

Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR

ISSN 0323-5912

7
1984

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



INHALT

Pflanzenschutzmittel und Umweltschutz

Aufsätze	Seite
LINK, V.; SIEBER, K.; JUMAR, A.: Zur Rückstandssituation von Chlorpropham und Propham bei Kartoffeln nach Anwendung von Keim-Stop-Fumigant . . .	137
MÜLLER jun., G.: Erkenntnisse zum Einfluß von Herbiziden auf die Bodenatmung	139
KNAPEK, R.; UTRACKI, T.; KAJFOSZ, K.: Ergebnisse zum Rückstandsverhalten von Carbendazim	142
HOERNICKE, E.: Zur aktuellen veterinärtoxikologischen Beurteilung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse aus der Sicht der Nutztierintoxikationen in der DDR	144
HAHNKE, H.; BREHME, St.; MIELKE, M.: Sitzkrücken – Strukturen für Greifvogelschutz und Feldmausbekämpfung	146
GOEDICKE, H.-J.; HOYER, J.: Arbeitshygienische Probleme beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Möglichkeiten der Expositionsnormierung	150

Ergebnisse der Forschung

SCHMALAND, G.; KRAMER, D.: Differenzierte Sicherheitsabstände zu Gewässern bei aviochemischer Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse	154
---	-----

Veranstaltungen und Tagungen

BEITZ, H.: Bericht über das Symposium „Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel: Analytik – Stoffwechsel und Toxizität“	155
--	-----

Buchbesprechung

KEMPTER, G.; JUMAR, A.: Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel	156
--	-----

3. Umschlagseite

BEITZ, H.; SCHMIDT, D.: Toxikologischer Steckbrief
Wirkstoff: Naled, Präparate: Fekama-Naled 500,
Fekama-Naled EC, Flibol EX, Flibol-Naled 50

Vorschau auf Heft 8 (1984)

Folgende Beiträge werden erscheinen:

- Schadmaß von Ackerbohnenvirosen
- Auftreten und Schadwirkung des Europäischen Maismosaik-Virus
- Auftreten der Bakteriellen Welke in NFT-Tomatenanlagen
Phytophthora nicotianae und *Pythium aphanidermatum*
in NFT-Kulturen
- Desinfektion von Wuchsstoff- und Nährlösungen bei der Gemüseproduktion unter Glas
- Bedeutung des Weizenbraunrostes in der DDR

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.

Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER;

verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.

Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23.
Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.

Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.

Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.

Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangaben – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. – Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.

Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 287
Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

VEB Fahlberg-List Magdeburg – Kombinat Agrochemie

Volker LINK, Kurt SIEBER und Alfred JUMAR

Zur Rückstandssituation von Chlorpropham und Propham bei Kartoffeln nach Anwendung von Keim-Stop-Fumigant

Mittel zur chemischen Keimhemmung auf Basis der Wirkstoffe Propham (Isopropyl-N-phenylcarbammat) und Chlorpropham (Isopropyl-N-(m-chlorphenyl)-carbammat) sind schon über einen längeren Zeitraum im Einsatz und haben sich bis heute bei der Lagerhaltung von Speise- und Wirtschaftskartoffeln bewährt, wobei je nach Anwendung spezielle Formulierungen bevorzugt werden (NULTSCH, 1959; JUMAR u. a., 1968; MARTENS u. a., 1968). Während bis zum Ende der 60er Jahre überwiegend Einstreumittel zur Anwendung kamen, erfolgte mit der kontinuierlichen Ablösung der Haushaltseinlagerung durch die industrielle Lagerhaltung in Mieten und Großlagern in zunehmendem Maße die chemische Keimhemmung durch Fumigantenapplikation.

In der DDR wird das Gesamtaufkommen von in ca. 100 größeren Lagerhäusern und in sogenannten technischen Großmieten überwinterten Speise- und Wirtschaftskartoffeln auf 1 Mill. t veranschlagt, die im wesentlichen mit dem Keim-Stop-Präparat auf der Basis von Chlorpropham (Hersteller: VEB Fahlberg-List Magdeburg) behandelt werden (BOMBACH u. a., 1979). Für diesen hohen Bedarf, der sich bei guten Ernten noch steigern kann, war der Hersteller bemüht, jährlich größere Präparatmengen zur Verfügung zu stellen und darüber hinaus unter Einbeziehung von Propham die Initialwirkung der Fumigant-Präparate zu verbessern (JUMAR u. a., 1968).

Als Ergebnis der biologischen Untersuchungen wurde die Fumigant-Formulierung FL 402 entwickelt, die als wirksame Komponenten zu 15 % Propham und zu 10 % Chlorpropham enthält und unter der Bezeichnung „Keim-Stop-Fumigant 83“ staatlich zugelassen wurde. Die empfohlene Aufwandmenge beträgt 4 kg Präparat auf 100 t Kartoffeln.

1. Rückstandsbestimmungen in lagernden Kartoffeln

Zur rückstandstoxikologischen Einschätzung von Keim-Stop-Fumigant 83 wurden Kartoffeln nach Behandlung im Lagerhaus und in der Miete untersucht. Die Praxisversuche wurden in Güterglück, Kreis Zerbst, durchgeführt.

Die Bestimmung der Rückstände von Propham bzw. Chlorpropham erfolgte auf dünnstichtchromatographischem Wege entsprechend der Standardmethode nach TGL 27 796, Blatt 27: Die Nachweisgrenze für jeden der beiden Wirkstoffe betrug bei Kartoffeln 0,05 ppm. Die im ungeschälten Zustand untersuchten Kartoffeln wurden vor der Analyse durch Befeuchten mit Wasser vom größten Schmutz befreit.

1.1. Kartoffeln aus Lagerhäusern

Bei jedem Versuch wurde in einer entsprechenden Sektion des Lagerhauses, die im Durchschnitt 500 t Kartoffeln der Sorte

‘Adretta’ enthielt, das Fumigant-Präparat appliziert. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen zusammengestellt, die an ungeschälten Kartoffeln nach Anwendung von Keim-Stop-Fumigant 83 im Lagerhaus erfolgten. Einen Tag nach Applikation von Keim-Stop-Fumigant 83 wurden bei der empfohlenen Aufwandmenge bei den ungeschälten Kartoffeln Rückstände von Propham und Chlorpropham in Höhe von 2,0 und 1,5 ppm ermittelt, die im Verlaufe der Lagerung nur eine geringfügige Abnahme erkennen ließen. In keinem Fall überstieg die Summe beider Carbamatrückstände mit maximal 4,5 ppm¹⁾ die für Chlorpropham bzw. Propham gesetzlich festgelegte maximal zulässige Rückstandsmenge (MZR-Wert) von 5,0 ppm. Im Vergleich dazu wurden nach Anwendung von Keim-Stop-Fumigant auf der Basis von Chlorpropham Carbamatrückstände in gleicher Höhe ermittelt (4,8 ppm), was der Tatsache gerecht wird, daß beide Fumigant-Formulierungen mit jeweils 25 % gleich hohe Wirkstoffanteile besitzen.

1.2. Kartoffeln aus Großmieten

Der Einsatz von Fumigant-Mitteln in technischen Großmieten erfolgt aus Gründen des Brandschutzes nach einer besonderen Anwendungstechnik. In den Abbildungen 1 bis 3 ist diese schematisch dargestellt.

Dabei werden die Fumigant-Behälter entweder in eine auszuhebende Erdgrube (Abb. 1) oder mit erhöhter Rohraufstellung vor den Lüfter gebracht (Abb. 2). Auf keinen Fall dürfen die Fumigant-Behälter bei der Vernebelung in das Rohr hineingestellt werden, da durch den entstandenen Sog der Lüfter die Gefahr einer Flammenbildung gegeben ist (BOMBACH u. a., 1979).

Zur Ermittlung der Rückstandsbildung des Keimhemmungsmittels bei dieser Einsatzvariante wurden aus technischen

¹⁾ Der im GBl.-Sonderdruck Nr. 1054 angegebene MZR-Wert für Propham von 0,5 ppm bezieht sich auf geschälte Kartoffeln!

Tabelle 1

Rückstände von Chlorpropham und Propham in ungeschälten Kartoffeln nach Behandlung mit Keim-Stop-Fumigant 83 (Lagerhaus)

Tage nach Applikation*)	Rückstände in Kartoffeln**) (ppm)		Σ
	Chlorpropham	Propham	
1	1,5	2,0	3,5
36	2,0	2,0	4,0
77	2,5	2,0	4,5
103	2,0	1,5	3,5
126	1,5	1,0	2,5

*) Applikationstermin: 5. 12. 1979

**) Sorte: ‘Adretta’

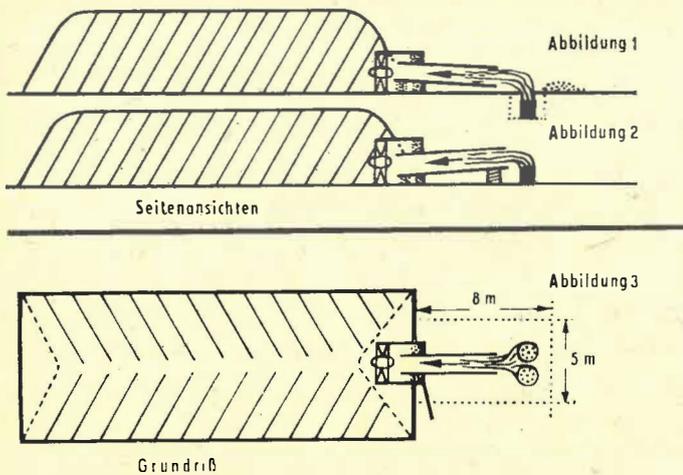


Abb. 1 bis 3: Schematische Darstellung der Anwendungstechnik der Fumigant-Präparate in technischen Großmieten

Gründen die Kartoffelproben von der Oberfläche der Schüttung bis zu einer Tiefe von 30 cm entnommen.

In Tabelle 2 sind die Rückstandswerte für Chlorpropham und Propham zusammengestellt, die für den Fall der Behandlung der Mieten (250 t Kartoffeln) mit Keim-Stop-Fumigant 83 an ungeschälten Kartoffeln ermittelt wurden.

An Hand dieser Ergebnisse ist festzustellen, daß zu allen Probenahmeterminen die Summe der Carbamatrückstände bei den ungeschälten Kartoffeln nicht größer als 0,5 ppm war.

2. Verminderung der Rückstände durch Weiterverarbeitungsmaßnahmen

Zur lebensmitteltoxikologischen Einschätzung der Anwendung des hier vorgestellten Keim-Stop-Fumigant 83 wurden Untersuchungen über den Einfluß von Weiterverarbeitungsschritten, wie Waschen, Schälen und Kochen, auf die Abnahme der Wirkstoffrückstände in der Kartoffel durchgeführt. In Anbetracht der bereits für das Chlorpropham vorliegenden Literaturergebnisse (JUMAR und SIEBER, 1964; SCHUMANN u. a., 1983) wurde bei den neuen Untersuchungen auf den Wirkstoff Propham orientiert. Dazu wurden sowohl Modellversuche unter Verwendung von radioaktiv-markiertem Propham (¹⁴C-phenylring-markiert) angelegt als auch Versuche im Lagerhaus durchgeführt, wobei auch Fumigant-Formulierungen mit höheren Propham-Anteilen zur Anwendung kamen. Bei einem nur auf Propham-Basis durchgeführten Versuch mit einer Aufwandmenge von 1 kg Propham/100 t wurden an gewaschenen ungeschälten Kartoffeln maximal 3,2 ppm Propham ermittelt. Nach dem Schälen der Kartoffeln war eine Verringerung dieser Rückstände um 93 % auf 0,22 ppm festzustellen. Nach dem anschließenden Kochen der geschälten Kartoffeln, der Salzkartoffelbereitung entsprechend, betrug die Propham-Rückstände mit ca. 0,03 ppm nur noch 1 % des Initialwertes. Bei

Tabelle 2

Rückstände von Chlorpropham und Propham in ungeschälten Kartoffeln nach Behandlung mit Keim-Stop-Fumigant 83 (Miete)

Tage nach Applikation*)	Rückstände in Kartoffeln**) (ppm)		
	Chlorpropham	Propham	Σ
2	0,20	0,30	0,50
30	0,20	0,25	0,45
71	0,25	0,20	0,45
97	0,25	0,20	0,45
120	0,15	0,15	0,30

*) Applikationstermin: 11. 12. 1979

**) Sorte: 'Salut'

allen dazu durchgeführten Untersuchungen wurde, ebenso wie es nach dem Einsatz von Keim-Stop-Fumigant ermittelt worden ist (SCHUMANN u. a., 1983), der gesetzlich festgelegte MZR-Wert für Propham von 0,5 ppm in geschälten und gekochten Kartoffeln nicht überschritten. Das trifft auch für den Fall einer Pellkartoffel-Bereitung zu, nach der in den ungeschälten gekochten Kartoffeln mit maximal 0,23 ppm nur noch 7 % der Propham-Initialrückstände nachzuweisen waren.

3. Diskussion der Ergebnisse

Die vorgestellten Ergebnisse belegen, daß die Kriterien, die im Falle von Keim-Stop-Fumigant für Speisekartoffeln (nach Waschen, Schälen und Kochen) sowie für Futterkartoffeln zur Festlegung einer Karenzzeit von 1 Tag führten, auch von dem Produkt Keim-Stop-Fumigant 83 erfüllt werden. Beide Wirkstoffe, Chlorpropham und Propham, hinterlassen auf den Kartoffeln Rückstände in gleicher Höhe, die durch das Schälen besonders stark vermindert werden.

Diese Tatsache bestätigt die Feststellung, daß die Wirkstoffrückstände des Chlorpropham ebenso wie die des Propham vor allem auf der Kartoffelschale lokalisiert sind. Für die gegenüber den in Lagerhäusern mit Keim-Stop-Fumigant 83 behandelten Kartoffeln nahezu um den Faktor 10 verringerteter Wirkstoffrückstände bei Mietenkartoffeln sind die hohen Rückstände im Mietenstroh eine Erklärung. Die in Tabelle 3 zusammengestellten Ergebnisse zeigen, daß der Hauptanteil der Wirkstoffrückstände mit maximal 5 ppm Chlorpropham und 15 ppm Propham im unmittelbar auf den Kartoffeln befindlichen Stroh nachgewiesen wurde, eine Feststellung, die bei einer beabsichtigten Weiterverwendung des Strohs als Futtermittel zu berücksichtigen ist.²⁾

Eine analoge Rückstandsbildung konnte nach der Anwendung von Keim-Stop-Fumigant beobachtet werden, die dadurch gekennzeichnet war, daß mit maximal 25 ppm Chlorpropham im Mietenstroh die höchsten Rückstände nachgewiesen wurden, während in den ungeschälten Kartoffeln lediglich ca. 0,2 ppm Chlorpropham enthalten waren.

Die in Tabelle 4 zusammengefaßten Untersuchungsergebnisse belegen, daß Keim-Stop-Fumigant und das Folgepräparat Keim-Stop-Fumigant 83 ein gleichartiges rückstandstoxikologisches Verhalten zeigen. Bei der Anwendung dieser Präparate wurde in keinem Falle der gesetzlich festgelegte MZR-Wert von 5 ppm für die Carbamatrückstände in Kartoffeln überschritten. Wie weiterführende Untersuchungen zeigten, trifft dies auch für die Fälle zu, bei denen zwei aufeinander folgende Fumigant-Behandlungen mit jeweils der halben Aufwandmenge (2 kg Präparat/100 t, allerdings staatlich nicht zugelassen) durchgeführt wurden. Hierbei addierten sich die Rückstandsmengen, weil Chlorpropham und auch Propham, entsprechend den vorgestellten Ergebnissen, auf der Kartoffeloberfläche nur wenig abnehmen.

²⁾ Derartiges Stroh darf nicht an Milchkühe verfüttert werden, für Masttiere bestehen keine Einschränkungen

Tabelle 3

Rückstände von Chlorpropham und Propham in Mietenstroh nach Anwendung von Keim-Stop-Fumigant 83

Tage nach Applikation*)	Rückstände in Stroh (ppm)		
	Chlorpropham	Propham	Σ
2	5,0	12,5	17,5
30	5,0	15,0	20,0
71	2,5	12,5	15,0
97	3,8	7,5	11,3
120	3,3	10,0	13,3

*) Applikationstermin: 11. 12. 1979

Tabelle 4

Überblick zur rückstandstoxikologischen Charakterisierung der im VEB Fahlberg-List entwickelten Keim-Stop-Fumiganten

Charakteristik	Keimhemmungsmittel	
Handelsname	Keim-Stop-Fumigant	Keim-Stop-Fumigant 83
Wirkstoff	25 % Chlorpropham	10 % Chlorpropham und 15 % Propham
Aufwandmenge	4 kg/100 t	4 kg/100 t
LD ₅₀ (p.o. Ratte)	4 150 mg/kg	4 000 mg/kg
Rückstände in Kartoffeln		
ungeschält	≤ 4,5 ppm	≤ 4,5 ppm*)
geschält	≤ 0,1 ppm	≤ 0,3 ppm
geschält und gekocht	0,03 ... 0,04 ppm**)	< 0,03 ppm**)
*) Summe beider Wirkstoffe		**) ¹⁴ C-markiert

4. Zusammenfassung

Das Rückstandsverhalten beider Präparate war in durchgeführten Untersuchungen ähnlich. Nach Anwendung von 1 kg Chlorpropham und Propham auf 100 t Kartoffeln im Lagerhaus lagen bei einmaliger Applikation oder zweimaliger mit je halber Aufwandmenge die Rückstandsmengen in der ungeschälten Kartoffel unter der maximal zulässigen Rückstandsmenge (MZR-Wert) von 5 ppm, in der geschälten Kartoffel beträchtlich unter dem MZR-Wert von 0,5 ppm. Große Rückstandsunterschiede zeigten sich bei Kartoffelbehandlungen zwischen Lagerhäusern und Großmieten. In Mieten betragen die Rückstände auf der Kartoffel nur rund 1/10 des MZR-Wertes. Mietenstroh, das in direkten Kontakt mit Kartoffeln und Fumigant gekommen war, enthielt dagegen bis zu 17,5 ppm Carbamatrückstände.

Резюме

Ситуация остатков хлорпрофама (CIPC) и профама (IPC) на клубнях картофеля после применения фумигантов для торможения прорастания клубней в хранилищах

Представлены результаты изучения образования остатков ингибиторов прорастания в клубнях картофеля в хранилищах и в соломе в буртах, причем применили 2 фумиганта на базе хлорпрофама и профама. Судьба остатков обоих препаратов была аналогичная. После разового или дробного применения 1 кг карбамата на 100 т картофеля в хранилище остаточные количества в неочищенных клубнях были ниже максимально допустимого количества 5 мг/кг и в очищенных клубнях значительно ниже максимально допустимого количества 0,5 мг/кг. В буртах остатки на клубнях картофеля составили лишь

1/10 максимально допустимых количеств. Однако, в контактированной с клубнями и фумигантами соломе из буртов остаточные количества карбамата составили до 17,5 мг/кг.

Summary

Residues from chlorpropham (CIPC) and propham (IPC) after potato fumigation with Keim-Stop-Fumigant

An outline is given of results regarding the appearance of residues from sprout inhibitors in stored potatoes and in clamp straw. Two fumigants based on chlorpropham and on chlorpropham and propham, respectively, were used for that purpose. The two preparations were similar in their residue behaviour. After 1 kg of carbamate ingredients had been applied per 100 tons of potatoes either in one single dressing or split in several dressings, residue concentrations in unpeeled tubers were below the maximum permissible concentration of 5 ppm, whilst in peeled tubers they were well below the maximum permissible concentration of 0.5 ppm. Big differences existed between potatoes in warehouses and those in large clamps. In clamps, residue concentrations on tubers were only about 1/10 of the maximum permissible level, but clamp straw which had been in direct contact with tubers and fumigant contained up to 17,5 ppm carbamate residues.

Literatur

- BOMBACH, F.; HADECKE, R.; HARTUNG, L.: Einsatz von Keim-Stop-Fumigant in Speisekartoffeln-Großlagern. *agrochemie psm AZ* (1979) 3, S. 15-19
 JUMAR, A.; SIEBER, K.: Rückstandsuntersuchungen an Kartoffeln mit ³⁶Cl-Chlorpropham. *Chem. Techn.* 16 (1964) 4, S. 226-229
 JUMAR, A.; SIEBER, K.; BOLLMANN, W.: Zur Verwendung von Carbanilsäureestern als Keimhemmungsmittel. *Die Nahrung* 12 (1968) 4, S. 469-478
 MARTENS, P. H.; NYS, L.; PLASMAN, A. J.: Untersuchung über den Gehalt von Rückständen an IPC und CIPC in Kartoffeln. *Meded. Fac. Landbouwwetensch. Rijksuniv. Gent* 33 (1968) 3, S. 1271-1276 (franz.)
 NULTSCH, W.: Versuche zum Nachweis von Isopropyl-N-phenylcarbamate (IPC) an und in behandelten Kartoffeln. *Angew. Botanik XXXIII* (1959) 1, S. 10-18
 SCHUMANN, G.; MEHLFELDT, G.; LEVY, R.: Untersuchungen von Speisekartoffeln aus Großlagerhäusern auf Chlorpropham-Rückstände. *Z. ges. Hyg.* 29 (1983) 5, S. 260-263

Anschrift der Verfasser:

Dr. V. LINK
 Dr. K. SIEBER
 Dr. sc. A. JUMAR
 VEB Fahlberg-List - Kombinat Agrochemie
 DDR - 3013 Magdeburg
 Alt Salbke 60-63

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Georg MÜLLER jun.

Erkenntnisse zum Einfluß von Herbiziden auf die Bodenatmung

1. Nebenwirkungen der Herbizide im Boden nach einmaliger Anwendung

Zur Gewährleistung hoher und stabiler Erträge werden in der Pflanzenproduktion neben anderen Agrochemikalien zur Zeit im Weltmaßstab jährlich ca. 1,5 Mill. Tonnen Herbizide eingesetzt. Bedingt durch die noch erhebliche, durch Unkräuter verursachte Ertragsminderung ist weltweit mit einer weiteren

Steigerung des Herbizideinsatzes zu rechnen. Neben der begrüßenswerten Hauptwirkung können Herbizide und andere Agrochemikalien unerwünschte Nebenwirkungen im dynamischen Gleichgewicht von Agroökosystemen verursachen. Zahlreiche im internationalen Schrifttum mitgeteilte Untersuchungsergebnisse bestätigen die direkte oder indirekte Wirkung der Herbizide auf die Qualität und Quantität der im Boden ablaufenden, für die Reproduktion seiner Fruchtbarkeit

bedeutenden biologischen Umsetzungen, die Evolution natürlicher und anthropogen beeinflusster Pflanzengesellschaften, auf Artenspektrum, Anzahl und Vitalität im Boden lebender und epigeischer Tierpopulationen, auf pflanzliche Inhaltsstoffe, Pflanzenkrankheiten und anderes mehr.

Die Literaturlauswertung ist durch die ständig zunehmende Zahl verwendeter Wirkstoffe, die Nichtbeachtung der Formulierungssubstanzen sowie unterschiedliche Präparate- und Wirkstoffbezeichnung erschwert.

Die vorwiegend in Modellversuchen erarbeiteten Ergebnisse sind nur begrenzt vergleichbar, da die substanzspezifische Wirkung in ihrer Quantität durch die Prüfbedingungen, die oft mangels näherer Angaben nicht reproduzierbar sind, beeinflusst wird.

Im Freilandversuch zeigen Herbizide standort- und witterungsspezifische Nebenwirkungen, die nicht uneingeschränkt verallgemeinert werden können.

Zusammenfassende Darstellungen der im Schrifttum mitgeteilten Erkenntnisse liegen unter anderem von DOMSCH (1962), MÜLLER jun. (1978 und 1979, unveröffentl.) und MACHULLA (1982) vor.

Unsererseits durchgeführte umfangreiche Untersuchungen im Modell und Freiland galten der Beeinflussung der im Boden ablaufenden, die Reproduktion seiner Fruchtbarkeit gewährleistenden, vorwiegend biologischen Umsetzungsreaktionen durch wesentliche natürliche und anthropogene Faktoren.

Die CO₂-Bildung des Bodens, welche global zu etwa $\frac{2}{3}$ aus der produktionsbiologischen Leistung aller im Boden vorhandenen Kleinlebewesen und zu etwa $\frac{1}{3}$ aus dem Stoffwechselgeschehen der Pflanzenwurzeln resultiert, reagiert als globale Größe relativ schnell auf Umwelttoxine, welche die Aktivität des Bodenlebens und Pflanzenwachstums beeinflussen. Sie kann im Laboratorium und Freiland im Boden mit und ohne Pflanzenbestand kurzfristig und kontinuierlich exakt erfaßt und gedeutet werden und erwies sich als gut geeignet, um Agrochemikaliennebenwirkungen einzuschätzen (MÜLLER jun., 1982).

Herbizide können die CO₂-Bildung im Boden aktivieren, hemmen oder auch unbeeinflusst lassen. Diese drei grundlegenden Reaktionen sind im zeitlichen Verlauf weiter differenziert bezüglich des Eintritts der Wirkung (gleich, verzögert, später) sowie Andauer der Wirkung (kurz, lang) und können auch kombiniert auftreten.

Herbizide, welche die CO₂-Bildung fördern, können erhöhten Abbau des Humus und verstärkte Nährstoffnachlieferung bewirken. Eine erhöhte Mineralisierung ist jedoch nur dann vorteilhaft, wenn die freigesetzten Nährstoffe durch die Pflanzen genutzt werden und nicht Verlagerungs-, Auswaschungs- und Festlegungsreaktionen unterliegen.

Herbizide, die eine Verringerung der CO₂-Bildung induzieren, können durch Hemmung der Humusmineralisierung die Nährstoffnachlieferung einschränken, eine Anreicherung von Wurzelauflösungen und Bodenfremdstoffen und damit theoretisch eine Verringerung der phytosanitären Funktion des Bodens, der pedosanitären Funktion der Mikroorganismen und der Ertragsbildung bewirken.

Herbizide setzen sich in der Regel aus zumindest zwei Komponenten zusammen, dem Formulierungsmittel und dem Wirkstoff. Für beide Bestandteile ist eine Wirkung im Sinne eines Nährstoffes, damit eine fördernde Wirkung, denkbar, d. h., sie werden als C-, Makro- oder Mikronährstoffquelle durch Bodenorganismen genutzt. Diese fördernde Wirkung ist unbedenklich, da sie mit biologischem Abbau der Substanz verbunden ist und demzufolge nur befristet auftreten kann.

Außer als Nährstoff können Herbizidbestandteile im Sinne eines Wirkstoffes auf die CO₂-Bildung Einfluß nehmen. In diesem Fall ist nur die neutrale Reaktion befürwortbar, da jede andere biologische Leistung qualitativ und quantitativ beein-

flußt und man diese Einflußnahme zur Zeit noch nicht ausreichend werten und steuern kann.

Ergebnisse sehr umfangreicher Labor- und Freilanduntersuchungen zum Einfluß eines einmaligen Einsatzes von Herbiziden, anderen Agrochemikalien und auch Bodenfremdstoffen auf bedeutende bodenbiologische Merkmale wurden unter anderem von HELMECKE u. a. (1977), MÜLLER jun. (1978 und 1979, unveröffentl. sowie 1982); MACHULLA (1982) und OANH (1983) mitgeteilt.

Einmaliger Einsatz von Herbiziden entsprechend den Anwendungshinweisen ist allgemein als reversibel, lokal und zeitlich begrenzte Störung der biologischen Umsetzungen im Boden, wie sie auch andere natürliche Witterungs- oder Bewirtschaftungsfaktoren bewirken, anzusehen. Dies gilt besonders dann, wenn die Mittel biologisch abbaubar sind. Substanzen, die auf Grund ihrer gegenüber Mikroorganismen inerten Eigenschaften und chemischen Stabilität längere Zeit im Boden verbleiben oder im Stoffwechsel zwar umgesetzt, aber nicht abgebaut werden, sind kritischer zu bewerten.

2. Nebenwirkungen von Herbiziden im Boden nach mehrmaliger Anwendung

2.1. Aufgabenstellung und Methode

In der landwirtschaftlichen Praxis werden Herbizide während der Vegetationsperiode wiederholt angewandt. Deshalb wurde in Modellversuchen der Einfluß wiederholter Anwendung gleicher bzw. verschiedener Herbizide auf bodenbiologische Merkmale (besonders die CO₂-Bildung im Boden) untersucht. Nach dem Testverfahren von MÜLLER jun. (1978) wurden zu 375 g Boden (lufttrocken, kleiner als 2 mm) gestaffelte Mengen (entsprechend 0, 1-, 5-, 10-, 50facher Praxisgabe) Herbizid gegeben, gut durchmischt und bis zu 50 % der Wasserkapazität befeuchtet. Die so hergestellte Versuchsprobe wurde bei 27 °C inkubiert und täglich das gebildete CO₂ bestimmt. Nach 12tägiger Inkubation wurden die Versuchsproben bei Zimmertemperatur getrocknet und nach einer Woche erneut mit Herbizid behandelt, bei gleichen Bedingungen inkubiert und die CO₂-Bildung nun nach der zweiten Herbizidgabe bestimmt. Bei analoger Weiterführung des Modellversuches erfolgte bis zu fünfmalige Herbizidbehandlung. Zur Berechnung der zu verabreichenden Herbizidmenge wurde angenommen, daß bei praxisüblicher Dosierung eine Bodenschicht von 0 bis 3 cm Tiefe mit dem Herbizid reagiert.

Der fünfmal behandelte Boden wurde für ein halbes Jahr, während der Vegetationsperiode, unter natürlichen Bedingungen in Siebgefäßen in der Krume eingegraben (Kontakt mit unbehandeltem Boden) und danach erneut die CO₂-Bildung im Labor bestimmt.

2.2. Ergebnisse und ihre Bewertung

Bei mehrmaliger Anwendung eines oder verschiedener auf dem Boden gleich wirkender Mittel ist im Interesse der Aufrechterhaltung der bodenbiologischen Aktivität und Bodenfruchtbarkeit größere Vorsicht geboten. So kann z. B. wiederholter Einsatz die CO₂-Bildung im Boden aktivierender Herbizide die Humusumwandlung beschleunigen und einen nicht erwünschten Humusschwund, verbunden mit all den primär negativen Sekundärerscheinungen zur Folge haben.

Abbildung 1 zeigt beispielsweise die Wirkung wiederholter Anwendung von Agrosan auf die CO₂-Bildung im Laborstandardtest.

Das Mittel Agrosan erwies sich nach der ersten Gabe in sorptionsstarkem Boden bei praxisüblicher Dosierung als die Bodenatmung verzögernd leicht stimulierende Substanz. Mit steigender Präparateaufwandmenge ist eine zunehmende Verringerung der CO₂-Bildung zu verzeichnen.

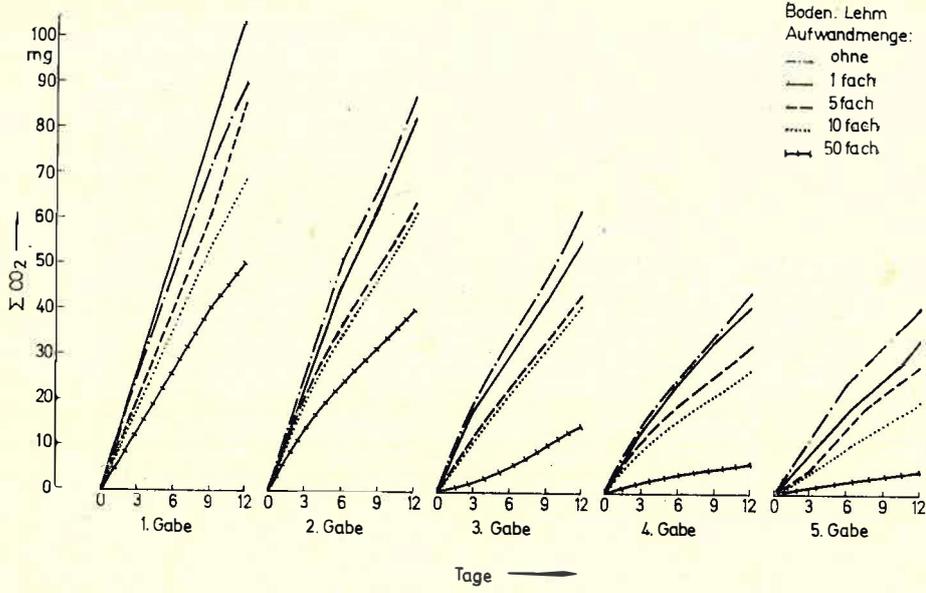


Abb. 1: Einfluß wiederholter Agrosan-Anwendung auf die CO₂-Bildung im Boden im Laborstandardtest

Nach der zweiten Applikation wird auch für die Praxisgabe eine hemmende Wirkung deutlich und für die erhöhten Aufwandmengen ist ein weiterer Rückgang der CO₂-Bildung feststellbar, wobei sich die Unterschiede zwischen den Aufwandmengen ständig erhöhen. Die verringerte CO₂-Bildung im mehrfach behandelten Versuchsboden ist auch noch nach halbjähriger Lagerung unter natürlichen Feuchte- und Temperaturbedingungen eindeutig gegeben und deshalb ist der Boden als geschädigt zu bewerten.

In leichten Böden sind diese Nebenwirkungen bedeutend stärker ausgeprägt. Nur ein ausreichender Kontakt mit unbehandeltem (gesundem) Boden ermöglicht einen sehr allmählichen Rückgang des Nebenwirkungseffektes.

In der Tabelle 1 wird die Wirkung anderer Herbizide auf die CO₂-Bildung im Boden bei wiederholter und erhöhter Anwendung verdeutlicht.

Bei praxisüblicher Dosierung sind die Nebenwirkungen von SYS 67 MB, Tribunil und Bi 3411 auch nach wiederholter Anwendung nicht bedenklich und bei natürlicher Lagerung nach 1 bis 2 Monaten nicht mehr gesichert nachweisbar. Demgegenüber erfolgt bei stark überhöhter Dosierung und wiederholter Anwendung für längere Zeit (über 6 Monate) eine erhebliche Störung der biologischen Umsetzungen im Boden. SYS 67 MB wirkt auf die CO₂-Bildung fördernd, Tribunil und besonders Bi 3411 hemmend.

Tabelle 2 enthält Angaben zur Wirkung von Herbizid- und anderen Pflanzenschutzmittel-Anwendungsfolgen auf die CO₂-

Bildung im Boden, wie sie z. B. in Rübenkulturen realisiert werden.

Weitere unsererseits durchgeführte Untersuchungen unterstreichen die Notwendigkeit, jedes Herbizid und Anwendungsfolgen dieser bezüglich ihrer Nebenwirkungen zu kennzeichnen und Herbizide einzusetzen bzw. Anwendungsfolgen zu realisieren, die minimale Nebenwirkungen aufweisen, zumal unter Freilandbedingungen bei ungünstigeren Temperatur- und Feuchtebedingungen Nebenwirkungen allgemein längere Zeit als im Labor andauern.

Die hier vorgestellten Ergebnisse zeigen, daß durch Bestimmung der CO₂-Bildung im Boden Herbizidnebenwirkungen auf

Tabelle 2

Einfluß wiederholter Herbizid- und anderer Pflanzenschutzmittel-Anwendung auf die CO₂-Bildung im Boden im Laborstandardtest

Herbizid-Anwendungsfolge					Sand Praxis-dosis	Sand 10 × Praxis-dosis	Lehm Praxis-dosis	Lehm 10 × Praxis-dosis
1	2	3	4	5	CO ₂ -Bildung relativ %			
—	—	—	—	—	100		100	
—	—	—	A	A	107	113	111	115
—	—	—	B	B	106	101	110	115
—	—	A	B	C	105	119	115	120
—	A	B	C	D	115	56	99	110
A	B	C	D	D	105	50	109	108
—	—	—	—	B	98	97	108	120
—	—	—	B	C	108	81	101	91
—	—	B	C	C	108	92	120	116
—	B	C	C	C	101	76	111	122
B	C	C	C	C	100	34	101	97
—	—	—	—	E	133	170	106	95
—	—	—	E	E	73	79	84	93
—	—	E	E	E	70	42	94	76
—	E	E	E	E	98	65	84	70
E	E	E	E	E	68	52	82	68
—	—	—	—	F	105	70	85	82
—	—	—	F	F	103	78	86	92
—	—	—	F	F	95	80	97	83
—	F	F	F	F	112	87	110	85
F	F	F	F	F	91	77	94	78
—	—	—	—	G	98	112	107	98
—	—	—	G	G	102	104	104	102
—	—	G	G	G	94	113	96	99
—	G	G	G	G	86	108	90	101
G	G	G	G	G	85	101	87	80
—	—	—	—	H	106	127	96	102
—	—	H	H	H	107	123	101	100
—	—	H	H	H	132	121	105	100
—	H	H	H	H	132	123	101	106
H	H	H	H	H	113	115	97	94

— ⊆ H₂O, A ⊆ Arbitex, B ⊆ Betanil, C ⊆ Betanal, D ⊆ Bi 58, E ⊆ Wolfen Thiuram, F ⊆ Azaplant, G ⊆ W 6658, H ⊆ Yrodazin

Tabelle 1

Einfluß wiederholter Herbizid-Anwendung auf die CO₂-Bildung im Boden im Laborstandardtest

Herbizid-Anwendungsfolge					Praxis-dosis	5 × Praxis-dosis	10 × Praxis-dosis	50 × Praxis-dosis
1	2	3	4	5	relativ %	relativ %	relativ %	relativ %
—	—	—	—	—	100	100	100	100
—	—	—	I	I	103	103	103	97
—	—	—	I	I	95	101	98	100
—	—	I	I	I	89	96	98	113
—	I	I	I	I	89	95	88	143
I	I	I	I	I	95	91	85	145
—	—	—	—	II	93	96	96	104
—	—	—	II	II	98	98	91	87
—	—	II	II	II	101	97	87	81
—	II	II	II	II	106	99	83	75
II	II	II	II	II	110	100	81	69
—	—	—	—	III	103	102	103	106
—	—	—	III	III	101	96	92	65
—	—	—	III	III	100	96	91	49
—	—	III	III	III	99	95	89	36
III	III	III	III	III	98	95	84	29

— ⊆ H₂O; I ⊆ SYS 67 MB; II ⊆ Tribunil; III ⊆ Bi 3411

die biologische Umsetzungsleistung des Bodens erfaßt werden können. Parallel zur Aktivitätsprüfung durchgeführte Bestimmungen der Mikroorganismenpräsenz erhöhen den Aussagewert von Nebenwirkungsuntersuchungen.

Die Nebenwirkungen sind mittel-, konzentrations- und standortspezifisch. Sie sind nach einmaliger Anwendung als reversible, lokale und zeitlich begrenzte Störungen anzusehen. Bei wiederholter Herbizidanwendung und überhöhten Dosierungen sind unerwünschte Nebenwirkungen möglich und zu beachten. Es sind Herbizide zu entwickeln und anzuwenden, die neben der beabsichtigten Hauptwirkung die im Boden ablaufenden komplexen, sich wechselseitig bedingenden Reaktionen weitestgehend unbeeinflusst lassen und kurzzeitig abgebaut werden.

3. Zusammenfassung

Nebenwirkungsuntersuchungen sind von zunehmender Bedeutung. Es werden wesentliche Kenntnisse zum Einfluß von Herbiziden auf die CO₂-Bildung im Boden zusammenfassend dargestellt. Einige Ergebnisse von Laboruntersuchungen mit einmaliger und wiederholter Herbizidanwendung bei differenzierter Dosierung in Sand-, Lehm- und Tonböden werden vorgestellt.

Резюме

Результаты изучения влияния гербицидов на дыхание почвы. Изучение побочного действия гербицидов приобретает все большее значение. Обобщают основные результаты по влиянию гербицидов на образование CO₂ в почве. Приводится ряд результатов лабораторных исследований с одно- и многократным применением гербицидов и с разными дозами на песчаных, суглинистых и глинистых почвах.

Instytut Przemysłu Organicznego

Roman KNAPEK, Tadeusz UTRACKI und Krystyna KAJFOSZ

Ergebnisse zum Rückstandsverhalten von Carbendazim

Carbendazim stellt in der Volksrepublik Polen den wichtigsten Wirkstoff unter den Fungiziden dar. Carbendazim-haltige Fungizide werden in einer Reihe von Spritzpulvern und Beizmitteln angeboten und in verschiedenen Kulturen eingesetzt. Da auf Grund der bisher bekannten toxikologischen Untersuchungen die Frage einer möglichen teratogenen und karzinogenen Wirkung dieses Fungizides zur Zeit nicht eindeutig entschieden ist (o. V., 1981; o. V., 1982; MINTA und BIERNACKI, 1982), muß man die rückstandstoxikologische Absicherung des Einsatzes von Carbendazim-haltigen Präparaten als Schwerpunkt betrachten.

1. Versuchsanlage

Das Rückstandsverhalten von Carbendazim wurde auf Obst, Gemüse und im Getreide nach Einsatz von folgenden Präparaten überprüft:

Spritzpulver

Funaben 50	(50 % Carbendazim)
Mankarb	(10 % Carbendazim, 60 % Mancozeb)
Funaben T	(20 % Carbendazim, 45 % Thiram)
Siarkol K	(5 % Carbendazim, 80 % Schwefel)

Summary

Findings regarding the influence of herbicides on soil respiration

Investigation of secondary effects is becoming more and more important. A survey is therefore given of essential findings regarding the influence of herbicides on carbon dioxide formation in the soil, and results are presented of laboratory experiments with single and repeated application of differentiated herbicide doses in sand, loam and clay soils.

Literatur

- DOMSCH, K. H.: Bodenatmung. Sammelbericht über Methoden und Ergebnisse. Zbl. Bakt. Parasitenkd., Infekt.-Krankh. u. Hyg. 116 (1962) 1, S. 33-78
- HELMECKE, K.; HICKISCH, B.; MAHN, E.; PRASSE, J.; STERNKOPF, G.: Beiträge zur Wirkung des Herbizideinsatzes auf Struktur und Stoffhaushalt von Agro-Ökosystemen. Hercynia N. F. Leipzig 14 (1977) 4, S. 375-398
- MAJCHULLA, G.: Der Einfluß ein- und mehrmaliger Applikation von Herbiziden auf Bodenmikroorganismen in Modellversuchen. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. A 1982
- MÜLLER jun., G.: Die Bodenatmung, ein Kriterium der Bodenfruchtbarkeit. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. B 1978
- MÜLLER jun., G.: Beeinflussung der CO₂-Bildung im Boden durch Agrochemikalienanwendung. Zbl. Mikrobiol. 137 (1982), S. 573-586
- OANH, N. T.: Die Reaktion der Bodenorganismen auf wiederholte Applikation von Herbiziden, dargestellt an Ergebnissen aus einem Freilandmodellversuch. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. A 1983

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. sc. G. MÜLLER jun.
Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich Standortkunde - Agrarmeteorologie -
DDR - 4020 Halle (Saale)
Große Steinstraße 81

Beizmittel

IPO-2576 A	(5 % Carbendazim, 15 % Carboxin, 15 % Cu-Oxin)
IPO-2527	(15 % Carbendazim, 30 % Carboxin, 15 % Cu-Oxin + Salyzilsäure)

Die Spritzpulver wurden zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten in Äpfeln, Kirschen, schwarzen Johannisbeeren, Tomaten, Salat, Sellerie und Getreide sowie die Beizmittel zur Beizung von Erbsensamen in den zugelassenen Aufwandmengen angewandt. Die Anlage der Versuche erfolgte nach der empfohlenen Methodik (o. V., 1976).

2. Analysenmethode

Zur Bestimmung der Rückstände von Carbendazim in den Ernteprodukten kam eine UV-spektrophotometrische Methode (AHARONSON und BENZ-AZIZ, 1973) in einer Modifikation von KAJFOSZ und CHMIEL (1975) zur Anwendung. Die Rückstände wurden mit Ethylacetat aus dem Pflanzenmaterial extrahiert. Die Reinigung des Extraktes erfolgte mittels einer Verteilungsmethode unter Ausnutzung des alkalischen Charakters von Carbendazim. Die Messung der Absorption erfolgte

Tabelle 1

Rückstandsdynamik von Carbendazim in Gemüse unter verschiedenen Anbaubedingun-
gen (Rückstände in mg/kg)

Tage nach Applikation	S a l a t			S a l a t		Sellerie (Blätter) Freiland	
	unter Glas	Frühbeet	Freiland	unter Glas	Freiland	Mankarb	Funaben T
	0,15	0,13	0,15	0,24	0,24	0,12	0,24
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
0	26,0	18,4	14,8	17,0	9,4	6,8	16,0
1	18,6	16,0	4,7	15,0	8,3	3,5	8,8
3	15,4	4,6	2,0	13,0	2,6	3,2	7,3
5	—	—	2,0	—	1,3	2,6	0,9
7	9,0	3,2	1,8	6,4	1,1	0,8	2,4
10	5,0	2,3	0,8	4,7	0,6	0,6	1,9
14	4,6	2,0	0,2	2,7	0,4	0,4	0,5
17	2,9	0,8	—	2,3	0,4	0,2	0,5
21	1,4	0,3	—	0,7	0,3	0,2	0,5
28	0,3	0,4	—	0,3	< 0,1	0,1	0,3
42	—	—	—	—	—	< 0,1	0,1

bei 282 nm in einer 0,1-n-HCl-Lösung. Die Nachweisgrenze dieser Rückstandsmethode liegt bei 0,1 mg/kg und die Wiedererzeugungsraten für die untersuchten Kulturpflanzen betragen 90 bis 100 %, bei Getreidekörnern 0,02 mg/kg.

3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten in Gemüse wurden bei Anwendung der verschiedenen Präparate Carbendazim-Mengen im Bereich von 0,12 bis 0,24 kg/ha benötigt (Tab. 1). Die Initialrückstände sowie die Rückstandsdynamik sind sowohl von der Pflanzenart als auch von den Anbaubedingungen abhängig. Beim Salat, vor allem im Gewächshaus, sind die Rückstände nach der Applikation verhältnismäßig hoch und der Abbau verläuft langsam. Ähnlich ist das Verhalten der Carbendazim-Rückstände auf den Sellerieblättern im Freiland, wobei die Initialrückstände deutlich von der Dosis abhängig sind. 21 Tage nach der letzten Applikation konnten noch gut erfassbare Mengen von Carbendazim nachgewiesen werden. Auf Äpfeln, Kirschen, schwarzen Johannisbeeren sowie auf Tomaten im Freiland war die Abbaudynamik gering, aber wegen der niedrigen Initialrückstände konnte man nach 14 Tagen Carbenda-

Tabelle 2

Rückstandsdynamik von Carbendazim auf Tomaten im Freiland (Rückstände in mg/kg)

Tage nach Applikation	P r ä p a r a t		
	Funaben T 0,5 kg/ha	Mankarb 0,2 kg/ha	Funaben 50 1,0 kg/ha
0	1,3	0,3	2,5
1	1,1	0,2	2,4
4	0,3	0,2	1,5
7	0,2	0,2	1,3
10	0,2	< 0,1	0,9
14	0,2	< 0,1	0,4
21	0,2	< 0,1	0,3
28	0,2	—	—

Tabelle 3

Rückstandsdynamik von Carbendazim in Obst (Rückstände in mg/kg)

Tage nach Applikation	schwarze Johannisbeeren		Äpfel		Kirschen	
	Mankarb	Funaben T				
	Wirkstoffmenge in g pro Strauch oder Baum					
	0,12	0,25	4,0	5,0	—	—
0	1,7	1,8	1,9	2,7	—	—
1	0,8	0,5	1,7	2,2	—	—
4	0,4	0,3	1,6	0,8	—	—
7	0,4	0,3	0,7	—	—	—
10	0,3	0,2	0,6	0,6	—	—
14	0,2	0,2	0,6	0,5	—	—
21	0,1	0,2	0,2	0,2	—	—
28	0,1	0,2	0,2	—	—	—

Tabelle 4

Rückstände von Carbendazim in Getreidekörnern

Präparat	Getreideart	Sorte	Wirkstoffmenge kg/ha	Tage nach Applikation	Rückstand
					mg/kg
Siarkol K	Weizen	'Grana'	0,17	81	< 0,02
Siarkol K	Weizen	'Grana'	0,17	56	< 0,02
Siarkol K	Weizen	'Janos'	0,17	48	< 0,02
Siarkol K	Weizen	'Grana'	0,17	59	< 0,02
Siarkol K	Weizen	'Grana'	0,17	77	< 0,02
Siarkol K	Weizen	'Grana'	0,17	81	< 0,02
Siarkol K	Weizen	'Janos'	0,17	81	< 0,02
Siarkol K	Weizen	'Grana'	0,15	42	< 0,02
Mankarb	Weizen	'Grana'	0,30	90	< 0,02
Mankarb	Gerste	'Aramir'	0,30	34	< 0,02

zim-Rückstände in der Größenordnung von 0,5 mg/kg oder darunter finden (Tab. 2 und 3).

Sehr günstig ist die Rückstandssituation nach dem Einsatz von Carbendazim-haltigen Präparaten in Getreide. Nach einer oder zwei Spritzungen mit Siarkol K oder Mankarb bei einer Dosisierung entsprechend 0,17 oder 0,30 kg Carbendazim pro Hektar konnte man zum Erntetermin in Weizen und Gerste keine nachweisbaren Mengen an Carbendazim finden. Einige Beispiele von den zahlreichen Versuchen sind in Tabelle 4 aufgeführt. Auch im Stroh waren keine nachweisbaren Mengen von Carbendazim (< 0,1 mg/kg) auffindbar.

Samen von Erbsen und Felderbsen (Peluschkern) wurden mit Carbendazim-haltigen Präparaten in einer Dosis von 3,6 bis 3,7 g Carbendazim pro kg Samen gebeizt. In den grünen Pflanzen wurden 34 bis 40 Tage nach der Aussaat keine nachweisbaren Rückstände von Carbendazim gefunden, was auch auf die Samen 78 bis 85 Tage nach der Aussaat zutrifft (Tab. 5).

An Hand der vorgestellten Ergebnisse ist aus hygienisch-toxikologischer Sicht der Einsatz von Carbendazim-haltigen Präparaten im Getreidebau und zum Beizen ohne Bedenken, da zum Erntetermin in den Ernteprodukten keine nachweisbaren Rückstände von Carbendazim festzustellen waren.

Dagegen sollten bei der Anwendung in Gemüse- und Obstkulturen bis zur endgültigen Klärung der toxikologischen Eigenschaften von Carbendazim ausgewogene Karenzzeitfestlegungen vorgenommen bzw. nationale Einsatzbeschränkungen (z. B. Salat unter Glas) festgelegt werden.

4. Zusammenfassung

Mit Carbendazim wurden umfangreiche Untersuchungen zur Rückstandsdynamik in Salat, Sellerie, Tomaten, schwarzen Johannisbeeren, Kirschen und Äpfeln durchgeführt. Die Ergebnisse sind in tabellarischer Form dargestellt. Nach ein- und zweimaliger Behandlung von Weizen und Gerste wurden im Korn keine Rückstände gefunden, die Nachweisgrenze betrug 0,02 mg/kg. Das trifft auch auf Erbsen zu, die aus Carbendazim-gebeiztem Saatgut erhalten wurden.

Tabelle 5

Carbendazim-Rückstände in Erbsen nach Beizen der Erbsensamen

Präparat	Samenart	Sorte	Aufwandmenge in g Carben- dazim pro kg Samen	Tage nach Aussaat	Rückstand
					mg/kg
IPO-2527	Erbsen	'Birbe'	3,6	34	< 0,1
				78	< 0,1
IPO-2576 A	Erbsen	'De Grace'	3,7	40	< 0,1
				83	< 0,1
IPO-2576 A	Felderbsen	'Pomorske'	3,7	40	< 0,1
				85	< 0,1

Резюме**Результаты к поведению остатков Карбендазима**

Проведены обширные исследования по динамике остатков Карбендазима в салате, сельдерее, помидорах, черных смородинах, вишнях и яблоках. Результаты приведены в виде таблиц. После однократной или двукратной обработки пшеницы и ячмени не были найдены остатки в зернах при пределе детектирования 0,02 мг/кг. То же самое относится и к гороху, выращенный из семян, потравленные Карбендазином.

Summary**Results on the behaviour of carbendazime residues**

Comprehensive investigations was carried out to study the behaviour of carbendazime residues in lettuce, celery, tomatoes, black currants, cherries and apples. The results are tabulated. After single and twice treatments of wheat and rye didn't found residues in grain. The limit of detection was 0,02 mg/kg.

Bezirksinstitut für Veterinärwesen Potsdam

Eberhard HOERNICKE

Zur aktuellen veterinärtoxikologischen Beurteilung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse aus der Sicht der Nutztierintoxikationen in der DDR

1. Einleitung

Vergiftungsfälle in Nutztierbeständen fügen alljährlich unserer sozialistischen Landwirtschaft vermeidbare Verluste in Millionenhöhe zu. Daran sind auch Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PSM und SBM) sowie Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) in der Pflanze beteiligt. Neben den direkten Tierverlusten (Notschlachtungen und Verdungen) sind auch die Minderungen tierischer Leistungen und die rückstandstoxikologischen Folgen der Aufnahme von Wirkstoffen dieser Agrochemikalien von Bedeutung.

Diese treten, entsprechend ihren Einsatzgebieten und -formen, überwiegend als Futterkontaminanten in Erscheinung. Vorrangig ist der Einsatz von PSM und MBP in der Pflanzenproduktion und im Vorratsschutz sowie von SBM zur Bekämpfung von Hygieneschädlingen in Anlagen der Tierproduktion zu beachten. Auf weitere Einsatzgebiete und Schadmöglichkeiten, zum Beispiel im Forstschutz oder Holzschutz, ist hinzuweisen.

2. Anteil der PSM, SBM und MBP am Vergiftungsgeschehen

Es ist festzustellen, daß PSM, SBM und MBP nicht die Hauptursache für Tierversicherungen darstellen. Obwohl es von Jahr zu Jahr und tierartbezogen Schwerpunktverlagerungen gibt, kann ihr Anteil am Vergiftungsgeschehen durch die Auswertung von über 2 700 Schadensfällen der Jahre 1978 bis 1983 repräsentativ dargestellt werden (Tab. 1).

Danach liegen Vergiftungen durch PSM, SBM und MBP insgesamt an zweiter Stelle aller Vergiftungsursachen (beim Rind

This is applicable also for peas which were derived from seeds dressed with carbendazime.

Literatur

- AHARONSON, E.; BENZ-AZIZ, A.: Determination of Benomyl, its hydrolysis product and Thiabendazole in various crops. J. AOAC 56 (1973), S. 1330
 KAJFOSZ, K.; CHMIEL, Z.: Opracowanie metody oznowania pozostertosci onu oznowanie pozostertosci IPO-1250. Sprawozdanie IPO, Oddz. Pszczyna, 1975
 MINTA, M.; BIERNACKI, B.: Embryotoxicity of Carbendazim in Hamsters, Rats and Rabbits. Biull. Wet. Inst. Wet. Pulawy, Vol. 25 (1982), No. 1-4, S. 42-52
 o. V.: Methodenkatolog der hygienisch-toxikologischen Anforderungen für die Zulassung von PSM und MBP in der DDR und VRP. Kleinmachnow u. Pszczyna, 1976
 o. V.: The Toxicity of Benomyl: A Report by the Finnish National Board of Health. Toxicology Expert Group, Helsinki, 1981
 o. V.: Supplementum to the Report "The Toxicity of Benomyl". A Report by the Finnish National Board of Health. Toxicology Expert Group, Helsinki, 1982

Anschrift der Verfasser:

Doz. Dr. R. KNAPEK
 Dr. T. UTRACKI
 Dipl.-Chem. K. KAJFOSZ
 Instytut Przemyslu Organicznego
 Oddzial Pszczyna
 43-200 Pszczyna
 Volksrepublik Polen

an 4., Schwein und Schaf an 2., Geflügel an 1. Stelle). Bei einer zusammenfassenden Wertung der Ursachenanteile müssen allerdings bestimmte Einzelfaktoren bekannt sein und berücksichtigt werden. So wird das Vergiftungsgeschehen beim Geflügel durch eine große Zahl Phosphinintoxikationen nach Aufnahme zinkphosphidhaltigen Giftweizens beherrscht. Betroffen ist ausschließlich individuell gehaltenes Nutz- und Ziergeflügel (Tab. 2). Bringt man diese volkswirtschaftlich weniger bedeutende, trotzdem nicht zu vernachlässigende Vergiftungsursache in Abzug, rangieren derartige Vergiftungen nur auf Platz 4 mit 15 % aller Vergiftungsursachen. Damit zeigt sich im Vergleich zu den Jahren 1973 bis 1977 eine geringfügige Erhöhung ihres Anteils am Intoxikationsgeschehen (NETSCH u. a., 1979). In den vergangenen Jahren war jedoch das Vergiftungsgeschehen insgesamt und auch das durch PSM, SBM und MBP rückläufig.

Tabelle 1

Vergiftungsursachen für landwirtschaftliche Nutztiere in der DDR, 1978 bis 1983

Herkunft der Giftstoffe	Vergiftungsfälle in %				insgesamt
	Rind	Schwein	Schaf	Geflügel	
PSM, SBM und MBP	9	28	12	75	25
Mineraldünger	4	< 1	7	1	3
Bau- und Bauhilfsstoffe	1	< 1	< 1	< 1	21
Futterchemikalien einschließlich Emissionen	21	54	52	19	33
Toxische Pflanzeninhaltsstoffe	20	14	11	3	14
Futterschäden	5	4	7	1	4
Desinfektionsmittel	1	< 1	—	—	< 1
Leicht verdauliche Kohlenhydrate	39	—	10	—	19

Tabelle 2

Vergiftungen durch PSM, SBM und MBP bei landwirtschaftlichen Nutztieren in der DDR, 1978 bis 1983

Schadsubstanzen	Vergiftungsfälle in %				insgesamt
	Rind	Schwein	Schaf	Geflügel	
Alkylphosphate/Karbamate	40	3	35	3	11
Chlorierte Kohlenwasserstoffe	18	< 1	17	2	6
Organische und anorganische					
Herbizide	13	3	20	< 1	5
Quecksilber	12	17	6	3	8
Kupfer	3	—	6	—	1
Phosphid	—	1	4	88	45
Warfarin und Chlorphacinon	10	75	12	2	23
Arsen	4	—	—	< 1	1

In Tabelle 2 sind die Wirkstoffe dargestellt, die zu Vergiftungsfällen in der Tierproduktion führten. Bei Rindern dominieren die Alkylphosphatvergiftungen (Trichlorfon, Parathionmethyl, Dimethoat, Dichlorvos), die überwiegend bei der Fliegenbekämpfung in Stallanlagen, vor allem bei Jungtieren, entstanden. Freilandanwendung von insektiziden Alkylphosphaten führte nur in Einzelfällen zu Vergiftungen. Chlorierte Kohlenwasserstoffe (Toxaphen, Lindan), an zweiter Stelle, führten dagegen nach Freilandanwendung durch Abdriften und Nichteinhaltung von Karenzzeiten zu Vergiftungen.

Auf ähnliche Weise traten Vergiftungen durch organische (DNOC) und anorganische Herbizide (Chlorat) auf. Kupferhaltige und quecksilberhaltige Fungizide führten nach Freilandanwendung bzw. durch Verstöße gegen das Verbot der Verfütterung von gebeiztem Saatgut zu Vergiftungen. Obwohl in der DDR seit Jahrzehnten keine arsenhaltigen PSM mehr eingesetzt werden, treten noch heute vereinzelt derartige Vergiftungen auf. Ursache ist ausschließlich die Aufnahme bei Weidegang aus alten Abfallstellen, die durch Vergraben derartiger Präparate vor annähernd 20 Jahren entstanden sind (Weidehygiene!).

Verschiedentlich wurden auch bei Rindern Warfarinvergiftungen nach Rodentizidaufnahme diagnostiziert.

Die Vergiftungsursachen beim Schaf sind denen des Rindes ähnlich. Allerdings sind hier die weidebedingten Kontaktmöglichkeiten noch größer. Gefahren entstehen insbesondere bei mangelhafter Information des Schäfers über Pflanzenschutzmaßnahmen im Nutzungsgebiet, durch Beweiden von Agrarflugplätzen und anderen Gefahrenstellen. Wie auch bei Rindern traten Vergiftungsfälle durch Verabreichung von inkrustiertem Raps auf.

In der Schweineproduktion dominieren die Warfarinvergiftungen nach Anwendung von Ratron-Rattenbekämpfungspräparaten. Das unterstreicht nicht nur die hohe Toxizität des Warfarins für Schweine, sondern auch die Fehlerhaftigkeit und zum Teil Sorglosigkeit beim Umgang mit diesen Präparaten. Gleiches ist zum Umgang mit gebeiztem Saatgut zu sagen.

In der intensiven Geflügelhaltung stellen Intoxikationen durch PSM, SBM oder MBP Ausnahmefälle dar. Es überwiegt die schon angeführte Giftweizenaufnahme in Haus, Hof und Garten. In gleicher Umgebung wie auch durch Mitnutzung und Abdrift von angrenzenden Nutzflächen führen insektizide, herbizide und weitere Wirkstoffe zu verschiedensten Vergiftungen.

In gewisser Weise widerspiegeln die Ergebnisse der in den toxikologischen Einrichtungen der Bezirksinstitute für Veterinärwesen (BIV) durchgeführten prophylaktischen Futtermitteluntersuchungen das Geschehen. Die Beanstandungsrate von jährlich über 10 000 Untersuchungen liegt bei ca. 20 %. Nur etwa 5 % der toxikologischen Beanstandungen gehen auf Kontaminationen durch PSM und MBP zurück. Mehr als die Hälfte werden durch Rückstände chlorierter Kohlenwasserstoffe (Toxaphen, Lindan u. a.) verursacht. Es folgen Herbizid- bzw. MBP-Rückstände (Diquat, Chlorat, DNOC) sowie Phosphin und Quecksilber.

3. Schlußfolgerungen und Maßnahmen

Faßt man die Schwerpunkte des Vergiftungsgeschehens bei landwirtschaftlichen Nutztieren nach den Anwendungsgebieten der PSM, SBM und MBP zusammen, ergibt sich die Tatsache, daß bei den Wiederkäuern über 50 %, bei Schwein und Geflügel über 80 % der Vergiftungen aus der Anwendung von Mitteln gegen Hygiene- und Vorratsschädlinge stammen. Damit wird die schon früher getroffene Feststellung erhärtet, daß gut organisierte und durchgeführte Pflanzenschutzmaßnahmen, wie sie durch die Pflanzenschutzbrigaden der agrochemischen Zentren (ACZ) erfolgen, das Vergiftungsrisiko für unsere landwirtschaftlichen Nutztiere gering halten. Die Anwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln ist dagegen mit fachlichen und organisatorischen Mängeln behaftet und führt zu unvermeidbar hohen Tierverlusten. Ungeachtet dessen müssen auch die auf Pflanzenschutzmaßnahmen beruhenden Nutztiervergiftungen weiterhin gesenkt werden. Notwendige Maßnahmen dafür sind:

- Exakte Abstimmung der Pflanzenschutzmaßnahmen vor deren Durchführung zwischen Pflanzenproduktion, Tierproduktion und ACZ. Festlegung der Präparate und Dosierung, Ausbringungsart und -termin. Information über Karenzzeiten und Anwendungsbeschränkungen (beispielsweise bei Sikkations- und Defoliationmitteln). Berücksichtigung abdriftgefährdeter Futterflächen, insbesondere auch von Weideflächen.
- Ordnungsgemäße Arbeit bei der Beseitigung von PSM- und MBP-Resten (Brüheresten, Verpackungsmaterial, Absicherung von Befüllstellen).
- Sichere Haltung von Weidetieren, Verhinderung von Ausbrüchen auf behandelte Schläge, ordnungsgemäße Weidetränkung.
- Einleitung prophylaktischer Futtermitteluntersuchungen bei Kontaminationsverdacht mit PSM, SBM oder MBP in Zusammenarbeit mit dem Bereichstierarzt. Einsendung an das zuständige BIV, Einhaltung von dessen Fütterungshinweisen.
- Verbesserte Organisation, Durchführung und Kontrolle von Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen in Ställen, Futterlagern und Futterproduktionsräumen, Abstimmung mit und Kontrolle durch die Bereichstierärzte.
- Ständige Abstimmung zwischen den zentralen Einrichtungen des staatlichen Pflanzenschutzes und Veterinärwesens und dem Leitinstitut für Toxikologie – BIV Potsdam – vor der Einführung neuer PSM und MBP sowie neuer Pflanzenschutzverfahren. Festlegung prophylaktischer Maßnahmen und Schaffung des Vorlaufs für diagnostisch/analytische Verfahren im Falle potentiell toxischer Wirkstoffe.
- Absicherung von Importfuttermitteln hinsichtlich ihres Frei-seins von gefährlichen Rückständen von PSM und MBP.

4. Zusammenfassung

An Hand einer sechsjährigen Übersicht und Auswertung des Vergiftungsgeschehens bei landwirtschaftlichen Nutztieren in der DDR werden die Schwerpunkte und Ursachen aufgezeigt. Danach liegen die Pflanzenschutzmittel an erster (Geflügel) bis vierter (Rinder) Stelle aller Vergiftungsursachen. Einen großen Anteil haben die Mittel gegen Hygiene- und Vorratsschädlinge. Schlußfolgerungen und Maßnahmen zur toxikologischen Prophylaxe werden dargelegt.

Резюме

Об оценке пестицидов с точки зрения интоксикации сельскохозяйственных животных в ГДР

На основе 6-летних данных об интоксикации сельскохозяйственных животных в ГДР и их анализа указаны причины отравлений. Отсюда вытекает, что пестициды занимают первое место при отравлениях птицы и четвертое место при отравлениях крупного рогатого скота. При этом удельный вес средств борьбы с вредителями здоровья и амбарными вредителями большой. Излагаются выводы и мероприятия токсикологической профилактики.

Summary

On the actual assessment of plant protection chemicals from the point of view of the intoxication of farm animals in the GDR

Proceeding from a six-year survey, an outline is given of the main fields and causes of intoxication in the GDR's farm animal population. According to the results obtained, plant protection chemicals rank first (poultry) to fourth (cattle) among

Jugendklub Tierpark Berlin

Henry HAHNKE, Stefan BREHME und Michael MIELKE

Sitzkrücken – Strukturen für Greifvogelschutz und Feldmausbekämpfung

Die Bedeutung von Sitzkrücken für die Landwirtschaft ist schon oft propagiert worden (MÜLLER u. a., 1978). Die sehr teure und umweltbelastende Schadnagerbekämpfung mit Rodentiziden ergänzend, hat sich das Aufstellen solcher Sitzwarten immer wieder bewährt. Um aber die Effektivität dieser Methode des integrierten Pflanzenschutzes nicht in Frage zu stellen, ist eine genaue Kenntnis der Funktion künstlicher Strukturelemente erforderlich, denn ihre Anwesenheit allein mindert noch nicht den Schadnagerbestand. Vielmehr macht man sich hier die Lebensweise von Greifvögeln und Eulen zunutze. In welchem Maße, hängt davon ab, inwieweit auf die Ansprüche dieser Schadnagervertilger eingegangen wird. Welche Möglichkeiten dabei bestehen, soll im folgenden gezeigt werden.

Wie sonst selten, treffen hier wirtschaftlicher Nutzen und Naturschutzinteressen zusammen, was eine Überführung in die Praxis beschleunigen muß.

1. Methode

Eine Arbeitsgruppe des Jugendklubs Tierpark Berlin führte in den Wintern 1979/80, 1980/81 und 1983/84 Untersuchungen durch, die von zwei Fragen bestimmt wurden:

- Welche Anshöhe wird von den beiden auf unseren Feldern am häufigsten vertretenen Greifvogelarten bevorzugt?
- Aus welcher Höhe ist die Jagd auf Kleinsäuger am erfolgreichsten?

Um eine auswertbare Datenerhebung im Freiland vornehmen zu können, wurden die Aufenthaltsmöglichkeiten in folgende 4 Kategorien geteilt:

- A $\hat{=}$ Aufenthalt am Erdboden;
- B $\hat{=}$ Anshöhe über dem Erdboden bis etwa 2 m Höhe (großer Stein, Beregnungsanlage, Strauch, Sitzkrücke);
- C $\hat{=}$ Anshöhe über 2 m Höhe (Baum, Energiefreileitung);
- D $\hat{=}$ Such- bzw. Rüttelflug.

Um die Bedeutung der einzelnen Höhenstufen erkennbar werden zu lassen, wurde auf zwei unterschiedlich stark struktu-

the causes of animal intoxication in this country, with chemicals used to combat public health and storage pests having a great share. Conclusions and measures for toxicological prophylaxis are described in the paper.

Literatur

NETSCH, W.; HOERNICKE, E.; STREY, A.: Veterinärtoxikologische Probleme bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Wege zur Verhütung von Schäden bei Nutztieren. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 130-133

Anschrift des Verfassers:

Dr. E. HOERNICKE
Bezirksinstitut für Veterinärwesen Potsdam
DDR - 1503 Potsdam-Bornstedt
Pappelallee 2

rierten Probestellen (PF) beobachtet. Während eine Fläche über alle Anshöhen, ausreichend und gut verteilt, verfügte (Abb. 1), wies die zweite Probestelle für flurbereinigte Felder typische Mängel auf.

In Zeitabständen von 5 Minuten wurden alle anwesenden Greifvögel und ihre Anshöhe (A, B, C, D) registriert. Kam es zu Beuteschlagversuchen, vermerkten wir sie und ihre Ergebnisse. Folgende Daten ließen sich daraus errechnen:

- Anshöhenverteilung: die anteilmäßige Besetzungshäufigkeit der Anshöhenformen A, B, C, D;
- Jagderfolgsrate: der Anteil der positiven Schlagversuche;
- Jagdstartform: Verteilung der Anshöhenform unmittelbar vor dem Start zum Beuteschlag.

Wir schätzen die Aussagemöglichkeiten des in 45 Beobachtungsstunden gewonnenen Materials zur Beantwortung oben genannter Fragen als gut ein.¹⁾

2. Ergebnisse und Diskussion

Vertikale Strukturelemente erfüllen eine ganze Reihe von Funktionen für den Greifvogel. Oft fehlen aber in unserem Landschaftsbild natürliche Strukturen, so daß besonders die Sitzkrücke (Abb. 2) alle Funktionen übernehmen kann und muß, wenn sie den erwünschten Erfolg haben soll. Eine Sitzkrücke günstiger Konstruktion am rechten Ort ist deshalb zugleich

- Jagdwarte und Jagdstartplatz,
- Kröpfplatz (Platz zur Nahrungsaufnahme),
- Platz zum Sichern und Erspähen von Feinden,
- Rast- und Ruheplatz sowie
- Platz für das Komfortverhalten (Schnabelwetzen, Gefiederpflege, Stoffwechsel-Gewölle, Kot).

In welchem Maße die Sitzkrücke nun unter verschiedenen äußeren Bedingungen diesen Funktionen gerecht wird und wie der

¹⁾ Für den hohen Einsatz bei der Teilnahme an den Feldbeobachtungen möchten wir Uwe Grün, Jürgen Kahnt und Toni Becker danken.

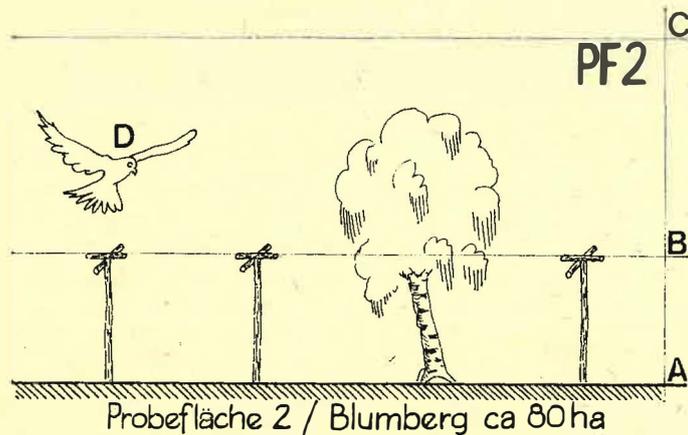
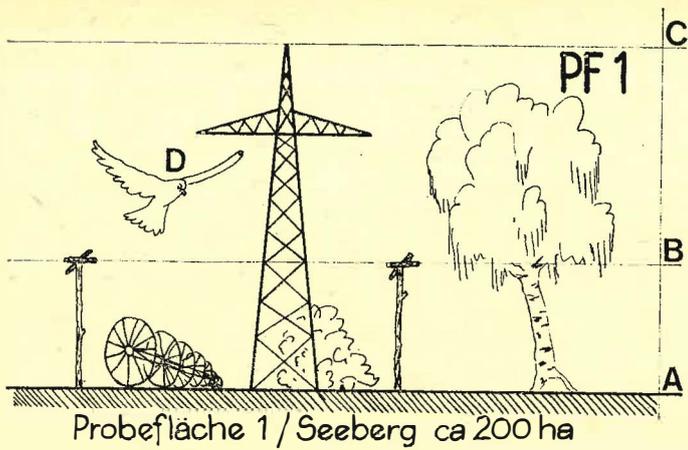
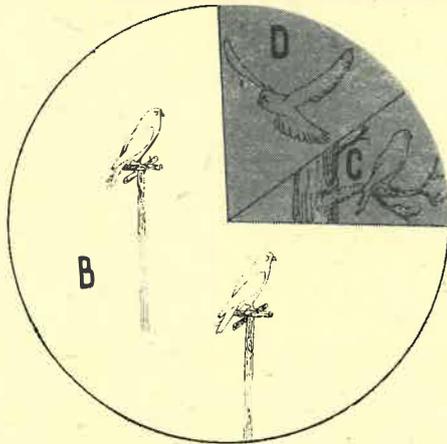
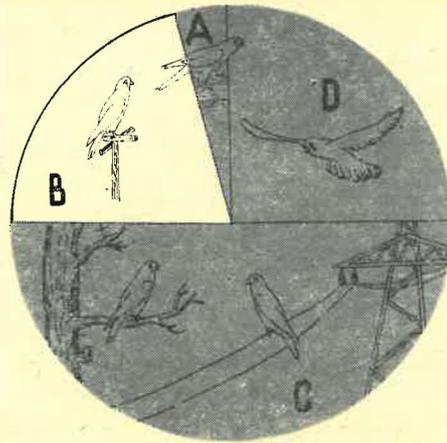


Abb. 1. Die Ansitzverteilung des Turmfalken auf zwei Probeflächen (PF): PF 1 $\hat{=}$ stark strukturiert; PF 2 $\hat{=}$ flurbereinigt.

Eine überragende Bedeutung der Sitzkrücken auf flurbereinigten Feldern wird deutlich

(PF 1: 40,5 h = 100 %, A = 3,5 %, B = 21,2 %, C = 50,2 %, D = 25,1 %, siehe Kreis); (PF 2: 16,5 h = 100 %, A = 0 %, B = 73,9 %, C = 10,5 %, D = 15,6 %)



Grad der Feldmausbekämpfung durch Greifvögel beeinflussbar ist, soll an den untersuchten Arten erläutert werden.

2.1. Turmfalke (*Falco tinnunculus*)

Bei ausreichendem Angebot aller Ansitzformen werden Strukturen von mehr als 2 m Höhe bevorzugt (Abb. 1). Der Rüttelflug findet ebenfalls in diesem Höhenbereich statt, und es kann wohl angenommen werden, daß damit optimale Jagdbedingungen realisiert sind. Da fast jeder Punkt der Probefläche 1 von C aus überblickbar war, spielte B als Jagdstartplatz so gut wie keine Rolle. Als Ruhe- und vor allem Kröpfplatz wurde B aber oft benutzt. 21 von 25 Nahrungsaufnahmen fanden dort statt.

Ein völlig anderes Bild ergibt die Ansitzverteilung auf der Probefläche 2 (Abb. 1). Das Fehlen von C-Ansitzmöglichkeiten wird nicht durch den Rüttelflug allein ersetzt, sondern hauptsächlich mit dem B-Aufenthalt kompensiert. Die außerordentliche Bedeutung der Sitzkrücke auf flurbereinigten Feldern wird aus der Darstellung der Ansitzverteilung deutlich.

Die Betrachtung von Jagderfolgsrate und Jagdstartform ergibt gewissermaßen den „Wirkungsgrad“ der Sitzkrücken im Vergleich wieder. Mit 35,7 % (Abb. 3) ist die Jagd von B-Ansitzen am günstigsten. Die Begründung dafür ist sicherlich im hohen Überraschungseffekt zu suchen. Auf Grund des besseren Sichtradius besteht aus größeren Höhen (C und D) öfter die Möglichkeit eines Beuteschlagversuches. Trotz der geringeren Chance scheint die Jagdstartform – insgesamt – ungünstig verteilt. Erst der Vergleich der Jagdstartform auf beiden Probeflächen läßt die Tendenz deutlich werden. Wiederum gewinnen die Sitzkrücken (B) enorm an Bedeutung, sobald sie auf flurbereinigten Feldern aufgestellt werden (Abb. 4).

2.2. Oberflächenrückstände

Der Mäusebussard bevorzugt auch bei ausreichendem B- und C-Sitzwartenangebot den Ansitz bis etwa 2 m Höhe (Abb. 5). Schon die Probefläche 1 macht dies an Hand der Ansitzverteilung deutlich. Die Wartejagd aus dieser Höhe genügt der Art offensichtlich, um ein optimales Aufwand-Beute-Verhältnis zu erreichen. Jagderfolgsrate und Jagdstartform blieben für den Mäusebussard unberücksichtigt, da die geringere Aktivität keine Datenerhebung ermöglichte.

Ein zwischenartlicher Vergleich zur Ansitzverteilung läßt für unsere Probeflächen erkennen, daß der Bussard A- und B-Ansitze bevorzugt, während der Turmfalke vorrangig Aufenthaltshöhen von über 2 m nutzt. Da bei Fehlen ausreichend höhengestaffelter Strukturen die Kategorie B für beide Arten die

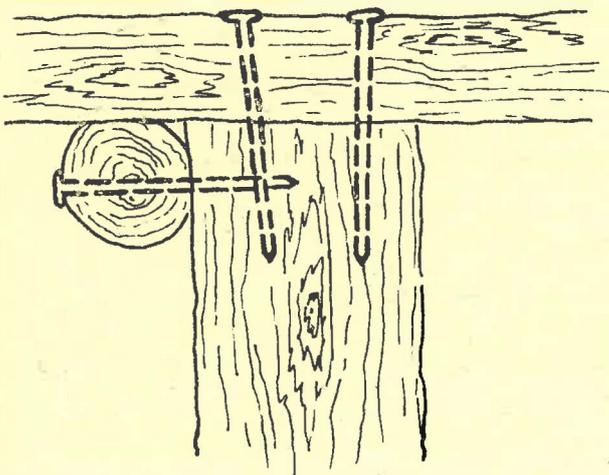


Abb. 2: Sitzkrücke, Konstruktionsdetail

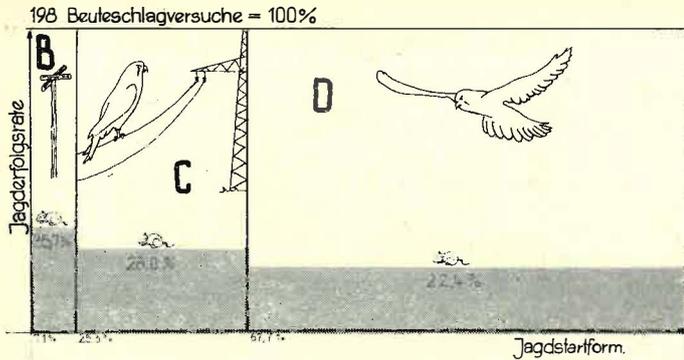


Abb. 3: Die Jagderfolgsrate ist für die Beuteschlagversuche von B am größten, wenn auch der Anteil von diesem Jagdstartplatz gering scheint

Hauptansitzform darstellt, ist eine Mindestdichte dieser Strukturen (z. B. Sitzkrücken) zu gewährleisten, um interspezifische Konkurrenzen – zum Nachteil des Turmfalken – zu vermeiden. Eine genauere Darstellung der Ergebnisse geben BREHME u. a. (1983) wieder.

Die Dringlichkeit für das Aufstellen von Sitzkrücken wurde hinreichend begründet. SCHAUER und SCHMITT (1976) sowie MÜLLER u. a. (1978) haben über den Nutzen – erzielt auf Versuchsflächen – entsprechende Zahlen veröffentlicht.

3. Schlußfolgerung

Von welcher Seite auch der Sinn des Aufstellens von Sitzkrücken untersucht wird, immer sprechen die Ergebnisse dafür. Dabei sind Ansitzverteilung, Jagderfolgsrate und Jagdstartform genauso überzeugend wie Kostenvergleiche.

Die stark verminderte Anwendung von Rodentiziden ist ein Vorteil, der gleichermaßen im Sinne der Volkswirtschaft wie des Naturschutzes steht. Dazu kommt die Bedeutung für den Artenschutz, denn von künstlichen Strukturelementen machen keineswegs nur Turmfalke und Mäusebussard Gebrauch. Zu den Nutznießern gehören außerdem Arten wie Rauhußbussard und Raubwürger. Nicht zu vergessen sind die nachtaktiven Eulen, Waldkauz, Schleiereule und Waldohreule, deren Anwesenheit durch Gewölle nachgewiesen werden konnte.

Daraus kann man nur eine Schlußfolgerung ableiten, die konsequente Durchsetzung des Aufstellens von Sitzkrücken.

Dabei ist folgendes zu beachten:

a) Aufstellung

- auf allen Feldern, deren Feldmausbesatz eine Bekämpfung nötig macht;
- prophylaktisch und unbedingt auf mehrjährigen Futterkulturen;

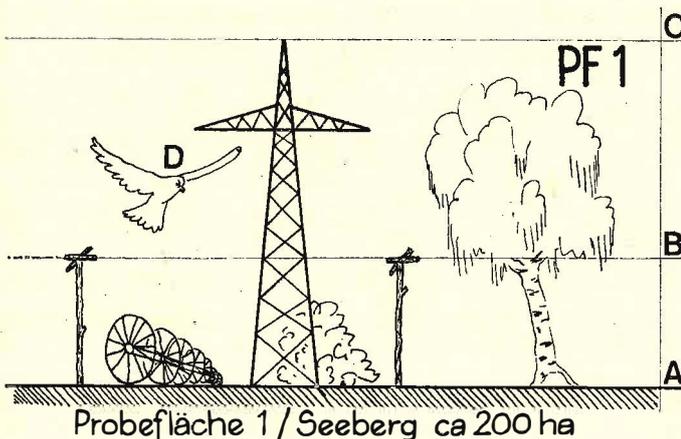


Abb. 5: Die Ansitzverteilung des Mäusebussard auf der Probefläche 1 zeigt die grundsätzliche Bedeutung von B-Ansitzen für diese Art (PF 1: 21,8 h = 100%, A = 26,4%, B = 51,7%, C = 19,9%, D = 2,3%)

PF1	B	C	D	
JAGD-START-FORM	1,2	28,1	70,6	165 = 100%
				Beuteschlagversuche
PF2	B	C	D	
	394	9,1	51,5	33 = 100%

Abb. 4: Die Jagdstartform. Sie zeigt, in welchem Maße Sitzkrücken auf flurbereinigten Feldern an Bedeutung gewinnen

– auf jedem Hektar, der für Greifvögel keine anderweitige Wartejagd ermöglicht.

b) Anzahl

– 1 Sitzkrücke (angegebener Konstruktion) je Hektar, da mehrere Beobachtungen des Winters 1983/84 auf einen Sichtradius von 50 m bei niedriger Vegetation hinweisen.

c) Konstruktion

- mindestens 2 m Höhe;
- 2 über Kreuz angebrachte Sitzholme von je 50 cm Länge.

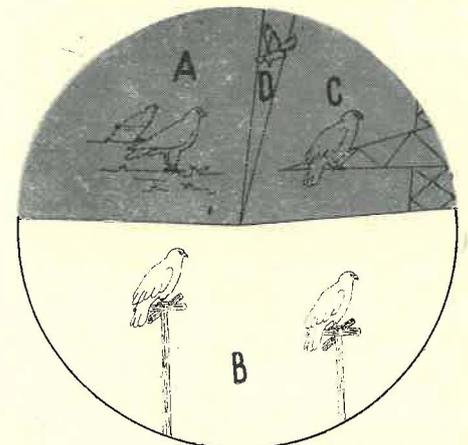
Die Wirkung von „Kreuz“-Krücken wurde während einer Beobachtungsreihe im Winter 1983/84 gezielt untersucht. Im Ergebnis ist sie aus folgenden Gründen zu fordern:

- bei Windstärken über 3 streben die Greifvögel eine windgerechte Plazierung an, um Wärmeverluste durch Gefieder aufbauen zu vermeiden;
- kreuzweise angeordnete Sitzholme erleichtern die Nahrungsaufnahme (eine Kontrolle ergab, 14 Tage nach dem Aufstellen, Nahrungsreste fast ausschließlich unter Kreuzkrücken).

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß auf Flächen, auf denen wegen hoher Besatzdichte mit Feldmäusen eine chemische Bekämpfung erfolgen muß, zur Vermeidung von Sekundärvergiftungen von Greifvögeln alle Sitzkrücken rechtzeitig zu entfernen sind.

4. Zusammenfassung

Die Flurbereinigung verändert nicht nur unser Landschaftsbild, sondern beeinflusst auch stark die Lebensbedingungen der Greifvögel, Eulen und anderer mäusefressender Vögel. Hieraus resultiert eine zweifache Bedeutung der Aufstellung von Sitzkrücken. Die gleichzeitige Verwirklichung von Artenschutz und Landwirtschaftsinteressen bei landesweiter Durchsetzung



der Aufstellung wird deutlich, indem die Ergebnisse von Freilandbeobachtungen dreier Winter vorgestellt werden: Jagdstartform, Jagderfolgsrate und Ansitzverteilung. In Auswertung der eigenen Beobachtungen an Turmfalke (*Falco tinnunculus*) und Mäusebussard (*Buteo buteo*) ergibt sich zum wiederholten Male die Forderung nach der Aufstellung von Sitzkrücken. Um den Einsatzeffekt zu steigern, wird eine Konstruktion beschrieben, die die Ergebnisse gezielter Beobachtungen wiedergibt. Die konsequente Überführung in die Praxis ist folgerichtig, um den Einsatz von Rodentiziden, als unübersehbaren Eingriff in das ökologische Gleichgewicht der Natur, zu mindern.

Резюме

Столбы для сидения птиц — структуры для защиты дневных хищных птиц и борьбы с полевыми мышьями

Очищение сельскохозяйственных площадей от древесных растений не только меняет облик ландшафта, но и влияет на условия обитания дневных хищных птиц, сов и других мышеядных птиц. Отсюда вытекает двойное значение установки столбов для сидения птиц. Одновременная реализация защиты видов и интересов сельского хозяйства демонстрируется привлечением наблюдений на свободном грунте в течение трех зим, касающихся формы старта к охоте, нормы успеха охоты и распределения мест сидения. Путем обсуждения собственных наблюдений пустельги (*Falco tinnunculus*) и канюка (*Buteo buteo*) лишней раз подчеркивается требование установки столбов для сидения. С целью повышения эффекта установки описывается конструкция, отражающая результаты специальных наблюдений. Последовательное претворение в практику является целесообразным для понижения применения родентицидов как явное вмешательство в природное равновесие.

Summary

Perches — structures for raptor protection and rodent control
Structural changes in modern agricultural areas are not only changing the shape of the landscape but also strongly influence the environmental conditions of raptors, owls and other rodent predating bird species. The effect of perches for raptors as artificial structural elements of agricultural habitats have been studied during three winters. The effect of the perches has been

evaluated by the determination of the frequency distribution of three quantitative parameters for *Falco tinnunculus* and *Buteo buteo*: the type of hunting startle (sitting, sliding flight or shaking flight), the rate of successful hunting events and the distribution of sitting places. By comparison of these three parameters for areas with and without perches, once again demonstrates the economical and ecological benefits of the use of perches. To increase this effect an improved construction of perches is described which takes into account the raptor's specific behaviour during the three observation years.

Literatur

- BREHME, St.; MIELKE, M.; HAHNKE, H.: Ansitzstrukturen für Turmfalke und Mäusebussard. Der Falke 11 (1983), S. 368-377
MÜLLER, J.; HENNWALD, K. H.; HENTSCHEL, P.: Vom Sitz auf hoher Warte. Unsere Jagd 28 (1978), S. 236-237
SCHAUER, W.; SCHMITT, H.: Einsatz der Greife — ein wichtiges biologisches Regulat. Unsere Jagd 26 (1976), S. 146-147

Anmerkung der Redaktion

Zu vorstehendem Beitrag ging uns folgende Stellungnahme zu:

Die Sitzkrücken sind schwerpunktmäßig als prophylaktische Maßnahmen bzw. bei Populationsdichten unter dem Bekämpfungsrichtwert in besonders wertvollen Kulturen wie Futtervermehrung aufzustellen. Bei Erreichen des Bekämpfungsrichtwertes kann nur in der Zeit der „Fortpflanzungsrate“ der Feldmaus durch Sitzkrücken ein ausreichender Effekt erzielt werden.

Als günstigster Zeitraum für das Aufstellen von Sitzkrücken zur Senkung des Feldmausbesatzes durch Greifvögel wird die Zeit von September bis April empfohlen.

In diesem Zeitabschnitt wird die Effektivität der Sitzkrücken durch folgende Sachverhalte erhöht.

- erhöhte Zahl der Greifvögel,
- geringe Bestandeshöhe der Kulturen,
- keine bzw. nur sehr geringe Fortpflanzung der Feldmaus,
- so gut wie keine agrotechnischen Maßnahmen auf Futterschlägen,
- eingeschränkte Möglichkeiten für chemische Bekämpfungsmaßnahmen im Winter.

Die Empfehlungen im Beitrag von GRÜN und WIELAND „Sitzkrücken für Greifvögel und Eulen als Beitrag der Feldmausbekämpfung“, Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982) 10, S. 203-205 sind zu beachten.

Dr. H. WIELAND

Anschrift der Verfasser:

H. HAHNKE
St. BREHME
M. MIELKE
Jugendklub Tierpark Berlin
DDR - 1136 Berlin

Überwachung und Prognose — Grundlage des gezielten Pflanzenschutzes

Prinzipien, Methoden und Technologien der Überwachung und Prognose in den Mitgliedsländern des RGW

Autorenkollektiv unter Leitung von Prof. Dr. sc. Werner EBERT und Prof. Dr. sc. Ilja Ja. POLJAKOW

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, 1981, 288 S., Preis 43,75 M

Aus dem Inhalt:

- Primärinformationen und ihre Gewinnung
- Datenübertragung
- Prinzipien und Methoden der räumlichen Gliederung
- Operative Verarbeitung der Informationen
- Schaderreger- und Schadensprognosen

- Rolle der Prognose zur Schaffung eines optimalen phytosanitären Zustandes von Kulturpflanzenbeständen
- Beurteilung der Zuverlässigkeit von Prognosen
- Nutzung der Prognose zur Planung und Organisation
- Methoden der Datenspeicherung mit Hilfe der EDV
- Organisation und technische Voraussetzungen für ein EDV-gerechtes Informations- und Prognosesystem
- Begriffserläuterungen

Zu beziehen: Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der AdL der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81

Arbeitshygienische Probleme beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Möglichkeiten der Expositionsnormierung

1. Einleitung

Die arbeitsmedizinische Absicherung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) beinhaltet Maßnahmen zum Gesundheits- und Arbeitsschutz, zur arbeitsmedizinischen Betreuung sowie zur Qualifizierung der Werktätigen. Sie findet ihre Berücksichtigung bei der hygienisch-toxikologischen Bewertung für die staatliche Zulassung von neuen PSM und MBP sowie neuen Pflanzenschutzverfahren.

Gegenwärtig sind in der DDR 379 Präparate auf der Basis von 223 Wirkstoffen staatlich zugelassen, davon sind 49 Präparate als Gifte der Abteilung 1 und 91 Präparate der Abteilung 2 eingestuft.

Der Anteil der Wirkstoffgruppen an der Exposition der mit PSM und MBP umgehenden Werktätigen ist unterschiedlich und richtet sich hauptsächlich nach dem Bekämpfungsziel, der Kulturpflanzenart und dem Arbeitsplatz. Dieser betrug nach THIELE und Mitarbeiter (1979, persönl. Mitt.) in 6 agrochemischen Zentren (ACZ) der Nordbezirke in den Jahren 1975 bis 1977 beispielsweise für chlorierte Phenoxyalkansäuren 22,1 %, Triazine 22,1 %, phosphororganische Insektizide 10,3 %, chlorierte Kohlenwasserstoffinsektizide 5,6 % und Dithiocarbamate 4,2 %. Davon sind 4,9 % der Präparate in der Giftabteilung 1 und 56,8 % in der Giftabteilung 2 eingestuft. Die durchschnittliche jährliche Exposition mit PSM und MBP betrug 653,6 Stunden. Für die Bedingungen unter Glas und Platten ermittelten HOYER und Mitarbeiter (1979, persönl. Mitt.) in den Jahren 1977 und 1978 in 10 Gartenbaubetrieben den Anteil der Wirkstoffgruppen an der Gesamtexposition der Werktätigen für Dithiocarbamate 30,9 %, phosphororganische Insektizide 26,2 %, chlorierte Kohlenwasserstoffinsektizide 8,4 % und Carbamatinsektizide 3,4 %. Die Analyse über den Zeitumfang der Exposition ergab, daß Präparate der Giftabteilung 1 zu 13,1 % und der Giftabteilung 2 zu 45,8 % eingesetzt wurden. Die durchschnittliche Expositionszeit betrug im Mittel jährlich 61,5 Stunden und damit durchschnittlich 3,0 % der jährlichen Arbeitszeit.

Beim Umgang sowie bei Pflege- und Erntearbeiten in Kulturpflanzenbeständen erfolgt die Aufnahme der PSM überwiegend über die Haut. Nach den Angaben der WHO (o. V., 1982) beträgt die Exposition über den Atemtrakt nur 1 % der Hautexposition. Bei Arbeiten in behandelten Pflanzenbeständen tritt die potentielle Exposition der Werktätigen im wesentlichen durch Oberflächenrückstände von Pflanzen und Boden auf. Gemäß den umfangreichen Untersuchungen der Umweltschutzbehörde der USA (EPA) mit phosphororganischen Insektiziden in Florida und Californien nimmt die potentielle Exposition durch PSM in der Reihenfolge Rückstände auf Blattoberfläche, Bodenoberfläche, Fruchtoberfläche und in der Luft ab (NIGG, 1980a).

Da bei der Durchführung von Arbeiten in Kulturpflanzenbeständen die PSM-Aufnahme hauptsächlich über die Haut und den Atemtrakt erfolgt, sind Kenntnisse über die Kontamination der Pflanzen und der Luft mit PSM erforderlich. In der internationalen Literatur hat in den letzten 10 Jahren die Anzahl der Publikationen über das Rückstandsverhalten von PSM auf Pflanzenoberflächen, ihre arbeitshygienische Bewertung und die Festlegung von Arbeitsschutzmaßnahmen, wie z. B. Präventivzeiten, stark zugenommen.

2. Expositionsmöglichkeiten

2.1. Berufliche Exposition und Erkrankungen

Im Rahmen der Arbeiten mit PSM ergeben sich Möglichkeiten einer Exposition bei

- Transport vom Lager zum Applikationsort,
- Ansetzen der Spritzbrühen,
- Applikation,
- Abdrift,
- Rückgabe nichtverwendeter PSM,
- Reinigung und Reparatur der Applikationstechnik und
- Pflege- und Erntearbeiten im Pflanzenbestand durch Oberflächenrückstände.

Bei diesen Arbeiten erfolgt die Resorption der PSM und MBP hauptsächlich über die Haut, die zu arbeitsbedingten Erkrankungen der Werktätigen führen kann.

Einige PSM verursachen Kontakt- und Überempfindlichkeits-ekzeme, die als Berufskrankheit anerkannt werden und nach WOLFF (1979) jährlich in 20 bis 30 Fällen auftreten. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Kontaktekzeme durch 2,4,5-T (Selest 100) in der Forstwirtschaft (JUNG und WOLFF, 1977) und Methan-Natrium (Vapam, Nematin und Dacid) bei der Kartoffelselektion sowie im Gartenbau (JUNG, 1979). Im letzteren Fall ist das eigentliche Allergen das Zerfallsprodukt Methylsulfid. Die Dithiocarbamat-Fungizide können ebenfalls allergisch-toxische Kontaktekzeme und gruppenallergische Reaktionen hervorrufen. Darüber hinaus wird von JUNG (1979) über Kontaktekzeme durch Chloralhydrat (Bi 3411) und Natriumchlorat (Agrosan) sowie in Einzelfällen durch Propachlor (Ramrod), Captan (z. B. Orthocid 50) und Nitrofen (Trazaalex) berichtet. Die phosphororganischen Insektizide, wie beispielsweise Parathion-methyl und Dimethoat, führen meist zu Intoxikationen, die hauptsächlich auf der Hemmung der Acetylcholinesterase beruhen.

PSM und MBP stellen bei sachgerechtem Umgang keine besonders gefährdende Produktengruppe dar. So beträgt nach Angaben des Zentralen Toxikologischen Auskunftsdienstes der DDR im Jahre 1981 der Anteil der akuten Intoxikationen durch PSM 6,9 % und liegt damit in der Größenordnung von Giftpflanzen und organischen Lösungsmitteln (LIEBENOW und MANTEUFEL, 1982). Sorgen jedoch bereitet die unterschiedliche bzw. unsachgemäße Handhabung von einigen Präparaten.

2.2. Oberflächenrückstände

Bei der PSM-Applikation in Kulturpflanzenbeständen entstehen auf der Pflanzenoberfläche Initialrückstände, die weitgehend von der Aufwandmenge, dem Applikationsverfahren und der Formulierung abhängen. Oberflächenrückstände werden in $\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$ angegeben. Ihre Abnahme erfolgt in Abhängigkeit von den physikalisch-chemischen Eigenschaften der Wirkstoffe, den Umweltfaktoren und Eigenschaften des Mediums. Das Abbauverhalten der Oberflächenrückstände läßt sich in Annäherung mathematisch durch eine Reaktion 1. Ordnung beschreiben und durch die Berechnung von Halbwertszeiten für die jeweiligen Bedingungen quantifizieren, deren Möglichkeiten durch GOEDICKE und EDLICH (im Druck) in einer Übersicht dargestellt werden.

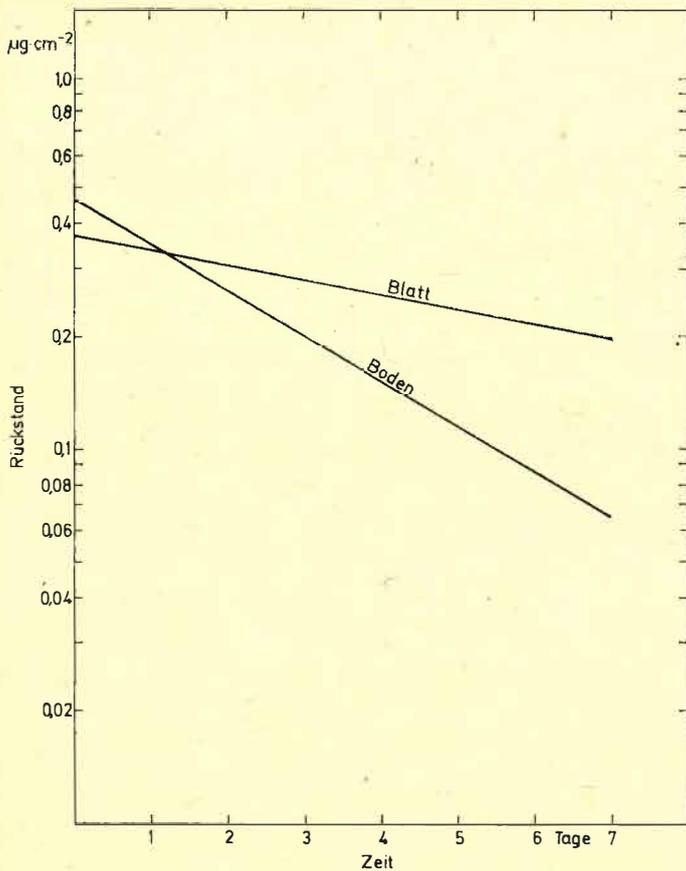


Abb. 1: Rückstandsverhalten von Dimethoat auf Apfelblatt- und Bodenoberfläche

Abbildung 1 zeigt das Rückstandsverhalten von Dimethoat auf Apfelblättern und Boden einer Apfelproduktionsanlage des Havelländischen Obstanbaugebietes nach der Anwendung von Bi 58 EC mit Bodenmaschinen. Aus dem zeitlichen Verlauf der Rückstandsmenge errechnet sich für Dimethoat eine Halbwertszeit auf Blattoberflächen von etwa 10 Tagen und auf Boden von 3 Tagen. In Tabelle 1 sind Oberflächenrückstände von einigen ausgewählten Insektiziden und Akariziden nach der Applikation in Gewächshaus- bzw. Apfelproduktionsanlagen sowie die Halbwertszeiten dargestellt. Aus der Höhe der Rückstände ist die Gefährdung und eine mögliche Exposition bei der Durchführung von Arbeiten in der Apfelanlage ableitbar, so daß diese Oberflächenrückstände die Grundlage für eine arbeitshygienische Normierung darstellen.

2.3. Luft

Die PSM-Luftkonzentration während und nach erfolgter Applikation ist vom Anwendungsbereich abhängig. So fand beispielsweise JEGIER (1969) u. a. in Gewächshäusern 4,22 bis 19,6 mg Demeton, in Obstgärten und auf Gemüsefeldern 0,41

Tabelle 1
Oberflächenrückstände von Insektiziden und Akariziden auf Blättern und Boden

Wirkstoff	Applikation und Ort	Aufwandmenge (gAS m ⁻²)	Oberfläche	Initialrückstand (µg. cm ⁻²)	Halbwertszeit (Tage)
Dimethoat	Kaltvernebelung Gewächshaus	3,42*	Tomatenblatt	5,8	3,2
	Spritzen Apfelanlage	0,042	Apfelblatt Boden	0,37 0,47	10 3
Fenadox	Kaltvernebelung Gewächshaus	0,2	Tomatenblatt	0,32	2,3
Pirimphos-methyl	Kaltvernebelung Gewächshaus	1,25	Tomatenblatt	1,2	0,8
	Methamidophos	Kaltvernebelung Gewächshaus	0,06	Tomatenblatt	2,9

*) erhöhte Aufwandmenge

bis 0,76 mg Malathion je m³ Luft. Diese Konzentrationen zeigen, daß in Gewächshäusern die PSM-Arbeitsplatzkonzentration in der Luft als Anteil an der Gesamtexposition der Werktätigen zu beachten ist. Die PSM-Konzentration in der Luft wird hierbei wesentlich von der Applikationstechnologie beeinflusst, was in Tabelle 2 am Beispiel der Wirkstoffe Dichlorvos, Dimethoat und Parathion-methyl dargestellt ist. Entsprechend diesen Werten ist aus arbeitshygienischer Sicht das Kaltnebelverfahren mit mobiler Anlage am besten zu bewerten. Die Applikation von Granulaten ist arbeitshygienisch generell günstiger einzuschätzen als die staubförmiger Präparate. Beim Temik 10 G treten jedoch auf Grund des hohen Dampfdruckes, der sehr hohen Toxizität und der relativ langen chemischen Beständigkeit arbeitshygienische Probleme auf. Deshalb ist bei der Applikation des Granulates die Benutzung von Atemschutzmasken und Gummihandschuhen vorgeschrieben. Arbeitsplatzanalysen ergaben durchschnittlich Aldicarb-Konzentrationen von 0,18 mg · m⁻³. Raumluftanalysen (LÖBEL, 1980) zeigten, daß eine relativ hohe Aldicarb-Konzentration noch einige Tage nach der Granulatapplikation vorhanden ist, sofern das Granulat nicht in den Boden eingearbeitet wurde. An Hand von Messungen der Serumcholinesteraseaktivität (LÖBEL, 1980) bei Personen, die mit Temik 10 G behandelte Zierpflanzen ernteten bzw. sortierten, konnten deutlich leichte Intoxikationserscheinungen durch die Resorption des systemischen Aldicarbs und seiner ebenfalls sehr toxischen Hauptmetabolite aus dem Saftstrom der Pflanzen beobachtet werden, wenn bei dieser Tätigkeit keine Gummihandschuhe benutzt wurden. Gegenwärtig wird von der zuständigen Kommission beim Zentralinstitut für Arbeitsmedizin ein Wert über die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) für Aldicarb erarbeitet, der voraussichtlich unter 0,1 mg · cm⁻³ liegen wird. Die Konzentration von PSM in der Luft hat insbesondere für das gefahrlose Wiederbetreten von Gewächshäusern nach erfolgter PSM-Applikation Bedeutung. In Abbildung 2 ist der zeitliche Verlauf der Dichlorvos- und Methamidophos-Konzentration in der Raumluft von Gewächshäusern dargestellt. Sie zeigt vergleichsweise zum Rückstandsverhalten auf/in Pflanzen eine wesentlich schnellere Abnahme der Wirkstoffmenge in der Luft.

Im Freiland ist nach der Anwendung von PSM die Wirkstoffkonzentration in der Luft wesentlich geringer als in Gewächshäusern. Beispielsweise fanden WOODROW u. a. (1977) in Obstanlagen einen Tag nach der Applikation 4,1 µg · m⁻³ Parathion-methyl und 0,6 µg · m⁻³ Paraoxon. SEIBER u. a. (1980) stellen den zeitlichen Verlauf der Carbofuran-Konzentration im Freiland nach der Spritzbehandlung dar. Am 1. Tag nach der Applikation beträgt diese etwa 43 ng · m⁻³ und am 5. Tag etwa 5 ng · m⁻³. Bei der Anwendung von Gelatine-Kapseln steigt die Konzentration von etwa 35 ng · m⁻³ am 4. Tag nach der Applikation bis auf etwa 170 ng · m⁻³ am 12. Tag.

Die Wirkstoffkonzentrationen in der Luft nach der Behandlung im Freiland liegen in der Größenordnung von 1 bis maximal 4 ‰ des MAK-Wertes. Somit ist der PSM-Gehalt in der Luft im Freiland als Schadstoffquelle aus arbeitshygienischer Sicht von untergeordneter Rolle.

Tabelle 2

Dichlorvos-, Dimethoat- und Parathion-methyl-Konzentration in der Raumluft von Gewächshäusern nach erfolgter Applikation

Applikationstechnik	Konzentration in der Luft (mg. m ⁻³)		
	Dimethoat	Parathion-methyl	Dichlorvos
Stauben		1,9 ... 3,5	
Verdampfen			0,15 ... 0,98
Spritzen	0,01 ... 0,06	0,002 ... 0,03	0,7 ... 2,7
Heißvernebelung	3,4 ... 11,9	0,11 ... 2,2	7,7 ... 24,1
Kaltvernebelung stationäre/halbstationäre Anlage	0,15 ... 1,46		0,38 ... 0,75
	mobile Anlage	0,04 ... 0,11	

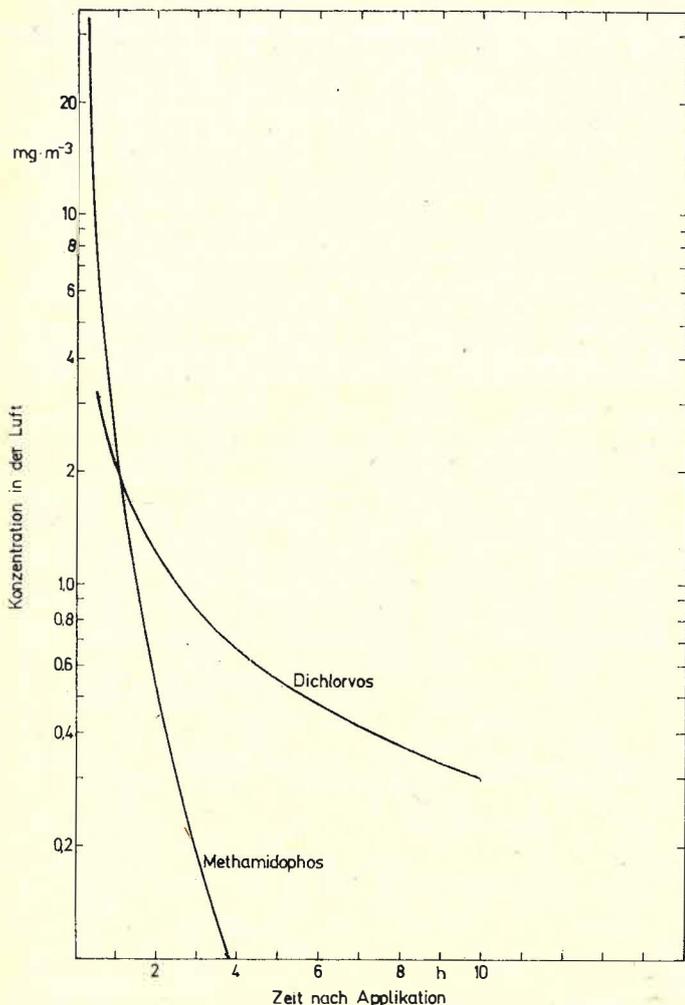


Abb. 2: Luftkonzentration von Dichlorvos im Gewächshaus G 300 und Methamidophos im Gewächshaus EG 2 nach Kaltvernebelung

3. Maßnahmen zum Anwenderschutz

3.1. Sicherheitswerte für Oberflächenrückstände auf Blättern

Da die Oberflächenrückstände von PSM auf Blättern die hauptsächliche Expositionsquelle für Werktätige bei Arbeiten in behandelten Kulturpflanzenbeständen darstellt, ist für die Minimierung eines gesundheitlichen Risikos die Festlegung von Sicherheitswerten für Oberflächenrückstände von PSM auf Blättern erforderlich. Der Sicherheitswert ist definiert als ein Wert auf Blättern, der keine gesundheitlich nachteiligen Effekte bei Menschen bewirkt, die mit den Oberflächenrückständen in Berührung kommen. Für einige ausgewählte phosphororganische Insektizide sind sie in Tabelle 3 dargestellt. Damit die Sicherheitswerte auf den Blättern beim Betreten von behandelten Pflanzenbeständen unterschritten sind, werden Zeitintervalle zwischen Behandlung und Wiederbetreten, die Präventivzeiten, festgelegt.

Diese Sicherheitskonzeption, die im wesentlichen von KNAAK (1980), SPEAR (1980), NIGG (1980b) und POPENDORF und LEFFINGWELL (1982) erarbeitet wurde, beinhaltet abwaschbare Oberflächenrückstände auf Blättern, deren Übertragung auf die Kleidung und Haut der exponierten Werktätigen, dermale Resorption der Rückstände, Metabolismus, Ausscheidung, Beeinflussung des Verhaltens und die Hemmung der Cholin-

Tabelle 3

Sicherheitswerte für Oberflächenrückstände von phosphororganischen Insektiziden auf Blättern (KNAAK u. a., 1980; IWATA u. a., 1982)

Wirkstoff	Sicherheitswert für Blatt- oberflächen ($\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$)
Azinphosmethyl	3,0
Chlorthiophos	0,54
Dimethoat	5,3
Parathion-methyl	0,09
Paraoxon	0,02
Methidathion	0,6

esterase-Aktivität. Die Erarbeitung von Sicherheitswerten und die Festlegung von Präventivzeiten als arbeitshygienische Schutzmaßnahmen basiert auf einer Dosis-Wirkungs-Beziehung.

Für phosphororganische und Carbamat-Insektizide, wo diese gegenwärtig hauptsächlich angewendet wird, ergeben sich folgende vier meßbaren Zustände (Abb. 3):

- applizierte Wirkstoffmenge,
- Blattrückstände ($\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$),
- niedergeschlagene oder absorbierte Wirkstoffmenge (mg/kg) und
- resultierende Wirkung, z. B. Abfall der Acetylcholinesterase-Aktivität.

3.2. Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK)

Aus arbeitshygienischer Sicht ist der PSM-Gehalt in der Luft hauptsächlich in Gewächshäusern, Lagerhallen sowie in Hopfen- und Obstanlagen von Bedeutung. Hier kann es zu einer Überschreitung des MAK-Wertes bei und unmittelbar nach erfolgter PSM-Applikation kommen.

Da es in der landwirtschaftlichen Praxis manchmal zur nicht fachgerechten Auslegung des MAK-Wertes kommt, soll zum besseren Verständnis noch einmal darauf eingegangen werden. MAK-Werte gesundheitsgefährdender Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz sind so festgelegt (o. V., 1980), daß sie auch bei täglich wiederholter Einwirkung über die Dauer der gesetzlichen Arbeitszeit im Laufe eines ganzen Berufslebens bei den exponierten Werkträgern keine nachweisbaren Erkrankungen oder Veränderungen im Gesundheitszustand während der Berufstätigkeit oder später hervorrufen können. Die zulässigen Konzentrationen sind wie alle hygienisch-toxikologischen Normative keine Stoffkonstanten und unterliegen in Übereinstimmung mit dem neuen Erkenntnisstand einer regelmäßigen Überprüfung. Sie werden in der Regel in der Form von zwei Grenzwerten (MAK_D und MAK_K) angegeben. Der MAK_D -Wert (Dauerkonzentration) bezieht sich auf eine zeitliche Durchschnittskonzentration während einer Dauer von 8,75 Stunden, unter Berücksichtigung der Aufenthaltszeit des Werkträgern an den von Immissionen betroffenen Stellen des Arbeitsplatzes. Beim MAK_K -Wert (Kurzzeitkonzentration) wird von einer Dauer von 30 Minuten ausgegangen.

Die MAK-Werte werden in der DDR von der MAK-Wert-Kommission beim Zentralinstitut für Arbeitsmedizin erarbeitet und von der Obergutachtenkommission Arbeitshygiene beim Ministerium für Gesundheitswesen bestätigt. Sie sind in der TGL 32 610/02 von 1980 veröffentlicht. In diesem Standard sind zusätzliche Informationen enthalten, inwieweit ein Stoff in überdurchschnittlichem Maße Überempfindlichkeitsreaktionen allergischer Art auslöst sowie krebserregend und/oder erbgutbeeinflussbar ist.

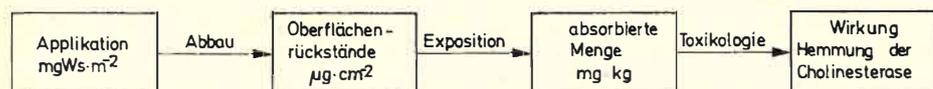


Abb. 3: Modell der Umwelt-Dosis-Wirkungs-Beziehung zur Ermittlung von Sicherheitswerten für Oberflächenrückstände (POPENDORF und LEFFINGWELL, 1982)

Tabelle 4

Maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration von PSM

Wirkstoff	MAK _D	MAK _K
	(mg · m ⁻³)	(mg · m ⁻³)
Butonat	2	4
Carbendazim	0,5	1 (R)*
2,4-D	1	1
Dazomet	0,1	0,2
Dichlorvos		0,2
Dimethoat		0,5
DNOC	0,05	0,15
2-Ethylhexenal	3	3
Fenazox	5	10
Lindan	0,2	0,5
Mancozeb	0,5	1 (R)
Maneb	0,5	1 (R)
Methamidophos	0,1	0,1 (R)
Methidathion	0,1	0,1 (R)
Methylbromid	50	50
Parathion-methyl	0,1	0,1
Phosphorwasserstoff	0,1	0,3
Thiram	0,5	1
Zineb	0,5	1 (R)

*) (R) ≙ Richtwert

In Tabelle 4 sind die gegenwärtig festgelegten MAK-Werte für PSM zusammengefaßt. Ihre Einhaltung wird von den Arbeits-hygiene-Inspektionen der Kreise und Bezirke überprüft.

3.3. Präventivzeiten

Präventivzeiten werden für das Betreten von mit PSM behandelten Pflanzenbeständen zu Pflege- und Erntearbeiten erarbeitet und sollen sichern, daß eine Kontamination der Haut und die Aufnahme über den Atemtrakt zu keiner gesundheitlichen Gefährdung des Werktätigen führt. Ihre Ermittlung erfolgt auf der Grundlage der

- Oberflächenrückstände auf Pflanzen,
- Sicherheitswerten für Oberflächenrückstände,
- Persistenz auf Pflanzen,
- Toxikologie,
- MAK-Werte,
- Konzentration in der Luft.

Entsprechend den Praxisbedingungen wird die Präventivzeit für Feldbau, Gewächshausanlagen und Sonderkulturen (z. B. Hopfenanbau) ausgewiesen. Sie werden im Sinne einer Arbeitsschutzanweisung herausgegeben und dienen als Grundlage für betriebliche Regelungen im Verantwortungsbereich des Anwenders von PSM und MBP.

Da die Präventivzeit die Einhaltung der MAK-Werte garantiert und eine Gefährdung durch Kontamination über die Haut ausschließen soll, wird ein

- a-Wert (Unterschreitung des MAK-Wertes) und
 - b-Wert (Verminderung der Hautkontamination)
- festgelegt und differenziert ausgewiesen (Tab. 5).

Können diese aus wichtigen arbeitsorganisatorischen Gründen nicht eingehalten werden, so ist beim Betreten von

- Gewächshausanlagen eine Atemschutzmaske mit AST-Filter und Arbeitsschutzbekleidung,
- Freilandanlagen Arbeitsschutzbekleidung zu tragen, die Hautkontamination ausschließt.

Die Präventivzeiten werden von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe beim Arbeitsmedizinischen Zentrum der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft erarbeitet. In Tabelle 5 sind die ersten Präventivzeiten von PSM differenziert nach Gewächshaus und Freiland ausgewiesen. Sie bedürfen noch einer Bestätigung durch das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Gegenwärtig werden sie in einigen ausgewählten Praxisbetrieben probeweise eingeführt und sind aber darüber hinaus in der Praxis als Richtwerte zu nutzen.

Tabelle 5

Präventivzeiten für PSM in Gewächshausanlagen und im Freiland

Wirkstoff	Gültigkeitsbereich	Präventivzeit	
		a-Wert Stunden	b-Wert Tage
Aldicarb	Gewächshaus	3 (Tage)	7
Chlorfenvinphos	Freiland	12	5
Dichlorvos	Gewächshaus	24	2
Dicofol	Gewächshaus	3	2
Dinoseb	Freiland	12	7
Dimethoat	Gewächshaus	8	2
Dinoseb-acetat	Freiland	12	7
Endosulfan	Freiland	24	2
Fenazox	Gewächshaus	8	2
Isoproturon	Freiland	12	2
Lindan	Freiland	8	2
Methamidophos	Freiland	24	4
	Gewächshaus	24	4
Methidathion	Freiland	24	2
Methomyl	Freiland	12	2
	Gewächshaus	12	2
Parathion-methyl	Gewächshaus	12	2
Omethoat	Freiland	24	2
Thiram	Freiland	8	2
	Gewächshaus	8	2

Gemäß § 9 der 4. Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz¹ Verkehr mit giftigen Agrochemikalien - sind die Präventivzeiten nach der Behandlung von Pflanzen und Pflanzenteilen unter Glas und Platten sowie Vorräten von pflanzlichen Produkten durch den Nutzungsberechtigten oder den Anwender auf Warntafeln mit dem Namen des verwendeten Präparates auszuweisen.

4. Zusammenfassung

Bei der Durchführung von Arbeiten mit Pflanzenschutzmitteln ergeben sich verschiedene Möglichkeiten der Exposition. Der Anteil der Wirkstoffgruppen an der Exposition richtet sich nach dem Bekämpfungsziel, der Kulturpflanzenart und dem Arbeitsplatz. Beim Umgang sowie bei Pflege- und Erntearbeiten in Kulturpflanzenbeständen erfolgt die Aufnahme der Pflanzenschutzmittel überwiegend über die Haut (über 90%), so daß den Oberflächenrückständen eine besondere Bedeutung zukommt. Es werden das Rückstandsverhalten von Dimethoat auf Apfelblättern und im Boden sowie Halbwertszeiten für Dimethoat (3,2 Tage), Pirimiphos-methyl (0,8), Methamidophos (4,0) und Fenazox (2,3) auf Tomatenblättern im Gewächshaus angegeben. Als Maßnahmen zum Anwenderschutz werden für eine Reihe von Pflanzenschutzmitteln Sicherheitswerte für Oberflächenrückstände auf Blättern, maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Präventivzeiten für das Wiederbetreten von behandelten Pflanzenbeständen dargestellt.

Резюме

Проблемы гигиены труда при применении пестицидов и возможности нормирования экспозиции

При работе с пестицидами имеются различные возможности экспозиции. Доля различных видов пестицидов при экспозиции зависит от цели борьбы, вида культурных растений и рабочего места. При работе с пестицидами, а также при уходе и уборке урожая культурных растений пестициды, в первую очередь, попадают через кожу в организм (> 90%), так что остатки на поверхности приобретают особое значение. Приводятся данные о судьбе остатков диметоата на листьях яблонь и в почве, а также времена полураспада диметоата (3,2 дня), пиримифосметила (0,8 дня), метамидофоса (4,0 дня) и феназокса (2,3 дня) на листьях помидоров в теплицах. С целью защиты потребителей от ядохимикатов для ряда пестицидов разработаны показатели безопасности для остатков на поверхности листьев, максимально допустимые концентрации на

рабочих местах и контрольные сроки возобновления работ в посевах после их обработки.

Summary

Problems of industrial hygiene in chemical plant protection and possibilities of setting up exposure standards

In the course of plant protection work, operators may be exposed to pesticides in many different ways. The share of the individual kinds of pesticides in the overall exposure depends on the objective of control, on the crop plant species involved, and on the place of work. On pesticides handling and during aftercultivation and harvest operations the pesticides are contacted primarily via the skin (> 90 %), and therefore surface residues are particularly important. The residue behaviour of dimethoate on apple leaves and in the soil is described in the paper and the half-life periods on tomato leaves in the greenhouse are indicated for dimethoate (3.2 days), pirimiphosmethyl (0.8 days), methamidophos (4.0 days) and fenazox (2.3 days). To protect operators from intoxication, safe residue concentrations on leaf surfaces, maximum permissible concentrations at the place of work, and reentry intervals to be observed after treatment of standing crops are outlined for a number of pesticides.

Literatur

- GOEDICKE, H.-J.; EDLICH, B.: Möglichkeiten der Anwendung mathematischer Verfahren zur Interpretation des Rückstandsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln. Die Nahrung (im Druck)
- IWATA, Y.; KNAAK, J. B.; CARMAN, G. E.; DUSCH, M. E.; GUNTHER, F. A.: Fruits Residue Data and Worker Reentry Research for Chlorthiophos Applied to California Citrus Trees. J. Agric. Food Chem. 30 (1982), S. 215-222
- JEGIER, Z.: Annals New York Acad. Sci. 160 (1969), S. 143
- JUNG, H.-D.; WOLFF, F.: Kontaktekzeme durch das Herbizid Selest 100 in der Feldwirtschaft. Dt. Gesundheitswesen 32 (1977), S. 1464-1467
- JUNG, H.-D.: Arbeitsdermatosen durch Pestizide. Dt. Gesundheitswesen 34 (1979), S. 1144-1148

- KNAAK, J. B.; SCHLOCKER, P.; ACKERMANN, C. R.; SEIBER, J. N.: Reentry Research: Establishment of Safe Pesticide levels on Foliage. Bull. Environm. Contam. Toxicol. 24 (1980), S. 796-804
- KNAAK, J. B.: Minimizing occupational exposure to pesticides: Techniques for establishing safe levels of foliar residues. Residues Rev. 75 (1980), S. 81-96
- LIEBENOW, H.; MANTEUFEL, Ch.: Aufgaben, Organisationsform, Stand und Entwicklungstendenzen des Zentralen Toxikologischen Auskunftsdienstes. In: 5 Jahre Giftgesetz der DDR, Ziele - Erfahrungen - Probleme. Tag.-Ber. Wiss.-techn. Zentr. Arbeitsschutz, Arbeitshygiene u. Toxikol. chem. Ind. 2/1982, S. 14-16
- LÖBEL, H.: Arbeitshygiene Untersuchungen zur Exposition und Gesundheitsgefährdung durch Rückstände cholinesterasehemmender Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel in Gewächshäusern. Erfurt, Med. Akad., Diss. 1980
- NIGG, H. N.: Worker reentry in Florida citrus-Pesticides in the agricultural environment. US Environm. Prot. Agency, Rep. EPA-600/1-80-013, 1980a
- NIGG, H. N.: Prediction of agricultural worker safety reentry times for organophosphate insecticides. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 41 (1980b), S. 340-345
- POPENDORF, W. J.; LEFFINGWELL, J. T.: Regulating for organophosphate insecticides for farmworker protection. Residues Rev. 82 (1982), S. 125-201
- SEIBER, J. N.; FERRERA, G. A.; HERMANN, B.; WOODROW, J. E.: Analysis of Pesticidal Residues in the Air Near Agricultural Treatment Sites. American Chem. Soc. Symp. Series No. 136 (1980), S. 177-208
- SPEAR, R. C.: Technical problems in determining safe reentry intervals. J. Environm. Pathol. Toxicol. 4 (1980), S. 293-304
- WOLFF, F.: Arbeitsmedizinische Probleme beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Wege zu ihrer Lösung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 141-143
- WOODROW, J. E.; SEIBER, J. N.; CROSBY, D. G.; MOILANEN, K. W.; SONDERQUIST, C. J.; MOURER, C.: Airborne and surface residues of parathion and its conversion products in a treated plum orchard environment. Arch. Environm. Contamin. Toxicol. 6 (1977), S. 175-179
- o. V.: DDR-Standard Arbeitshygiene. Zulässige Konzentrationen gesundheitsgefährdender Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz. TGL 32 610/01, 1980
- o. V.: Field Surveys of exposure to pesticides. GIFAP Technical Monograph, Nr. 7, 1982, S. 1-15

Anschrift der Verfasser:

Dr. H.-J. GOEDICKE
 Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
 der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
 DDR - 1532 Kleinmachnow
 Stahnsdorfer Damm 81
 Dipl.-Chem. J. HOYER
 Arbeitshygieneische Untersuchungsstelle
 DDR - 1211 Manschnow



Ergebnisse der Forschung

Differenzierte Sicherheitsabstände zu Gewässern bei aviochemischer Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse

Nach den geltenden Bestimmungen ist für die aviochemische Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) gegenüber Gewässern mit Sohlbreiten von über 2 m ein Sicherheitsabstand von 200 m einzuhalten. Diese Festlegung war im Sinne des Gewässerschutzes so lange berechtigt, wie weder exakte Angaben über Abdriftquoten noch ver-

bindliche hygienische Grenzwerte für die Konzentration der einzelnen Stoffe im Gewässer vorlagen.

Diese Situation hat sich durch die Untersuchungsergebnisse zu Abdriftquoten beim Hubschraubereinsatz inzwischen geändert. KÖHLER u. a. (1983) ermittelten die Abdriftquoten bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten. GOEDICKE u. a. (1982) leiteten daraus Sicherheitsabstände zu Nachbarkulturen für einige im Obstbau verwendete Präparate ab. Ihre Größe folgt der Bedingung, daß die tolerierbaren Rückstände durch die bei Windgeschwindigkeiten bis 4 m/s eintretende Abdrift nicht überschritten werden dürfen.

Auf der Basis der Ergebnisse von KÖHLER u. a. (1983) erscheint analog auch die Festlegung differenzierter Sicherheitsabstände für Gewässer prinzipiell möglich.

In Tabelle 1 werden auf ähnliche Weise errechnete Werte für Gewässer vorge-

stellt. Als Beispiele wurden die Mittel gewählt, für die auch GOEDICKE u. a. (1982) die Sicherheitsabstände ermittelten. Grundlage ist der hygienische Grenzwert für Gewässer (Wasserschadstoffkatalog). Die zulässige Abdriftquote (A) wurde für eine Wassertiefe von 0,5 m errechnet nach

$$A = \frac{HG \times 100 \times W}{D}$$

HG \triangleq Hygienischer Grenzwert ($\mu\text{g/l}$)

W \triangleq Wassertiefe (m)

D \triangleq Wirkstoffaufwand (mg/m^2).

Der Mindestabstand ergibt sich nach dem Diagramm von KÖHLER u. a. (1983) als die Entfernung, bei der die zulässige Abdriftquote bei Windgeschwindigkeiten von 0 bis 4 m gerade erreicht wird.

Der Vergleich zwischen den für Gewässer errechneten Sicherheitsstreifen und

Tabelle 1

Erforderliche Sicherheitsabstände für Gewässer für einige Insektizide entsprechend den Abdriftquoten nach KÖHLER u. a. (1983) für Hubschraubereinsatz

Wirkstoff	Präparat	Hygiene-	Aufwandmenge		Höchste zulässige Abdriftquote (%)	Sicherheitsstreifen (m)	
		Grenzwert (µg/l Wirkstoff)	Präparat (kg/ha)	Wirkstoff (mg/m ²)		für Gewäs- ser	für Nachbar- kulturen
Benomyl	Chinoin-Fundazol 50 WP	5	0,9	45	5,6	100	100
Captan	bercema-Captan 80	20	1,9	152	6,6	100	100
Carbendazim	Thicoper	5	0,9	45	5,6	100	100
Chinomethiomat	Morestan-Spritzpulver	3	0,3	7,5	20	50	150
Butonat	Fekama AT 25	5	5,0	106	2,3	150	150
Dichlorvos	Fekama-Dichlorvos 50	5	1,2	54	4,6	100	150
Dimethoat	Bi. 58 EC	5	1,1	41,8	6,0	100	200
Parathion-methyl	Oleo-Wofatox	1	7,5	38,3	1,3	200	200

denen für Nachbarkulturen zeigt, daß die letzteren für die ausgewählten Präparate gleich oder größer sind. Der bisher geltende Sicherheitsabstand zu Gewässern von 200 m wird in keinem dieser Fälle überschritten. In 7 von 8 Fällen erscheint eine Verkürzung und damit eine Verminderung der Behinderungen bei der Ausführung von Pflanzenschutzarbeiten möglich. Zweifellos könnte dem entgegengehalten werden, daß die Einführung eines solchen Systems den Schutz der Gewässer vor der Kontamination mit PSM abträglich ist, besonders wenn in Betracht gezogen wird, daß mit der Verkürzung der Sicherheitsabstände auch die Gefahr des Eintrags mit dem ober- und unterirdischen Abfluß

wächst. Andererseits kann der Zuwachs an Kenntnissen über das Verhalten der PSM nicht unbeachtet bleiben. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich auf, wenn man in Betracht zieht, daß

- sich auch erweiterte Sicherheitsabstände allein auf der Basis der Abdrift ergeben, für Toxaphen z. B. etwa 400 m, und damit die Gewässer gerade vor den PSM, die wassertoxikologisch bedenklich erscheinen, besser als bisher geschützt werden und
- die eingangs genannten Risiken durch die Berücksichtigung zusätzlicher Parameter, wie z. B. der Bodenart und der Hangneigung zum Gewässer, gemindert werden können.

Damit wird offensichtlich, daß die differenzierte Festlegung von Sicherheitsabständen zur Optimierung zwischen den Interessen der Wasserwirtschaft nach maximalem Schutz der Gewässer und denen der Landwirtschaft nach minimalen Einschränkungen bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln führen kann.

Wir halten daher zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Überprüfung der einschlägigen Festlegungen für notwendig. Dabei sollte allerdings die gesamte aviochemische Applikation und nicht nur der Hubschraubereinsatz erfaßt werden.

Literatur

GOEDICKE, H.-J.; MOTTE, G.; BEITZ, H.: Festlegung differenzierter Sicherheitsabstände beim Einsatz von Hubschraubern in der intensiven Obstproduktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 119-122

KÖHLER, S.; MOTTE, G.; GOEDICKE, H.-J.: Zur Problematik von Abdriftweiten und Sicherheitsabständen beim Einsatz von Hubschraubern in der intensiven Obstproduktion. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 19 (1983), S. 53-59

Dr. Gerhard SCHMALAND
Dr. habil. Dietrich KRAMER
Institut für Wasserwirtschaft
DDR - 1190 Berlin
Schnellerstraße 140



Veranstaltungen und Tagungen

Bericht über das Symposium „Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel: Analytik – Stoffwechsel und Toxizität“

Vom 7. bis 9. 12. 1983 fand in Potsdam das o. g. Symposium mit internationaler Beteiligung statt, das vom Zentralinstitut für Ernährung Potsdam-Rehbrücke und dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow organisiert wurde. Das Programm umfaßte 8 Haupt- und 17 Kurzvorträge, daneben wurden 19 Poster gezeigt.

Das inhaltliche Spektrum der Vorträge war weit gespannt und reichte entsprechend der o. g. Thematik von methodischen Fragestellungen bis hin zu Ergebnissen der tierexperimentellen Toxikologie, der rückstandstoxikologischen und ökologisch-chemischen Untersuchungen sowie zur Rückstandsanalytik von Pflan-

zenschutzmitteln. Die Vortragenden der Hauptvorträge waren kompetente Vertreter der speziellen chemischen, biochemischen und toxikologischen Arbeitsgebiete, wobei vor allem die ausländischen Gäste genannt werden sollen.

Von Prof. KAGAN (VNIIGINTOKS Kiev) wurden interessante Ausführungen zum Problem der Akkumulation und Adaption und ihre Auswirkungen für die Durchführung tierexperimentell-toxikologischer Untersuchungen gebracht und Modelle zur mathematischen Erfassung adaptiver bzw. kumulativer Prozesse vorgestellt. Am Beispiel der Versuchsergebnisse zu Phosmet wurden diese theoretischen Überlegungen praktisch erläutert.

In dem Vortrag von KITA, JADERKO und KNAPEK (VR Polen) wurde das methodische Spektrum zur Erfassung von Schilddrüsenveränderungen an Hand der Untersuchungen zu 4 Pflanzenschutzmittel-Mischpräparaten aus der DDT-Substitution vorgestellt. Für die getesteten Präparate wurde in praxisrelevanten Dosierungen keine Beeinflussung der Schilddrüse nachgewiesen.

DESI u. a. (VR Ungarn) befaßten sich mit dem frühzeitigen Nachweis der Immuntoxizität von Chemikalien am Beispiel der synthetischen Pyrethroide. Dabei ging DESI auf die Grundlagen dieses Spezialgebietes der Toxikologie ein und demonstrierte die Bedeutung der verschiedenen Parameter zur Beurteilung des Immunsystems. Er gab eine Einschätzung der in der Literatur beschriebenen Ergebnisse zu einer Reihe von wichtigen Wirkstoffen.

BEITZ und MACHOLZ nahmen eine lebensmittelhygienisch-toxikologische Bewertung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in der DDR vor, wobei sie die dafür heranzuziehenden Kriterien ausführlich diskutierten:

- Anwendungsumfang und anfallende Menge kontaminierter Ernteprodukte,
- Höhe der Rückstände,
- toxikologische Eigenschaften,
- Verhalten der Rückstände bei der Verarbeitung.

Schließlich wurde auf die Bewertung der Rückstände von Kombinationspräparaten besonders eingegangen, so wie sie in

der Rückstandsmengen-Anordnung gefordert wird.

Die Plenarvorträge werden in der „Zeitschrift für die gesamte Hygiene“ publiziert. Von den Kurzvorträgen, die größtenteils in der gleichen Zeitschrift oder in der „Nahrung“ veröffentlicht werden, sollen einige für den praktischen Pflanzenschutz bedeutsame Beispiele hervorgehoben werden.

STOCK u. a. (IBP Halle) berichteten über die Persistenz von TCA in zwei Bodenarten. In sL wird TCA bei Temperaturen von 18 bzw. 25 °C innerhalb von 6 bzw. 5 Wochen abgebaut, in lS waren dagegen nach 14 Wochen noch 10 % der Initialrückstände nachweisbar.

KÖNNIG u. a. (Falima, Magdeburg) informierten über das Rückstandsverhalten von Bronopol, der bakteriziden Komponente von Falisolan, in geheizten Kartoffeln und im Boden. Zum Zeitpunkt der Auslagerung der geheizten Kartoffeln (1980/81 und 1981/82) lagen die

Rückstände unterhalb von 0,1 mg/kg. Die Halbwertszeiten in sL und lS betragen 5 bzw. 50 Minuten.

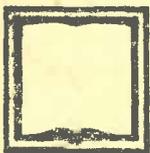
Die von LINK u. a. (Falima, Magdeburg) vorgetragenen Ergebnisse sind in dieser Zeitschrift, Seite 137 bis 139, dargestellt. BANASIAK u. a. (IPF Kleinmachnow) berichteten über mehrjährige Untersuchungen zur Rückstandsdynamik von Dichlorprop in den wichtigsten Getreidearten sowie über den Metabolismus des Wirkstoffes in Getreide, wonach nur Konjugate mit Glucose, nicht aber mit Aminosäuren nachweisbar waren.

GRAUL u. a. (FCT Leipzig) stellten eine neue Methode zur Bestimmung von Propachlor-Rückständen in Pflanzen und Boden vor, wobei eine Wasserdampfdestillation als Reinigungsschritt eine Nachweisgrenze von 0,02 mg/kg ermöglicht. Über den Metabolismus von ¹⁴C-markiertem Fenazox in Tomatenpflanzen, vor allem zu o-Hydroxyazobenzen und Aminophenolen, berichteten STOCK u. a. (IBP Halle), während GOEDICKE u. a.

(IPF Kleinmachnow) die Ergebnisse der photolytischen Zersetzung des Wirkstoffes (Halbwertszeit 2,3 Tage) vorstellten. TSCHEU-SCHLÜTER und WINTER (IfW Berlin) informierten über die Toxizität von Harnstoff-Herbiziden gegenüber Wasserorganismen, wobei die hohe Algentoxizität auffällt.

Das Symposium bot die Möglichkeit zur interdisziplinären Diskussion der Probleme, die vor allem von der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel ausgehen und demonstrierte den Stand der Forschung auf diesem Gebiet in der DDR. Das Symposium soll künftig in einem zwei- bis dreijährigen Abstand stattfinden.

Prof. Dr. sc. Horst BEITZ
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81



Buch besprechungen

KEMPTER, G.; JUMAR, A.: Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel.

2., völlig überarb. Aufl., Berlin, VEB Dt. Verl. d. Wiss., 1983, 150 S., 9 Tab., brosch., 11,80 M

In der 2., völlig überarbeiteten Auflage fällt die Handschrift des erfahrenen Pflanzenschutzmittel-Chemikers auf, wodurch neben den Synthesewegen für wichtige Wirkstoffe auch ihre Relevanz für den Pflanzenschutz in der DDR dargestellt wird. Diese Synthese, die in der 1. Auflage fehlte, läßt das Buch zu einem wertvollen Studienmaterial werden, denn es vermittelt den Studenten die angewandte Seite der Synthese-Chemie und durch die angebotene Wichtung Einsichten in die volkswirtschaftliche Bedeutung der Pflanzenschutzmittel-Chemie.

In die letztgenannte Richtung zielt eindeutig die 10 Seiten umfassende Einleitung, die auch kurz auf die Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln eingetht und deutlich den Weg von dem synthetisierten Wirkstoff zu einer anwendungsbereiten Zubereitung darstellt.

Die folgenden Abschnitte enthalten geordnet nach chemischen Verbindungsklassen die Beschreibung von 365 Wirkstoffen und für international oder die DDR bedeutende Wirkstoffe auch die

Synthesewege. Dabei wird die chemische Klassifizierung nicht zum Selbstzweck, sondern bei wichtigen Wirkstoffen werden die Beziehungen zu anderen, nicht zu der Verbindungsklasse zählenden Wirkstoffen hergestellt, um vor allem auch in der gleichen Richtung wirkende Verbindungen herauszustellen oder die Übergänge von einer biologischen Wirkstoffgruppe in eine andere dem Leser deutlich zu machen. Das ist gekonnt dargestellt, zumal den Autoren für diesen Teil nur 100 Seiten zur Verfügung standen. So fällt die konzentrierte Darstellung auf, die mit Tabellen zur Vermittlung des großen Wirkungsspektrums verschiedener Verbindungsklassen kombiniert wird.

Die Darstellung der Beziehungen zwischen chemischer Struktur und biologischer Wirkung an Hand zahlreicher Beispiele, teilweise gepaart mit Hinweisen zu möglichen toxikologischen Nebenwirkungen, kennzeichnet das Buch als wertvolles Studienmaterial für Synthese-Chemiker und Biologen bzw. Pflanzenschutzspezialisten. Damit geht es weit über den eigentlichen Verwendungsbereich hinaus, ein Teil der Studienbücherei für Chemielehrerstudenten zu sein. In dieser Richtung weiter denkend wäre es schön gewesen, wenn an ein oder zwei Beispielen auf den Metabolismus eines Wirkstoffes, d. h. die Biotransformation in Pflanzen und Tieren eingegangen worden wäre, um den Zyklus Ausgangsstoff-Wirkstoff-Verstoffwechselfe Produkte zu schließen, zumal wiederholt auf die Resistenzproblematik hingewiesen wurde, die zumeist auf biochemischen Abbaumechanismen beruht.

Nachfolgend soll auf einige kleine Mängel aufmerksam gemacht werden, die aber den Wert des Buches nicht mindern. So ist der auf Seite 44 gebrauchte Begriff Phytoeffektoren nicht mit den Sikkanten identisch und hätte vermieden oder zumindest erklärt werden müssen (auf Seite 10 gibt es klare Begriffsdefinitionen), zumal in den letzten Jahren der Begriff Effektivierung in der DDR von Außenstehenden für nicht klar zu beschreibende biologische Effekte genutzt wurde (z. B. Eiweiß- oder Ertragseffektivierung). Desgleichen ist der Begriff pestizide Wirkung nicht korrekt, da kann man noch eher über den Begriff biozide Wirkung diskutieren, und auf Seite 87 taucht der nicht erklärte Begriff vermizide Wirkung auf. Schließlich müßte auf Seite 14 die MZR richtig mit maximal zulässigen Rückstandsmengen und der Angabe mg kg⁻¹ bzw. µg kg⁻¹ statt ppm (SI-System) beschrieben werden. Aus toxikologischer Sicht soll noch darauf verwiesen werden, daß nur ein TCDD-Gehalt von weniger als 0,01 mg kg⁻¹ in 2,4,5-T zulässig ist (S. 46), Thiram (S. 78) sowie Mevinphos, Dichlorvos und Naled (S. 105) nicht als relativ gering warmblütertoxisch bzw. die s-Triazine (S. 100) und die Ethylen-bis-dithiocarbamate (S. 77) nicht als gering fischtoxisch zu bewerten sind.

Insgesamt kann man einschätzen, daß mit der 2. Auflage ein wertvolles Studienmaterial zur Pflanzenschutzmittel-Chemie vorgelegt wurde, das es verdient, in die Bibliotheken von Synthese-Chemikern, Biologen und Pflanzenschutzspezialisten aufgenommen zu werden.

Horst BEITZ, Kleinmachnow

Toxikologischer Steckbrief

Wirkstoff: Naled

Präparate: Fekama-Naled 500 (EC, 61,5 ‰)

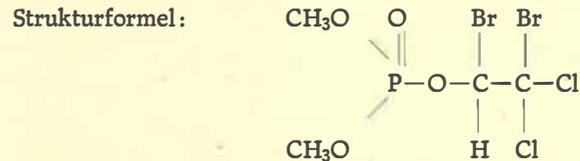
Fekama-Naled EC (EC, 63 ‰)

Flibol EX (öFl, 0,5 ‰)

Flibol-Naled 50 (EC, 50 ‰ technisch)

1. Charakterisierung des Wirkstoffes

Chemische Bezeichnung: 0,0-Dimethyl-0-(1,2-dibrom-2,2-dichlorethyl)-phosphat



Chemisch-physikalische Eigenschaften

Dampfdruck: 2×10^{-4} Torr bei 20 °C

Wasserlöslichkeit: praktisch unlöslich

Toxikologische Eigenschaften

LD₅₀ p.o.: 210 ... 260 mg/kg KM Ratte

177 ... 217 mg/kg KM Meerschweinchen

dermal: 1 000 mg/kg KM Kaninchen

no effect level (subchronische Toxizität): 100 mg/kg Futter/d Ratte
7,5 mg/kg KM/d Hund

Spätschadenswirkungen

nicht nachgewiesen

Verhalten im Säugerorganismus

rascher Abbau und Ausscheidung

Prof. Dr. sc. H. BEITZ

Dr. D. SCHMIDT

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der AdL der DDR

2. Verbraucherschutz

Maximal zulässige Rückstandsmenge:	Obstkulturen	0,2 mg/kg	Toxizitätsgruppe: II
	Getreide	0,1 mg/kg	
	Kartoffeln	0,1 mg/kg	
	Mahlerzeugnisse	0,05 mg/kg	
	Gemüsekulturen	0,2 mg/kg	
	Hülsenfrüchte	0,1 mg/kg	

Rückstandsverhalten:

Kultur	Wirkstoffmenge	Initial	Rückstände in mg/kg		
			nach 1 Tag	nach 2 Tagen	nach 4 Tagen
Kohl	1,7 kg/ha	0,7	0,2	0,1	—
Spinat	2,2 kg/ha	12	0,3	0,1	0,1
Tomaten	40 g/100 m ³	0,19	0,1	0,1	—
Gurken	0,5 ml/m ² Kaltnebel	0,6	0,3	0,1	0,07
Weintrauben	6,8 kg/ha	0,7	0,3	0,1	—
Pfirsiche	5,4 kg/ha	3,1	2,0	0,7	—

Karennzeiten:

für Fekama-Naled 500 und Fekama-Naled EC	
Getreide, Kartoffeln, Obst, Blatt- und Stielgemüse	7 Tage
Kohl-, Sproß-, Wurzel- und Zwiebelgemüse	7 Tage
Ölfrüchte, Zuckerrüben, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte	4 Tage
Hopfen	3 Tage
Arzneipflanzen	10 Tage
Kindernahrung	14 Tage
Futterpflanzen	4 Tage
abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel	4 Tage
Futtermittel	1 Tag

3. Anwenderschutz

Fekama-Naled 500

Giftabteilung: 2

LD₅₀ p.o.: 484 mg/kg KM Ratte

Fekama-Naled EC, Flibol-Naled 50

Giftabteilung: 2

Flibol EX

Giftabteilung: kein Gift gemäß Giftgesetz vom 7. 4. 1977

Naled

Giftabteilung: 2

Gefährdung über die Haut:

akut stark haut- und schleimhautreizend
LD₅₀ dermal 800 mg/kg KM Kaninchen für technischen Wirkstoff

Inhalationstoxizität:

akut und subchronisch gering

Vergiftungssymptome:

wie bei anderen Cholinesterasehemmern: Kopfschmerzen, Speichelfluß, Übelkeit, Erbrechen, Pupillenverengung, Lähmung der Herztätigkeit
stabile Seitenlagerung an frischer Luft; bei Bewußtsein Erbrechen herbeiführen, keine Fette, Eiweiße oder Alkohol verabreichen
Antidot: Atropin und 2-PAM

Spezifische Arbeitsschutzmaßnahmen:

Schutzmaske in Gewächshäusern; kein Alkohol bis zu 3 Stunden nach dem Umgang

4. Umweltschutz

Einsatz in Trinkwasserschutzzone II:

nicht gestattet

Wasserschadstoff:

nicht eingestuft

Fischtoxizität:

Fekama-Naled EC: stark fischgiftig; Flibol EX: mäßig fischgiftig

Bienentoxizität:

Fekama-Naled EC, Flibol-Naled 50: bienengefährlich

18133 7
IMPFLANZ:
1533 7012 0984

151 959 846
PSF 58



informativ~aktuell

Fortpflanzung bei Schweinen

Prof. Dr. agr. habil. I. König und Kollektiv

1. Auflage, 324 Seiten mit 151 Abbildungen und 128 Tabellen, Leinen, 35,- M
Bestellangaben: 558 917 0 / König Fortpfl. Schweine

Ausgehend von der Bedeutung der Fortpflanzungsprozesse und ihrer planmäßigen Steuerung werden biologische Grundlagen und die hormonale Regelung sowie die Biotechnik der Fortpflanzung dargestellt. Dabei stehen die Verfahren der künstlichen Besamung, Brunstsynchronisation bei Jungsau, Brunststimulierung nach verkürzter Säugezeit, Ovulationssynchronisation und der terminorientierten Besamung im Vordergrund.



Organisation der Reproduktion landwirtschaftlicher Nutztierbestände

Prof. Dr. sc. S. Heinz u. a.

1. Auflage, 280 Seiten mit 35 Abbildungen und 78 Tabellen, Lederin, 23,10 M
Bestellangaben: 559 088 4 / Heinz Nutztierbestaend.

Die Fragen nach der Reproduktion landwirtschaftlicher Nutztierbestände stellen sich stets im Zusammenhang mit denen zur Sicherung und Steigerung der Produktion tierischer Erzeugnisse. Dabei gehen die Autoren von der Einordnung der Tierproduktion in den volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozeß aus und beschreiben die Organisation der Reproduktion der Rinder-, Schweine-, Schaf- und Geflügelbestände.

Ab Verlag kein Bezug möglich.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG 
BERLIN