bezugspreis: monatlich 2,- M. - Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. - Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG WERBUNG, 102 Berlin 2, Rosenthaler Straße 28 31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. - Postscheckkonto: Berlin 14 56. Zur Zeit ist Anzeigenliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Druck: I-4-2-51 Druckerei „Wilhelm Bahms“, 18 Brandenburg (Havel) 577 - Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift - auch auszugsweise mit Quellenangabe - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.



Delicia

Wirkstoffe:
Pyrethrine
Synergist
Lindan

Unverdünt zu vernebelndes Spezialmittel gegen die Falter der Mehlmotte, Kornmotte und anderer Kleinschmetterlinge in Mühlen und Lagerräumen. Völlig ungefährlich für Menschen und Haustiere bei der empfohlenen und bewährten Gebrauchsanweisung. Jetzt auch in gebrauchsfertigen Druckbehältern lieferbar.

Anwendung und Auskünfte durch die Fachbetriebe für Vorratsschutz und Schädlingsbekämpfung.

Ernst Freyberg - Chem. Fabrik Delicia
DELITZSCH

Spezialunternehmen für Schädlingspräparate
Seit 1817



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 23 · Der ganzen Reihe 49. Jahrgang

Heft 6 · 1969

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Johannes HARTISCH, Horst BEITZ und Emanuel HEINISCH

Neue Erkenntnisse zur DDT-Aufnahme durch Pflanzen aus dem Boden¹⁾

1968 beschrieben wir die Ergebnisse der Untersuchungen über die Anreicherung landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzter Böden mit DDT (HEINISCH; BEITZ; HARTISCH; 1968). Von 1 035 von HEINISCH (1968) untersuchten Proben der Böden, auf denen in den Jahren 1963 bis 1966 DDT ausgebracht worden war und die von 222 Standorten in 13 Bezirken der DDR gezogen worden waren, konnte in nur 4,6% der Proben kein DDT nachgewiesen werden. Fast 11% der Proben enthielten mehr als 2 ppm. Der höchste gemessene Wert betrug 12 ppm. Die stärkste Kontamination des Bodens trat erklärlicherweise in den gärtnerisch und landwirtschaftlich am intensivsten genutzten Ländereien auf, da hier auch die Schädlingsbekämpfung verstärkt erfolgt. 34,8% der aus Obstanlagen stammenden Bodenproben enthielten mehr als 2 ppm DDT und Proben aus Flächen, auf denen intensiver Gemüsebau betrieben wurde, enthielten zu 27,2% 1 bis 2 ppm und zu 22,7% mehr als 2 ppm DDT.

Bekanntlich ist gerade das DDT im Boden außerordentlich persistent. Nach EDWARDS (1966) u. a. muß in Abhängigkeit von Bodenart, Bodenbearbeitung, Bebauung, der Art der Formulierung, der Anfangskonzentration, der mikrobiellen Aktivität und von Umweltfaktoren mit einer Verweilzeit im Boden von 4 bis 30 Jahren gerechnet werden, wobei man im Mittel eine jährliche Verminderung an Wirkstoffen von etwa 20% annimmt. Dieser Anreicherung des Bodens mit DDT, die ja bei der sich noch ständig steigenden Anwendung von DDT-haltigen Präparaten kontinuierlich zunimmt, hat man lange Zeit keine besondere Bedeutung beigemessen, da DDT ja außerordentlich geringe Wasserlöslichkeit besitzt und infolgedessen, wie man annahm, über den Wasserhaushalt nicht in nennenswertem Umfang von der Pflanze aufgenommen werden könne. Daß diese Annahme nur sehr bedingt berechtigt ist, wurde durch den Nachweis von DDT in Pflanzen bewiesen, die dieses nur aus dem Boden aufgenommen haben konnten, da auf ihnen selbst nie DDT ausgebracht worden war.

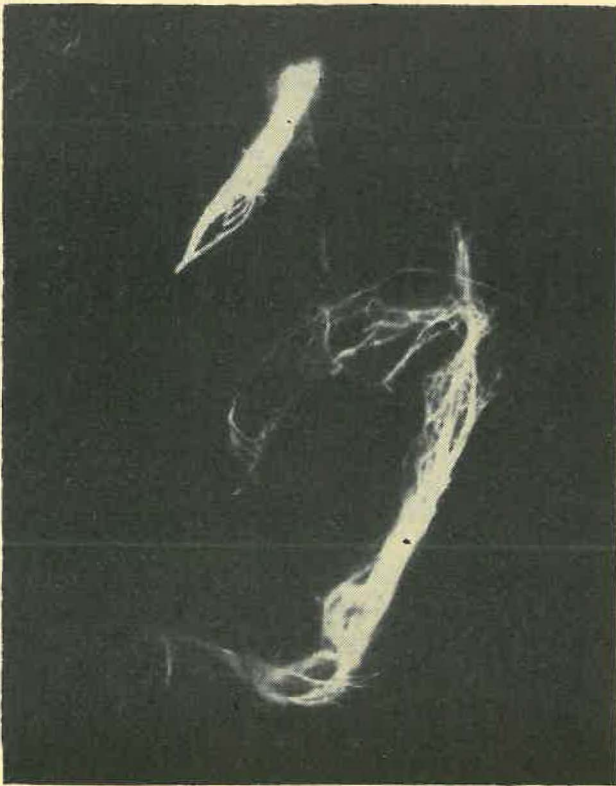
So wurde von BEITZ in Knollen von Radieschen, die in mit DDT-kontaminiertem Boden aufgewachsen waren, bis zu 0,4 ppm und in ihrem Kraut bis zu 0,1 ppm DDT festgestellt. Ähnliche Resultate zeigten sich bei Untersuchungen von Kohlrabi, der aus 2,0 ppm DDT enthaltendem Boden bis zu 0,5 ppm in die Blätter und auch in die Knollen auf-

nahm. In den letzten Jahren wurde durch verschiedene Autoren DDT in Möhren, Kartoffeln, Rüben, Rettichen, Erbsen u. a. Pflanzen gefunden, das diese aus dem Boden aufgenommen haben mußten, das aber „als auf der Oberfläche befindliche Rückstände“ angesehen wurde. Eine Translokation selbst war nicht beobachtet worden, deshalb schlußfolgerten LICHTENSTEIN u. a. (1959), daß keine systemische Wirkung vorliege und deshalb unter normalen Bedingungen auch mit keiner Aufnahme von DDT durch Pflanzen zu rechnen sei. Die in unseren Untersuchungen beobachtete Translokation des DDT aus dem Boden in die Pflanze und dessen weiterer Transport in Stengel und Blätter kann auf Grund der extrem niedrig liegenden Wasserlöslichkeit des DDT nur so erklärt werden, daß der Wirkstoff in lipophilen Inhaltsstoffen der Pflanzen gelöst und mit diesen in der Pflanze weitergeleitet wird. Solche lipophilen Agentien sind die in Pflanzen vorkommenden Fette, ätherischen Öle, Senföle und ihre Baustoffe. Zu unseren Untersuchungen wurden deshalb zunächst Pflanzen aus den Familien der Kruziferen und Umbelliferen herangezogen, die solche Inhaltsstoffe in größeren Mengen enthalten. Gleichzeitig wurde die Bedeutung unterschiedlicher Bodentypen in die Untersuchungen einbezogen. Zwischen der Aufnahme des DDT aus Kompost-, Sand- und Lehmböden durch die Versuchspflanzen zeigten sich keine bemerkenswerten Unterschiede; dagegen ergab sich eine Korrelation zwischen dem Gehalt des Bodens an DDT und der Aufnahme durch die Pflanzen, sowie verständlicherweise auch zur Dauer der Zeit, während der die Pflanzen Berührung mit dem kontaminiertem Boden hatten. Das ließ sich aus Versuchen mit Sellerie und Petersilie ableiten.

Die Translokation des Wirkstoffes in der Pflanze wird durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt, die BEITZ durchführte. In allen Versuchen beweist das Auftreten von DDT in den oberirdischen Pflanzenteilen, daß eine Aufnahme durch die Wurzeln und eine Translokation in der Pflanze stattgefunden haben muß.

Diese durch dünnschichtchromatographische Bestimmungen von DDT in Pflanzenextrakten gewonnenen Erkenntnisse werden bestätigt und erweitert durch Anwendung von radioaktiv markiertem DDT, das ermöglicht, erweiterte Informationen über den Mechanismus der Aufnahme des DDT und seine Translokation in der Pflanze zu erhalten. Dieses am Kohlenstoffatom markierte DDT wurde den Versuchspflanzen sowohl über Nährlösung als auch über

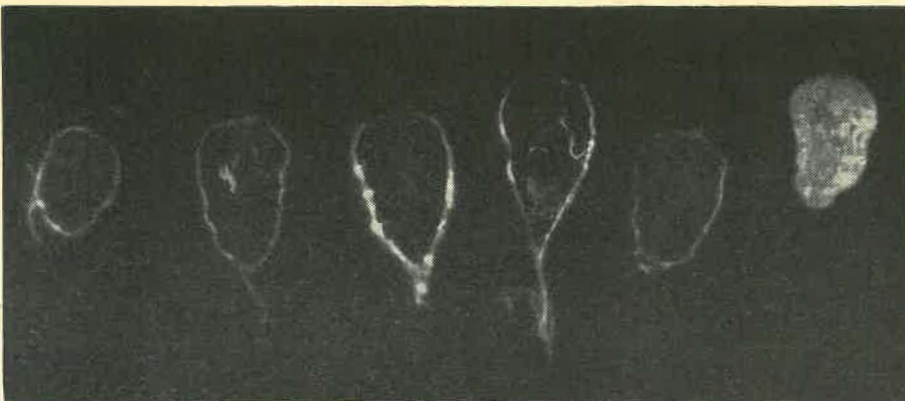
¹⁾ Nach einem Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung vom 22. bis 23. Oktober 1968 in Frankfurt (Oder)



den Boden angeboten. Die Kontamination erfolgte mit 10 bzw. 20 ppm. Die Versuchspflanzen wurden als sehr junge Pflanzen in den behandeltem Boden umgesetzt und verblieben unter sorgfältiger Pflege dort bis zu 12 Wochen. Der Nachweis des aufgenommenen radioaktiven DDT erfolgte durch Autoradiographie.

Zunächst konnte die Auffassung, daß das in pflanzlichem Material nachgewiesene DDT nur oberflächlich haften, widerlegt werden. Die Wurzeln von Rapspflanzen, die 8 Wochen in wöchentlich gewechselter und jeweils mit 10 ppm DDT neu kontaminierter Nährlösung gehalten worden waren, ergaben eine außerordentlich starke Aufnahme von markiertem DDT. Daß dabei eine sehr intensive Bindung im Pflanzengewebe erfolgt, kann daraus abgeleitet werden, daß selbst nach zweitägiger Extraktion des Wurzelschopfes mit Chloroform die radioaktive Strahlung des DDT auf dem Röntgenfilm nachweisbar ist (Abb. 1).

An Autoradiographien von Möhrenjungpflanzen, die in DDT-Erde (20 ppm) aufgewachsen waren, ist deutlich erkennbar, daß nicht nur die unterirdischen Pflanzenteile DDT enthalten, sondern dieses auch in die Stengel transportiert worden ist. Anteile des C-14 im DDT sind zu diesem Zeitpunkt auch bereits in die Blattspreite gelangt, ihre Menge liegt aber offenbar noch nahe der Grenze autoradiographischer Nachweismöglichkeit. Bemerkenswert



sind die autoradiographischen Abbildungen der Möhrenlängsschnitte, die deutlich die Ansammlung des markierten DDT im Rindenbereich der jungen Möhre zeigen (Abb. 2).

Nach 12wöchiger Anzucht im Boden, der 10 ppm DDT enthielt, sind jedoch die gesamten Raps-Jungpflanzen mit DDT kontaminiert. Die höchste Aktivität besitzen die Wurzeln, aber auch Blattstiele und Lamina zeigen aktives DDT in gleichmäßiger Verteilung.

Das gleiche Bild zeigen Radieschen; stärkste Aufnahme lassen Wurzelschopf und Primärblättchen erkennen, deutlich ist aber auch die erfolgte Weiterleitung in alle Blätter (Abb. 3).

In Petersilie erfolgt ebenfalls eine sehr schnelle Aufnahme und Verteilung des DDT. Nach 7wöchigem Wachstum im Boden, der mit 20 ppm DDT versetzt war, ist in Autoradiographien die stärkste Strahlung, d. h. die höchste DDT-Aufnahme, in den Wurzeln festzustellen. Unverkennbar ist aber gleichzeitig die Translokation in die Primärblättchen, die Blattstiele und die Lamina der Blätter. Die Intensität der DDT-Aufnahme ist offenbar eine Funktion der Zeit der Aufnahme, denn die älteren Pflanzenteile zeigen stärkere Strahlung.

Abb. 1:

Raps, 8 Wochen in kontaminierter Nährlösung gewachsen. Autoradiographie der Wurzeln von 2 Pflanzen nach zweitägiger Extraktion mit Chloroform.



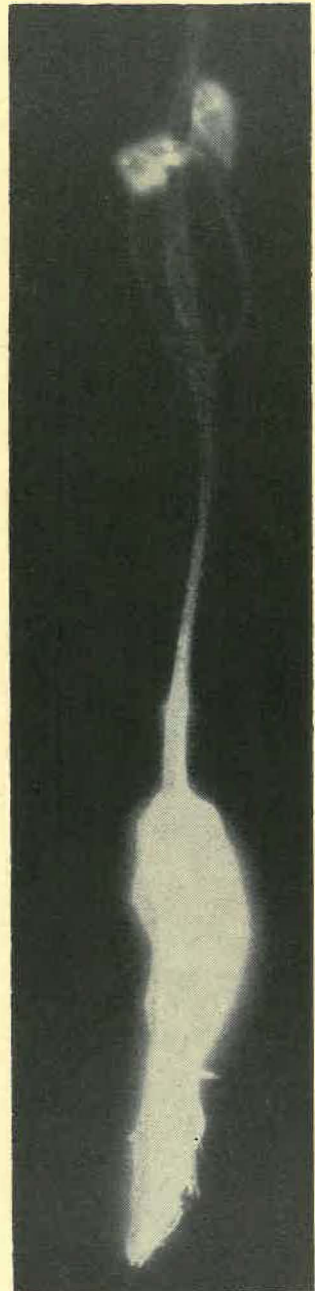
Abb. 3:

Radieschen, 12 Wochen in kontaminiertem Boden gewachsen. Autoradiographie einer Pflanze.



Abb. 2:

Möhren, 12 Wochen in kontaminiertem Boden gewachsen. Autoradiographien von Längsschnitten der jungen Möhrenwurzeln



Zusammenfassung

Die Ergebnisse dünn-schichtchromatographischer Untersuchungen über die Aufnahme von DDT aus kontaminierten Böden durch Pflanzen wurden durch autoradiographische Nachweise der Aufnahme von am C radioaktiv markiertem DDT aus dem Boden und aus Nährlösungen erweitert.

Nachgewiesen wurde, daß Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen (Raps, Senf, Möhren, Radies, Petersilie) DDT aus dem Boden aufzunehmen vermögen. Das Ausmaß der Aufnahme ist offenbar abhängig von der Menge des im Boden enthaltenen DDT und der Zeitdauer des Kontaktes dieser Pflanzen mit dem kontaminierten Boden; die Bodenart scheint von untergeordneter Bedeutung.

In der Pflanze selbst erfolgt eine Verlagerung des über die Wurzel aufgenommenen DDT, so daß dieses nach gewisser Zeit in allen Pflanzenteilen nachweisbar ist.

Diese Erkenntnisse geben weiteren Anlaß, den Einsatz von DDT aus toxikologischen Gründen sehr sorgfältig zu handhaben.

Резюме

Новые данные о поглощении ДДТ растениями из почвы

Результаты изучения поглощения растениями ДДТ из загрязненных почв методом тонкослойной хроматографии были расширены за счет автордиографического доказательства поглощения ДДТ с меченым углеродом из почвы и питательных растворов.

Было доказано, что растения, содержащие липофильные вещества (рапс, горчица, морковь, редис, петрушка) могут поглощать ДДТ из почвы. Объем поглощения очевидно зависит от количества ДДТ в почве и продолжительности соприкосновения растений с загрязненной почвой; вид почвы, повидимому имеет второстепенное значение.

В самом растении происходит перемещение поглощенного корнями ДДТ, так что последний через опре-

деленное время обнаруживается во всех частях растения.

По токсикологическим причинам эти результаты служат дальнейшим поводом для очень точного соблюдения правил применения ДДТ.

Summary

New findings on DDT absorption from soil

The results of thin-layer-chromatographic investigations on the absorption of DDT from contaminated soil by plants were supplemented by autoradiographic demonstration of the absorption of C-labelled DDT from the soil and from nutritive solutions. It was proved that plants containing lipophilic constituents (rapeseed, mustard, carrots, radishes, parsley) are able to absorb DDT from the soil. The extent of absorption obviously depends on the amount of DDT in the soil and on the duration of the contact between these plants and the contaminated soil; the soil type seems to be less important.

DDT absorbed through the roots is translocated in the plant, so that after a certain while it is found in all parts of the plant.

These findings once more call for the necessity of handling the application of DDT very carefully for reasons of toxicology.

Literatur

- BEITZ, H.; HARTISCH, J.; HEINISCH, E.: Untersuchungen zur Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 22 (1968), S. 232-235
- EDWARDS, C. A.: Insecticide residues in soils. Residue Reviews 13 (1966), S. 83-122
- HEINISCH, E.; BEITZ, H.; HARTISCH, J.: Über die Kontamination landwirtschaftlich und gärtnerisch intensiv genutzter Böden in der DDR mit DDT und Lindan. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 22 (1968), S. 61-66
- LICHTENSTEIN, E. P.; SCHULZ, K. R.: Translocation of some chlorinated hydroxycarbon insecticides into the aerial parts of pea plants. J. Agr. Food Chem. 8 (1959), S. 452-455

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und Zentralstelle für Anwendungsforschung für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel Cunnersdorf der VVB Agrochemie und Zwischenprodukte

Horst BEITZ, Frank SEEFELD und Klaus GEISSLER

Untersuchungen zur Ermittlung von Karenzzeiten für Kirschen¹⁾

Die Ausbringung synthetischer Insektizide zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) erfolgt in den Hauptanbaugebieten der DDR (Bad Liebenwerda, Saalkreis, Werder) aus arbeitsökonomischen Erwägungen heraus in zunehmendem Maße vom Flugzeug aus. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Rückstandsermittlung der mittels dieses Verfahrens ausgebrachten Wirkstoffformulierungen, um auf Grund ihrer Dynamik Karenzzeiten festlegen zu können.

Für die Versuche im Jahre 1968 kamen – wie auch in den vorangegangenen Jahren (BEITZ, 1968) – phosphorhaltige Insektizide auf der Wirkstoffbasis Dimethoat (Bi 58, FIP), Trichlorfon (Wotexit-Aerosprühmittel) und Tribuphon (Versuchspräparat FC 6508 b des VEB Fettchemie Karl-Marx-Stadt) in Hohenleipisch, Kreis Bad Liebenwerda (Bez. Cottbus) und in Werder (Bez. Potsdam) zum Einsatz.

In der Regel wurden die Anlagen einmal behandelt. Da die Dauerwirkung der o. a. Präparate jedoch nicht in jedem Fall befriedigte, wurde ein Teil der Anlagen in Hohenleipisch mit Wotexit-Aerosprühmittel und FC 6508 b 8 Tage nach der ersten Applikation ein zweites Mal behandelt.

In den Kirschanlagen des Versuchsgebiets um Hohenleipisch (Hohenleipisch, Döllingen, Kraupa, Plessa) spielen Erdbeeren als Unterkulturen eine große Rolle; sie wurden daher in die Rückstandsuntersuchungen einbezogen.

Neben diesen Aerosprühmitteln kam das Nebelmittel FC 6405 f des VEB Fettchemie Karl-Marx-Stadt (Wirkstoffe Tribuphon, Dichlorvos) mit einem Bodengerät zum Einsatz.

Infolge der 1968 sehr unterschiedlichen meteorologischen Verhältnisse, vor allem der Temperatur und der Niederschläge, sind in Abb. 1 und 2 die meteorologischen Werte in den Versuchsgebieten um Hohenleipisch und Werder dargestellt. Vor allem die Temperaturverhältnisse (Durchschnittstemperaturen und maximale Temperaturen) am Tage der Applikation und der unmittelbar darauffolgenden

¹⁾ Nach einem Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung vom 22. bis 23. Oktober 1968 in Frankfurt (Oder)

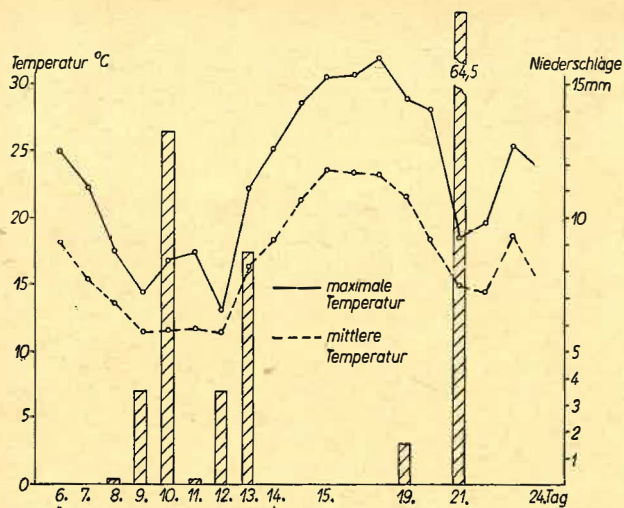


Abb. 1: Mittlere und maximale Temperaturen in Elsterwerda, Juni 1968 (Behandlungstage 6. und 14. 6. 1968)

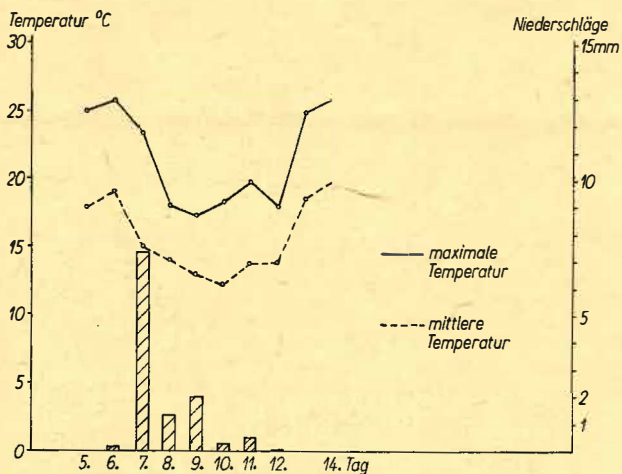


Abb. 2: Mittlere und maximale Temperaturen in Werder, Juni 1968 (Behandlungstage 5. und 6. 6. 1968)

Zeitspanne, bis die Wirkstoffe in das pflanzliche Material eingedrungen sind, haben einen großen Einfluß auf die Höhe bzw. Persistenz der Rückstände, da mit steigender Temperatur die Flüchtigkeit der Wirkstoffe erhöht wird. Vergleicht man die Temperaturverhältnisse für beide Behandlungen im Gebiet von Hohenleipisch, so liegen nach der zweiten Applikation sowohl die mittleren als auch die Maximalwerte höher als nach der ersten Applikation. Daneben können größere Niederschlagsmengen in dem oben genannten Zeitraum gleichfalls zur Verringerung der Initialrückstände führen, da die eingesetzten Wirkstoffe zum Teil gut in Wasser löslich sind. Für die im Raum Hohenleipisch durchgeführten Versuche entfällt dieser Faktor, während er bei den Versuchen im Raum Werder nicht außer acht gelassen werden darf.

Tabelle 1

Flüchtigkeit der Wirkstoffe bei 20 °C	
Dimethoat	0,107 mg/m ³
Trichlorfon	0,11 mg/m ³
Tribuphon	94,4 mg/m ³
Dichlorvos	145 mg/m ³

Die relativ hohe Flüchtigkeit der Wirkstoffe (Tab. 1) beeinträchtigte die Untersuchungsergebnisse der vor allem am 1. und 3. bzw. 4. Tag nach der Applikation gezogenen Proben. Obwohl der Antransport der Proben auch aus dem Ge-

biet von Hohenleipisch am Tage der Probenahme erfolgte und die Proben am gleichen Tage aufgearbeitet wurden, muß man damit rechnen, daß die gefundenen Werte unter den tatsächlichen liegen.

Untersuchungsmethodik

Von den in den Versuchsanlagen gezogenen Proben wurden jeweils zwei 100-g-Durchschnittsproben genommen, homogenisiert und mit Chloroform extrahiert, wozu die Kirschen vorher entsteint werden mußten. Die mit wasserfreiem Natriumsulfat getrockneten Extrakte wurden an einer Aktivkohlesäule gereinigt, wobei die Reinigung der Parallelprobe der Dimethoatversuche mit Hilfe der Verteilungsanalyse erfolgte (BEITZ, HEINISCH, 1967).

Die Bestimmung der Rückstände erfolgte semiquantitativ mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie über die Methode des visuellen Fleckenvergleichs.

Die Detektion des Dimethoates erfolgte mit einem Silbernitratreagenz und anschließend mit Kaliumhexajodoplatinat (BEITZ, EHRT, 1968), die des Tribuphons und Trichlorfons mit einer enzymatischen Methode (ACKERMANN, 1966; BEITZ, EHRT, 1968). Zur Bestimmung des Tribuphons und seiner Metabolite Trichlorfon und Dichlorvos mußten von jeder Probe zwei Dünnschichtplatten in den Laufmitteln Benzol-Aceton 2 : 1 und Methylenchlorid entwickelt werden. Bei alleiniger Verwendung des erstgenannten Laufmittelsystems fallen die Flecke des Tribuphons und des Metaboliten Dichlorvos zusammen, wodurch man etwas erhöhte Tribuphonrückstände ermittelt. Dieser Fehler unterlief uns 1967 bei den untersuchten Tribuphonproben (BEITZ, 1968).

Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen mit den Dimethoatpräparaten FIP und Bi 58 sind in Tab. 2 zusammengefaßt. Die Aufwandmenge betrug jeweils 10 l/ha, wobei das Bi 58 im Verhältnis 1 : 4 mit Wasser verdünnt wurde. Daraus resultieren Wirkstoffmengen von 760 g (Bi 58) bzw. 400 g (FIP) pro ha. Danach mußten die mit Bi 58 behandelten Kirschen die höheren Rückstände aufweisen. Die Tatsache, daß dies nicht der Fall ist, dürfte auf die spezielle Formulierung des FIP als Aerosprühmittel mit Mineralöl zurückzuführen sein, wodurch das Eindringen des Wirkstoffes in die Kirschen erleichtert wird.

Der Vergleich zu den im Jahre 1967 ermittelten Rückständen nach Spritzen der Bäume mit einer 0,075%igen Bi-58- bzw. Heterotex-Emulsion (Tab. 3) zeigt höhere Rückstände für die mit diesem Applikationsverfahren behandelten Kirschen. Neben der Änderung des Applikationsverfahrens können auch die höheren Temperaturen im Jahre 1968 einen Einfluß auf die Höhe der Initialrückstände bzw. auf die Rückstandsdynamik haben. Daneben dürfte auch die Art der Formulierung die Höhe der Rückstände beeinflussen haben.

Die Rückstände an Erdbeeren nach Behandlung mit Bi 58 kann man als gleichhoch mit den Rückständen an Kirschen ansehen. Die geringen Unterschiede, die sich zwischen beiden Versuchen (FIP und Bi 58) ergeben, fallen nicht ins Gewicht, zumal die Rückstandshöhe sortenabhängig ist, wie Versuche des Jahres 1967 zeigten. Erdbeersorten mit dichtem Blattbestand weisen gegenüber geringer beblätterter Sorten, z. B. Senga Sengana, geringere Rückstände auf.

Unter Berücksichtigung der Erfahrung, daß durch die Einhaltung der Karenzzeit durchschnittliche Rückstände von maximal der halben Toleranzmenge zu erreichen sind, halten wir eine Karenzzeit von 7 Tagen für Dimethoat an Kirschen und Erdbeeren, ausgebracht im Sprühverfahren (Ölsprühmittel bzw. Emulsionspräparat), für vertretbar.

In Tab. 4 und 5 sind die Ergebnisse der Untersuchungen mit dem Trichlorfonpräparat „Wotexit-Aerosprühmittel“ zusammengefaßt. Die Aufwandmenge für beide Versuche in Plessa betrug 10 l/ha, das entspricht einer Wirkstoffmenge

Tabelle 2

Dimethoatrückstände an Kirschen und Erdbeeren nach Behandlung mit FIP und Bi-58-Emulsion vom Flugzeug aus.
Ort: Hohenleipisch (FIP) und Döllingen (Bi 58)
Applikation: 6. Juni 1968.

Tage zwischen Applikation und Ernte	Dimethoatrückstände in ppm			
	FIP		Bi 58	
	Kirschen	Erdbeeren	Kirschen	Erdbeeren
1	1,2	0,5	n. u. ¹	n. u.
4	0,4	0,2	0,25	0,2
6	0,3	0,25	0,1	0,3
8	0,15	0,1	0,15	0,12

¹) = nicht untersucht

Tabelle 3

Dimethoatrückstände an Kirschen nach Spritzen mit 0,075%igen wäßrigen Dimethoatemulsionen
Ort: Hohenleipisch
Applikation: 4. Juni 1967.

Tage zwischen Applikation und Ernte	Niederschlag mm	Dimethoatrückstände in ppm	
		Bi 58	Heterotex ¹)
1	0,7	1,75	1,0
4	0,8	1,75	0,7
8	1,5	0,20	0,2
11	44,0	0,25	0,15
15	3,6	0,05	0,025

¹) Heterotex enthält neben Trichlorfon 200 g Dimethoat/l

Tabelle 4

Trichlorfonrückstände an Kirschen und Erdbeeren nach Behandlung mit Wotexit-Aerosprühmittel
Ort: Plessa
1. Applikation: 6. Juni 1968
2. Applikation: 14. Juni 1968

Tage zwischen Applikation und Ernte	TCF ¹)	Rückstände in ppm		
		Kirschen Dichlorvos	Erdbeeren TCF	Dichlorvos
1. Applikation				
4	0,02	0,001	0,05	0,008
6	0,0025	Sp.	0,015	0,001
8	0,001	n. u. ²)	0,012	0,001
2. Applikation				
1	0,04	Sp.	0,02	Sp.
3	0,03	Sp.	0,02	0,002
7	0,005	Sp.	0,02	0,0025
10	0,001	n. u.	0,005	n. n. ³)

¹) TCF = Trichlorfon

²) n. u. = nicht untersucht

³) n. n. = nicht nachweisbar

Tabelle 5

Trichlorfonrückstände an Kirschen und Erdbeeren nach Behandlung mit Wotexit-Aerosprühmittel
Ort: Werder
Applikation: 5. Juni/6. Juni 1968

Zeitraum zwischen Applikation und Ernte	TCF ¹)	Rückstände in ppm		
		Kirschen Dichlorvos	Erdbeeren TCF	Dichlorvos
1 d	0,25	0,01	—	—
4 d	0,12	0,005	—	—
6 d	0,001	0,001	—	—
6 h	0,5	0,025	0,05	0,002
3 d	0,16	0,005	—	—
5 d	0,002	0,001	0,008	0,001

¹) Trichlorfon

von 530 g/ha, während in Werder nur 6 l/ha, also 318 g Wirkstoff pro ha, zum Einsatz kamen. Die an Kirschen im Raum Werder ermittelten höheren Rückstände führen wir darauf zurück, daß die Aufarbeitung der Proben kurz nach der Probenahme erfolgte, während diese Zeitspanne bei dem Plessaer Versuch ca. 10 bis 12 Stunden, einschließlich des Antransportes der Proben, umfaßte. Bei der hohen Flüchtigkeit des Wirkstoffes (Tab. 1) dürfte das eine große Rolle spielen. Neben dem Trichlorfon wurde in allen Pro-

Tabelle 6

Tribuphonrückstände an Kirschen und Erdbeeren nach Behandlung mit F 6508 b vom Flugzeug aus
Ort: Kraupa
1. Applikation: 6. Juni 1968
2. Applikation: 14. Juni 1968

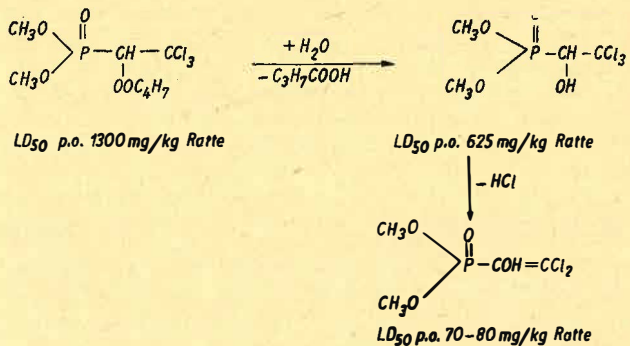
Tage zwischen Applikation und Ernte	Rückstände in ppm					
	Kirschen			Erdbeeren		
	TBP ¹)	TCF ²)	Dichlorvos	TBP	TCF	Dichlorvos
1. Applikation						
1	0,075	0,1	0,01	0,03	0,04	0,04
4	0,01	0,03	0,005	0,015	0,02	0,0025
6	0,005	0,01	Sp.	0,01	0,01	0,001
8	0,004	0,002	n. n.	n. n.	n. n.	Sp.
2. Applikation						
1	0,1	0,075	0,01	0,05	0,02	0,002
3	—	—	—	0,03	0,03	0,003
7	—	—	—	0,005	0,01	0,001
10	—	—	—	0,004	0,004	0,001

¹) TBP = Tribuphon

²) TCF = Trichlorfon

ben das ca. 6- bis 7mal toxischere Dichlorvos als Metabolit gefunden, allerdings betragen die Rückstände nur wenige ppb (parts pro Milliarde - µg/kg) und können vom toxiologischen Gesichtspunkt aus als unwesentlich bezeichnet werden. Demzufolge müssen sich die festzulegenden Karenzzeiten in erster Linie nach den Trichlorfonrückständen richten. Die Rückstände der ersten Applikation üben keinen Einfluß auf die Rückstandsdynamik nach der 2. Applikation aus, allerdings muß man betonen, daß die Initialrückstände sehr gering sind.

Tab. 6 enthält die Resultate der Untersuchungen mit dem Tribuphonpräparat FC 6508 b. Das Präparat wurde vor der Applikation mit Wasser im Verhältnis 6 : 4 verdünnt. Die Aufwandmenge betrug jeweils 10 l/ha, einer Wirkstoffmenge von 1 870 g Tribuphon pro ha entsprechend. Es fällt auf, daß die Untersuchungen denen des Jahres 1967 gleichen, bei denen das Tribuphon gleichfalls sehr schnell metabolisiert wurde. Dabei entstehen aus dem mindertoxi-



schen Tribuphon die toxischeren Metabolite Trichlorfon und Dichlorvos, wobei das Verhältnis Tribuphon zu seinen Metaboliten in der Regel zugunsten der letzteren verschoben ist.

Daraus muß man schlußfolgern, daß für die Festlegung der Karenzzeiten vor allem die Metabolite zu berücksichtigen sind. Andererseits geht der Abbau der Rückstände schnell vonstatten, so daß man mit einer kurzen Karenzzeit auskommt. Allerdings ist hierzu zu bemerken, daß die Initialrückstände sehr niedrig waren, was sich nicht nur durch den langen Antransport der Proben erklären läßt.

Das Präparat besitzt eine sehr gute Initialwirkung gegen beißende und saugende Insekten (außer Blattläusen) und ist durch eine Tiefenwirkung charakterisiert. Die in allen Proben gefundenen geringen Dichlorvos-Rückstände kann man sich nur so erklären, daß das vorhandene Tribuphon eine Art Depotwirkung besitzt, aus dem das Trichlorfon nachgebildet wird, welches in wäßrigem Milieu schnell zum Dichlorvos (METCALF, 1959) abgebaut wird.

Tabelle 7

Tribuphonrückstände an Kirschen nach Nebeln mit F 6405f
Ort: Dollingen
Applikation: 6. Juni 1968

Tage zwischen Applikation und Ernte	TBP	Rückstände in ppm TCF	Dichlorvos
4	0,02	0,003	Sp.
6	0,002	0,0016	n. n.
8	n. n.	Sp.	n. n.

Insgesamt gesehen waren gegenüber den Versuchen von 1967 die Rückstände erheblich niedriger. Hierzu dürften auf jeden Fall die höheren Temperaturen im Jahre 1968 beigetragen haben. Weiterhin sind die Rückstände an Erdbeeren niedriger als an den Kirschen, wobei die Ergebnisse der zweimaligen Behandlung der Erdbeeren zeigen, daß die 1. Applikation keinen Einfluß auf die Rückstandsdynamik der 2. Applikation hat, zumal Tribuphonrückstände nach der 1. Applikation unter die Nachweisgrenze abgesunken waren. Das bedeutet, daß bei wiederholten Behandlungen im einwöchigen Abstand die gleiche Karenzzeit Gültigkeit haben kann.

Noch geringere Rückstände gegenüber der Behandlung vom Flugzeug aus wurden in der genebelten Kirschanlage ermittelt (Tab. 7). Die Aufwandmenge des Tribuphonpräparates FC 6405 f betrug 10 l/ha, das entspricht Wirkstoffmengen von 3250 g Tribuphon und 650 g Dichlorvos pro ha. Auch im Jahre 1967 wurden in den Proben von einer genebelten Anlage gegenüber der Applikation vom Flugzeug aus geringere Rückstände ermittelt.

Für die große Unterstützung bei der Probenahme und dem Antransport der Proben sind wir Koll. Dr. KÖHLER sowie den Kollegen des Pflanzenschutzdienstes in Bad Liebenwerda und Werder zu großem Dank verpflichtet. Gleichfalls danken wir den Kolleginnen unserer Abteilung für die Aufarbeitung der Proben und die Anfertigung der Analysen.

Zusammenfassung

Es wurden Untersuchungen zur Dynamik der Dithio- und Phosphonsäureester Dimethoat, Trichlorfon und Tribuphon an Kirschen und Erdbeeren nach Applikation vom Flugzeug aus, durchgeführt. Die angewandten Untersuchungsmethoden werden kurz beschrieben. Die Rückstandsdynamik von Dimethoat an Kirschen wird verglichen mit dem Abbau des Wirkstoffes Trichlorfon an Kirschen und Erdbeeren nach einer Spritzung der Anlage, wo in der Regel das als Metabolit auftretende Dichlorvos nachgewiesen werden konnte. Als Abbauprodukte des Tribuphons konnten in Kirschen und Erdbeeren das Trichlorfon und das Dichlorvos dünn-schichtchromatographisch identifiziert und in allen Proben nachgewiesen werden. Nach zweimaliger Behandlung der Kirschen und Erdbeeren ergab sich in der Dynamik der Rückstände kein Unterschied zu einer einmaligen Behandlung.

Auf Grund der Resultate kann für Kirschen und Erdbeeren nach Behandlung mit Dimethoat, ausgebracht im Sprühverfahren, eine Karenzzeit von 7 Tagen vorgeschlagen werden.

Резюме

Исследования по определению срока ожидания для вишенъ

Были проведены исследования динамики эфиров дитиокислоты и фосфоновой кислоты — диметоата, трихлорфона и трибуфона — на вишнях и землянике после обработки с самолета. Дано короткое описание примененных методов исследования. Динамика остаточных количеств диметоата на вишнях сравнивается с разложением действующего вещества трихлорфона на вишнях и землянике после опрыскивания посадок, где, как правило, находили возникающий как метаболит дихлорвос. Как продукты разложения трибуфона на вишнях и землянике во всех пробах находили с помощью тонкослойной хроматографии трихлорфон и дихлорвос. После двухкратной обработки вишенъ и земляники в динамике остаточных количеств не отмечалось различий по сравнению с однократной обработкой.

На основании результатов для вишенъ и земляники, обработанных диметоатом способом опрыскивания можно предложить время ожидания в 7 дней.

Summary

Studies for determining waiting periods for cherries

The authors studied the dynamics of the dithio- and phosphonic acid esters dimethoat, trichlorfon, and tribuphon with cherries and strawberries after aviochemical application. A short description is given of the research methods used. The dynamics of dimethoat residues with cherries is compared with the decomposition of trichlorfon with cherries and strawberries after spraying the metabolic product dichlorvos was usually found. Trichlorfon and dichlorvos as decomposition products of tribuphon were identified in cherries and strawberries by thin-layer chromatography and detected in all samples. After two treatments of cherries and strawberries the dynamics of residues did not differ from that observed after one treatment.

On the basis of these results a waiting period of seven days after dimethoat spraying is suggested for cherries and strawberries.

Literatur

- ACKERMANN, H.: Enzymatischer Nachweis phosphororganischer Insektizide nach dünn-schichtchromatographischer Trennung. *Nahrung* 10 (1966), S. 273
- BEITZ, H.: Untersuchungen zur Ermittlung von Karenzzeiten für Kirschen nach Behandlung mit Phosphon- und Dithiophosphonsäureestern. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin)* NF 22 (1968), S. 67-69
- BEITZ, H.; EHRT, M.: Zum Nachweis von Thio- und Dithiophosphorsäureestern sowie Esterasehemmern auf Dünn-schichtchromatogrammen. *Z. Chem.* 8 (1968), S. 387-388
- BEITZ, H.; HEINISCH, E.: Untersuchungen zur Ermittlung von Karenzzeiten - Versuche mit Dimethoat. *Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin)* NF 21 (1967), S. 125-128
- METCALF, R. L.; FUKUTO, T. R.; MARCH, R. B.: Toxic Action of Dipterox and DDVP to the House Fly. *J. econ. Ent.* 52 (1959), S. 44-49

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Emanuel HEINISCH

Pflanzenschutzmittelrückstände in Gärfutter

1. Einleitung

Im Rahmen von gezielten Marktkontrollen fanden ENGST und Mitarbeiter (1967) in 37 von insgesamt 268 Milchproben, die in Molkereien aus dem Einzugsgebiet des Bezirkes Potsdam gezogen wurden, Spuren von DDT ($\leq 0,1$ ppm) sowie in 9 Proben DDT-Mengen von 0,1 bis 0,3 ppm

Von besonderer Bedeutung innerhalb dieser Untersuchungen ist die Beobachtung, daß alle im Zeitraum von Juli bis November gezogenen Proben DDT-frei waren, lediglich eine Probe im September enthielt Spuren von $\leq 0,1$ ppm.

Dagegen war die Zahl der kontaminierten Proben im Zeitraum von Dezember bis März besonders hoch und hatte ein Maximum im Februar. Ein zweites Maximum war noch

im Mai zu verzeichnen. Als mögliche Ursachen für die Kontamination der Milch können genannt werden:

- Aufnahme von Wirkstoffen mit dem Futter;
- Behandlungen der Tiere oder ihrer natürlichen Umgebung (Stallungen und Wiesen) zur Parasitenbekämpfung;
- Mobilisierung von gespeichertem DDT aus den Depots, vor allem aus dem Fettgewebe.

Erhebungen bei den zuständigen Instanzen über die Verwendung DDT-enhaltender Mittel in der Veterinärhygiene der DDR ergaben das folgende Bild (RUMMLER, pers. Mitt.; ROGOLL, pers. Mitt.). DDT-enhaltende Präparate sind bereits seit Jahren von der direkten Behandlung landwirtschaftlicher Nutztiere sowie von Stallungen ausgeschlossen; entsprechende Präparate befinden sich nicht mehr im Handel. Dagegen muß immer wieder beobachtet werden, daß in vielen Fällen DDT-enhaltende Pflanzenschutzmittel sowohl in der Stallhygiene, wie auch sogar zur kutanen Behandlung von Tieren noch angewendet werden.

So könnten die beiden Maxima in dem Auftreten von DDT in den untersuchten Milchproben in der Form gedeutet werden, daß einmal eine Umstellung auf die Winterfütterung eintritt und daß zum zweiten vor dem Austrieb (siehe das zweite Maximum im Mai) gern die Behandlungen der Tiere gegen Ektoparasitosen vorgenommen werden. Das zweite Maximum könnte aber zugleich auf Futtermittelverknüpfungen und eine hierdurch bedingte Mobilisierung aus dem Depot-Fett hinweisen.

In einer umfassenden Arbeit wurde von HEINISCH und KÖHLER (1969) ein Überblick der Kontaminationsmöglichkeiten von Futtermitteln dargelegt.

Im folgenden soll in einer speziellen Studie die Rolle der Silage innerhalb der Futtermittel gesondert behandelt werden. Hierbei soll zunächst in einer Literaturübersicht der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über diese Materie beleuchtet werden, um dann zu den Ergebnissen eigener Experimente zu gelangen.

2. Literaturübersicht

Einer der ersten Hinweise über die Verfütterung von Silage als Ursache für die Kontamination von Milch wurde von CLIFFORD und Mitarbeitern (1959) beschrieben. In dieser Arbeit wird das Ergebnis von Marktkontrollen in den USA analysiert. Von 936 gezogenen Milchproben enthielten 86 hohe DDT-Werte. Die Produzenten dieser Milch wurden überprüft, wobei man in 3 Fällen als Ursache die Verfütterung von DDT-haltiger Mais-Silage ermittelte.

In der Zwischenzeit sind uns einige Publikationen bekannt geworden, die sich mit ähnlichen Aufgabenstellungen befassen. Dies gilt vor allem für die Dissertation von RAZAWI (1966). Erste Untersuchungen über das Verhalten des Insektizids DDT während des Silageprozesses sind bei CARTER und Mitarbeitern (1949) verzeichnet. Die Ergebnisse dieser Arbeit haben wir in Tab. 1 festgehalten.

Tabelle 1

DDT-Rückstände an Erbsensilage nach Behandlung mit DDT-haltigen Nebelmitteln (nach CARTER und Mitarbeitern, 1949)

Tage nach dem Einsilieren	10	32	38	86	170	454
Rückstand mg/kg	7,3	3,0	2,7	2,8	4,5	2,8

Die ersten eingehenden Untersuchungen über phosphororganische Insektizide stammen von DERBYSHIRE und MURPHY (1962), die den Wirkstoff Diazinon als Modellsubstanz wählten. Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden von uns in der Tab. 2 zusammengetragen.

FRANSSEN und Mitarbeiter (1954) untersuchten das Verhalten von Parathion-Rückständen in Erbsensilage nach Behandlungen gegen den Erbsenwickler (*Laspeyresia nigricana* Fa.) unter Praxisbedingungen, wobei sie summarisch

Tabelle 2

Diazinon-Rückstände an Heu-Gras-Silage nach Zugabe von 10 bzw. 100 mg/kg Diazinon, bestimmt nach einer kolorimetrischen Methode (von DERBYSHIRE und MURPHY, 1962)

		10 mg/kg-Variante			
Tage n. d. Einsilieren		0	5	12	22
Rückstand mg/kg		10	5,7	3,3	0,35
		100 mg/kg-Variante			
Tage n. d. Einsilieren		0	5	12	22
Rückstand mg/kg		100	62,5	25,8	2,8

angaben, daß der Wirkstoff unter der Einwirkung des Gärprozesses über eine sehr geringe Persistenz verfügt. In einer anderen Arbeit beschreiben FRANSSEN und KERSEN (1960) sehr summarisch die Ergebnisse entsprechender Untersuchungen über die Persistenz von DDT während des Silageprozesses und billigen auch diesem Wirkstoff nur eine geringe Beständigkeit zu. Diese Beobachtungen konnten in eigenen Untersuchungen (ANGERMANN und Mitarbeiter, 1964) keineswegs bestätigt werden. KING und Mitarbeiter (1966) berichten über die große Persistenz des Insektizids Heptachlor in Silage. LINSKOTT (1964) studierte das Verhalten des Herbizids 2,4-DB nach Behandlungen von Luzerne und Rotklee und Einsilierung des Erntegutes. 45 Tage nach diesem Zeitpunkt waren bereits 55 bis 67% der bei der Ernte des Rohproduktes vorhandenen Initialrückstände abgebaut. Diese Ergebnisse wurden von LINSKOTT und Mitarbeitern (1965) bestätigt. Demgegenüber stellten BLACK und Mitarbeiter (1966) fest, daß das Herbizid Diquat nach Anwendung zur Desikkation im Grünland bei einem Einsilieren des Futters über eine relativ große Beständigkeit verfügt. Da mit einem steigenden Einsatz dieser Verbindungen bei Futterpflanzen zu rechnen ist, sollte dem hieraus entstehenden Problem Aufmerksamkeit zugebilligt werden.

3. Modellversuche

Die ersten eigenen Versuche, die Modellcharakter haben sollten, konzentrierten sich auf eiweißhaltige Pflanzen als Mischbestandteil von Mais-Silage, also auf Erbsen, Luzerne, Klee u. ä. Auf die Kontaminationsmöglichkeiten von Luzerne wurde bereits hingewiesen. Die Erbse erschien uns insofern ein sehr geeignetes Objekt für Grundlagenversuche zu sein, da sie zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* Steph.) und der Erbsengallmücke (*Contarinia pisi* Winn.) auch mit Präparaten auf der Basis von DDT, Lindan, Toxaphen, Parathion-methyl und Dime-thoat behandelt werden kann, wobei z. T. erhebliche Rückstände zu erwarten sind (ANGERMANN und Mitarbeiter, 1964).

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der Abb. 1 festgehalten. Sie zeigen eine außerordentlich hohe Persistenz von Toxaphen, aber auch von DDT unter den Bedingungen des Gärprozesses. Lindan war 8 Monate nach dem Einsilieren nicht mehr nachzuweisen; die Initialrückstände lagen bei 1,1 ppm. Die Abnahme, die drei Monate nach dem Einsilieren bereits etwa 70% betrug, könnte auf die relativ hohe Wasserlöslichkeit von Lindan einerseits und seiner Empfindlichkeit gegenüber mikrobiellen Prozessen andererseits zurückgeführt werden.

Als nächstes Objekt für gezielte Versuche, boten sich alle zur Silierung verwendeten Kulturen an, die Behandlungen zur Feldmausbekämpfung erfahren. Wie man aus der Abb. 1 deutlich entnehmen kann, ist das Toxaphen unter den Bedingungen der üblichen Silierprozesse überaus persistent. Innerhalb der hier in Frage kommenden Kulturen konnte der Luzerne oder dem Klee, die als eiweißhaltige Pflanzen gern als Mischbestandteile von Mais-Silage verwendet werden, besonderes Augenmerk zugebilligt wer-

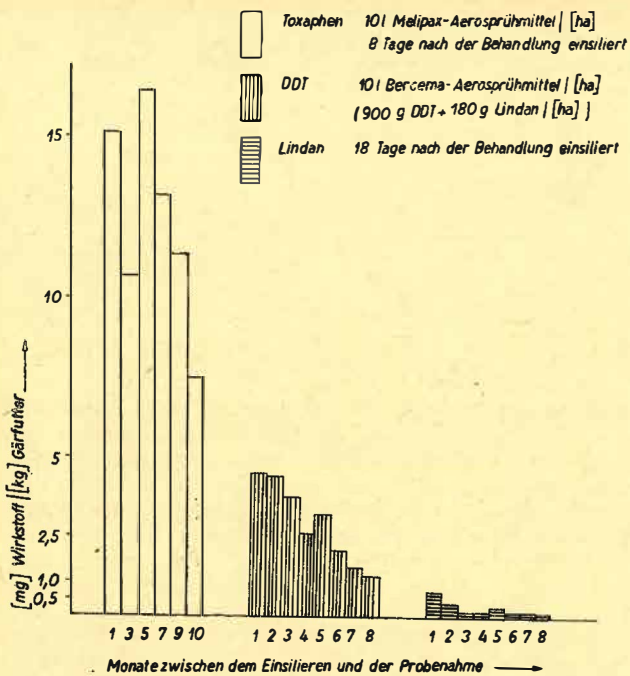


Abb. 1: Dynamik von 3 Chlorkohlenwasserstoff-Insektiziden während des Gärprozesses an Erbsensilage

den. Ziel dieser Untersuchungen war es, nach Modifikationen des Gärprozesses unter Praxisbedingungen zu suchen, wie ein Abbau des Wirkstoffes unter dem Einfluß des biochemischen Milieus des Silagevorganges beschleunigt werden kann. Hierbei wurde ein von LAUBE und WEISSBACH (1964) entwickeltes Verfahren angewandt, bei dem der Gärprozeß in Säcken aus Plastfolien hervorgerufen wird. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß einmal bei vertretbarem Aufwand eine größere Anzahl kleinerer Proben verarbeitet werden kann und zum anderen sollte es die Entnahme von Teilproben gestatten, ohne daß hierbei die natürlichen Vorgänge gestört werden.

Entsprechend den Angaben der o. g. Autoren verwendeten wir 60 cm breite und 90 cm lange Säcke aus PVC-Plastfolie, die wir vom VEB (K) Thermoplast in Neugersdorf erhielten. Diese wurden in Kyrizt mit je 20 kg gehäckseltem Material gefüllt, mit je 50 g Kofasalz versetzt und sodann dicht über der Futterdecke (um möglichst wenig Luft einzulassen) abgebunden. Die leer gebliebene Hälfte des Sackes wurde zu einem Strang fest zusammengedreht, dieser in einem Bogen über die erste abgebundene Stelle gelegt und neuerdings abgebunden.

Zur Gewinnung der erforderlichen Gärtemperatur wurden die Säcke zunächst übereinander gestapelt und als dies

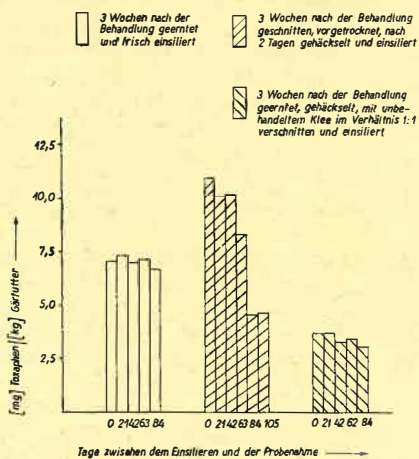


Abb. 2: Toxaphen-Rückstände an Klee-Gärfutter nach einer Behandlung mit 10 l Melipax-Aerosprühmittel/ha, in 3 Varianten einsiliert

offenbar nicht ausreichte, eine Woche später nach Kleinmachnow gebracht, wo sie noch zwei Monate in einem beheizten Raum bei Temperaturen von ca. 20 °C lagerten. Zur Feststellung der Beeinflussung der Rückstandshöhe bei Feldmausbehandlungen mit 10 l Melipax-Aero-Sprühmittel/ha nach definierten Zeiten wurden die folgenden Varianten eingeschaltet:

- Das Futter wurde 3 Wochen nach der Behandlung geschnitten, unmittelbar hierauf gehäcksel und eingesackt;
- das Futter wurde 3 Wochen nach der Behandlung geschnitten, gehäcksel, mit unbehandeltem gehäckseltem Klee mit Gewichtsverhältnis von ca. 1 : 1 gemischt und eingesackt;
- das Futter wurde 3 Wochen nach der Behandlung geschnitten und unter zweimaligem Wenden auf dem Feld vorgetrocknet, nach 2 Tagen gehäcksel und eingesackt.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind der Abb. 2 zu entnehmen. Sie lassen deutlich erkennen, daß bei der angelockten Silage zwar ein schnellerer Abbau zu verzeichnen ist. Eine Praxisbedeutung hat diese Erkenntnis jedoch nicht, da die Absolutzahlen der Rückstandswerte zu hoch sind. Durch das Antrocknen und den hierdurch bedingten Wasserverlust von ca. 30 bis 35% steigen die Initialrückstände an. Hieraus kann nur der Schluß gezogen werden, daß bei der Bereitung von Gärfutter zwischen der Behandlung und dem Schnitt die gleiche Karenzzeit einzuhalten ist, wie bei dem Grünfutter. Wenn dies z. B. aus arbeitsökonomischen Gründen nicht möglich ist, muß unbedingt ein Verschnitt mit unbehandeltem Rohmaterial (z. B. Mais) im Gewichtsverhältnis 1 : 1 erfolgen.

4. Stichprobenkontrollen aus Praxisbetrieben

Um einen Überblick der möglichen Kontamination von Gärfutterproben aus der landwirtschaftlichen Praxis zu erhalten, haben wir gemeinsam mit den Bezirkspflanzenschutzämtern Dresden, Halle, Neubrandenburg und Schwerin 369 Proben aus 123 Silos (Betonsilo, Erdsilo, Strohsilo und Durchfahrtsilo) gezogen. Diese waren bedeckt mit Spreu, Stroh, Kaff, Folie, Silopapier oder Erde. Das Futter war etwa je zur Hälfte ohne Zusatz bzw. mit Kofasalz sowie in Einzelfällen mit Melasse eingelagert worden. Aus jedem Silo wurden nach unseren Angaben von den Kreisplanzenschutzstellen jeweils diagonal 3 Proben entnommen und zwar von der Sohle, den Randpartien und der Mitte. Die 123 Silos setzten sich wie folgt zusammen:

- 110 Rübenblatt;
- 4 Rübenblatt und Leguminosengemisch;
- 1 Rübenblatt-Mais-Gemisch;
- 8 Gemenge;

Die 123 Proben verteilten sich wie folgt auf die folgenden Bezirke:

Dresden:	16
Halle:	16
Neubrandenburg:	39
Schwerin:	52

Die Behandlungsgeschichte, die Art des Silos, der Bedeckung, des eingelagerten Grünfutters und der Ort der Probenahme (Sohle, Randpartien, Mitte) waren uns bekannt. Die chemisch-analytischen Untersuchungen auf phosphororganische Verbindungen erfolgten mit einer dünnschichtchromatographischen Methode nach BEITZ und EHRT (1968), das Toxaphen wurde kolorimetrisch nach HEINISCH und Mitarbeiter (1964) sowie das DDT und Lindan dünnschichtchromatographisch bestimmt.

Die Ergebnisse sind in den Abb. 3 und 4 enthalten. Sie zeigen die erwartete geringe Kontamination mit phosphororganischen Verbindungen, wobei das Dimethoat offenbar über die größte Persistenz verfügt. Eine relevante Bedeutung kann jedoch diesen Werten nicht zugesprochen werden.

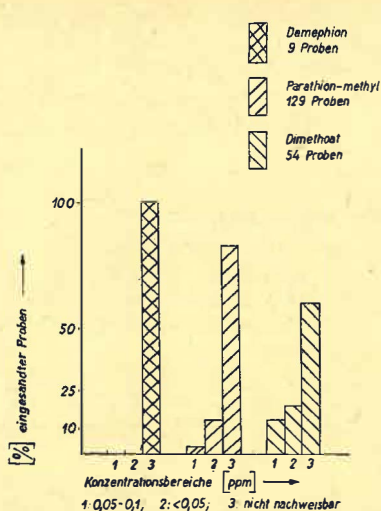


Abb. 3: Kontamination eingesandter Silageproben aus der landwirtschaftlichen Praxis mit phosphororganischen Insektiziden

Weitaus beachtlicher sind die Werte für das Toxaphen und vor allem für das DDT.

5. Kontamination der Ausgangsmaterialien durch Abdriften

Die relativ hohen DDT-Werte, die in den eingesandten Silage-Proben nachgewiesen wurden, gaben uns Veranlassung, die Ausgangsmaterialien zu überprüfen.

Als Modellbeispiel hierfür wählten wir Flugzeugbehandlungen von Raps und die hierbei möglichen Abdriften auf Grünfütterbestände. Gemeinsam mit dem Pflanzenschutzamt Schwerin wurden im Rahmen dieser vorläufigen Studie nach praxisüblichen Behandlungen von Raps hauptsächlich gegen die Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae*), den Kohlschotenrüssler (*Ceuthorrhynchus assimilis*) und den Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) mit BERCEMA-Aero-Super (10 l/ha) in Windrichtung bei Windgeschwindigkeiten von weniger als 3 m/s von anrainenden Wiesen bzw. Grünfütterfeldern in Entfernungen von 1; 5; 10; 15 und 30 m parallel zu dem behandelten Rapsfeld Durchschnittsproben von ca. 1 kg ganzen, oberirdischen Pflanzenteilen entnommen und in Plastbeuteln nach Kleinmachnow gebracht (LEMBCKE, mündliche Mitteilung).

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Tab. 3 zusammengetragen.

Ungeachtet der Tatsache, daß uns nur 4 Probe-Serien zugesandt wurden, zeigen bereits die relativ wenigen vorhandenen Werte eindeutig, daß das Grünfütter über die Randpartien hinaus kontaminiert wird. Alarmierend sind die

Tabelle 3

Rückstände von p,p'-DDT durch unbeabsichtigte Mitbehandlungen anrainender Grünfütterfelder nach Flugzeugeinsätzen mit 10 l BERCEMA-Aero-Super/ha in Raps

Einsatzort	Windgeschwindigkeit m/s	Erntegut	Rückstände in mg/kg in m Entfernung vom Rapsfeld				
			1	5	10	15	30
Pröttlin	2 bis 3	Gras	1,9	0,1	0,1	0,5	0,4
Bornim	2 bis 3	Gras	3,7	3,5	2,3	3,6	1,2
Perleberg	1	Roggen	3,0	0,6	0,3	0,2	0,2
Weitendorf	2 bis 4	Gras	12	23	54	33	26

Ergebnisse aus Weitendorf, die zeigen, daß der Pilot offenbar nach dem Überfliegen des Rapsfeldes beim Abflug die Sprühanlage nicht rechtzeitig geschlossen und somit die angrenzende Koppel mit einer vollen Arbeitsbreite mitbehandelt hat. Dieser Verdacht liegt insofern nahe, als das Maximum der Rückstände nicht von den Randpartien stammt, sondern 10 bzw. 15 m vom Rapsfeld entfernt ist. Der Vorfall ist bereits als grobe Fahrlässigkeit anzusehen. Aber auch die anderen Werte zeigen deutlich die Notwendigkeit der folgenden Maßnahmen:

- eine weitere Ausdehnung der Untersuchungen über Abdriften;
- als Auswertung dieser Ergebnisse verschärfte Festlegungen über Karenzzeiten bei Grünfütterpartien, die an mit DDT-Präparaten behandelte Felder angrenzen.

Diese Ergebnisse sind so alarmierend, daß wir zu der Überzeugung kamen, die Untersuchung auf breiter Basis unter Einbeziehung aller Driftbehandlungen fortzusetzen.

6. Silageproben, die durch nachgewiesene Fahrlässigkeiten kontaminiert werden

Aus der landwirtschaftlichen Praxis erhielten wir in den vergangenen Jahren eine Reihe von Silageproben zur Analyse und Begutachtung, die durch Fahrlässigkeiten oder Unachtsamkeiten und Verwechslungen besonders hoch kontaminiert waren.

Vier besonders klare Fälle sollen hier mit den Ergebnissen genannt werden.

a) Am 20. Mai 1966 erhielten wir vom Kreisbetrieb für Landtechnik in Krüge, Kreis Bad Freienwalde/Oder, eine Silageprobe zur Analyse, die aus folgendem Grünfüttergemisch hergestellt wurde: 40% Winterroggen, 40% Winterweizen, 10% Gras und 10% Wintererbsen.

Die Fläche Futtermisch wurde fälschlicherweise durch einen Mitarbeiter des Arbeitsbereiches Krüge der Kreis- pflanzenschutzstelle Bad Freienwalde in die Arbeitsflugkarte der Interflug GmbH eingezeichnet und am 17. Mai 1966 um 4.30 Uhr mit 8,4 l BERCEMA-Aero-Super behandelt. Die LPG, der die besagte Fläche gehört, hat diesen Einsatz nicht bemerkt und begann am 18. Mai 1966 mit der Aberntung der Fläche und nachfolgender Einsilierung. Das Erntegut wurde in einem Erdsilo ohne Unterlage einsilert und zwar mit Futterroggen eines anderen Schlags im Verhältnis von etwa 1 : 1. Das Silo enthielt insgesamt etwa 3500 dt Erntegut. Die von uns durchgeführte Analyse zeigte einen durchschnittlichen DDT-Gehalt von 14 mg/kg.

b) Vom Kreislandwirtschaftsrat Bad Langensalza erhielten wir am 12. Januar 1968 eine Probe mit Melasse, die fahrlässigerweise in Wasserfässern transportiert wurde, die noch erhebliche Mengen des Fungizids Zineb sowie des Insektizids BERCEMA-Spritzaktiv 80 enthielten. Die Reste stammten von Flugzeugbehandlungen, und die Fässer waren nicht gekennzeichnet. Die Melasse sollte zur Einsilierung von Futterroggen verwendet werden. Die Analyse ergab DDT-Rückstände von 12 mg/kg neben erheblichen Rückständen von Zineb.

c) Am 27. Mai 1968 wurden wir von der Kreis- pflanzenschutzstelle Neuruppin von folgendem Vorfall in Kenntnis gesetzt: Durch eine ganze Reihe von Fahrlässigkeiten ge-

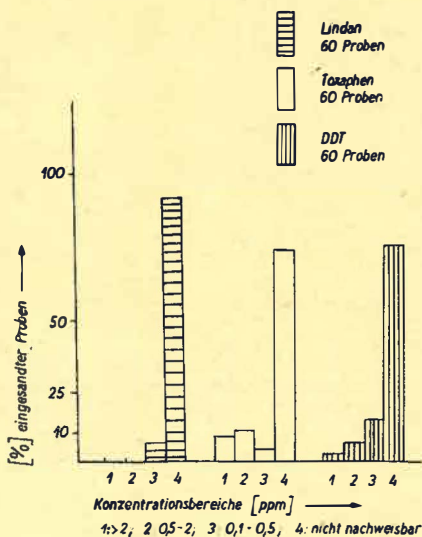


Abb. 4: Kontamination eingesandter Silageproben aus der landwirtschaftlichen Praxis mit chlororganischen Insektiziden und Rodentiziden

langte das Herbizid Wonuk mit dem Wirkstoff Atrazin, das gemeinsam mit Siliersalz gekauft und gelagert worden war, in eine Maismischsilage. Wir untersuchten das Gärfutter unmittelbar nach der Anlage des Silos und stellten einen durchschnittlichen Gehalt von ca. 1 mg/kg Atrazin fest. Einen Monat nach der Einsilierung war dieser Wert auf 0,5 und 2 Monate auf 0,3 mg/kg abgesunken.

d) Vom LVG Kleinwanzleben erhielten wir Ende Februar 1969 eine Probe von Erbsensilage. Als Rohmaterial wurde Erbsenkraut verwendet, das im Vorjahr gegen Erbsenwickler mit Bercema-Aero-Sprühmittel behandelt worden war. Die Analyse, die also etwa 9 Monate nach dem Einsilieren vorgenommen wurde, ergab noch Rückstände von etwa 1 ppm für DDT und 0,05 ppm für Lindan.

Schlußbemerkung

Für die aktive Unterstützung bei der Durchführung der Reihenuntersuchungen an Silageproben aus der landwirtschaftlichen Praxis bedanken wir uns recht herzlich bei den Herren Direktoren der Pflanzenschutzämter, bei den Räten für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft des Bezirkes Dresden, Herrn Dr. habil. RODER, des Bezirkes Halle, Herrn Dr. HUBERT, des Bezirkes Neubrandenburg, Herrn Dr. HAUSSDÖRFER und des Bezirkes Schwerin, Herrn Dr. LEMBCKE. Für die Durchführung der Vorarbeiten bei den Silage-Modellversuchen an Klee gebührt unser Dank Herrn Dr. KÖHLER und Herrn Dipl.-Landwirt BEITAT, für die stets zuverlässige und saubere Arbeit bei der Anfertigung der chemischen Analysen bedanken wir uns bei Frau MEISSNER und Fräulein DLUGI.

7. Zusammenfassung

In einer gemeinsamen Untersuchung mit den Pflanzenschutzämtern Dresden, Halle, Neubrandenburg und Schwerin, wurden 396 Proben von Gärfutter aus 123 Silos gezogen und in Kleinmachnow chemisch auf Rückstände von DDT, Lindan, Toxaphen, Dimethoat und Demephion analysiert.

Die Ergebnisse zeigen ein günstiges Bild hinsichtlich der Kontamination mit phosphororganischen Verbindungen. Die hierbei erzielten Werte haben keine toxikologische Bedeutung sondern allenfalls statistischen Charakter.

Ausgehend von der Beobachtung, daß die Kontamination mit chlororganischen Insektiziden als relevant bezeichnet werden muß, wobei das DDT wiederum die größte Rolle spielt, wurden Untersuchungen angestellt über eine Beschleunigung des Abbaues der genannten Verbindungen sowie über die Quellen der Kontamination. Hierbei konnten alarmierende Ergebnisse über Abdriften nach Flugzeugbehandlungen sowie über einige Fahrlässigkeiten beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln aufgedeckt werden.

Den experimentellen Arbeiten ist eine Literaturübersicht vorangestellt.

Резюме

Остаточные количества средств защиты растений в силосах

Совместно со станциями защиты растений в Дрездене, Галле, Нойбранденбурге и Шверине было взято 396 проб силосов из 123 силосных сооружений и химически в Клайнмахнове проанализировано на содержание остаточных количеств ДДТ, линдана, токсафена, диметоата и демепхиона.

Результаты показывают благоприятную картину в отношении загрязнения фосфорорганическими соединениями. Установленные количества не имеют токсикологического значения, в крайнем случае они носят статистический характер.

Исходя из наблюдения, что загрязнение хлорорганическими инсектицидами является значительным, причем ДДТ опять играет наибольшую роль, были проведены исследования по ускорению разложения названных соединений, а также исследования источников загрязнения. В связи с этим были вскрыты

тревожные результаты об отходе веществ при обработке площадей с самолета, а также неосторожность при работе со средствами защиты растений.

Экспериментальным работам был предпослан литературный обзор.

Summary

Residues of plant protectives in silage

In a joint investigation with the Plant protection centres of Dresden, Halle, Neubrandenburg, and Schwerin, 396 silage samples were taken from 123 silos and chemically analyzed for residues of DDT, lindan, toxaphen, dimethoat, and demephion at Kleinmachnow.

The results reveal a quite favourable picture regarding the contamination with phosphoro-organic compounds. The obtained values are toxicologically insignificant, they have only some statistical value.

Starting from the observation that the contamination with chloro-organic insecticides must be considered relevant, with DDT again playing the largest role, investigations were performed on accelerated decomposition of the above compounds as well as on the sources of contamination. In this connection some alarming results on drifting after aviochemical treatment as well as on cases of carelessness on the handling of plant protectives have become evident.

The experimental part is preceded by a literature review.

Literatur

- ANGERMANN, R.; HEINISCH, E.; GEISSLER, K.: Einige Ergebnisse beim Einsatz von Sprüh- und Nebelmitteln zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* Steph.) und der Erbsengallmücke (*Contarinia pisi* Winn.) Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. N. F. (Berlin) 18 (1964), S. 36-41
- BEITZ, H.; EHRT, M.: Zum Nachweis von Thio- und Dithiophosphorsäureestern sowie Esterasehemmern auf Dünnschichtchromatogrammen. Z. Chem. 8 (1968) H. 10, S. 387-388
- BLACK, H. K.; CALDERBANK, A.; DOUGLAS, G.; MC KENNA, R. H.: Residues in herbage and silage and feeding experiments following the use of Diquat as desiccant. J. Sci. Food Agric. 17 (1966), S. 506-509
- CARTER, R. H.; DITMAN, L. P.; HUBANKS, P. E.; MANN, H. H.; DIQUETT, D. G.; SHAW, J. C.; SMITH, C. F.: J. econ. Entomol. 42 (1949), S. 119, zitiert bei RAZAWI 1966
- CLIFFORD, P. A.; BASSEN, J. L.; MILLS, P. A.: Chlorinated organic pesticide residues in fluid milk. Publ. Hlth. Rep. Wash. 74 (1959), S. 110-114
- DERBYSHIRE, J. C.; MURPHY, R. T.: Diazinon residues in treated silage and milk of cows fed powdered Diazinon. J. agric. Food Chem. 10 (1962), S. 384-386
- ENGST, R.; KNOLL, R.; NICKEL, B.: Zur Kontamination von Milch mit chlororganischen Insektiziden. Nahrung 11 (1967), S. 161-171
- FRANSSSEN, C. J. H.; VAN GENDEREN, H.; WIT, S.: Parathionresidu's bij de erwenteelt. Inst. Plantenziektenkundig Onderzoek meded. 1954, S. 86
- FRANSSSEN, C. J. H.; KERSSSEN, M. C.: The control of the peamoth (*Enarmonia nigricana* Fab.) in the Netherlands. Agric. aviation 6 (1960), S. 48-52
- HEINISCH, E.: Lösungswege des Rückstandsproblems im chemischen Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst N. F. (Berlin) 20 (1966), S. 57-64
- HEINISCH, E.; EL-RAFIE, M. S.; LIEBMANN, R.: Chemische Methoden zum Nachweis oder zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen auf oder in pflanzlichem Erntegut V. Toxaphen Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. N. F. (Berlin), 18, (1964), S. 99-105
- HEINISCH, E.; KÖHLER, S.: Zur Kontamination von Futtermitteln mit Pflanzenschutzmittelrückständen Monatshefte Vet. Med. 24 (1969), S. 537-547
- KING, R. L.; CLARK, N. A.; HEMKEN, R. W.: Distribution, movement and persistence of Heptachlor and its epoxide in alfalfa plants and soil. J. agric. Food Chem. 14 (1966), S. 62-65
- LAUBE, W.; WEISSBACH, F.: Beiträge zur Methodik der Gärfutteruntersuchung und zur Durchführung von Silierversuchen. III. Mitteilung. Silierversuche in Säcken aus Plastikfolie 2 Landw. Vers. Unters. wes. 10 (1964), S. 155-168
- LINCOTT, D. L.; HAGIN, R. D.; WRIGHT, M. I.: Effect of ensiling on the decomposition of several herbicides. Crop. Sci. 5 (1965), S. 455-456
- RAZAWI, AHMED DJARRABACHI: Über Erfassung und Verhalten von Insektizidresten in Silage. Dissertation Weihenstephan 1966

DDT in Butter nach einer aviochemischen Maikäferbekämpfung

Systematische Engerlingsgrabungen im Herbst 1967 durch die Forstbehörden ließen ein verstärktes Auftreten von Maikäfer im Jahr 1968 vermuten. Großflächige Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen im Forst wurden eingeleitet. Als insektizides Mittel sollte „BERCEMA-Aerosprüh“ (o. V., 1968a) eingesetzt werden, ein DDT/Lindan-Kombinationspräparat. Durch Absprache und Pressenotizen sollten die Nebenschäden auf ein Mindestmaß reduziert werden, insonderheit wurde auf die DDT-Komponente hingewiesen. Keineswegs durfte das Aerosprühmittel auf Feldfutterbau- und Grünlandflächen gelangen (o. V., 1968b). Die in den Absprachen vereinbarten Bedingungen zur Vermeidung von Nebenschäden wurden in einer Auflage durch die Bezirks-Hygiene-Inspektion für die betreffenden Institutionen festgelegt. Durch DDT-Untersuchungen in Butter sollte die Einhaltung der erteilten Auflage kontrolliert werden. Diese Mitteilung beschreibt den DDT-Gehalt in Butter nach einer aviochemischen Bekämpfungsaktion.

Untersuchungsmethodik

Zur Bestimmung des DDT-Gehaltes in Butter wurde die dünnstschichtchromatographische Methode gewählt, die von ENGST, KNOLL und NICKEL (1967a, 1966) zu Rückstandsuntersuchungen chlororganischer Insektizide in Milch und Butter angewendet wurde.

Die Extraktion und Reinigung der DDT-Rückstände aus dem Untersuchungsmaterial erfolgte nach den Verfahren: Alkalische Verseifung, Reinigung mit konzentrierter Schwefelsäure (ENGST, KNOLL und NICKEL, 1967a) und Säulereinigung (ENGST, KNOLL und NICKEL, 1967b).

Als Schichtmaterial wurde Kieselgel G (Merck) und als Laufmittel n-Heptan mit 1 bis 3% Äther verwendet. Durch Besprühen mit ammoniakalischer Silbernitratlösung und Peststrahlung mit UV-Licht erfolgte die Sichtbarmachung des DDT bzw. seiner Metaboliten. Die DDT-Mengen wurden semiquantitativ durch photometrischen Fleckenvergleich ermittelt.

Untersuchungsergebnisse

Die Bekämpfungsaktion fand im Zeitraum vom 4. Mai bis 10. Mai 1968 statt. Turnusmäßig durchgeführte Routinekontrollen ließen am 31. Mai, 4. und 5. Juni einen erhöhten DDT-Gehalt in den Handelsproben erkennen (Abb. 1).

Unter Handelsproben verstehen wir in diesem Zusammenhang Butterproben in abgepacktem Zustand zu je 250 g. Diese Proben wurden nach dem Zufallsprinzip aus Butterchargen entnommen, die direkt von der herstellenden Molkerei an die Handelsorgane geliefert worden sind.

Das veranlaßte uns, Nachuntersuchungen durchzuführen, die dadurch erleichtert wurden, daß der Hersteller in den Monaten Mai und Juni überwiegend Butter produzierte, die bei -15°C im Kühlhaus gelagert wurde. Zur Nachkontrolle wurden aus dem Kühlhaus entsprechend dem Zufallsprinzip Butterproben (Lagerbutter) der Herstellungstage 25. Mai bis 10. Juni entnommen. Die Proben stammen gleichzeitig aus verschiedenen Butterungen.

Eine Butterung ist der diskontinuierlichen industriellen Chargenproduktion entsprechend der Rohstoffanlieferung gleichzusetzen. Die fragliche Molkerei erzeugt das Lebensmittel in einem Stahlbutterfertiger bestimmten Fassungsvermögens. Sie ist gezwungen, entsprechend der angelieferten Rohmilchmenge bis zu 4 Chargenproduktionen pro Tag durchzuführen. Auf Grund der unterschiedlichen lokalen Herkunft und zeitlichen Anlieferung der Rohmilch lassen sich Rückschlüsse von den Butterungen auf die einzelnen Bekämpfungsgebiete tätigen.

Die Resultate sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Untersuchungs- tage	DDT (ppm)			
	I. Butterung	II. Butterung	III. Butterung	IV. Butterung
28. 5.	0,48	0,96	0,75	—
29. 5.	0,17	0,45	0,32	—
30. 5.	0,45	0,48	—	—
31. 5.	1,07	0,62	1,16	—
1. 6.	0,25	0,34	—	—
2. 6.	0,20	0,18	0,62	—
3. 6.	0,56	0,35	0,54	—
4. 6.	1,90	0,49	1,09	—
5. 6.	1,32	0,25	1,40	—
6. 6.	0,50	0,40	—	—
7. 6.	—	—	0,47	—
8. 6.	—	—	—	—
9. 6.	0,67	0,06	0,15	—
10. 6.	0,12	0,38	0,40	0,54

Ergebnisse der Nachuntersuchungen an Lagerbutter

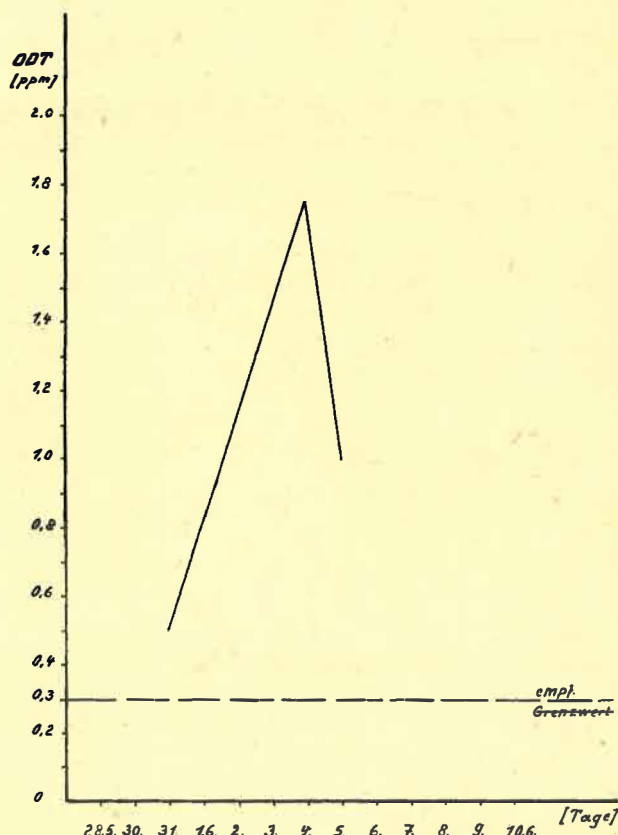


Abb. 1: Routinekontrollen. DDT-Gehalt in Handelsproben

Der maximale DDT-Gehalt war in den Proben um den 4. Juni festzustellen (Abb. 2), was sich mit dem Ergebnis der Routinekontrollen (Abb. 1) deckt. Die Probe der I. Butterung vom 4. Juni, DDT-Gehalt 1,90 ppm, wurde bis zum 23. Juli (insgesamt 50 Tage) bei -15°C gelagert und nochmals untersucht. Es wurden 1,09 ppm DDE und 0,86 ppm DDT ermittelt. Die Umwandlung ist deutlich, ändert aber nichts am Rückstandsproblem im Sinne des § 4 des Lebensmittelgesetzes vom 30. November 1962.

Diskussion der Untersuchungsergebnisse

35 Nachproben wurden auf ihren DDT-Gehalt untersucht. Davon konnte in 77% der Proben ein DDT-Gehalt ermit-

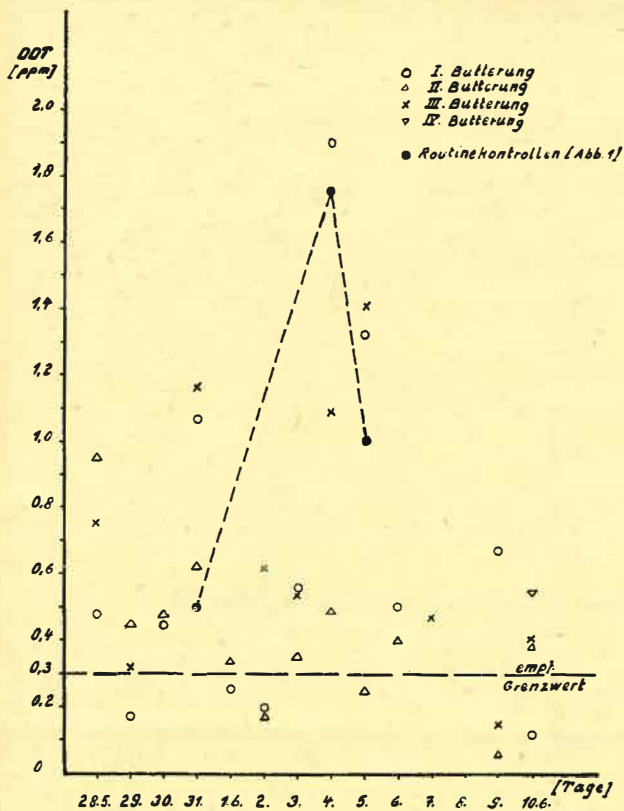


Abb. 2: Ergebnisse der Nachuntersuchungen an Lagerbutter

telt werden, der den empfohlenen zulässigen Grenzwert in tierischen Fetten (ENGST, 1967) von 0,3 ppm¹⁾ überschreitet (Abb. 2).

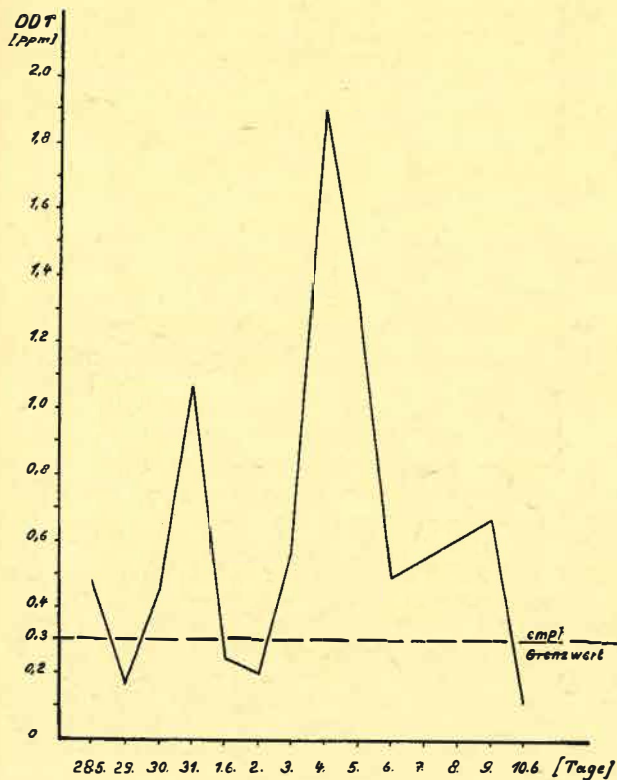


Abb. 3: DDT-Gehalt in Lagerbutter, I. Butterung

¹⁾ In einer Empfehlung eines Expertengremiums vom 29. Juli 1965 wurden vom Ministerium für Gesundheitswesen 0,2 mg DDT/kg als vorläufige Richtlinie für Butter anerkannt. Veröffentlicht in einem Artikel von ENGST, KNOLL und NICKEL (1967a).

Die maximale Insektizidkonzentration zeigte sich am 4. Juni, also 26 bis 30 Tage nach erfolgter Großflächenbegiftung. Interessant ist der Vergleich der Ergebnisse zwischen I., II. und III. Butterung. Wie aus den Abb. 3, 4, 5 ersichtlich, weisen alle Proben der I. und III. Butterung höhere Insektizidrückstände auf, als die der II. Butterung.

Dieses Ergebnis ist erklärlich, wenn man bedenkt, daß die Rohmilch für die I. und III. Butterung aus den Hauptbegiftungsgebieten angeliefert wurde, dagegen stammte die Milch für die II. Butterung aus Gebieten kleinflächiger Schädlingsbekämpfungsaktionen. Die Nachteile der großflächigen Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen sind, bezogen auf den hier interessierenden Komplex der Nebenschäden, deutlich sichtbar. Ähnliche Bedenken wurden bereits von anderen Autoren erhoben (MAIER-BODE, 1965). Diese Beobachtungen charakterisieren einen Havariefall, der – für sich allein gesehen – nur lokales Interesse besitzt. Bei der Vielzahl der angebotenen Mittel, die den persistenten DDT-Wirkstoff (o. V., 1968a) enthalten, muß dieser Fall im Zusammenhang mit anderen Veröffentlichungen gesehen werden, die ebenfalls Gehalte dieses chlorierten Kohlenwasserstoffes in verschiedenen Materialien zum Inhalt haben.

Unter anderem verweisen wir auf die Mitteilung von HOPKINS, BREWERTON und Mc GRATH (1966), die nach einer aviochemischen Begiftungsaktion 7,4 ppm DDT in Fischen feststellten. Von äußerstem Interesse ist die Mitteilung von HEINISCH, BEITZ und HARTISCH (1968) über

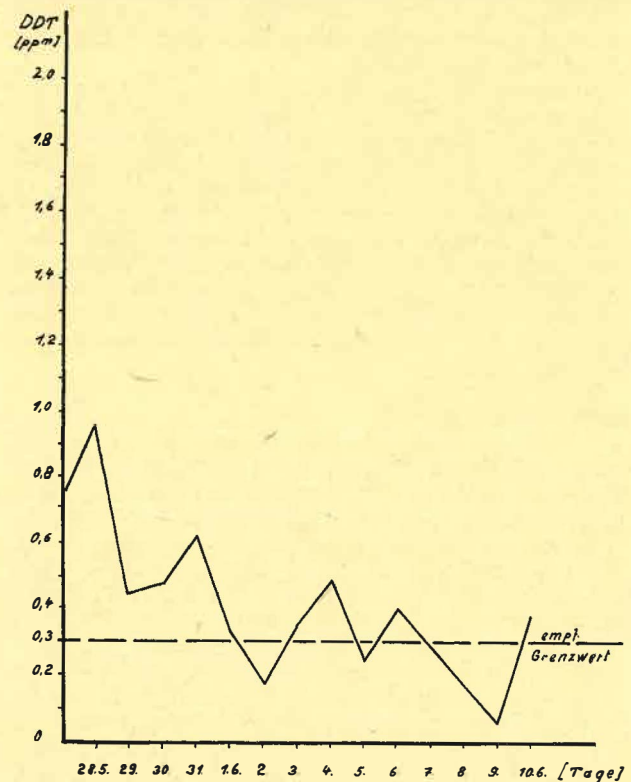


Abb. 4: DDT-Gehalt in Lagerbutter, II. Butterung

die Kontamination landwirtschaftlich und gärtnerisch intensiv genutzter Böden in der DDR mit DDT und Lindan, wonach nur 4,6% der Bodenproben DDT-frei und 10,9% aller untersuchten Böden mehr als 2 ppm DDT aufweisen. Als stark persistente Formulierungen werden die Aerosprühmittel hervorgehoben. Eigene Untersuchungen an Vögeleiern ließen hohe Gesamt-DDT-Gehalte erkennen. Äußerst bedenklich sind die Ergebnisse von ENGST, KNOLL und NICKEL (1967b), die 13,1 ppm Gesamt-DDT-Gehalt im Fettgewebe von DDR-Bürgern feststellten. Dieser Gehalt ist beachtlich.

Die hier dargelegten Untersuchungsergebnisse im Zusammenhang mit den angeführten Mitteilungen (HOPKINS, BREWERTON und Mc GRATH, 1966; HEINISCH BEITZ und HARTISCH, 1968; ENGST, KNOLL und NICKEL, 1967b) verdeutlichen nochmals die Forderung nach weitgehender Einschränkung oder Verbot des DDT-Wirkstoffes.

Für die technischen Analysen danken wir den chem. techn. Assistentinnen Frau SCHNEIDER und Fräulein SCHULZ.

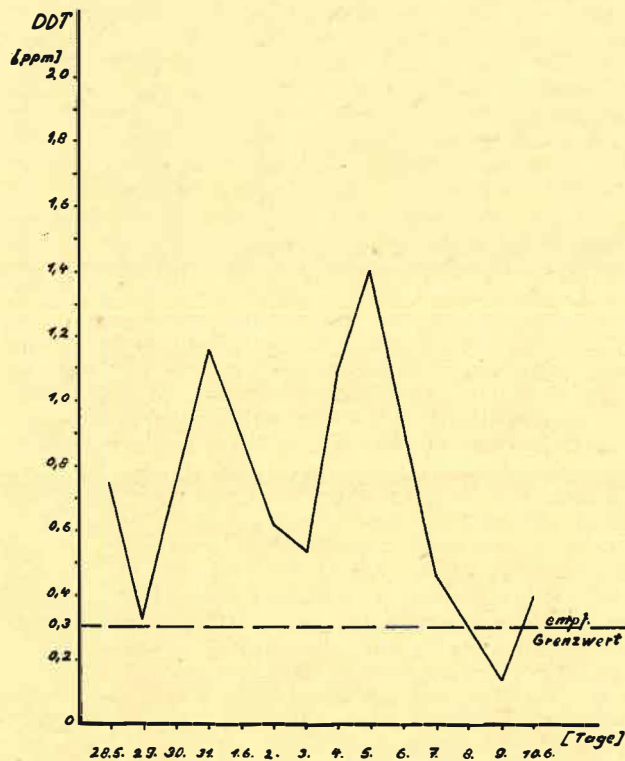


Abb. 5: DDT-Gehalt in Lagerbutter, III. Butterung

Zusammenfassung

Nach einer aviochemischen Maikäferbekämpfung mit einer DDT-Formulierung konnten in routinemäßig unter-

suchten Handelsbutterproben hohe DDT-Gehalte festgestellt werden. Nachuntersuchungen an Lagerbutter ließen das ganze Ausmaß der Kontamination erkennen. Ein maximaler DDT-Gehalt von 1,90 ppm wurde ermittelt.

Резюме

ДДТ в сливочном масле после авиохимической борьбы с майским жуком

После проведенной авиохимической борьбы с майским жуком с применением ДДТ при обычных серийных исследованиях проб сливочного масла из торговой сети были установлены высокие содержания ДДТ. Повторные исследования масла со складов показали весь объем контаминации. Максимальное установленное количество ДДТ составляло 1,9 мг/кг.

Summary

DDT in butter after aviochemical cockchafer control

Large amounts of DDT were found in routine tests of commercial butter samples after aviochemical cockchafer control with a DDT-formulation. Check-ups with stored butter revealed the whole extent of the contamination. A maximum DDT-content of 1.90 ppm was established.

Literatur

- ENGST, R.; KNOLL, R.; NICKEL, B.: Zur Kontamination von Milch mit chlororganischen Insektiziden. *Nahrung* 11 (1967a), S. 161-171
- ENGST, R.; KNOLL, R.; NICKEL, B.: Bestimmung von DDT-Rückständen in pflanzlichen Lebensmitteln. *Z. Lebensmittel-Untersuch. und Forsch.* 130 (1966), S. 65-73
- ENGST, R.; KNOLL, R.; NICKEL, B.: Über die Anreicherung von chlorierten Kohlenwasserstoffen, insbesondere DDT und seinem Metaboliten DDE, im menschlichen Fett. *Pharmazie* 22 (1967b), S. 654-661
- ENGST, R.: Zur Regelung des Rückstandsproblems in der Deutschen Demokratischen Republik. Vorschlag einer Toleranzliste. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* NF 21 (1967), Berlin, S. 121-125
- HEINISCH, E.; BEITZ, H.; HARTISCH, J.: Über die Kontamination landwirtschaftlich und gärtnerisch intensiv genutzter Böden in der DDR mit DDT und Lindan. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* NF 22 (1966) Berlin, S. 61-71
- HOPKINS, C. L.; BREWERTON, H. V.; Mc GRATH, H. J. W.: Wirkung der Anwendung von DDT vom Flugzeug aus zu Weideland auf die Bachfauna. *New Zealand, J. Sci.* 9 (1966), S. 236-248
- MAIER-BODE, H.: Pflanzenschutzmittel-Rückstände, 1. Aufl., Stuttgart, Verl. Eugen Ulmer, 1965, S. 263-296
- o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1967/68, DDR, Dt. Akad. Landwirtschaft. Wiss. Berlin, Biologische Zentralanstalt Berlin, April 1968a, 78 S.
- o. V.: Merkblatt für den prakt. Pflanzenschutz, Dt. Akad. Landwirtschaft. Wiss. Berlin, Biologische Zentralanstalt Berlin, 2. Aufl., Juni 1968b, 4 S.

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Hans REIFENSTEIN

Zu einigen aktuellen Fragen des Arbeitsschutzes beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln¹⁾

Die Anwendung chemischer Präparate in der Landwirtschaft gewinnt zunehmend an Bedeutung und ist zu einem integrierenden Bestandteil dieses wichtigen Volkswirtschaftszweiges geworden. Auch für die weitere Zukunft wird nicht nur der Schwerpunkt bei der Ausbringung von synthetischen Düngemitteln liegen, sondern auch der Einsatz von Chemikalien wird im Kampf gegen Ernteverluste durch Pflanzenkrankheiten, tierische Schädlinge und Unkräuter die schärfste Waffe bleiben. In stetem Wachsen begriffen ist die Zahl der verschiedenen Bekämpfungsmittel und unermüdlich wird in chemischen Laboratorien nach immer besseren, den Wünschen und Forderungen der

Pflanzenschutzpraxis entsprechenden Wirkstoffen, die eine geringe Warmblüttoxizität und eine hinreichende selektive Wirkung aufweisen sollten, gesucht. Einige zur Anwendung kommende Pflanzenschutzmittel werden diesen Forderungen gerecht, doch zeigt uns auch der gegenwärtige Stand, daß von der Forschung noch sehr viel in dieser Richtung geleistet werden muß. Zahlreiche Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel enthalten für Mensch und Nutztiere mehr oder weniger gefährliche Wirkstoffe und können bei unsachgemäßer Anwendung zu unerwünschten Folgewirkungen und Schäden führen. In der Giftigkeit vieler Pflanzenschutzmittel liegt eine der zweifellos vorhandenen Schattenseiten des chemischen Pflanzenschutzes. Giftigkeit ist zwar keine absolute Eigenschaft,

¹⁾ Nach einem Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung vom 22. bis 23. Oktober 1968 in Frankfurt (Oder)

die einem Stoffe innewohnt, sondern wird erst durch die Umstände aktuell, die mit der Einwirkung auf einen lebenden Organismus verbunden sind. Auf Grund entsprechender Experimente an geeigneten Versuchstieren läßt sich die akute Toxizität unschwer ermitteln, die auch das Gerüst der Arbeitsschutzbestimmungen für den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln bildet. Die chronische Toxizität hingegen läßt sich nur aus langfristigen Untersuchungen ableiten, und es wäre verfehlt, schon allein aus den Daten einer geringen akuten Toxizität eines neuen Pflanzenschutzmittels die entsprechenden Schlüsse zu ziehen. In diesem Zusammenhang sind einige chlororganische Insektizide zu erwähnen, die zwar eine verhältnismäßig geringe akute Toxizität aufweisen, infolge ihrer kumulativen Depotbildung in bestimmten Geweben von Mensch und Tier aber mit Recht in Verruf kamen. So machen Human- und Veterinärmediziner ihre Bedenken geltend, denn sie befürchten einmal aus hygienischen Gründen, daß die Aufnahme des mit Pflanzenschutzmitteln behafteten Erntegutes und Futters nicht ohne Folgen für die Gesundheit von Mensch und Nutztier bleiben kann, zum anderen sehen sie aber auch Gefahren für die Gesundheit, die sich aus der unmittelbaren Berührung mit toxischen Pflanzenschutzmitteln ergeben. Für die zuständigen staatlichen Organe, ebenso wie für die Institutionen, die für die praktische Durchführung des Pflanzenschutzes maßgeblich sind, ergeben sich deshalb höchst verantwortungsvolle Pflichten. Sie liegen unter anderem in Erlaß und Kontrolle von gesetzlichen Bestimmungen zur Sicherung des Menschen und seiner Haus- und Nutztiere. Unter diesem Gesichtspunkt ist die neue Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 108 – Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel – für alle, die im Pflanzenschutz tätig sind, von besonderer Aktualität und Bedeutung. Einige Forderungen und Bestimmungen dieser Arbeitsschutzanordnung verdienen infolge der Bildung von Pflanzenschutzbrigaden, als einer neuen Organisationsform des praktischen Pflanzenschutzdienstes und den sich daraus ergebenden Arbeitsschutzproblemen, besondere Aufmerksamkeit. Zum anderen sollen aber auch einige gefährliche Pflanzenschutzmittel und damit verbundene Arbeitsschutzmaßnahmen sowie immer wieder auftretende Vorkommnisse im Bereich des Pflanzenschutzes, deren Ursachen oft in Unkenntnis und Fahrlässigkeit zu suchen sind, Anlaß einer Erörterung sein.

Auf Grund der Forderung, die notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen unter geringster Belastung der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe mit dem größten Nutzeffekt durchzuführen, wurden in den Jahren 1964/65 die ersten Pflanzenschutzbrigaden gebildet und seitdem haben sie eine beachtliche Entwicklung erfahren. Nach neuesten Untersuchungen zu arbeitswirtschaftlichen Problemen von Pflanzenschutzbrigaden im Ablauf eines Jahres (RODER, 1968) wird geschlußfolgert, daß bei günstiger Arbeitsorganisation die Stammtraktoristen der Brigaden zu etwa 50% der jährlich zu leistenden Arbeitszeit mit reinen Pflanzenschutzarbeiten beschäftigt sind. Hieraus ist zu ersehen, daß dieser Personenkreis für die Hälfte eines Jahres einer akuten toxischen Belastung ausgesetzt ist und sich somit besondere Maßnahmen zum Schutze der Arbeit und Gesundheit ergeben. Mangelnde Sicherheitsvorkehrungen an Maschinen und Geräten stellen für die Traktoristen der Pflanzenschutzbrigaden eine unmittelbare Gefahr dar und die in den §§ 3 und 4 der neuen Arbeitsschutzanordnung an Maschinen und Geräte gestellten Forderungen sollten ganz im Interesse dieser Werktätigen liegen. So wird unter anderem eine allseitig geschlossene Fahrerkabine mit Zuführung von gereinigter Frischluft und Klimaanlage für Traktoren gefordert. Durch eine entsprechende Anordnung der Düsen und anderer Vorrichtungen zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln, durch Abschirmung der Quelle der Luftverunreinigung oder durch Änderung der Strömungsrichtung können von vornherein schädigende oder belästigende Luftverunreinigungen auf ein Mindestmaß gesenkt werden. Weiterhin darf der durch die Arbeits-

maschine (Gebläse, Verdichter und dgl.) erzeugte Lärm festgelegte Werte nicht übersteigen.

Große Bedeutung kommt auch einer zweckmäßigen Arbeitsbekleidung für die Werktätigen der Kooperations- bzw. Dienstleistungsbrigaden zu. Eine bisher verfügbare Arbeitsschutzkleidung aus luftabschließendem Gummigewebe unterbindet zwar eine kutane Resorption von Pflanzenschutzmitteln, doch entspricht sie nicht mehr den notwendigen Forderungen, die sich aus den neuen Arbeitsbedingungen ergeben haben. Da der Einsatz von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln vorwiegend in der Vegetationszeit, also in der warmen Jahreszeit erfolgt, wird der Wunsch nach einer leichten Arbeitsbekleidung verständlich. Durch Prüfung geeigneter Gewebematerialien, die sowohl arbeitsklimatischen Ansprüchen genügen als auch hinreichenden Schutz vor Pflanzenschutzmitteln bieten, sollte der Forderung nach einer zumutbaren Arbeitsbekleidung so schnell wie möglich entsprochen werden.

Die Forderung nach einer Gesundheitsüberwachung der Mitglieder von Pflanzenschutzbrigaden durch die Organe des Gesundheitswesens ist im § 10 der Arbeitsschutzanordnung enthalten. Dort heißt es, daß Werktätige, die ständig oder überwiegend mit Pflanzenschutzmitteln umgehen, Einstellungs- und Wiederholungsuntersuchungen unterliegen. Richtlinien über die Tauglichkeit von Personen für Arbeiten mit Pflanzenschutzmitteln erläßt das Ministerium für Gesundheitswesen. Um genauere Kenntnisse über die akute und chronische Gefährdung dieser Kollegen im Rahmen des jahreszeitlichen Ablaufes des Einsatzes der verschiedenen Wirkstoffe erhalten zu können, bedarf es gründlicher und gezielter Untersuchungen, damit sich anbahnende Schäden rechtzeitig erkannt und Maßnahmen zur Wiederherstellung der Gesundheit eingeleitet werden können. Für die Organe des Gesundheitswesens erwächst somit die Aufgabe, Fachabteilungen mit den entsprechenden Spezialisten etwa in jedem Bezirkskrankenhaus einzurichten. Auch aus Verdachtsmomenten karzinogener Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln können sich mitunter Aufträge an die medizinische Forschung ergeben, deren Resultate dringend benötigt werden.

Von den Pflanzenschutzmaßnahmen, die infolge der Anwendung für den Menschen stark giftiger Wirkstoffe aus der Sicht des Arbeitsschutzes besonderer Aufmerksamkeit bedürfen, ist die Saatgutbeizung mit quecksilberorganischen Verbindungen mit an erster Stelle zu nennen. Wiederholt auftretende Vergiftungen sind meist auf einen großzügigen Umgang mit diesen Mitteln zurückzuführen. Hauptaufnahmeweg der Giftstoffe durch den Menschen ist das Inhalieren von feinsten Staubeilchen, Spritztröpfchen und Dämpfen. Eine ausreichende Be- und Entlüftung der Beizräume mit möglichst 8facher Lufterneuerung je Stunde und mit genügendem Luftvolumen ist deshalb von ausschlaggebender Bedeutung für die Sicherheit in Beizanlagen. In der neuen Arbeitsschutzanordnung wird deshalb gefordert, daß alle Beizgeräte, die in geschlossenen Räumen aufgestellt sind, mit einer wirksamen Absaugvorrichtung zu versehen sind. Da es auch in Lagerräumen von gebeiztem Getreide zur Akkumulation von toxischen Gasen und Stäuben kommen kann, ist auch hier für eine gute Be- und Entlüftung Sorge zu tragen. Trockenbeizanlagen, die sich infolge der Staubeentwicklung durch besondere Gefährlichkeit auszeichnen, sollten mit einer zusätzlichen Absaugvorrichtung unmittelbar über der Absackvorrichtung versehen werden. Ist durch Luftzirkulation und Absaugen kein wirkungsvoller Schutz zu erreichen, so ist das Tragen eines Atemschutzgerätes mit dem vorgeschriebenen Filter unerlässlich. Das trifft insbesondere für das Abfüllen von Beizmitteln und für Einstellungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten am Beizgerät zu. Das Arbeiten mit einem Atemschutzgerät ist nicht angenehm und deshalb sollte bei Arbeiten, die das Tragen einer Atemschutzmaske erforderlich machen, von verantwortlicher Seite eine Arbeitszeitbegrenzung bzw. eine entsprechende Pausenregelung gewährleistet werden. Gegenwärtig sind die in ihrer

universellen Wirkung zur Anwendung kommenden Quecksilberorganischen Beizmittel noch durch keine anderen Präparate zu ersetzen. Deshalb sollte die chemische Forschung sowohl aus ökonomischen als auch aus toxikologischen Gründen weiterhin bemüht sein, nach neuen Präparaten zu suchen, die in ihrer Wirkung den Quecksilberverbindungen nicht nachstehen, aber nur geringe oder gar keine Giftigkeit aufweisen.

Die Palette der Begasungsmittel, die ohnehin schon mit der Blausäure, dem Äthylenoxid und dem Phosphorwasserstoff hochtoxische Gase aufweist, wird durch ein weiteres stark giftiges Gas, das Methylbromid, bereichert. Methylbromid ist zwar ein vorzügliches Begasungsmittel zur Bekämpfung von Vorrats- und Materialschädlingen sowie zur Bodenentseuchung gartenbaulich genutzter Flächen, doch ist es trotz geringerer akuter Toxizität als Blausäure gefährlicher als diese einzuschätzen. Während geringste Mengen von Phosphorwasserstoff und Blausäure durch ihre art-eigenen Gerüche wahrgenommen werden können, besitzt das geruchlose Methylbromid eine solche Warnwirkung nicht. Dadurch besteht die Gefahr, daß bei Arbeiten mit Methylbromid sowohl hohe toxische Mengen, als auch wiederholt unterschwellige Dosen, deren Wirkung sich addieren kann, aufgenommen werden können. In manchen Fällen wird deshalb dem technischen Methylbromid Chlorpikrin als Warnstoff hinzugesetzt, das zwar ebenfalls ein Giftgas ist, geringste Mengen aber schon durch starke Reizung der Augen angezeigt werden. Da es für Methylbromidvergiftungen kein spezifisches Gegenmittel gibt und die vollständige Ausheilung einer Vergiftung langwierig, oft sogar nicht möglich ist, muß jede Aufnahme dieses Gases unbedingt vermieden werden. Für sämtliche Arbeiten mit Methylbromid dürfen deshalb nur Personen herangezogen werden, die im Besitz einer behördlichen Genehmigung sind und eine entsprechende Ausbildung und praktische Erfahrung beim Umgang mit Methylbromid nachweisen können.

Während Methylbromid unter normalen Anwendungsbedingungen nicht entflammbar ist, kommt beim Umgang mit dem bei 150 °C selbstentzündbaren Phosphorwasserstoff auch dem Brandschutz eine gewisse Bedeutung zu. Es sind Fälle bekannt geworden, wo es bei Begasungsaktionen mit Delicia-Gastoxin-Tabletten, die mit Hilfe einer Sonde im Korn verteilt wurden, zur Entzündung des Phosphorwasserstoffs kam.

In diesem Zusammenhang sei auch auf die oft unterschätzte Gefährlichkeit der Wirkstoffe Natrium- und Kaliumchlorat hingewiesen, die auch heute noch zur nicht-selektiven Unkrautbekämpfung, zur Desikkation und Krautabtötung eingesetzt werden. Als reine Substanzen sind die Chlorate ungefährlich, doch in Gegenwart von oxydablen bzw. leicht brennbaren Stoffen bilden sich mehr oder weniger gefährliche Gemische, die durch Reibung, Schlag oder Stoß zur Entzündung und unter Umständen zur Explosion gebracht werden können. So kam es bei der Ausbringung von Anforstan mit einem Düngerstreuer zu einem folgenschweren Unfall, bei dem durch eine heftige Explosion der Düngerstreuer vollständig zerstört und der Taktorist schwer verletzt wurde.

In Kinderhand findet das Chlorat oft eine zweckentfremdete Verwendung u. a. zur Herstellung von Feuerwerkskörpern. So mußte ein Junge mit schweren Verbrennungen in ein Krankenhaus eingeliefert werden, weil sich seine Kleidung durch in der Hose mitgeführtes Agrosan entzündete. Chlorate sollten deshalb nicht an Personen unter 18 Jahren abgegeben werden. Wegen ihrer brandverursachenden Wirkung dürfen chlorathaltige Mittel laut Arbeitsschutzanordnung 108 nicht zur Unkrautbekämpfung auf Lagerplätzen für Holz, Treibstoff oder anderen leicht brennbaren Stoffen verwendet werden. Ebenso wenig dürfen chlorathaltige Präparate in Behälter aus brennbarem Material umgefüllt werden. Die Arbeitskleidung darf weder durch chlorathaltige Mittel verschmutzt noch mit einer

Chloratlösung getränkt sein. Ist dies der Fall, so ist die Kleidung unverzüglich mit viel Wasser zu reinigen, da es anderenfalls zu sehr gefährlichen Kleiderbränden kommen kann.

Durch die Untersuchung von eingesandten Pflanzenschutzmittelproben aus allen Teilen der DDR erhalten wir Kenntnis von Vorkommnissen, die nicht immer auf einen vorschriftsmäßigen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen Praxis schließen lassen. Wir werden z. B. mit der Untersuchung von Pflanzenschutzmittelproben beauftragt, über deren Wirkstoffe durch verlorengegangene oder mangelhafte Beschriftung Unkenntnis herrscht. Die chemische Analyse von Proben, deren Anwendung zu phytotoxischen Schäden, ja zum Teil zur vollständigen Vernichtung der behandelten Kulturen geführt hat, ergibt häufig eine Verunreinigung von Präparaten, zumeist Insektizide und Fungizide, mit herbiziden Wirkstoffen, die aus Fahrlässigkeiten, z. B. durch Mischen ähnlich aussehender Präparate oder durch Umfüllen von Pflanzenschutzmitteln in Gefäße, in denen sich noch Reste von anderen Mitteln befanden, resultieren. Auf Grund der eben geschilderten und sich immer wiederholenden Vorkommnisse wurde ein Verbesserungsvorschlag eingereicht (PANSER, 1968). Und zwar sollten alle Emballagen von Pflanzenschutzmitteln unabhängig von ihrer Größe und der bestehenden Giftklassenkennzeichnung mit einem Farbstreifen versehen werden, aus dem der biozide Einsatzbereich – Insektizid, Herbizid, Fungizid – hervorgeht. Diese Zusatzkennzeichnung sollte durch senkrecht aufgedruckte oder dauerhaft aufgeklebte farbige Streifen erfolgen und generell bei Insektiziden rot, Herbiziden grün und Fungiziden blau sein. Auf diese Weise wären Verwechslungen oder falsche Lagerungen durch schadhafte oder verlorengegangene Beschriftung ausgeschlossen – zumindest könnten dann die Mittel ohne Mühe den entsprechenden Präparatengruppen zugeordnet werden, wo durch die genannten Fahrlässigkeiten auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden könnten. Leider ist dieser Verbesserungsvorschlag bei den zuständigen Stellen bisher ohne Resonanz geblieben.

Auf Grund der bisherigen Struktur des Pflanzenschutzes in unserer Republik wurden die Pflanzenschutzmittel bei den einzelnen LPG gelagert, wobei sowohl der Raum als auch die Lagerung nicht in jedem Falle den Anforderungen gerecht wurden und nur in den wenigsten Fällen als vorbildlich anzusprechen waren. Mit der Bildung der Gemeinschaftseinrichtungen des Pflanzenschutzes bzw. der agrochemischen Zentren bieten sich durch großzügige Projektierungen von zentralen Pflanzenschutzmittellagern bzw. Giftraumobjekten optimale Möglichkeiten einer den Richtlinien der Arbeitsschutzanordnung entsprechenden Pflanzenschutzmittellagerung.

Da sich in der Pflanzenschutzpraxis oft die Frage nach dem Verbleib der Reste von Spritzbrühen oder Pflanzenschutzmitteln, deren Wirkung durch Überlagerung fraglich geworden ist, erhebt, sollen hier noch die §§ 22 bis 25 der neuen Arbeitsschutzanordnung aufgeführt werden, die Richtlinien für die Beseitigung von Restlösungen, Restbeständen überalterter Pflanzenschutzmittel und Verpackungsmaterialien beinhalten. Grundsätzlich sollte vor einer Pflanzenschutzmittelanwendung nur so viel vom Mittel hergerichtet bzw. zubereitet werden, wie voraussichtlich bei der Bekämpfungsmaßnahme verbraucht werden kann. Nach Beendigung der Pflanzenschutzarbeiten dürfen Reste von Pflanzenschutzmittelzubereitungen sowie zum Reinigen von Pflanzenschutzgeräten verwendetes Wasser nicht in offene Gewässer, in Wasserschutzgebieten oder in Wassereinzugsgebieten in das Erdreich eingebracht werden. Die Beseitigung von Reinigungswasser und Restlösungen hat mindestens 500 m von Trinkwasserschutzzonen und offenen Tränken durch Ausbringung auf pflanzenbaulich nicht genutzten Böden stark verdünnt, in üblicher Ausbringungsform, zu erfolgen. Nicht aufgebrauchte Packungen sind sorgfältig zu verschließen, wenn notwendig besonders zu kennzeichnen und gemäß der Arbeitsschutzanordnung zu

lagern. Grundsätzlich sollten Mittelreste in den Originalpackungen verbleiben und nicht in neutrale Behälter umgefüllt werden. Leere Verpackungsmaterialien dürfen auf keinen Fall für andere Zwecke verwendet werden. Wenn sie aus brennbaren Materialien wie Holz, Papier, Textilien gefertigt wurden, sind sie unverzüglich zu verbrennen und die Asche ist zu vergraben. Verpackungsmaterialien aus unbrennbarem Material wie Glas, Metall, Keramik sind zu sammeln, unbrauchbar zu machen und an einem eigens hierfür bestimmten Ort mindestens 1 m tief zu vergraben. Dabei ist zu sichern, daß dieser Ort weder in landwirtschaftliche Nutzung genommen wird, noch als Bauplatz vorgesehen ist. Größere überlagerte Pflanzenschutzmittelbestände sind vom Betrieb mit Angabe der Menge und der genauen Bezeichnung des Stoffes dem Leiter des übergeordneten staatlichen bzw. wirtschaftsleitenden Organs zu melden. Ihm obliegt die Entscheidung über die Vernichtung bzw. Ablagerung des Mittels ohne Gefährdung der Sicherheit. Zur kollektiven Beratung hat er eine Kommission zu bilden, der ein Vertreter des örtlich zuständigen Rates der Gemeinde bzw. Stadt und je ein Vertreter der Organe des Gesundheitswesens, des Veterinärwesens, des Pflanzenschutzes, der Wasserwirtschaft und des Volkspolizeikreisamtes angehört.

Wenn auch Unglücksfälle, die Menschen aus Unkenntnis oder Fahrlässigkeit betreffen, im Bereich der Pflanzenschutzmittel keine besondere Stellung einnehmen, so entscheidet dieser Umstand jedoch die im Pflanzenschutz verantwortlichen Tätigen nicht von der Pflicht, alle nur erforderlichen Maßnahmen für einen gefahrlosen Pflanzenschutz einzuleiten. Unerwünschten Folge- bzw. Schadwirkungen von Pflanzenschutzmitteln kann bei den ständig wachsenden Anforderungen, die der moderne Pflanzenschutz an alle in diesem Bereich Tätigen stellt, zukünftig nur begegnet werden, wenn auch der letzte Anwender von Pflanzenschutzmitteln ein hohes Maß an Verantwortungsbewußtsein, Wissen und Erfahrung aufweist. Seine Qualifikation, die unter ständigem Appell an seine Verantwortung wesentlich gesteigert werden muß, ist letztlich nicht nur für einen optimalen Erfolg der Pflanzenschutzmaßnahmen, sondern auch für den Schutz und die Sicherung des Menschen und seiner Haus- und Nutztiere ausschlaggebend.

Zusammenfassung

Durch den ständig wachsenden Einsatz von chemischen Präparaten in der Landwirtschaft kommt dem Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln eine besondere Bedeutung zu. Für die zuständigen staatlichen Organe sowie für die Einrichtungen, die für die praktische Durchführung im Bereich des Pflanzenschutzes maßgeblich sind, ergeben sich höchst verantwortungsvolle Pflichten.

Unter diesem Gesichtspunkt ist die Arbeitsschutzanordnung 108 – Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel – von besonderer Aktualität. Sie enthält Forderungen und Bestimmungen, die im Interesse des Personenkreises liegen, der in den Kooperations- bzw. Dienstleistungsbrigaden einer akuten toxischen Belastung ausgesetzt ist. Es ist deshalb notwendig, alle im Bereich stärkerer Gefährdung durch Pflanzenschutzmittel Tätigen zur Ermittlung der Größenordnung chronischer Intoxikationen in Reihenuntersuchungen einzubeziehen. Die Technologie der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln und eine zumutbare Arbeitsschutzkleidung sollen so beschaffen sein, um Menschen vor unmittelbarer Kontamination zu bewahren. Immer wieder auftretende Fälle von groben Verstößen gegen die Vorschriften beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln, sei es bei der Lagerung, dem Transport, der Ausbringung usw., sind oft auf Fahrlässigkeit zurückzuführen. Es sollten deshalb zukünftig von verantwortlicher Seite nur solche Personen mit Pflanzenschutzmaßnahmen betraut

werden, die den steigenden Anforderungen des modernen Pflanzenschutzes in allen Belangen gerecht werden.

Резюме

О некоторых актуальных вопросах охраны труда при работе со средствами защиты растений

В результате постоянно увеличивающегося использования химических препаратов в сельском хозяйстве особое значение приобретает охрана труда и здоровья при работе со средствами защиты растений. Перед государственными органами, а также перед учреждениями, отвечающими за практическое проведение мер по защите растений встают очень ответственные обязанности. С этой точки зрения распоряжение об охране труда 108 — Средства защиты растений и борьбы с вредителями — приобретает особую актуальность. В нем содержатся требования и предписания в интересах того круга работников, который в кооперативных бригадах и бригадах обслуживания подвержен острой токсической нагрузке. Поэтому всех работников, подверженных более сильному воздействию средств защиты растений необходимо включить в систему обязательных медицинских проверок для установления объема хронических интоксикаций. Технология внесения средств защиты растений и спецодежда должны быть такими, чтобы предупредить непосредственную контаминация человека. Постоянно повторяющиеся случаи грубого нарушения предписаний при обращении со средствами защиты растений, будь то при хранении, перевозке, внесении и т. д., часто объясняются неосторожностью. Поэтому ответственные стороны должны допускать к обращению со средствами защиты растений только лиц, которые во всех отношениях отвечают требованиям современной защиты растений.

Summary

Some immediate problems of labour safety on the handling of plant protectives.

Due to the ever increasing use of chemical preparations in agriculture particular importance must be attached to labour safety and health protection on the handling of plant protectives. This implies highly responsible duties for the respective national authorities as well as for the bodies responsible for the practical implementation in the field of plant protection. Under this aspect the labour safety rule No. 108 – plant protectives and pesticides – is particularly immediate. This rule contains demands and regulations to the interest of those persons who are strongly exposed to acute toxic danger in the working groups of cooperatives or service stations. Therefore, all persons working at places that are highly endangered by plant protectives should be covered by serial medical examination for determining the extent of chronic intoxication. The technology of plant protective application as well as reasonable protecting clothes should be designed to save the people from immediate contamination. Repeated cases of blunt violation of the regulations on the handling of plant protectives, be it in storage, transport, application etc., are often due to carelessness. Therefore, in the future the responsible bodies should select for plant protective work only those persons who in all respects meet the ever increasing demands of modern plant protection.

Literatur

- RODER, W.: Zu arbeitswirtschaftlichen Problemen von Pflanzenschutzbrigaden im Ablauf eines Jahres. Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutzdt. (Berlin) NF 22 (1968) S. 1-3
- PANSER, G.: Persönliche Mitteilung 1968. Biologische Zentralanstalt Berlin in Kleinmachnow.

Buchbesprechungen

SCHWENKE, W.: Zwischen Gift und Hunger. Schädlingsbekämpfung gestern, heute und morgen. 96. Band, 1. Berlin 33, Springer-Verlag, 1968, 131 S., 46 Abb., 7,80 DM

Das kleine Heft des Münchener Entomologen gibt seinem Untertitel gemäß einen recht ansprechenden Überblick über die Schädlingsbekämpfung von gestern, heute und morgen in kurzgefaßter Form. Nach einer Einführung über das Wesen von Kulturpflanzenschädlingen, unter denen Unkräuter, Krankheiten und schädliche Tiere sowie Beispiele ihrer Schädigung behandelt werden, geht der Autor auf die Hauptaufgaben des Pflanzenschutzdienstes und der einschlägigen Forschung ein. Anschließend werden die bekannten Verfahren der physikalischen und chemischen Bekämpfung sowie ihre Hilfsmittel geschildert, wobei der Blickwinkel angesichts des weitgespannten Titels doch etwas zu sehr auf die Belange kleinbäuerlicher Wirtschaftsweise eingeengt ist. In weiteren Abschnitten werden zunächst die im Brennpunkt vielseitiger Betrachtungen stehenden Nebenwirkungen der chemischen Bekämpfung behandelt. Über die sehr sachlich erörterten Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung gelangt der Autor zu der überzeugend begründeten Meinung, daß in den Prinzipien der integrierten Bekämpfung, die er sehr weit faßt, der richtige Weg der Schädlingsbekämpfung in der Zukunft gesehen werden muß, um die notwendige Minderung der Ernteverluste zu erreichen und mit einer weitgehenden Erhaltung der Natur und der Sicherung der menschlichen Gesundheit zu verbinden.

Den grundsätzlichen Darlegungen W. SCHWENKEs ist durchaus zustimmen, obwohl die großen Schwierigkeiten des aufgezeigten Weges in der modernen, auf Arbeitsproduktivität und Rationalisierung ausgerichteten Landwirtschaft nicht genug zum Ausdruck kommen und auch der Haupttitel in seiner ersten Alternative nicht ausreichend erfaßt ist. Einige Ungenauigkeiten in den dem Autoren nicht so geläufigen Disziplinen der Krankheits- und Unkrautbekämpfung sollten künftig zu vermeiden sein. Dem Heft ist im Interesse einer sachlichen Aufklärung der Öffentlichkeit über die Probleme und Aufgaben des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung eine weite Verbreitung zu wünschen.

A. HEY, Kleinmachnow

EVANS, E.: Plant diseases and their chemical control. Oxford, Blackfield Sci. Publ., 1968, 288 S., 52 Abb., 26 Tab., geb., 70 s

Dem Buch liegen Vorlesungen zugrunde, die der Verfasser an der Forschungsstation Chesterford Park vor Studenten und Landwirtschaftsberatern gehalten hat. Sein Inhalt ist daher in der Hauptsache auf diesen Interessentenkreis zugeschnitten. Verf. hat mit dieser Publikation den gelungenen Versuch unternommen, die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten unter gleichwertiger Beachtung von biologischen, chemischen und physikalischen Aspekten darzustellen. Das Buch ist in 3 Hauptabschnitte gegliedert. Im 1. Abschnitt werden die wesentlichsten Grundkenntnisse über die parasitisch lebenden Mikroorganismen vermittelt. Mit den fungiziden Wirkstoffen, deren praktischer Anwendung und besonders mit den Wechselwirkungen zwischen Pflanze, Boden, Erreger und Fungizid wird der Leser im 2. Abschnitt vertraut gemacht. Fragen der Krankheitsbekämpfung mit systemischen Fungiziden werden im 3. Abschnitt erörtert. Jedem Kapitel des Buches ist ein gezeichnetes, für den vorgesehenen Leserkreis jedoch gut ausgewähltes Literaturverzeichnis beigegeben. Nicht nur vom Inhalt her, sondern auch von der Gestaltung aus sollte das vorliegende Buch Anklang finden.

W. FICKE, Aschersleben

FREAR, D. E. H.: Pesticide Handbook - Entoma. 20. Aufl., State College (Pa.), College Science Publ., 1968, 323 S

Das neue Pflanzenschutzmittelverzeichnis der USA enthält 9486 Handelspräparate aus allen Bereichen der Anwendung in der Landwirtschaft, dem Gartenbau und der Veterinärmedizin. Interessant ist, daß neuerdings unter dem Sammelbegriff „Pesticides“ auch Düngemittel, Silierzusätze, Tieraufzuchtmitel, chemische Wachstumsregulatoren und Holzschutzmittel verstanden werden. Die Zahl der „Poison control centers“ sowie der Laboratorien, die auf Honorarbasis Rückstandsanalysen anfertigen, hat weiterhin zugenommen. Gegenüber dem Vorjahr sind die statistischen Angaben wesentlich aktueller geworden. Hier als Probe die DDT-Produktion in den USA in den letzten Jahren. Von 1962 bis 1966 ist nur ein geringfügiger Rückgang von 167 auf 141 Mio Lb zu verzeichnen, dagegen wurden 1967 nur 101 Mio Lb DDT-Wirkstoff produziert.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

FRYER, J.; EVANS, S. A.: Weed control handbook. Vol. 1 principles. 5. Aufl., Bd. I, Oxford, Blackwell Sci. Publ., 1968, 494 S., 24 Abb., 17 Tab., geb., 65 s

In der 5. Auflage hat das geschätzte Handbuch einen derartigen Umfang angenommen, daß es in 2 Bänden herausgegeben wird. Mit dieser Teilung ist es auch möglich, den 2. Teil mit den Empfehlungen öfter erscheinen zu lassen als den 1.

Die Grundgliederung der älteren Auflagen wurde beibehalten. Aus Hauptteil I ging der 1. Band des Handbuches hervor. Darin werden die Herbizide dargestellt. Die Zahl der herbiziden Wirkstoffe ist auf 134 angestiegen. Neu ist in diesem Teil I die Darstellung der Entwicklung der Methoden der Unkrautbekämpfung in der britischen Landwirtschaft. Die Anwendung von Herbiziden und das Verhalten dieser Stoffe im Boden werden viel ausführlicher dargestellt als in der letzten Auflage. In der ausführlichen und übersichtlichen Tabelle „Properties of herbicides“ fällt auf, daß die als offizielle britische Nomenklatur fettgedruckten chemischen

Namen nicht einheitlich sind. So wird bei den Cl-substituierten Triazininen das Chlor in 2-Stellung im Triazinring eingeordnet, während bei den Methoxy- und Methylmercapto-Triazininen diese funktionellen Gruppen der 6-Stellung im Ring zugeordnet werden. Bei den Angaben über die Toxizität wünschte man sich noch Daten über die Fisch- und Bienentoxizität.
G. FEYERABEND, Kleinmachnow

FRYER, J.; EVANS, S. A.: Weed control handbook. Vol. 2 recommendations. 5. Aufl., Bd. II, Oxford, Blackwell Sci. Publ., 1968, 325 S., 7 Abb., 32 Tab., geb., 27 s 6d

Der 2. Band ging aus dem Hauptteil II der 4. Auflage hervor. Der vorher 140 Seiten füllende Stoff ist auf Grund der neueren Forschungsergebnisse so angewachsen, daß seine Darstellung 275 Seiten umfaßt. Die Zahl der Tabellen ist von 20 auf 30 angestiegen. Bei den Empfehlungen zur Herbizidanwendung in den einzelnen Kulturen sind alle einjährigen Kulturpflanzen außer Getreide in einer Gruppe zusammengefaßt, in einer anderen Gruppe die zwei- und mehrjährigen Kulturpflanzen. Die nicht-selektive Unkrautbekämpfung und die Vernichtung von Unkräutern an Wasserläufen, die in der 4. Auflage in einem Kapitel abgehandelt wurden, sind jetzt als gesonderte Kapitel dargestellt. Wie in den vorherigen Auflagen des bewährten Handbuches ist in jedem Kapitel der neueste Wissensstand der Herbiologie berücksichtigt worden. Für die vielen Benutzer aus Lehre, Beratung und Forschung des Pflanzenschutzes sind die beiden Bände des Handbuches ein genauso unentbehrliches Hilfsmittel wie seine älteren Auflagen in früheren Jahren.

G. FEYERABEND, Kleinmachnow

ALTMAN, J.: Phytopathological Techniques. Laboratory manual. Boulder, Col., Pruett Press, Inc., 1966, 259 S., 12 Abb., 17 Tab., brosch., 4,- Dollar

Der vorliegende Leitfaden ist das Ergebnis neunjähriger Lehrtätigkeit. Angloamerikanischer Auffassung entsprechend, werden neben Pilzen, Bakterien und Viren auch Nematoden berücksichtigt. Nichtparasitäre Schäden finden keine Erwähnung. Man kann den Inhalt in einen allgemeinen und in einen speziellen Abschnitt untergliedern. Technischen Fragen der Glasreinigung, den gebräuchlichsten Nährböden, Isolierungsmethoden, der Bestimmung der Kultur folgen detaillierte Angaben für mikroskopische Untersuchungen einschließlich Farbmöglichkeiten sowie Methoden der Inokulation. Im speziellen Teil sind 2 Abschnitte der Isolierung und Identifizierung von Lagerfäuleorganismen, je ein weiterer der Handhabung des Hand- und Schlittenmikrotoms, dem Fungizidscreening und der Isolierung von *Streptomyces scabies* gewidmet. Zwei Abschnitte über Nematoden folgen Antibiotica und Viren. Ausführungen über Variananalyse beschließen den eigentlichen Hauptteil. Diese Ausführung läßt, auch in dieser kurzen Skizzierung, manche wichtige Frage vermissen. Abbildungen, in der Form von Schwarzweißzeichnungen, sind nur dem Nematodenkapitel beigegeben. Abgeschlossen wird die Darstellung durch Informationen über die Durchführung von Freilandversuchen, Hinweise auf Bodenmikrobiologische Untersuchungsmethoden und eine Zusammenstellung pflanzenpathologischer Begriffe, die nur die Pilze berücksichtigt. Es folgen Autoren- und Inhaltsverzeichnis. Man wird der Darstellung manche erwünschte Angabe entnehmen können, sie wird darüber jedoch ihre Lückenhaftigkeit nicht vergessen lassen.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

POLLOCK, M. R.; RICHMOND, M. H. (Ed.): Function and structure in micro-organisms. 15th Symposium of the society for general microbiology, held at the Middlesex Hospital, London, April 1965, 1965, XII + 405 S., mit Abb. u. Tab., Halbleinen, 70 s, London, Cambridge University Press

Wie gut sind Mikroorganismen für die Aufgaben ausgerüstet, die sie erfüllen? Oder genauer formuliert: Wie ist ihre verwickelte Struktur verbunden mit den Funktionen, die sie ausführen; in welchem Maße kann man diese Zusammenhänge analysieren und mit chemischen oder physikalischen Formeln interpretieren; und welcher Art sind die Mechanismen, die die Komponenten zusammenbauen, damit ein geordnetes Ganzes entsteht? Diese Fragen wurden im April 1965 anlässlich des 15. Symposions der Gesellschaft für Allgemeine Mikrobiologie diskutiert. 19 namhafte Wissenschaftler Großbritanniens, der USA, Kanadas und Dänemarks haben dazu 17 Beiträge geliefert, die den 4 Hauptthemen „Versorgung mit Energie und Metaboliten“, „Die geordnete Biosynthese von Makromolekülen“, „Prozesse und Organe der Fortbewegung“ und „Differenzierung in Entwicklung, Vererbung und Überleben“ zugeordnet sind. Aus der Feder von D. D. WOODS stammt der mit großem Wissen und wohlthuendem Humor geschriebene einleitende Vortrag „Die Architektur der Mikrobenzelle“.

Mit der Fragestellung für das Symposium haben die Veranstalter einen Abschnitt der Biologie gewählt, der gegenwärtig von Morphologen, Genetikern, Biochemikern und Biophysikern sehr intensiv bearbeitet wird. Bei dieser stürmischen Entwicklung ist es nicht möglich, in einem Symposium einen vollständigen Überblick über das ganze Gebiet zu geben. Die Veranstalter hatten vielmehr geplant, durch eine Auswahl von ebenso kritischen wie auch überlegt spekulativen Vorträgen die Diskussion anzuregen sowie neue Ideen und Anregungen zu geben. Der Symposionsbericht ist somit gleichzeitig Fortschrittsbericht und ein Teil des Fortschritts selbst. Es ist den Herausgebern sowie dem Verlag zu danken, daß er so kurze Zeit nach dem Symposium erschienen ist.

M. SCHMIEDEKNECHT, Aschersleben

SNODGRASS, R. E.: *Insects: Their Ways and Means of Living*. 1. Aufl., New York, Dover Publications Inc., 1967, 362 S., 186 Abb., 14 Tafeln, brosch., 2 19

Das vorliegende Buch ist ein ungekürzter Nachdruck einer Einführung in die Biologie der Insekten, die der Verfasser bereits 1930 veröffentlichte. Im Vorwort äußert er die Absicht, dem Leser nicht nur ein „nahrhaftes“, sondern auch „schmackhaftes entomologisches Menü“ zu bieten. Er erreicht das Ziel nicht nur durch einen flüssigen Stil, sondern auch durch eine geschickte Auswahl und Anordnung des Stoffes. Die einzelnen Kapitel beginnen jeweils mit der Darstellung der Biologie eines auch dem Laien bekannten Insektes. Der Verfasser begnügt sich nicht mit einer oberflächlichen Beschreibung, sondern geht bis zu Einzelheiten, die vielfach auf eigene Untersuchungen zurückgehen und dadurch auch dem Entomologen viel bieten. Von diesen Einzelbeispielen ausgehend ergibt sich die Möglichkeit, die verwandten Arten, Gattungen oder Familien, die entsprechenden Räuber und Parasiten und die so überaus große Mannigfaltigkeit in den Lebensäußerungen der Insekten und in ihren Beziehungen zur Umwelt darzustellen. Es ist nicht verwunderlich, daß SNODGRASS, der als Meister der Insektenanatomie und -morphologie bekannt ist, diesen Gebieten besondere Beachtung schenkt und je 1 Kapitel der Anatomie und der Metamorphose widmet. Besonders hervorzuheben sind die meisterhaften Zeichnungen, die fast ausschließlich vom Verfasser selbst stammen und in hervorragender Weise zum Verständnis beitragen. So ist durch eine glückliche Synthese von Wissenschaftlichkeit und anschaulicher Darstellung ein Buch entstanden, das im besten Sinne als populärwissenschaftlich bezeichnet werden kann und das auch 37 Jahre nach der ersten Drucklegung nicht an Wert eingebüßt hat. Obwohl der Verfasser seinen Ausführungen die nordamerikanische Entomofauna zugrunde legt, wird auch der europäische Leser das Werk mit Gewinn lesen.

W. LEHMANN, Aschersleben

KNOTTNERUS, C. S. u. a.: *Report of the Third International Agricultural Aviation Congress*. The Hague, International Agricultural Aviation Centre, 1966, 386 S., 110 Abb., 27 Tab., Leinen

Nach einem Einführungsvortrag zur Bedeutung des landwirtschaftlichen Flugwesens im Zusammenhang mit dem raschen Ansteigen der Weltbevölkerung und der wissenschaftlich-technischen Entwicklung von W. J. de MAAN (Den Haag) wird die Thematik des 3. Kongresses der Agrarluftfahrt in 10 Sessions abgehandelt. In der 1. Session werden verschiedene biologische und landwirtschaftliche Aspekte des Flugzeugensatzes behandelt, unter anderem die aviochemische Unkrautbekämpfung mit DNC und die Entwicklung eines „Biflon“-Applikationsverfahrens. Die 2. Session ist mit 2 Referaten dem Agrarflug unter tropischen Bedingungen gewidmet. In vier Vorträgen der 3. Session wird über spezielle Zusätze im Rahmen der Formulierung aviochemischer Pflanzenschutzmittel in Verbindung mit bestimmten technischen Ausrüstungen (z. B. „ultra-low-volume“ Technik) berichtet. In der 4. Session (9 Vorträge) werden Meßmethoden zur Quer- und Längsverteilung der applizierten Stoffe, Möglichkeiten der Abdrifteinschränkung beim Einsatz von Herbiziden sowie die Verteilung der Spritzbeläge in Weinkulturen behandelt. Die 4. Vorträge der 5. Session beziehen sich auf die Probleme des Flugzeugensatzes in der Forstwirtschaft, u. a. auf Unkraut- bzw. Unholz-Bekämpfung und Forstdüngung. In der 6. Session wurden 7 Referate im Rahmen ökonomischer und organisatorischer Gesichtspunkte der Agrarluftfahrt gehalten. Die 7. Session war Problemen der technischen Zusatzausrüstungen im Zusammenhang mit verschiedenen Applikationsverfahren gewidmet, wobei der Helikopter im Vordergrund des Interesses stand. Probleme der Flugsicherheit und der Ausbildung des fliegerischen Personals wurden in der 8. Session erörtert. In der 9. Session werden die Möglichkeiten der Luftbildphotographie, insbesondere für das Erkennen epidemisch auftretender Pflanzenkrankheiten behandelt. Die 10. Session war juristischen Aspekten der Agrarluftfahrt gewidmet. Der übersichtlich gegliederte, mit Bildern, Graphiken und Tabellen gut ausgestattete Band kann allen, die sich näher mit den Problemen der Agrarluftfahrt beschäftigen, empfohlen werden.

S. KOHLER, Kleinmachnow

BEAR, F. E.: *Soils in relation to crop growth*. 1965, 297 S., 27 Abb., Leinen, 12,50 \$, New York, London, Reinhold Publishing Corporation and Chapman & Hall, Ltd.

Das vorliegende Buch mit einem Umfang von fast 300 Seiten hat einen bekannten Bodenkundler, der seit vielen Jahren die „Soil Science“ herausgibt, zum Verfasser. – Es beginnt mit einer Darstellung der Böden in ihren chemischen Eigenschaften und ihren physikalischen Verhältnissen. Darauf folgt ein Kapitel über die biologischen Prozesse im Boden und eine Darstellung der Wachstumsfaktoren der Pflanze. Es beschäftigt sich weiter mit dem Stickstoff und mineralischen Nährstoffen der Pflanzen, den Wasserverhältnissen von Pflanze und Boden, mit der Bodenluft und der Bodenlösung. Eine Beschreibung von Drainage und Bewässerung, Bodenbearbeitung, organischer Substanz sowie Misten und Komposten beschließt dieses Kapitel. Darauf folgt eine Darstellung der Pflanzennährstoffe Stickstoff, Phosphor, Kalium, Kalk, Magnesium, Natrium, Schwefel und schließlich der Spurenelemente. Von den restlichen Kapiteln sind vor allem die Auswahl, die Behandlung und der Gebrauch der Mineraldünger sowie deren Grundstoffe und Mischungen hervorzuheben. Von dem Schlußkapitel sind hauptsächlich noch die Wachstumsgesetze der Pflanzen zu nennen. –

Dieses Material verteilt sich über insgesamt 27 Kapitel mit 87 Tabellen und 27 Abbildungen mit Karten. Das Buch ist flüssig geschrieben und verdient einen großen Leserkreis.

K. SCHMALFUSS, Halle (Saale)

FEUCHT, W.; FISCHER, H.-E.; FÜRST, W.; KRAFT, M.; WINTER, P.: *Die Zuckerrübe*. Schriftenreihe: Die Neue Brehm-Bucherei, Wittenberg Lutherstadt, A. Ziemsen, 1968, 96 S., 24 Abb., brosch., 6,50 M

Ihr hohes Ertragspotential reißt die Zuckerrübe in die Gruppe der bedeutendsten Kulturpflanzen ein. Das vorliegende Buch vermittelt in gedrängter Form und übersichtlicher Gliederung umfassende Kenntnisse über die Zuckerrübe. Nach den einleitenden Abschnitten über Systematik, Morphologie und Physiologie sowie Entwicklung zur Kulturpflanze, nehmen die Kapitel über Züchtung, Vermehrung und Anbau den größten Raum ein. Neben der volkswirtschaftlichen Bedeutung und der Weltzuckerzeugung ist den Schädlingen, Krankheiten und der Unkrautbekämpfung ein gesondertes Kapitel gewidmet. Dem Charakter dieser Arbeit entsprechend werden nur wenige wichtige Schädlinge und Krankheiten besprochen. In der Gruppe der tierischen Schaderreger werden neben den Bedingungen des Massenauftritts und der Art und Weise der Schädigung der Rüben auch, aus der Biologie des Schädlings folgend, die Bekämpfungsmaßnahmen abgehandelt. Des Weiteren wird auf Bedeutung und Bekämpfungsmöglichkeiten der wichtigsten virösen und pilzlichen Krankheiten eingegangen. Der auf dem Gebiet der chemischen Unkrautbekämpfung erreichte, bisher noch unzureichende Stand, wird neben den Einsatzbedingungen und Ausbringungsmöglichkeiten der Herbizide erörtert.

W. HARTMANN, Kleinmachnow

AHRENS, G.: *Die Giftprüfung – Ein Leitfaden zum Ablegen der Prüfung im Umgang mit Giften*. 8. Aufl., Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1968, 230 S., kart., 7,- M

Auch der Inhalt der vollständig überarbeiteten 8. Auflage ist auf die Aufgabe ausgerichtet, einen Leitfaden für das Ablegen der Giftprüfung vorzulegen. Da der Prüfungstoff einer Giftprüfung durch das Berufsbild des Prüflings bestimmt wird und nur die Bestimmungen und Gifte geprüft werden, die praktische Bedeutung für die einzelnen Berufsgruppen haben oder haben können, erfolgte im Teil A eine besonders vorteilhafte Aufgliederung von speziellen Hinweisen zur Prüfung für einzelne Berufsgruppen. Besondere Berücksichtigung erfuhren in diesem Kapitel die Berufstätigen, die Umgang mit Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln haben. So sind die im Handel befindlichen Fertigpräparate alphabetisch unter Nennung der Giftabteilung, des Wirkstoffs und Verwendungszwecks aufgeführt.

Im folgenden Abschnitt Teil B werden die gesetzlichen Bestimmungen des Giftgesetzes ebenfalls unter Einbeziehung der im Handel befindlichen Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel in Frage und Antwort erläutert. Die Behandlung aller Stoffe, die unter das Giftgesetz fallen, ist dem Verfasser besonders gut gelungen. (Teil C). Er hat zwar in Anlehnung an das Giftverzeichnis die Gliederung in drei Abteilungen beibehalten, aber durch eine sinnvolle Zusammenfassung der Gifte zu Gruppen, wird Auswahl und Erlernen des Stoffes wesentlich erleichtert.

Nach einer Darstellung der Vergiftungsmerkmale und Gegenmaßnahmen der Laienhilfe (Teil D) folgen eine Zusammenfassung der im Verkehr mit Giften gültigen Bestimmungen nach dem Stand vom 1. Januar 1968 in Originalfassung (Teil E) sowie Angaben über den Verkehr mit Giften und giftigen Pflanzenschutzmitteln in den Ländern der Bundesrepublik (Teil F). Ein Formelanhang mit den chemischen Strukturformeln der wichtigsten Phosphor- und Phosphorsäureester sowie anderer toxisch bedeutsamer organischer Verbindungen des Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungswesens unterstreicht noch einmal, welche Bedeutung der Verfasser diesem Gebiet in der neuen Auflage beigemessen hat.

Sicher wird diese Abhandlung der Giftkunde nicht nur als Leitfaden für die Prüfungsvorbereitung dienen, sondern darüber hinaus auch das Interesse für das behandelte Gebiet wecken.

H. REIFENSTEIN, Kleinmachnow

HERING, E. M.: *Briefe über Blattminierer*. Den Haag, Dr. W. Junk, 1968, 450 S., 1 Abb., 1 Portrait, geb., Dutch Guilders 70,-, US \$ 19,40

Mit Professor HERING verlor die entomologische Wissenschaft ihren bisher bedeutendsten Vertreter auf dem Gebiet der blattminierenden Insekten. Als er im August 1967 in Berlin starb, hinterließ er der Fachwelt über 400 wissenschaftliche Veröffentlichungen. Wir verdanken ihm eine Fülle von Erkenntnissen über Blattminierer aller Insektenordnungen. Er war ein hervorragender Systematiker auf dem Sektor der Makro- und Mikrolepidopteren und galt außerdem als führender Spezialist für einige Dipterenfamilien (*Agromyzidae*, *Trypetidae*). Im Verlaufe seines Lebens beschrieb er über 2000 neue Insektenarten. Nicht nur in HERINGs Publikationen, sondern auch in seinen Briefen an Fachkollegen findet der an blattminierenden Insekten interessierte Entomologe eine Fülle von biologischen und taxonomischen Einzelheiten über die betreffenden Insektengruppen. K. A. SPENCER übernahm die dankenswerte Aufgabe, aus den mehreren tausend Briefen eine größere Anzahl zur Veröffentlichung auszuwählen. Es darf gesagt werden, daß diese Auswahl glücklich ist. Mehrere dieser Briefe geben auch einen Einblick in das persönliche Leben und den Charakter dieses bedeutenden und liebenswerten Entomologen.

Der Hauptteil des Buches stellt eine Auswahl der Briefe dar, die E. M. HERING an H. BUHR, G. C. D. GRIFFITHS, F. GROSCHKE, J. KLIMESCH, E. SCHÜZ und K. A. SPENCER schrieb. Einige wenige dieser Briefe sind in englischer Sprache abgefaßt. Dem Hauptteil ist ein kurzes Kapitel über den Lebensweg und den wissenschaftlichen Werdegang E. M. HERINGs vorangestellt. Im Anhang sind sämtliche Publikationen HERINGs, nach Jahreszahlen geordnet, aufgeführt. Schließlich werden noch anhangsweise Bestimmungsschlüssel für die paläarktischen Arten der Agro-

myziden-Genera *Liriomyza* und *Phytomyza* gebracht. Ein umfassendes Sachregister, das vor allem die in den Briefen genannten Insektenarten und Wirtspflanzen beinhaltet, macht die Briefsammlung auch als Nachschlagewerk nutzbar. Sicher wird das vorliegende Buch einen stimulierenden Effekt auf die weitere Erforschung blattminierender Insekten ausüben.
E. KARL, Aschersleben

LUCK, J. M.; BOYER, P. D. (Ed.): Annual Review of Biochemistry. Vol. 34, 1965, VII + 700 S., 24 Abb., Leinen, 9,00 \$, Palo Alto (Calif.), Annual Reviews, Inc.

Die „Annual Reviews of Biochemistry“ werden immer umfangreicher. Dieser Band umfaßt 700 Seiten. Die folgenden werden Doppelbände sein. Die Steigerung des Umfangs beruht weniger auf einer Steigerung der Zahl als auf der Länge der Beiträge. Der Band 34 wird wieder durch einen persönlichen Beitrag, dieses Mal von LEMBERG, eingeleitet. Es folgen Berichte über Oxidasen (MASON), energieliefernde Prozesse in Mitochondrien (SANADI), Wirkungsmechanismen proteolytischer Enzyme (BENDER und KÉZDY), enzymatische Mechanismen in der Steroid-Biochemie (TALALAY), Mono- und Oligosaccharide (ANGYAL und RUTHERFORD), Prostaglandine (BERGSTRÖM und SAMUELSSON), Glycolipide (CARTER, JOHNSON und WEBER), Aminozucker und Derivate davon (SALTON), Chemie und Struktur von Peptiden und Proteinen (KELL), basische Kern-Eiweiße (MURRAY), Strukturuntersuchungen mit Röntgenstrahlen (KRAUT), Photosynthese (VERNON und AVRON), Kohlenhydratstoffwechsel (NEUFELD und GINSBURG), Lipidstoffwechsel (LANDS), Aminosäurestoffwechsel (JONES), Nucleinsäuren und Eiweißbiosynthese (MOLDAVE), Stoffwechsel makromolekularer Nucleinsäuren (ELSON), Biochemie der Virusvermehrung (LEVINTOW), biochemische Aspekte der Genetik (HOROWITZ und METZENBERG) und schließlich über die Chemie der Differenzierung in niederen Organismen (BALDWIN und RUSCH).

Es folgen die bei den Annual Reviews üblichen Indizes: Autoren- und Sachverzeichnis, Kapiteltitel 39 bis 34 und das Verzeichnis der Verfasser dieser Bände. Dieser Band zeigt so recht, wie notwendig er ist. Auf so manche wichtige Arbeit, z. T. übersehen, z. T. in nicht oder nur sehr schwer zugänglichen Zeitschriften, wird man – leider – erst durch diese Reviews aufmerksam. Die kritische Auswertung der Literatur durch Experten vermittelt die wohl zuverlässigste Übersicht über den Stand der Forschung auch auf etwas abseits liegenden oder sehr speziellen Gebieten. Man ist immer wieder dankbar, daß es diese Art von Berichten gibt und daß sich immer wieder führende Fachleute die nicht geringe Mühe machen, diese Berichte zusammenzustellen.

H. WOLFFGANG, ASCHERSLEBEN

CAMPBELL, P. N.; GREVILLE, G. D. (Ed): Essays in biochemistry. Vol. 1, 1965, XI + 170 S., mit Abb. u. graph. Darst., brosch., 18 s 6 d, London, New York, Academic Press

Durch den stürmischen Fortschritt auf allen Gebieten der Biochemie und dem daraus resultierenden Anschwellen der Literatur ist es einem einzelnen heutzutage unmöglich, sich an Hand der Originalliteratur über den Stand der Forschung auf dem laufenden zu halten. So sind zusammenfassende Darstellungen einzelner Gebiete aus der Feder kompetenter Autoren eine notwendige Informationsquelle über außerhalb der eigenen Spezialthematik liegende Disziplinen geworden. Das Vorhaben der englischen Biochemical Society, für Studenten höherer Semester Essays über biochemische Spezialgebiete zu publizieren, die nicht an dem Mangel der meisten, heute publizierten Monographien leiden sollen, nur für Spezialisten verständlich zu sein, ist daher ganz besonders zu begrüßen. Den Herausgebern der „Essays in Biochemistry“, P. N. CAMPBELL und G. D. GREVILLE, ist es gelungen, für den hier vorzustellenden 1. Band eine Reihe namhafter Wissenschaftler für die Darstellung einiger besonders interessanter Gebiete der biochemischen Forschung zu gewinnen.

H. G. WOOD und M. F. UTTER beschreiben im ersten Kapitel die Rolle der CO₂-Fixierung im Stoffwechsel heterotropher Organismen. Dabei steht die CO₂-Fixierung durch Reduktion, Phosphoenolpyruvat- und biotinhaltige Enzyme im Mittelpunkt der Betrachtung: kurz wird die Rolle des Cobalamins bei der Synthese von Acetat aus CO₂ und des reduzierten Ferredoxins bei der Synthese von Pyruvat aus CO₂ und Acetat dargestellt. Ausführlich gehen die Autoren auf die funktionelle Bedeutung der CO₂-Fixierung bei der Gluconeogenese und der Fettsäuresynthese sowie auf die Funktion der Transcarboxylierung und der CO₂-Fixierung im Propionsäurestoffwechsel ein. In einem sehr flüssig geschriebenen Kapitel über den Mechanismus der Muskelkontraktion gibt R. E. DAVIES zunächst einen kurzen historischen Abriss und beschreibt dann die mikroanatomischen Befunde an ruhenden und kontrahierten Muskeln sowie die bei Erschlaffung und Aktivierung beteiligten Faktoren. Die Vorstellungen über die Rolle von Kreatinphosphat und ATP bei der Muskelfunktion sowie über den molekularen Mechanismus der Muskelkontraktion werden kritisch dargestellt. Ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis schließt das Kapitel ab. Eines der wichtigsten Gebiete der Nucleinsäurethematik behandelt K. BURTON in dem Beitrag „Sequence Determination in Nucleic Acids“. Die Methoden zur Bestimmung der Basenzusammensetzung und zur Trennung von Oligonucleotiden werden erörtert, ebenso die Methoden zur Endgruppenbestimmung und die Anwendungsmöglichkeiten der verschiedenen Exo- und Endonucleasen zur Gewinnung spezifischer Spaltprodukte. Gesondert wird auf den chemischen und enzymatischen Abbau der DNS für die Sequenzbestimmung eingegangen. Das Problem der oxydativen Phosphorylierung wird von D. E. GRIFFITHS diskutiert. Nach einer allgemeinen Darstellung der Atmungskette und der oxydativen Phosphorylierung werden die mit Hemmstoffen und Entkopplern gewonnenen Einblicke in den Mechanismus der Energiegewinnung besprochen. Die Ausführungen über Kopplungsverfahren und energiereiche Zwischenverbindungen, die vor allem an Modellsystemen untersucht wurden, verdienen be-

sonderes Interesse. „The Biochemists' Green Mansions: the photosynthetic Electrontransport in Plants“, ist ein Beitrag von R. HILL überschrieben, in dem nach einer historischen Einführung die Rolle der Reduktion von NADP, der Photophosphorylierung und einiger spezieller Chloroplasten-gebundener Oxydo-Reduktionsverbindungen bei der Photosynthese gewertet wird. Eine Arbeitshypothese über den Elektronentransport bei der Photosynthese und ein Ausblick auf zukünftige Untersuchungen schließen das letzte Kapitel des Bandes ab.

Es ist einem einzelnen nicht möglich, ein Werturteil über den Inhalt aller, die verschiedensten Spezialgebiete umfassenden Beiträge abzugeben. Doch kann man schon aus der kurzen Inhaltsangabe ersehen, daß der vorliegende Band allen an den Forschungsergebnissen der modernen Biochemie Interessierten warmstens zu empfehlen ist. Dem Verlag, den Herausgebern und allen Autoren ist für dieses Buch sehr zu danken.

F. GRUMMT, Berlin-Buch

GOODWIN, T. W. (Ed.): Chemistry and biochemistry of plant pigments. 1965, XIII + 583 S., mit Abb. u. Tab., Leinen, 117 s 6 d, London, New York, Academic Press

Im August 1962 trafen sich in Aberystwyth Wissenschaftler aus mehreren Ländern, um über Fortschritte und Probleme auf dem Gebiet der Biochemie von Pflanzenpigmenten zu diskutieren. Das Kolloquium verlief so erfolgreich, daß die Teilnehmer unter der Leitung von T. W. GOODWIN übereinkamen, unsere gegenwärtigen Erkenntnisse auf diesem Arbeitsgebiet in einem Buch zusammenfassend darzustellen. In vier Hauptabschnitten berichten Wissenschaftler von internationalem Ruf über die Natur, Verbreitung, Biosynthese, Funktion und über analytische Methoden für Pflanzenpigmente. Der erste Abschnitt beginnt mit Kapiteln über die Natur, Eigenschaften und Verbreitung von Chlorophyllen (HOLT) und über die Chlorophyll-Biosynthese (BOGORAD). Es folgen drei Kapitel über die Chemie (WEEDON), Verbreitung (GOODWIN) und Biosynthese von Karotinoiden (GOODWIN). Die Phycobiline beschreibt O. HEOCHA in seiner zusammenfassenden Abhandlung. Drei Kapitel beschäftigen sich mit den flavonoiden Verbindungen, mit ihrer Natur und ihren Eigenschaften (SWAIN), ihrer Verbreitung und Beteiligung an den Pflanzenfarben (HARBORNE) und mit ihrer Biosynthese (GRISEBACH). Verschiedene Pigmente, z. B. Betacyanine, Flechtensäuren, Pigmente mit Phenazin- und Phenoxazonstruktur, Melanine sind von THOMSON zusammengefaßt worden, der auch das Kapitel über Chinone, ihre Natur, Verbreitung und Biosynthese schrieb. Eine Abhandlung von BUTLER, HENDRICKS und SIEGELMAN befaßt sich mit der Reinigung und den Eigenschaften des Phytochroms. Während der erste Hauptabschnitt des Buches vor allem Biochemikern wertvolle Übersichten über Isolierung, Charakterisierung, Struktur und Eigenschaften der Pflanzenpigmente vermittelt, bietet der zweite Hauptabschnitt vorwiegend dem Pflanzenphysiologen drei interessante Kapitel über die Funktion einiger Pflanzenpigmente bei der Photosynthese (WHITTINGHAM) und bei einigen anderen Prozessen der Pflanze (BURNETT, HENDRICKS und BORTHWICK). Im dritten Hauptabschnitt des Buches geben CHIDESTER und NAKAYAMA einen Überblick über den Pigmentstoffwechsel in alternden und lagernden Geweben, wobei unter letzterem die Pigmentveränderungen in eingelagertem Gemüse und Obst zu verstehen sind. Beschreibungen analytischer Methoden, die bei der Untersuchung von Chlorophyllen (HOLDEN), Karotinoiden (DAVIES) und Flavonoiden (SWAIN) angewandt wurden, beschließen als vierter Hauptteil das Buch. Trotz der Vielzahl der genannten Pigmente und der Mannigfaltigkeit der behandelten Probleme wird der Benutzer des Buches manches vermissen. Im Vorwort wird darauf hingewiesen, daß ein Kapitel über pflanzliche Cytochrome geplant war, durch Umstände, die nicht vorherzusehen waren, aber nicht erscheinen konnte. Darüber hinaus wird man auch einige andere Pigmente vermissen, beispielsweise die Gruppe der polynen Antibiotika und andere Pigmente von Mikroorganismen. Es ist einzusehen, daß bei der Fülle des vorliegenden Materials nicht alle Pigmente erfaßt werden können. Das war auch sicher nicht die Absicht des Herausgebers. Als ein Mangel des Buches muß es allerdings bezeichnet werden, wenn man die beschriebenen Pigmente im Register nicht findet (Asperthecin, Coelulatin, Actinorhodin, Spinulosin, Fumigatin u. a. m.). Auf das schlechte Sachregister sollte sich der Benutzer des Buches nicht verlassen. Einige Druckfehler (z. B. in Tabelle I, Seite 541) sollten bei einer Neuauflage berücksichtigt werden. Der Wert des Buches wird durch diese kleinen Mängel nur unwesentlich geschmälert. Das Buch ist allen, die sich mit Pflanzenpigmenten beschäftigen, sehr zu empfehlen. Die Ausstattung läßt nichts zu wünschen übrig.

H. OPEL, Aschersleben

CRAGG, J. B. (Ed.): Advances in ecological research. Vol. 4, 1966, XI + 311 S., mit Abb. u. Tab., Leinen, 13,50 \$, London, New York, Academic Press

Der vorliegende 4. Band der „Fortschritte der ökologischen Forschung“ enthält 2 Beiträge, die für die Theorie des Pflanzenschutzes von Bedeutung sind. N. W. MOORE geht in seinem Artikel „Übersicht über das Pestizid-Problem“ davon aus, daß die Anwendung eines Pestizids (= jede chemische Verbindung, die zur Tötung eines freilebenden Organismus verwendet wird) in jedem Falle eine Wirkung auf das gesamte Ökosystem hat, da kein Organismus isoliert lebt. Die Pestizide sind demnach ökologische, in ihrer Wirkung dichte-unabhängige Faktoren. Als solche werden sie nach folgenden Merkmalen charakterisiert: nicht-spezifische Wirkung, akute Toxizität, subletale Wirkungen (auf Vermehrung, Entwicklung, Verhalten), Persistenz und Löslichkeit. Der Einfluß auf die einzelne Art wird unter folgenden Gesichtspunkten betrachtet: direkte toxische und verzögerte Wirkung, Verminderung der zur Ernährung dienenden Arten, Veränderungen des Habitat, Ausschaltung von Konkurrenten und Räubern. Pestizide vermindern im allgemeinen die Artenvielfalt in einem Ökosystem, und

zwar auf verschiedenen Nahrungsebenen, so daß sie letztlich die Produktion beeinflussen. Zur Vermeidung der Nachteile der Pestizidanwendung wird sich in der Zukunft die Methode der integrierten Bekämpfung durchsetzen. R. S. MILLER behandelt in seinem Beitrag Modell und Vorgang der Konkurrenz, die sich innerhalb und zwischen den Arten abspielt und sowohl ein entscheidender Faktor in der Evolution als auch in der Organisation moderner Ökosysteme ist. In diesem Zusammenhang werden die Formen der Konkurrenz um Nahrungsquellen und Territorien, ihr Einfluß auf die Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften und die Bedingungen für Koexistenz wie auch Ausschluß durch Konkurrenz ausführlich und kritisch erörtert. Dabei kommt der ökologischen Nische eine zentrale Bedeutung zu. Weitere Beiträge behandeln Biologie und Thermoregulation bei Pinguinen (B. STONEHOUSE) und ökologische Studien bei Lough Ine (I. A. KITCHING), die sich auf marine Organismen eines Küstenabschnittes in Südirland beziehen.

W. LEHMANN, Aschersleben

BECK, S. D.: *Insect Photoperiodism*. New York, Academic Press, 1968, 288 S., 56 Abb., 23 Tab., geb., \$ 12,50

Die besondere Bedeutung, die den Problemen der Photoperiode für die verschiedensten Bereiche der Insektenbiologie zukommt, haben Verf. veranlaßt, den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse zusammenfassend darzustellen. Nach Behandlung der geophysikalischen Grundlagen wird einleitend ein allgemeiner Überblick darüber gegeben, welchen Einfluß die Photoperiode auf die verschiedenartigsten Lebensäußerungen hat. Danach wird auf die Beziehungen eingegangen, die zwischen Helligkeit bzw. Dunkelheit und Schlüpfen sowie Schwärmen der Imagines bestehen. Das folgende Kapitel ist den Problemen „Photoperiode-Biologische Uhr“ gewidmet. In den Abschnitten 5 und 6 werden die Einflüsse auf sinnes- und stoffwechselphysiologische Prozesse behandelt. Die Kapitel 7 und 8 geben einen sehr guten Überblick über den derzeitigen Stand unseres Wissens über die Zusammenhänge zwischen Photoperiode und Diapause. Den Abschluß bilden Fragen der ökologischen Anpassung. Die Tatsache, daß das Literaturverzeichnis 26 Seiten umfaßt, beweist, welche Fülle an Stoff verarbeitet wurde. Es kann beurteilt werden, daß mit dem Buch ein sehr guter und umfassender Einblick in die Problematik der Photoperiode der Insekten vermittelt wird.

H.-W. NOLTE, Aschersleben

DOERFFEL, K.: *Statistik in der analytischen Chemie*. 1966, 211 S., 57 Abb. u. 1 Tabellenanhang, *Plasteinband*, 21,50 M, Leipzig, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Die objektive Einschätzung von Analysenverfahren sowie Analyseergebnissen ist in den letzten Jahren in der Forschung zu einer unumgänglichen Notwendigkeit geworden. Sie läßt sich nur mit Hilfe der statistischen Verfahren realisieren. Das vorliegende Werk bietet eine Übersicht über die wichtigsten statistischen Methoden. Dabei wird der Leser systematisch anhand zahlreicher Beispiele in die richtige Anwendung der Gesetze der Statistik eingeführt. Gerade die Erläuterung an den gut aus der Praxis gewählten Beispielen erleichtert dem Analytiker das Eindringen in diese Problematik. Der Autor geht von den bei quantitativen Analysen auftretenden Fehlerarten aus und behandelt anschließend die empirische Häufigkeitsverteilung sowie die wichtigsten theoretischen Verteilungen. Hier wäre es vielleicht notwendig, etwas ausführlicher auf das Transformieren zur Berechnung der Standardabweichungen einzugehen bzw. den Abschnitt „Streuungsmaße“ mit dem Abschnitt 5.1 „Berechnung der Standardabweichung“ zu vereinigen. In dem Kapitel „Fehlerfortpflanzung“ wurden die wichtigsten chemischen Bestimmungsmethoden hinsichtlich ihrer Zufallsfehler diskutiert, wobei auch die Probenahme berücksichtigt wird. Im Kapitel „Beurteilung von Analysenwerten“ wird u. a. auf die Berechnung und Aussage des Vertrauensintervalls eingegangen. Die wichtigsten statistischen Prüfverfahren (F-, Barlett- und t-Test) werden in dem gleichnamigen Abschnitt behandelt. Die Bedeutung der einfachen Varianzanalyse wird dem Analytiker in dem Abschnitt „Fehlerrückführung“ nahe gebracht, die es ihm u. a. ermöglicht, die Teilfehler in einem Verfahren zu ermitteln bzw. zu vergleichen. Das Kapitel 9 befaßt sich mit der Regressions- und Korrelationsanalyse, die für alle Methoden, die mit Eichkurven arbeiten, von großer Bedeutung sind.

Abschließend gibt der Autor einige wertvolle Hinweise zur Rechenchnik, die durch den Tabellenanhang in der Praxis wertvoll unterstützt wird. Die zahlreichen Literaturhinweise ermöglichen es, sich in spezielle Probleme tiefer einzuarbeiten.

H. BEITZ, Kleinmachnow

REIMER, L.: *Elektronenmikroskopische Untersuchungs- und Präparationsmethoden*. 2. erweiterte Aufl., 1967, XII + 598 S., 247 Abb., Leinen, 98,- DM oder 24,50\$, Berlin - Heidelberg - New York, Springer-Verlag

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage der „Elektronenmikroskopischen Untersuchungs- und Präparationsmethoden“ sind 8 Jahre vergangen. In die-

ser Zeit hat die Elektronenmikroskopie eine stürmische Weiterentwicklung erfahren. Der Verfasser trug diesem Umstand durch eine völlige Überarbeitung der ersten Auflage Rechnung, die den „REIMER“ von 300 auf 598 Seiten anwachsen ließ. Diese Zunahme erstreckt sich zu gleichen Teilen auf die Untersuchungs- und die Präparationsmethoden. - Die Gliederung des Stoffgebietes wurde gegenüber der ersten Auflage nicht wesentlich verändert, wenn man von einigen Umstellungen absieht. Der Teil A „Untersuchungsmethoden“ enthält 12 verschiedene Abschnitte. Nacheinander werden die elektronenoptischen Grundlagen und der prinzipielle Aufbau des Durchstrahlungsmikroskopes, andere Abbildungsverfahren, Messung wichtiger optischer Konstanten, Elektronenbeugung und Bildkontrast in amorphen Objekten, Phasenkontrast und verwandte Probleme, Bildkontrast in kristallinen Objekten, Präparatveränderung unter Elektronenbestrahlung sowie Bildaufzeichnung und Intensitätsmessungen behandelt. Gegenüber der ersten Auflage werden vor allem die elektronenoptischen Grundlagen des Durchstrahlungsmikroskopes, die Elektronenbeugung und der Bildkontrast in kristallinen Objekten ausführlicher dargestellt. Die beiden kurzen Abschnitte „Ermittlung der 3. Dimension von elektronenoptischen Präparaten“ und „die Abbildung magnetischer und elektrischer Objektfelder“ wurden neu aufgenommen. - Im Teil B „Präparationsmethoden“, finden sich Kapitel über Objektblenden und Trägernetze, Grundlagen der Hochvakuum-Aufdampftechnik, Herstellung und Eigenschaften von Trägerfolien, Oberflächenabdrücke sowie Herstellung durchstrahlbarer Folien aus Metallen und anderen Kristallen. Letzteres wurde von 3 auf 21 Seiten erweitert. Im Anschluß an die Präparation von Pulvern, Suspensionen, Stäuben und Aerosolen werden die Gewebefixation, Kontrastierung und histochemische Methoden, die Einbettung und Ultramikrotomie geschildert, wobei neuere Techniken und Einbettungsmaterialien besondere Berücksichtigung finden. - Im Abschnitt „Präparation organischer Teilchen“ wird erstmalig die Negativkontrastierung behandelt, eine Technik, die sich gerade auf dem Gebiet der Virusforschung zu einer Standardmethode entwickelt hat. Das letzte Kapitel „Autoradiographie“ trägt ebenfalls der Entwicklung der letzten Jahre Rechnung und wurde deshalb in die 2. Auflage aufgenommen. Den Abschluß bilden eine Liste von Monographien über Elektromikroskopie (neu), ein Bezugsquellennachweis, ein Namensverzeichnis (neu) und ein Sachverzeichnis. - Das Buch stellt eine ausgezeichnete Zusammenstellung über den derzeitigen Stand der elektronenmikroskopischen Untersuchungs- und Präparationstechnik dar. Das Stoffgebiet ist übersichtlich aufgeteilt. 247 Abbildungen erleichtern das Verständnis der klaren und straffen Darstellung. Diese Auflage des „REIMER“ gehört als ein unentbehrliches Nachschlagewerk in jedes Labor, in dem elektronenmikroskopisch gearbeitet wird. Dem Verfasser gebührt Dank für die Bewältigung der umfangreichen Literatur, dem Verlag für den vorzüglichen Druck und die gelungene Ausstattung des Buches.

H. SCHMIDT, Kleinmachnow

KNAPP, R.: *Experimentelle Soziologie und gegenseitige Beeinflussung der Pflanzen*. 1967, 266 S., 151 Abb. u. 62 Tab., Leinen, 39,- M, Stuttgart, Eugen Ulmer

Als Zusatzband zu der in drei Heften erschienenen „Einführung in die Pflanzensoziologie“ legt der Autor unter obigem Titel die zweite Auflage des 1954 erschienenen Titels „Experimentelle Soziologie der höheren Pflanzen“ vor. Damit wird dem zunehmenden Interesse vor allem auch der angewandten Biologie an induktiven Untersuchungen über die sozialen Beziehungen in Pflanzengesellschaften und -beständen sowie über die gegenseitigen Beeinflussungen von Pflanzen in vorbildlicher Weise Rechnung getragen. In fünf Hauptabschnitten kommen die Möglichkeiten von Einwirkungen von Pflanzen aufeinander (Mikroklima, Boden) und die gegenseitigen Beeinflussungen bei der Keimung sowie in aufwachsenden Beständen (aus einer Art, mehreren Arten oder Pflanzengesellschaften bestehend) zur Darstellung. Eine Fülle einzelner Untersuchungsergebnisse und Beobachtungen wurden zu diesem Zweck zusammengetragen. Das Buch kann in seiner Gesamtheit auch dem Phytopathologen empfohlen werden. An verschiedenen Stellen werden zudem phytopathologische Fragen direkt angesprochen: Einfluß von Mikroorganismen auf Pflanzen und ihre Krankheitsreger (S. 26), Einfluß von Nagetieren auf Pflanzengesellschaften (S. 28), Wirksamkeit von Pflanzenrückständen - Getreide, Obstbaumwurzeln, Klee - in Zusammenhang mit Fruchtwechselfragen und Bodenmüdigkeit (S. 40), Einfluß von Schädlingen und Parasiten auf die Durchsetzungsfähigkeit von Pflanzenarten (S. 109), Einfluß parasitischer Pflanzen (S. 111), Ertragsbeeinflussung durch Unkräuter (S. 117), Fruchtfolgeworkungen sowie gegenseitige Beeinflussung von Parasiten und Wirtspflanzen (S. 126), Artenwechsel unter dem Einfluß von Pflanzenkrankheiten und Herbiziden (S. 154). Für die im Bereich Unkrautbiologie und -bekämpfung Tätigen ist im besonderen Maße der gesamte Abschnitt III (gegenseitige Beeinflussungen und soziologisch wesentliche Faktoren bei der Keimung) von wesentlicher Bedeutung. Das vorzüglich ausgestattete Buch sollte in keiner einschlägigen Bibliothek fehlen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis (auf 41 Seiten!) eröffnet die Möglichkeit tieferen Eindringens in die Problematik.

G. MASURAT, Kleinmachnow



bercema Pflanzenschutzmittel sind zuverlässig

Für das Jahr 1970 empfehlen wir aus unserer Produktion:

Stäubemittel gegen schädliche Insekten

»bercema-Aktivstaub« (DDT-Lindan)

Arbitex-Staub (Lindan)

»bercema-D 5-Staub« (DDT)

»bercema-NMC-Staub« (Carbaryl · Wartezeit 7 Tage)
Bedarf: 10–20 kg/ha

Spritzmittel gegen schädliche Insekten

»bercema-Spritzpulver D 50« (DDT)

Anwendung: 0,2–0,4%

»bercema-Spritz-Lindan 50« (Lindan)

Anwendung: 0,03–0,05%

»bercema-Spritzaktiv 80« (DDT-Lindan)

Anwendung: 0,1–0,2%

(Kartoffelkäfer 0,075 bis 0,1% = 450–600 g/ha)

»bercema-Spritzaktiv-Emulsion« (DDT-Lindan)

besonders für den Einsatz von Feinsprühgeräten

Anwendung: 0,1% (Kartoffelkäfer 0,15 = 900 ml/ha)

»bercema-Spritzpulver NMC 50« (Carbaryl · Wartezeit 7 Tage)

Anwendung: 0,15%

Mittel gegen pilzliche Krankheitserreger

»bercema-Zineb 80«

Anwendung: 0,3% = 1,8 kg/ha

gegen Blauschimmel des Tabaks und Kartoffel-Phytophthora

»bercema-Zineb 90«

Anwendung: 1,6 kg/ha

vorläufig anerkannt für den Flugzeugeinsatz

gegen Kartoffel-Phytophthora

Spezialmittel

»bercema-Aero-Sprühmittel«

Bedarf gegen Kartoffelkäfer 5 l/ha

Bedarf gegen Erbsenwickler 10 l/ha

»bercema-Aero-Super«

Bedarf gegen Kartoffelkäfer 3 l/ha

Bedarf gegen Rapsschädlinge 10 l/ha

»bercema-Spritzaktiv-Emulsion«

gegen Kornkäfer und andere Vorratsschädlinge

Anwendung: 0,5% = 50–150 ml/m²

»bercema-Anox«

gegen Kornkäfer und andere schädliche Insekten in leeren Lagerräumen

Bedarf: 1 kg/100 m² Bodenfläche

»bercema-Anoxid«

gegen Kornkäfer und andere Schädlinge in lagerndem Getreide

Bedarf: 50 g/dt Getreide

Neu!

»bercema-CCC« (Chlorcholinchlorid)

Stauchemittel und Wuchsdepressor für den Weizenanbau, besonders bei erhöhten N-Gaben

Verbessert die Standfestigkeit, sichert die Ertragsleistung

Vorläufig zugelassen mit Aufwandmengen von 3–4 l/ha

Mischungen mit den meisten Wuchsstoff-Herbiziden und Harnstoff sind möglich

»bercema-Ruscalin«

»bercema-Ruscalin SP«

gegen Wurzel- und Stengelschädlinge an Kohlpflanzen

Bedarf: etwa 40 kg/ha

»bercema-Zwiebel-Bekrustal«

zur Sameninkrustierung gegen Zwiebelfliege

Bedarf: 250 g je kg Zwiebelsamen

»bercema-Raps-Inkrustiermittel«

zur Sameninkrustierung gegen Rapserrfloh, Kohlgallenrüssler

an Raps sowie gegen Möhrenfliege. Zur Saatgutpuderung des

Rübensamens gegen Moosknopfkäfer

Bedarf:

75–100 g je kg Rapssaat

200 g je kg Möhrensaat

1 kg je dt Rübensaats (außer Monogermersaat)

Bitte geben Sie schon jetzt Ihre Bestellung an das Handelskontor für materiell-technische Versorgung der Landwirtschaft



VEB BERLIN-CHEMIE
1199 Berlin-Adlershof



ARBITEX SPRITZPULVER

Wirkstoff Lindan (99-100%, Gamma-HCH)

Spritzmittel gegen Kartoffelkäfer und andere Schadinsekten im Feld-, Gemüse- und Obstbau sowie im Forst

Gießmittel gegen Drahtwürmer, Engerlinge und andere Bodenschädlinge Bienengefährlich!

ARBITEX-AERO-SPRÜHMITTEL zum aviochemischen Einsatz

ARBIMEL

Wirkstoff Lindan und Melipax (Camphenchlor)

Stäubemittel gegen Schadinsekten - vereinigt die Sofortwirkung des Lindans mit der lang anhaltenden insektiziden Wirkung des Melipax in einem Mittel

Bienengefährlich!

ARBIMEL-AERO-SPRÜHMITTEL

zum aviochemischen Einsatz

Großbezug durch die Handelskontore,
Kleinverkauf durch die BHG, Drogerien und Samenfachgeschäfte



VEB FAHLBERG - LIST MAGDEBURG
CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN