

Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR

ISSN 0323-5912



Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



INHALT

Pflanzenschutzmittel und Umweltschutz

Aufsätze

Seite

- BEITZ, H.; GOEDICKE, H.-J.; DUNSING, M.: Rückstandstoxikologische Bewertung des Einsatzes von Fungiziden in der DDR 129
- SIEBER, K.; LINK, V.; KÖNNIG, M.: Zum Rückstandsverhalten des Mehлтаufungizids Falimorph 135
- PAULENZ, H.; ACKERMANN, H.: Die neue Anordnung über maximal zulässige Rückstandsmengen in Lebensmitteln – ein Beitrag zur Sicherung des Verbraucherschutzes 137
- ZUBKE, B.; SCHRÖDER, M.; GERING, C.: Lebensmittelhygienische Überwachung landwirtschaftlicher Produktionsbetriebe sowie Gartenbaubetriebe 141
- LYR, H.: Vermeidung von Mykotoxinbildung – eine neue Aufgabe für den Pflanzenschutz 143
- KRÜGER, F.: Interpretation von Befalls- und Wirkungsgraden und ihre rationelle Berechnung aus vorliegenden Boniturmittelwerten 145

Ergebnisse der Forschung

- LEHMANN, H.: E l b a m o r p h gegen Echten Mehltau der Gerste 147

Personalnachrichten

- ROGOLL, H.: Zum Ableben von Dr. Kurt R. MÜLLER 148

- Informationen aus sozialistischen Ländern 148

3. Umschlagseite

- JESKE, A.: Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief „Gumotox 60“

Vorschau auf Heft 8 (1981)

Zum Thema „Unkräuter und ihre Bekämpfung“ werden folgende Beiträge erscheinen:

- Unkrautbekämpfung in den Tropen
- Effektivität der Tankmischung Glyphosat + Dalapon gegen den Hundszahn (*Cynodon dactylon* Pers.) in Weinanlagen
- Unkrautbekämpfung in Koriander, Fenchel und Kamille
- Zur Wirkung von Herbiziden und agrotechnischen Maßnahmen auf die Unkrautflora in spezialisierten Getreidefruchtfolgen
- Die Bekämpfbarkeit von Klettenlabkraut und Hühnerhirse in Gemüsekulturen
- Bedeutung der Herbizidaufwandmenge bei der Bekämpfung der Ackerkratzdistel
- Veränderung der Anteile mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik. – Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81. – Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 104 Berlin, Reinhardtstr. 14, Fernsprecher: 2 89 30, Postscheckkonto: Berlin 7199-57-20075. – Erscheint monatlich. Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. – Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPOR, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 701 Leipzig, Leninstr. 16. Bezugspreis: monatlich 2,- M, Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPOR, – Alleinige Anzeigenverwaltung: DEWAG Werbung Berlin – Hauptstadt der DDR – 1020 Berlin, Rosenthaler Str. 28–31, Telefon 2 36 27 15, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 491 – Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – 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. Artikel-Nr. (EDV) 18133

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Horst BEITZ, Hans-Jürgen GOEDICKE und Marianne DUNSING

Rückstandstoxikologische Bewertung des Einsatzes von Fungiziden in der DDR

1. Anwendung und allgemeine Bewertung

Zur Verhinderung von Ertragsverlusten durch pilzliche Schad-
erreger müssen in der Praxis alle gegebenen Möglichkeiten
genutzt werden, wenn gleichzeitig auch die Qualität der Ernte-
produkte gewährleistet werden soll. Das bedeutet

- richtige Fruchtfolgegestaltung,
- Anbau resistenter Sorten,
- Optimierung der ackerbaulichen Maßnahmen,
- Einsatz von Fungiziden zur Saatgutbeizung und
- Anwendung von Fungiziden in den Kulturen auf der Basis
der Ergebnisse der Bestandesüberwachung.

Dabei ist der Einsatz von Fungiziden in solchen Kulturen,
wie der Kartoffel oder dem Apfel, von entscheidender Bedeu-
tung für die Quantität und Qualität der Ernteprodukte sowie
ihre Lagerfähigkeit. Demzufolge haben diese Kulturen auch
einen hohen Anteil an dem gesamten Anwendungsumfang
von Fungiziden, der von BURTH und MÜLLER (1981) für
das Jahr 1978 mit 71 % für die Kartoffeln und mit 25 % für
Obst und Wein bei einer Gesamtbehandlungsfläche von 3,3
Mio ha angegeben wird. Von dem 2,4 Mio ha umfassenden
Behandlungsumfang gegen *Phytophthora infestans* entfallen
immerhin 1,4 Mio ha auf die Flugzeugapplikation, das ent-
spricht ca. 75 % der gesamten mit Pflanzenschutzmitteln
(PSM) und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse
(MBP) aviochemisch behandelten Fläche. Diese Zahlen unter-
streichen sehr deutlich den Schwerpunkt des Fungizideinsatzes
und die daraus resultierenden rückstandstoxikologischen
Probleme (z. B. Mitbehandlung durch Abdriften), wobei die
gärtnerischen Kulturen keinesfalls zu vernachlässigen sind,
da viele Ernteprodukte roh verzehrt werden.

Von der Art der Fungizide dominieren die organischen Wirk-
stoffe, was auch dem Welttrend entspricht. Von den im Jahre
1977 in der Welt eingesetzten Fungiziden in Höhe von 2,5
Milliarden Dollar entfielen 20 % auf anorganische und 80 %
auf organische Fungizide. Trotz der zahlreichen Neuentwick-
lungen auf dem Gebiet der systemischen Fungizide, nehmen
die Dithiocarbamate, Phthalimidderivate sowie bestimmte an-
organische Wirkstoffe (Kupfer- und Schwefelpräparate) welt-
weit einen vorderen Platz im Behandlungsumfang ein.

Unter den im Jahre 1980 in der DDR staatlich zugelassenen
PSM und MBP (380 Präparate) befinden sich 73 Fungizide
auf der Basis von 46 Wirkstoffen. Davon sind allein zur Bek-
ämpfung der *Phytophthora infestans* in Kartoffeln 15 Prä-
parate auf der Grundlage von 10 Wirkstoffen zugelassen,

von denen nur 2 Präparate der Giftabteilung 2 angehören.
Zur Bekämpfung von Schorf und Echtem Mehltau in Apfel-
anlagen können insgesamt 33 Präparate eingesetzt werden,
von denen lediglich 2 als Gifte der Abteilung 2 eingestuft
wurden.

Somit ergibt sich eine günstige Situation hinsichtlich der Ge-
währleistung des Anwenderschutzes, denn auch die zur Bek-
ämpfung von Getreidemehltau oder der Halmbruchkrankheit
in Getreide einsetzbaren 12 Präparate, basierend auf 8 Wirk-
stoffen, gehören keiner Giftabteilung an.

Die Probleme des Anwenderschutzes konzentrieren sich auf
die Getreidebeizung, die in den Betrieben der VVB Saat- und
Pflanzgut nach eindeutig aus der Sicht des Arbeitsschutzes
abgesicherten Richtlinien durchgeführt werden, wobei von den
quecksilberhaltigen Präparaten ein Präparat der Giftabtei-
lung 1 angehört und die übrigen 5 in die Giftabteilung 2 ein-
gestuft sind. Die übrigen zwei zur Giftabteilung 1 gehören-
den fungiziden Präparate sind zur Bodenentseuchung (E-Me-
thylbromid) in Gewächshäusern bzw. im Gießverfahren in
Zierpflanzen zugelassen und verfügen nur über einen sehr
geringen Anwendungsumfang.

Damit kann man feststellen, daß aus der Sicht des Anwen-
derschutzes der Einsatz von Fungiziden in der landwirt-
schaftlichen Praxis günstiger einzuschätzen ist, als der der
Insektizide und Herbizide. Zu dieser Situation hat die vor
9 Jahren erfolgte Zurückziehung quecksilberhaltiger Spritz-
mittel im Obst- und Gemüsebau genauso beigetragen wie die
Ablösung der fungiziden Dithiocarbamate Nabam und Ziram.
Die hygienisch-toxikologische Bewertung der Fungizide hat
vorrangig aus rückstandstoxikologischer Sicht zu erfolgen.
Dabei stellte die im Jahre 1975 von der WHO-FAO-Exper-
tenkommission für PSM-Rückstände vorgenommene Reduzie-
rung der ADI-Werte für die Ethylen-bis-dithiocarbamate und
Thiram von 0,025 auf 0,005 mg/kg Körpergewicht/Tag einen
entscheidenden Schritt dar, der sich auf die Anwendungsmög-
lichkeiten auswirkte, denn in der Folgezeit mußten die maxi-
mal zulässigen Rückstandsmengen (MZR) in Lebensmitteln
von 3,0 auf durchschnittlich 0,7 mg/kg herabgesetzt werden.
Der in der DDR beschrittene Weg wird am Beispiel des Ein-
satzes dieser Wirkstoffe in Gemüsekulturen (Abschnitt 3.4.)
dargestellt.

Ursache für die Veränderung des ADI-Wertes waren die
neuen Erkenntnisse zum Metabolismus der Ethylen-bis-dithio-
carbamate und zur Toxizität der Metaboliten, von denen der
Ethylenthioharnstoff (ETH) besonders hervorzuheben ist und

die limitierende Substanz darstellt (GOEDICKE u. a., 1981). Mit der Festlegung gesonderter MZR für ETH wurden die notwendigen Maßnahmen zur Gewährleistung der Gesundheit der Konsumenten getroffen.

2. Beizung von Saat- und Pflanzgut

In der 2. Durchführungsbestimmung zum Gesetz zum Schutz der Kultur- und Nutzpflanzen (o. V., 1954) ist die Beizung von Getreide zur Bekämpfung der Ährenkrankheiten obligatorisch festgelegt, für die sich quecksilberhaltige Präparate bewährt haben und gegenwärtig durch keine besseren oder gleichwertigen Wirkstoffe ersetzt werden können.

In den letzten Jahren sind zahlreiche Arbeiten zur rückstandstoxikologischen Bewertung der Beizung mit quecksilberhaltigen Präparaten erschienen (z. B. KLOKE, 1980). Sie lassen erkennen, daß es in den Getreidekörnern keinen gravierenden Unterschied zwischen der gebeizten und nichtgebeizten Variante gibt, wenn als Wirkstoff Phenylquecksilberacetat zur Anwendung kam (DABROWSKI, 1981). Dahingegen wurden bei Methyl-, vor allem aber bei Ethylquecksilberpräparaten signifikant höhere Rückstände in der gebeizten Variante festgestellt, ohne aber von bedenklichen Werten sprechen zu müssen. Unter Berücksichtigung der von der WHO gegebenen Empfehlung eines vorläufigen duldbaren Schwellenwertes von 0,35 mg Hg/Woche/70 kg Körpergewicht ist die Anwendung der o. g. Präparate weiterhin möglich, ohne daß Gefahr für den menschlichen Organismus entsteht.

Die höchsten Quecksilber-Rückstände im aufwachsenden Getreide wurden von DABROWSKI (1981) u. a. Autoren im 3-Blatt-Stadium beobachtet, wobei in Winterweizen (0,27 bis 1,05 mg/kg) höhere Werte als in Winterroggen (0,24 bis 0,41 mg/kg) und den Kontrollproben beider Kulturen (0,032 bis 0,20 bzw. 0,013 bis 0,061) gefunden wurden. Gleichzeitig muß man darauf hinweisen, daß in Hg-Immissionsgebieten höhere Rückstände auftreten als an industriefernen Standorten.

Eine Anreicherung im Boden infolge der Aussaat von gebeiztem Getreide ist nicht zu befürchten, da sich der Gehalt des Quecksilbers nur um 0,002 mg/kg erhöht (KLOKE, 1980). Bedeutend größere Mengen werden aus der Luft mit den Niederschlägen in den Boden eingebracht. So wurde in Akerböden mit 0,055 bis 0,104 mg/kg ein geringerer Quecksilbergehalt als in Waldböden mit 0,25 bis 1,67 mg/kg beobachtet (BOMBOSCH und PETERS, 1975). Größere Quecksilbermengen können durch Klär-, Fluß- oder Seeschlämme eingebracht werden, die bis zu 50 mg Hg/kg oder im erstgenannten Fall auch mehr enthalten können. Dieses ist für ihre Verwendung zur Bodenverbesserung in der Gemüseproduktion zu beachten, denn bestimmte Gemüsearten können größere Rückstandsmengen aus dem Boden aufnehmen als die Getreidearten.

Die Beizung von Gemüsesämereien mit Quecksilberpräparaten ist deshalb nicht zugelassen.

Andere Wirkstoffe (z. B. Carbendazim, Thiram, Carboxin) ließen sich nach Getreidebeizung nicht in den Körnern feststellen. Auch die für die Kartoffelbeizung geprüften Wirkstoffe Carbendazim, Chloramphenicol und Zineb konnten in mehrjährigen Untersuchungen in den Tochterknollen nicht nachgewiesen werden.

3. Rückstandsverhalten in den Kulturen

3.1. Kartoffeln

Die vom Umfang her dominierende *Phytophthora*-Bekämpfung stützt sich in der DDR vor allem auf die Ethylen-bis-dithiocarbamate Zineb, Maneb und Mancozeb. Ihre Rückstandsdynamik wurde unter Modell- und Freilandbedingungen

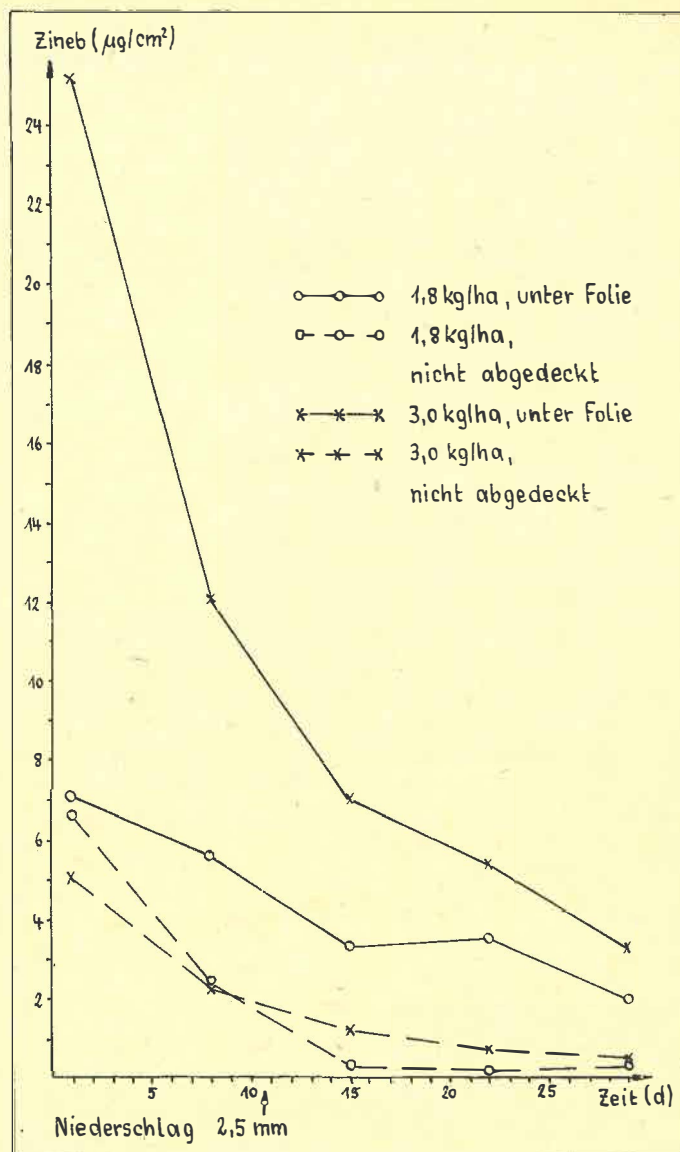


Abb. 1: Rückstandsdyamik von bercema-Zineb 80 in Abhängigkeit von Aufwandmenge und Niederschlägen an Kartoffeln unter Freilandbedingungen

gen an Kartoffeln und Tomaten eingehend untersucht. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, werden die Zineb-Rückstände selbst bei Ausschaltung von Niederschlägen durch Folienabdeckung innerhalb von 14 Tagen um 50 bis 75 % vermindert. Oxidative Abbauprozesse, die durch erhöhte Luftfeuchtigkeit und Temperaturen unterstützt werden, führen zur schnellen Verringerung der Initialrückstände von teilweise mehr als 100 mg/kg.

Die geringe Regenbeständigkeit der Ethylen-bis-dithiocarbamate wird aus Abbildung 2 deutlich. Ein ausreichender Schutz der Kartoffelbestände ist somit nur durch wiederholte Behandlungen zu gewährleisten.

Für die Nutzung von Kartoffelkraut als Futterreserve ist die schnelle Reduzierung der Wirkstoff-Rückstände positiv zu werten. DUNSING und NETSCH (1978) untersuchten das Rückstandsverhalten der Ethylen-bis-dithiocarbamate während der Aufbereitung von Kartoffelkraut und dessen Verarbeitung zu Mischpellets. Auch der aus toxikologischer Sicht bedeutsamste Metabolit ETH reicherte sich während dieses Prozesses nicht an, da unter Belüftung getrocknet wird, wobei der ETH einer weiteren Oxidation unterliegt.

Wie LESAGE (1980) berichtet, vermindert ein steigender Kupfergehalt sehr entscheidend die ETH-Bildung, so daß die im allgemeinen mit Spritz-Cupral 45 durchgeführte letzte Behandlung gegen *Phytophthora* aus rückstandstoxikologischer

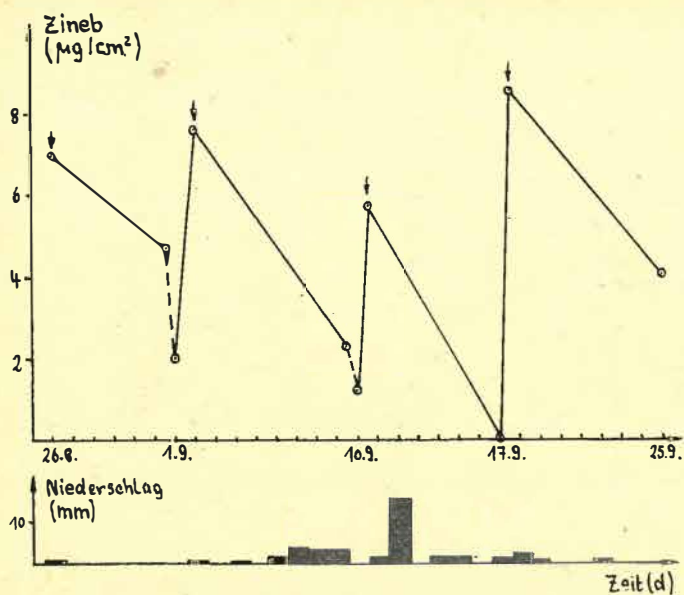


Abb. 2: Rückstandsverlauf nach Behandlung mit 1,8 kg/ha bercema-Zineb 80 in Abhängigkeit von natürlichen und künstlichen Niederschlägen an Kartoffeln im Freiland; Behandlungszeitpunkt (Pfeil)

Sicht sehr günstig zu beurteilen ist. Andere Autoren bescheinigen die schnelle Zersetzung von ETH in Gegenwart von Photosensibilisatoren.

Wie alle bisherigen Untersuchungen zeigen, kann bei der Nachweisgrenze der Ethylen-bis-dithiocarbamate von 0,1 mg/kg eine Kontamination der Kartoffelknollen ausgeschlossen werden, so daß dieses Grundnahrungsmittel für die menschliche Ernährung frei von Fungizid-Rückständen ist.

Die Entwicklung des systemisch wirkenden *Phytophthora*-Fungizids Ridomil 25 WP mit dem Wirkstoff Metalaxyl ist auch aus rückstandstoxikologischer Sicht interessant. Der Wirkstoff verfügt gegenüber Albinoratten über eine mittlere akute Toxizität (LD_{50} p. o. von 669 mg/kg Körpermasse und einen no effect level im 90-Tage-Fütterungstest von 17 mg/kg Körpermasse/Tag) und eine Halbwertszeit in der Kartoffelpflanze von 14 Tagen. Wie Tabelle 1 ausweist, liegt die Aufwandmenge des Wirkstoffs bedeutend unter denen der übrigen protektiven Wirkstoffe, was aus rückstandstoxikologischer Sicht zu begrüßen ist, wenn auch nur Tankmischungen oder Kombinationspräparate von Metalaxyl mit Ethylen-bis-dithiocarbamaten bzw. der anderen Wirkstoffe aus Resistenzgründen zur Anwendung kommen werden.

Tabelle 1
Wirkstoff-Aufwandmengen zur Bekämpfung der *Phytophthora infestans* an Kartoffeln in der DDR

Wirkstoff	Präparat	Wirkstoffaufwandmenge g/ha
Kupferoxidchlorid	Spritz-Cupral 45	2700 ... 4050
Mancozeb	bercema-Mancozeb 80	1400
Maneb	bercema-Maneb 80	1200 ... 1440
Zineb	bercema-Zineb 90	2250
Metalaxyl	Ridomil 25 WP nur in Tankmischung	max. 200

3.2. Getreide

Ein über die 50% steigender Getreideanteil in ungünstigen Fruchtfolgen fördert das Auftreten der Halmbruchkrankheit und unter bestimmten Bedingungen ist mit einem Mehltaubefall zu rechnen. Bis zum Jahre 1979 stand der Praxis fast ausschließlich das Präparat Calixin mit dem Wirkstoff Tridemorph zur Verfügung. Der Wirkstoff verfügt über eine mittlere Persistenz, so daß in den Ernteprodukten 7 Wochen nach

der Behandlung die Tridemorph-Rückstände unter der Nachweisgrenze von 0,01 mg/kg liegen (FRASELLE, 1978). Über das Rückstandsverhalten des ähnlich gebauten Wirkstoffs Aldimorph berichten SIEBER u. a. (1981).

Seit dem Jahre 1980 kommt bercema-Bitosen, eine flowable-Formulierung des Carbendazim, zum Einsatz, dessen Wirksamkeit sich auch auf die Halmbruchkrankheit erstreckt. Die Behandlungsfläche, die im Jahre 1980 15 000 ha umfaßte, soll sich im Jahre 1981 verfünffachen. Um den Einsatz dieses neuformulierten Carbendazim-Präparates aus lebensmittelhygienisch-toxikologischer Sicht abzusichern, wurden umfangreiche Rückstandsuntersuchungen an den Getreidearten durchgeführt.

In den Jahren 1977 und 1978 konnten bei einer Präparateaufwandmenge von 21/ha (300 g Carbendazim/ha) Initialrückstände für das Carbendazim von maximal 26 mg/kg festgestellt werden. Zur Milchreife waren die Rückstände auf 0,1 bis 5,0 mg/kg abgesunken. In Sommer- und Wintergerste sowie in Winterweizen waren zum Erntetermin, d. h. 66, 95 bzw. 64 Tage nach der Behandlung bei einer Nachweisgrenze von 0,04 mg/kg im Stroh und 0,02 mg/kg in den Körnern, in beiden Ernteprodukten keine Rückstände zu bestimmen. 40 bzw. 60 Tage nach der Behandlung, zur Milchreife, waren in Sommer- und Wintergerste 0,32 bzw. 0,12 mg Carbendazim pro Kilogramm Grünmasse gefunden worden. Damit zur Ernte die Rückstände unter der maximal zulässigen Rückstandsmenge von 0,2 mg/kg liegen, ist die Einhaltung einer Karenzzeit von 35 Tagen erforderlich.

Auch ZENON-ROLAND u. a. (1975) halten nach dreimaliger Behandlung von Winterweizen mit 200 bis 480 g Carbendazim/ha eine Karenzzeit von 30 Tagen für ausreichend, um kritische Rückstandswerte zu vermeiden. In Wintergerste fand FRASELLE (1978) nach einmaliger Behandlung mit 150 bis 240 g Carbendazim/ha zum frühesten Erntezeitpunkt, 42 Tage nach der Behandlung, 0,11 mg/kg in den Körnern. Die Untersuchungen mit bercema-Bitosen bestätigen die Angaben aus der Literatur, daß die Verringerung von Benzimidazol-Rückständen in Getreide in der Anfangsphase schnell verläuft und im erntereifen Getreide keine Rückstände über der festgelegten maximal zulässigen Rückstandsmenge auftreten.

Somit führt die Anwendung von Fungiziden in den Getreidekulturen zu keiner solchen Kontamination der Körner, daß dadurch ihre lebensmittelhygienisch-toxikologische Qualität beeinträchtigt wird.

3.3. Obst

Im Obstanbau kommt der Apfelproduktion die größte Bedeutung zu. Als Fungizide werden vorwiegend Präparate auf der Basis von Benomyl, Carbendazim, Ethylen-bis-dithiocarbamaten und Captan eingesetzt. Benomyl wird hauptsächlich zum ebenfalls fungitoxischen Carbendazim metabolisiert, das als Wirkstoff u. a. in dem Präparat Funaben 50 zugelassen ist. Benomyl wird im Freiland vor allem durch den Einfluß des UV-Lichtes und den Wasserdampf der Luft relativ schnell zu Carbendazim metabolisiert, das je nach Kulturart mit unterschiedlicher Geschwindigkeit abgebaut wird. In früheren Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß 3 Tage nach der Applikation die Carbendazim-Rückstände auf Äpfeln maximal 1,0 mg/kg betragen können. Nach 8 Tagen liegen sie unterhalb von 0,05 mg/kg und somit weit unterhalb der MZR von 1,5 mg/kg. Die Rückstände befinden sich hauptsächlich auf bzw. in der Apfelschale, während im Fruchtfleisch keine meßbaren Mengen (über 0,05 mg/kg) nachweisbar sind.

Im Obstanbau kommt den Ethylen-bis-dithiocarbamaten gleichfalls eine dominierende Rolle zu. Auf der Grundlage des neuen Erkenntnisstandes zum Metabolismus und der Toxikologie der Ethylen-bis-dithiocarbamate wurde in der DDR

Tabelle 2
Ethylen-bis-dithiocarbamat (EBDC)- und ETH-Rückstände in Äpfeln und Apfelprodukten (ROSS u. a., 1978)

Tage nach der letzten Behandlung	Rückstände in mg/kg	
	EBDC	ETH
vor der letzten Behandlung	4,20	0,05
nach der letzten Behandlung	12,80	0,05
2	11,60	0,06
7	11,10	0,05
14	6,60	0,06
28	3,10	0,03
42	1,70	0,01
Apfelprodukte		
Juice	< 0,05	0,05
Pomace	14,9	0,17
Kompott	0,09	0,05

auch für die Obstarten die MZR für den Wirkstoff gesenkt und ein gesonderter Wert für ETH festgelegt. Somit muß das Rückstandsverhalten der Ethylen-bis-dithiocarbamate in den einzelnen Anwendungsbereichen erneut überprüft werden, wobei die ETH-Rückstände gleichfalls zu berücksichtigen sind. ROSS und Mitarbeiter (1978) untersuchten Äpfel und Apfelprodukte nach einer 9maligen Behandlungsfolge auf Ethylen-bis-dithiocarbamat- und ETH-Rückstände. Ihre Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgeführt. Das Beispiel zeigt, daß die Wirkstoff-Rückstände über einen Zeitraum von 42 Tagen von 12,8 mg/kg auf 1,7 mg/kg abnehmen, wobei die ETH-Rückstände zum letzten Zeitpunkt noch 0,01 mg/kg betragen. Während die Karenzzeit von 21 Tagen ausreichend ist, damit sich die Rückstände des Wirkstoffs und seines Metaboliten unter der MZR von 0,7 mg/kg bzw. 0,05 mg/kg befinden, kann sich bei der Verarbeitung der Äpfel ETH bilden, dessen Menge in den Endprodukten über dem MZR-Wert gering liegt.

Aus den Untersuchungen von Marktkorb-, Import- bzw. Export-Apfelproben in der Ungarischen Volksrepublik (UVR), Canada und Belgien geht hervor, daß bei Gewährleistung eines fachgerechten Einsatzes dieser Fungizide und der Einhaltung der festgelegten Karenzzeiten die fixierten MZR nicht überschritten wurden.

Neben dem Ethylen-bis-dithiocarbamat zählt das Captan zu den sehr breit eingesetzten Fungiziden im Apfelanbau. Wie die Untersuchungsergebnisse der DDR und der UVR zeigen, bietet sich ein den Ethylen-bis-dithiocarbamat ähnliches Bild. So konnten beispielsweise 1978 bei den Überwachungsuntersuchungen in der UVR in 25 Apfel- bzw. 9 Birnenproben nur durchschnittlich 0,84 bzw. 0,2 mg/kg Captan ermittelt werden. Somit ist die in der DDR und vielen anderen Ländern gültige MZR von 5,0 mg/kg deutlich unterboten.

3.4. Gemüse

In der Gemüseproduktion unter Glas und Platten nehmen die Fungizide eine dominierende Stellung ein. Dabei sind neben der Gemüseart und dem einzusetzenden Präparat vor allem das anzuwendende Applikationsverfahren für das Rückstandsverhalten von ausschlaggebender Bedeutung.

Die Ethylen-bis-dithiocarbamate werden in der Gemüseproduktion unter Glas und Platten relativ breit angewendet. Ihr Anteil an allen Pflanzenschutzmaßnahmen liegt in der DDR bei ca. 30 %. Auf Grund des anfangs genannten toxikologischen Erkenntnisstandes wurde in der DDR im Jahre 1977 für den Einsatz der Ethylen-bis-dithiocarbamate und von Thiram in den jeweiligen Kulturen eine Risiko-Nutzens-Betrachtung durchgeführt, bei der der tatsächliche Rückstandsgehalt in den Ernteprodukten im Vergleich zum Anwendungsumfang und der daraus resultierenden tatsächlichen Aufnahme durch den Menschen mit der Nahrung gesetzt wurde. Davon ausgehend wurden die MZR, differenziert nach den potentiellen und notwendigen Einsatzgebieten der Wirkstoffe in der Praxis, zwischen 0,02 und 3,0 mg/kg festgelegt (Tab. 3). Somit wurde

Tabelle 3
MZR für die Ethylen-bis-dithiocarbamate (EBDC) und Thiram in der DDR

Fruchtart	MZR in mg/kg	
	EBDC	Thiram
Kern- und Beerenobst	0,7	0,7
Erdbeeren und Steinobst	0	0,7
Weinbeeren	1,5	0,3
Blattgemüse	0	3,0
Wurzel- und Zwiebelgemüse	0,7	0
Lauchzwiebeln, Fruchtgemüse	3,0	0
Kohlgemüse, Hülsenfrüchte	0,1	0,1
Kartoffeln	0,05	0
Hopfen	1,5	0

0 entsprechend der Toxizitätsgruppe II $\hat{=}$ < 0,02 mg/kg

zwar ihr Anwendungsumfang reduziert, aber bei den Schwerpunktkulturen weiterhin möglich. Gleichzeitig wurde die Zulassung in solchen Kulturen, in denen der Einsatz von anderen Fungiziden möglich ist, zurückgezogen. Ebenso erfolgte in den vergangenen 10 Jahren eine Reduzierung des Einsatzes von Thiram durch die Zulassung neuer Präparate, so daß die zur Bekämpfung der *Botrytis* an Erdbeeren zugelassenen Präparate von 2 auf 11 anstiegen. Andererseits sind zur Bekämpfung von *Botrytis cinerea* an Salat nur Thiram-Präparate zugelassen, aber keine auf der Basis der Ethylen-bis-dithiocarbamate. Dagegen sind bei Tomaten nur Ethylen-bis-dithiocarbamat-, aber keine Thiram-Präparate zugelassen. Beim Einsatz der Ethylen-bis-dithiocarbamate erfolgte eine weitere Differenzierung zwischen den Wirkstoffen auf Grund des unterschiedlichen Abbauverhaltens zu ETH.

Die Untersuchungen zum Rückstandsverhalten von Zineb an Gurken nach der Kaltvernebelung von 0,5 g bercema Zineb 90/m² (Abb. 3) zeigen, daß die Zinebrückstände relativ schnell abgebaut werden. Am 4. Tag nach der Behandlung liegen sie unter 0,1 mg/kg und damit wesentlich unter der MZR von 0,7 mg/kg für Gurken, wobei die ETH-Rückstände 0,04 mg/kg betragen. Aus den Untersuchungen (GOEDICKE u. a. 1981) sowie den Überwachungs- bzw. Marktkorb-Analysen in der UVR, in Canada, Belgien und Österreich geht hervor, daß die Ethylen-bis-dithiocarbamat- und ETH-Rückstände auf Gemüse im allgemeinen kein lebensmittelhygienisch-toxikologisches Problem darstellen. Jedoch können bei der Gemüseverarbeitung, wie beispielsweise von Tomaten zu Juice, höhere ETH-Rückstände erwartet werden (v. STRYK und JARVIS, 1978).

Ein Einsatz von Thiram an Tomaten führt noch 7 Tage nach der Applikation zu relativ hohen Rückständen, die weit über der festgelegten MZR (Tab. 4) liegen. Damit ist der Einsatz von Thiram in Tomaten aus den o. g. rückstandstoxikologischen Gründen nicht zugelassen.

Zur Einschränkung der Salatfäule können Quintozen- bzw. Thiram-Präparate eingesetzt werden. Das Quintozen-Präparat Phomasan kann in Salat nur zur Jungpflanzenaufzucht in Anzuchterden vor der Aussaat angewendet werden, da es sonst

Tabelle 4
Thiram-Rückstände an Tomaten nach Spritzen
Versuchsort: Seefeld, Krs. Bernau

Präparate*) aufwandmenge Wolfen-Thiram 85 kg/ha	Tage nach letzter Applikation	Thiram-Rückstände mg/kg (bezogen auf freigesetzten Schwefelkohlenstoff)
4,28	0,125	2,0
	1	2,3
	3	1,7
	5	1,4
	7	1,0
	0,125	3,9
	1	2,9
8,56	3	1,4
	5	0,6
	7	1,7

*) Brüh Aufwandmenge: 2100 l/ha

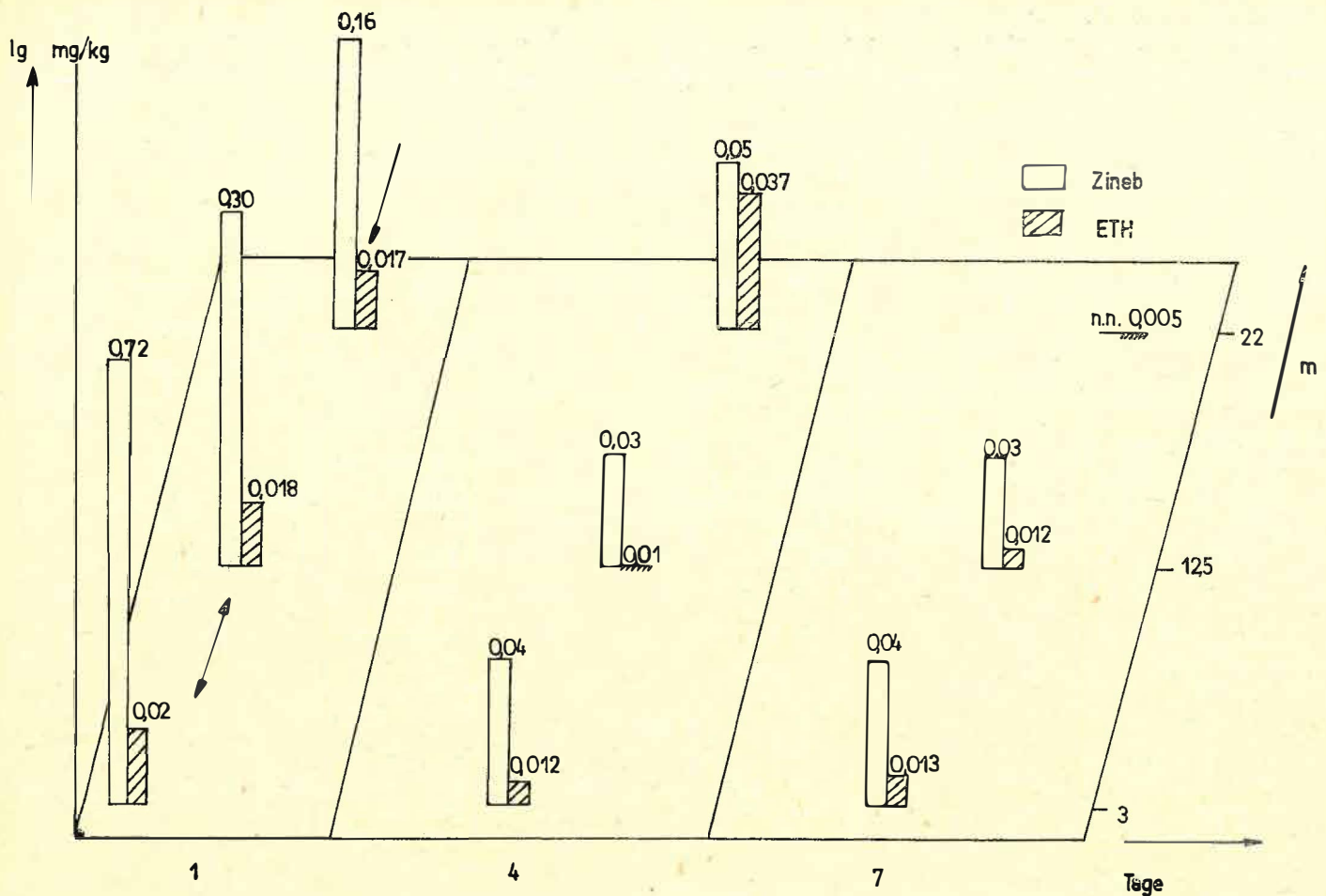


Abb. 3: Zineb- und Ethylenthioharnstoff-Rückstände an Gurken nach Kaltvernebelung von 0,5 g bercema-Zineb 90/m² im Gewächshaus; Applikationspunkt (Doppelpfeil)

zu einer Überschreitung der MZR von Quintozen und Hexachlorbenzol kommen kann (DUNSING und WINDSCHILD, 1976).

Das wichtigste Präparat zur Bekämpfung der Salatfäule stellt Wolfen-Thiuram 85 dar. Es konnte früher durch Stäuben, Gießen oder Spritzen erfolgen. GRÜBNER u. a. (1974) ermittelten 14 Tage nach dem Stäuben mit 10 g/m² noch 112 mg/kg und nach dem Spritzen weniger als 0,5 mg/kg Thiram auf Salat. Demzufolge ist das Stäuben genau wie das Gießen aus rüstandstoxikologischer Sicht entschieden ungünstiger zu beurteilen. Die daraus resultierende Karenzzeit von ca. 42 Tagen ist nicht praktikabel. Deshalb wurde 1977 aus rüstandstoxikologischen Gründen eine Anwendungsbegrenzung für das Stäuben und das Gießen ausgesprochen. Dafür ist das Präparat als 0,2%ige Brühe bei 600 l/ha im Spritz- bzw. im Kaltnebelverfahren anzuwenden, das lediglich eine Karenzzeit von 21 Tagen erfordert.

4. Nacherntebehandlung und Lagerhaltung

Mit der Steigerung der jährlich zu lagernden Ernteprodukte bei gleichzeitiger Verlängerung der Lagerperiode ergeben sich phytopathologische Probleme, die vor allem durch den Einsatz von Fungiziden und Bakteriziden in Form einer Nacherntebehandlung gelöst werden sollen. Die Nacherntebehandlung stellt zwar ein außerordentlich sicheres Bekämpfungsverfahren dar, bringt aber aus lebensmittelhygienisch-toxikologischer Sicht neue Probleme mit sich. Auf die Besonderheiten des Rückstandsverhaltens während der Lagerhaltung wurde bereits von BEITZ u. a. (1976) eingegangen.

4.1. Obst

In Untersuchungen zum Rückstandsverhalten von Benomyl und Carbendazim auf Äpfeln während der Lagerhaltung konnten GOEDICKE und RIEBEL (1978) zeigen, daß die in 0,03%igen Benlate- bzw. Chinoin-Fundazol-50-WP-Brühen getauchten Äpfel im allgemeinen Rückstände von weniger als 1 mg/kg aufweisen. Bei den unter entsprechenden Bedingungen in Carbendazim getauchten Äpfeln wurden Rückstandswerte bis nahe 2 mg/kg ermittelt. Unter den Bedingungen einer Langzeitlagerung verringern sich die Rückstände nur unwesentlich. Das bestätigen auch BOLAY u. a. (1974), die bei einer sechsmonatigen Lagerung von behandelten Äpfeln eine Abbaurrate von 23 % ermittelten. Eine Tauchbehandlung der Äpfel mit einer 0,03%igen Brühe von Beomyl-Präparaten kann aus lebensmittelhygienisch-toxikologischer Sicht akzeptiert werden, jedoch dürfen diese Äpfel nicht zur Herstellung von Kleinkinderfertiernahrung verwendet werden.

4.2. Gemüse

Die Bekämpfung von Lagerfäulen an eingelagertem Kopfkohl kann mit Präparaten auf der Basis von Quintozen bzw. Benomyl erfolgen. Nach der Behandlung des Kopfkohls mit Phomazan können je nach Applikationstechnik und Probenahmestelle relativ hohe Quintozen-Rückstände auf den Außenblättern in der Größenordnung von 20 bis 1000 mg/kg auftreten (BEITZ u. a., 1976). Übereinstimmend mit den Angaben anderer Autoren kann festgestellt werden, daß der Kopfkohl nur in geputztem Zustand in den Verkehr zu bringen ist, damit die MZR von 0,3 mg/kg eingehalten wird. Die Putzabfälle sind nicht zu verfüttern.

Bei der Nacherntebehandlung von Kopfkohl mit einer 0,1%-igen Chinoin-Fundazol-WP-50-Brühe können zum Einlagerungstermin Gesamtückstände zwischen weniger als 0,05 bis 0,6 mg/kg auftreten, wobei die Rückstände auf geputztem Kohl im allgemeinen weniger als 0,05 mg/kg und auf den Außenblättern maximal 5 mg/kg betragen. Ein wesentlicher Abbau der Rückstände tritt während einer 5monatigen Lagerung nicht auf. Somit ist eine Entfernung der Außenblätter von Kopfkohl erforderlich, damit die MZR von 0,1 mg/kg nicht überschritten wird. Eine Verfütterung der Abfälle ist möglich.

5. Zusammenfassung

Ausgehend von einer Analyse des Anwendungsumfanges in den verschiedenen Einsatzgebieten für Fungizide wird eine hygienisch-toxikologische Bewertung dieser Wirkstoffgruppe vorgenommen. In der Pflanzenproduktion stellt die Gewährleistung des Anwenderschutzes keine besonderen Anforderungen. Dahingegen sind für die Getreidebeizung gesonderte Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich.

Es wird eine rückstandstoxikologische Bewertung des Einsatzes von Fungiziden als Beizmittel, zur Anwendung in den Kulturen sowie zur Nacherntebehandlung vorgenommen. Zum Einsatz der Ethylen-bis-dithiocarbamate und von Thiram in der DDR werden die Ergebnisse und Konsequenzen der durchgeführten Risiko-Nutzens-Betrachtung dargestellt.

Резюме

Оценка применения фунгицидов в ГДР в аспекте токсикологии остатков

Исходя из анализа масштабов применения фунгицидов в различных культурах, дается санитарно-гигиеническая и токсикологическая оценка этой группы действующих веществ. В растениеводстве обеспечение защиты применяющих фунгициды работников не является особой проблемой. Зато протравливание посевного материала зерновых культур нуждается в специальных мероприятиях по охране труда.

Возможности применения фунгицидов в качестве протравителей, для борьбы с грибными болезнями в посевах культурных растений, а также для послеуборочной обработки оцениваются с точки зрения токсикологии остатков. Излагаются результаты и выводы, вытекающие из сопоставления риска с полученной пользой от применения этилен-бис-дитиокарбаматов и тиурама в ГДР.

Summary

Use of fungicides in the GDR – Assessment from the point of view of residue toxicology

Starting out from an analysis of the extent of fungicide use in the various fields of application, that group of active ingredients is assessed from the sanitary and toxicological points of view. In practical crop farming, protection of those who apply the products is not problematic. Special safety provisions must be made, however, for grain dressing.

The use of fungicides as dressing agents, in the field crops, an for post-harvest treatment is assessed from the point of view of residue toxicology. An outline is finally given of the results and consequences derived from the risk-benefit-analysis to the use of ethylene bisdithiocarbamates and thiram in the GDR.

Literatur

- BEITZ, H.; DUNSING, M.; WINDSCHILD, J.; RIEBEL, A.: Zum Rückstandsverhalten von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse auf Erntegütern während der Vorratshaltung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 30 (1976), S. 101-105
- BOLAY, A.; GNÄGI, F.; SEMOROZ, J. L.: Traitements tardifs et résidus de fongicides sur pommes. Revue suisse de vitic., arboric. et horticulture VI (1974), S. 13-15
- BOMBOSCH, S.; PETERS, L.: Quecksilber in Lebensräumen Niedersachsens. Naturwiss. 62 (1975), S. 575-576
- BURTH, U.; MÜLLER, H. J.: Probleme und Aufgaben zum effektiven Einsatz von Fungiziden in der Pflanzenproduktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 65-69
- DABROWSKI, J.: Die Quecksilberaufnahme von verschiedenen Getreidearten aus quecksilbergebeiztem Saatgut. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin Nr. 187, 1981 (im Druck)
- DUNSING, M.; WINDSCHILD, J.: Rückstände von Quintozen, Hexachlorbenzol und Pentachloranilin in Salat und im Boden. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 30 (1976), S. 106-108
- DUNSING, M.; NETSCH, W.: Hygienisch-toxikologische Anforderungen für die Verfütterung von Kartoffelkrautpellets. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1978), S. 90-92
- FRASELLE, J.: Comparaison entre diverses modalités de traitements fongicides en escourgeon. Parasitica 34 (1978), S. 20-34
- GOEDICKE, H.-J.; RIEBEL, A.: Rückstandstoxikologische Probleme bei der Anwendung von Fungiziden im Apfelbau. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1978), S. 85-88
- GOEDICKE, H.-J.; DUNSING, M.; GRÜBNER, P.: Rückstandstoxikologische Probleme beim Einsatz von Ethylen-bis-dithiocarbamat-Fungiziden im Gemüseanbau unter Berücksichtigung der Ethylenharnstoff-Rückstände. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 17 (1981), S. 65-75
- GRÜBNER, P.; BEITZ, H.; GOEDICKE, H.-J.; SEEFELD, F.: Rückstandsprobleme bei der Pflanzenschutzmittelanwendung im Gemüsebau unter Glas und Platten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 198-203
- KLOKE, A.: Materialien zur Risikoeinschätzung des Quecksilberproblems in der BRD. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 32 (1980), S. 120-124
- LESAGE, S.: Reduction of formation of ethylenethiourea from ethylenebis (dithiocarbamate) by cupric ions in aqueous media. J. Agr. Food Chem. 28 (1980), S. 787-790
- ROSS, R. G.; WOOD, F. A.; STARK, R.: Ethylenbis-dithiocarbamate and Ethylenethiourea residues in apple products following sprays of Mancozeb and Metiram. Can. J. Plant Sci. 58 (1978), S. 601-604
- SIEBER, K.; LINK, V.; KÖNNIG, M.: Zum Rückstandsverhalten des Mehltaufungizids Falimorph. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 134-137
- STRYK, F. G. v.; JARVIS, W. R.: Residues of mancozeb, maneb and ethylenethiourea in fungicidetreated field and greenhouse tomatoes. Can. J. Plant Sci. 58 (1978), S. 623-628
- ZENON-ROLAND, L.; FRASELLE, J.; MARTENS, P.: Etude de l'évolution des dépôts de fongicides appliqués sur froment d'hiver en relation avec les teneurs résiduelles sur grains récoltés. Meded. Fac. Landbouwwetensch. Gent 40 (1975), S. 1063-1075
- o. V.: 2. Durchführungsbestimmung zum Gesetz zum Schutz der Kultur- und Nutzpflanzen – Durchführung der Beizung von Saatgetreide – vom 5. 3. 1954. GBl. 1954, Nr. 26, S. 246

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. H. BEITZ

Dr. H.-J. GOEDICKE

Dr. M. DUNSING

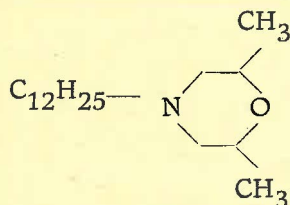
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81

Kurt SIEBER, Volker LINK und Michael KÖNNIG

Zum Rückstandsverhalten des Mehltaufungizids Falimorph

Falimorph ist eine Fungizid-Entwicklung des VEB Fahlberg-List zur Bekämpfung von Mehltau (*Erysiphe graminis*). Dieses Präparat wird entsprechend der bereits für Winter- und Sommergerste erteilten staatlichen Zulassung im Frühjahr bei Befallsbeginn bis zum Sichtbarwerden des letzten Blattes mit einer Aufwandmenge von 1,2 l/ha eingesetzt.

Aldimorph, als wirksame Komponente zu 662 g/l im Präparat enthalten, besteht neben Anteilen homologer Alkylverbindungen überwiegend aus 4-n-Dodecyl-2,6-dimethyl-morpholin.



Der Wirkstoff stellt eine schwache Base dar und mischt sich in jedem Verhältnis mit den meisten organischen Lösungsmitteln. In Wasser löst sich Aldimorph bei 25 °C nur mit 2 mg/100 ml und bleibt darin relativ stabil. Mit einer LD₅₀ von 2700 mg/kg (p. o. Ratte) ist das Präparat Falimorph kein Gift im Sinne des Giftgesetzes.

Die aus der biologischen Wirkungsweise des Falimorphs resultierende Anwendungsspezifität erforderte es, für die rückstandstoxikologische Einschätzung des Aldimorphs sowohl Untersuchungen zur Rückstandsdynamik an Pflanzen als auch über Rückstände in den Erntegütern sowie zum Verhalten im Boden auf der Grundlage der empfohlenen Methodik (o. V., 1976) durchzuführen.

1. Rückstandsbestimmungen

Zur Erfassung der Rückstände in Gerste und Boden wurde ein Analysenverfahren erarbeitet, das auf der Eigenschaft des Aldimorphs und auch seiner strukturähnlichen Metaboliten beruht, als tertiäres Amin mit Methylorange gefärbte Salze zu bilden, die sich aus wässriger Lösung mit Chloroform ex-

trahieren lassen (OTTO u. a., 1971). In den meisten Fällen, besonders bei den Rückstandsbestimmungen an Gerstengrün-pflanzen, erwies es sich als vorteilhaft, den Wirkstoffextrakt vor der kolorimetrischen Detektion zur vollständigen Beseitigung störender Begleitstoffe durch eine Säulentrennung sowie weiter auf dünnschichtchromatographischem Wege zu reinigen. Diese Extraktreinigung erfolgte in Anlehnung an das von CSERHATI (1978) beschriebene Verfahren auf Kieselgel-Schichten. Dadurch wurde die Nachweisempfindlichkeit für Aldimorph in Gerstengrün-pflanzen und -korn auf 0,05 ppm gesteigert.

Analysenmethode

Aus dem behandelten Pflanzengut wird der Wirkstoff mit Aceton und aus dem Boden mit salzsaurem Methanol extrahiert. Nach dem Alkalisieren wird der Wirkstoff aus dem Extrakt durch Flüssig-flüssig-Verteilung in n-Hexan angereichert. Die Extraktreinigung erfolgt in beiden Fällen durch Säulenchromatographie an Aluminium (III)-oxid und nachfolgender Dünnschichtchromatographie. Aldimorph wird dann mit Methylorange in ein Farbsalz überführt, das in Chloroform löslich ist. Durch Salzsäure wird das Farbsalz wieder zerlegt. Aus der freiwerdenden Farbstoffmenge läßt sich auf kolorimetrischem Wege der Wirkstoffrückstand ermitteln. Die untere Nachweisgrenze beträgt bei Gerstengrün-pflanzen, -korn und -stroh 0,05 ppm, bei Boden 0,1 ppm.

Die Untersuchungen zur Rückstandsdynamik von Aldimorph in Getreide wurden an Wintergerste der Sorte 'Vogelsanger Gold' durchgeführt, die sich zum Zeitpunkt der Applikation (2. 5. 77) des Falimorphs im Wachstumsstadium des Schossens, entsprechend Stadium 6 der Feekes-Skala (o. V., 1974), befanden. Die Parzellengröße betrug 200 m² und die Aufwandmenge 1,2 l Falimorph/ha. Die Probenahmen erfolgten zu fünf Terminen sowie zum Erntezeitpunkt, wobei die erste Probe nach dem Antrocknen des Spritzbelages (2 h nach Applikation) gezogen wurde.

Die Initialproben enthielten Rückstände um 18 ppm. Bei den zu späteren Terminen untersuchten Gerstengrün-pflanzen lagen die Rückstände im Mittel

nach 8 Tagen bei 4 ppm,
nach 30 Tagen bei 0,14 ppm und
nach 45 Tagen bei 0,1 ppm.

Bis zu diesem Zeitpunkt wurden die gesamten Pflanzen auf Aldimorphrückstände untersucht; nach der Ernte wurden Stroh und Korn getrennt analysiert.

Im Gerstenkorn wurden zum Erntezeitpunkt, 57 Tage nach Applikation des Präparates, geringe Rückstände nachgewie-

Tabelle 1
Zusammenstellung der im Jahr 1977 untersuchten Gerstenproben
Präparat: Falimorph (1,2 kg/ha)
Geräte: Kertitox 1000 und 2000

Betrieb	Kulturpflanzen	Wachstumsstadium (Feekes-Skala)	Datum der Applikation/Probe-nahme	Brühe-menge (l/ha)	Rück-stände (ppm)
KAP Vogtland (Krs. Schleiz)	Wintergerste ('Walja')	6	10. 5.	200	0,1
KAP Pflückuff (Krs. Torgau)	Sommergerste ('Trumpf')	7	18. 5.	250	0,09
KAP Trebra (Krs. Sondershausen)	Wintergerste (Stamm HWV 205872)	6	22. 7.	260	0,08
KAP Burg (Krs. Burg)	Wintergerste ('Vogelsanger Gold')	6	23. 4.	270	0,07
LPG Reichenbach (Krs. Görlitz)	Sommergerste ('Trumpf')	8 . . . 9	27. 7.	300	0,09
LPG Albersroda (Krs. Querfurt)	Wintergerste ('Vogelsanger Gold')	6	4. 6.	300	0,07
KAP Göda (Krs. Bautzen)	Wintergerste ('Vogelsanger Gold')	8	9. 8.	300	0,1
KAP Langenweddingen (Krs. Wanzleben)	Wintergerste ('Vogelsanger Gold')	6	19. 4.	400	0,08
			23. 7.		
			10. 5.		
			21. 7.		
			2. 5.		
			3. 8.		

Tabelle 2
Kenndaten der Versuchsböden

Bodenart	Wasser-kapa-zität (%)	organi-scher Kohlen-stoff (%)	Humus (%)	T-Wert (mval)	pH-Wert (KCl)	Ton	Schluff	Sand
Versuchs-boden 1 (Olvenstedt)	35	1,6	2,8	20,6	6,1	19	74	7
Versuchs-boden 2 (Dahlewitz)	26	0,6	1,1	4,4	6,4	7	18	75

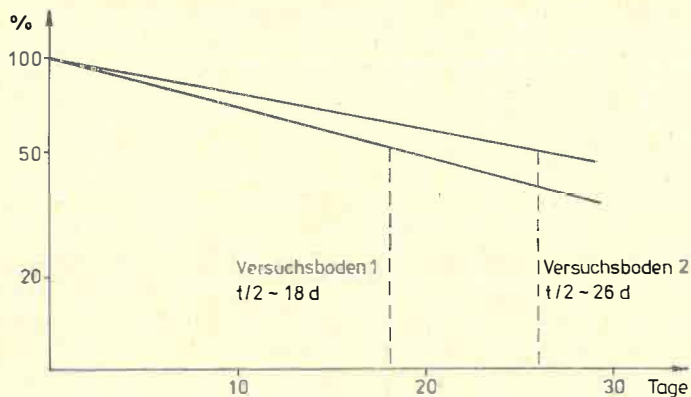


Abb. 1: Persistenz von ^{14}C -Aldimorph im Boden unter Laborbedingungen

sen, die bei mehreren Parallelbestimmungen einen Mittelwert von 0,1 ppm ergaben. Im Gerstenstroh wurden Rückstände zwischen 0,1 und 0,2 ppm ermittelt. In die weiteren Untersuchungen zur Rückstandsbildung von Aldimorph in den Ernteprodukten Korn und Stroh wurde sowohl Wintergerste als auch Sommergerste einbezogen. Versuchsparameter zu den untersuchten Korn- und Strohproben und die ermittelten Rückstandswerte sind in Tabelle 1 enthalten.

Die an diesen Proben bestimmten Rückstände übersteigen bei Korn und Stroh in keinem Fall einen Wert von 0,1 ppm, was mit den Ergebnissen aus den Untersuchungen zur Rückstandsdynamik übereinstimmt.

2. Verhalten im Boden

Obwohl Falimorph auf die Pflanzen appliziert wird, waren wegen der unvermeidlichen Bodenmitbehandlung auch Untersuchungen über die Beständigkeit und Einwaschung im Boden notwendig. Es wurden deshalb mit einem radioaktiven Präparat (^{14}C -Aldimorph) entsprechend der empfohlenen Methodik (o. V., 1976) Labor- und Freilanduntersuchungen auf den für die DDR festgelegten Versuchsböden von den Standorten Olivenstedt und Dahlewitz durchgeführt. Die Tabelle 2 enthält Kenndaten dieser Böden.

Zur Bestimmung der Persistenz im Labormodellversuch wurde eine Bodenmenge der Siebfraktion bis 2 mm, die 50 g des

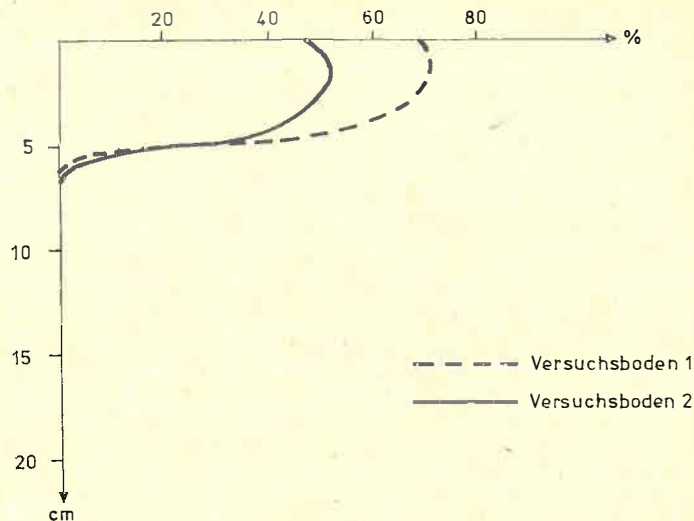


Abb. 3: Penetration von ^{14}C -Aldimorph im Boden bei 200 mm Niederschlag

trockenen Bodens entspricht, in 300-ml-Erlenmeyerkolben gegeben und mit Wasser auf 30% der Wasserkapazität (WK) eingestellt. Am nächsten Tage erfolgte die Applikation anteilig mit 2,4 l/ha Falimorph, also der doppelten Aufwandmenge bezogen auf die Bodenfläche der Kolben. Nach Erhöhung des Wassergehaltes, einschließlich der Spritzbrühe, auf 40% der WK wurden die Kolben in einen Brutschrank gebracht (18 °C). Der Boden aus je 2 Kolben wurde nach verschiedenen Zeiten auf den Wirkstoffgehalt untersucht.

Die Wirkstoffabnahme bei den Labormodelluntersuchungen ergab Halbwertszeiten von 18 Tagen für den Versuchsboden 1 und von 26 Tagen für den Versuchsboden 2. Das Persistenzverhalten ist aus den Kurven in Abbildung 1 ersichtlich. Die Bestimmung der Persistenz unter Freilandbedingungen erfolgte nach der von KÖNNIG u. a. (1980) beschriebenen Methode. Dabei wurden 60 μl Falimorph anteilig entsprechend der doppelten Aufwandmenge von 2,4 l/ha als Spritzbrühe mit dem o. g. Versuchsboden 1 eingesetzt. Bei einem Niederschlag von 243 mm während der gesamten Versuchsdauer konnte eine Halbwertszeit von 10 Tagen ermittelt werden. Dabei wurde festgestellt, daß Aldimorph im Boden einen unextrahierbaren Rückstand bildet, der z. B. nach 33 Tagen bei 20% der applizierten Radioaktivität lag. In der Abbildung 2 ist das Persistenzverhalten des Wirkstoffes in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt.

Untersuchungen zur Einwaschung erfolgten in 30 cm hohen Säulen, die aus 6 je 5 cm hohen Plasteringen mit einem Durchmesser von 50 mm zusammengesetzt waren. Auf die mit Boden gefüllten Säulen wurde entsprechend der 5fachen Aufwandmenge von 6 l/ha Falimorph anteilig das radioaktive Präparat appliziert. Die vorgenommene Bewässerung entsprach einem Niederschlag von 200 mm innerhalb von drei Tagen. Im Boden der einzelnen Säulenabschnitte und im Sickerwasser wurde der Wirkstoff radiometrisch ermittelt.

Aldimorph zeigte eine große Affinität zum Boden. Nach den in der Abbildung 3 dargestellten Kurven befand sich der Wirkstoff nur im oberen Säulenabschnitt von 5 cm. Nach dem Befund über die Beständigkeit und Einwaschung von Falimorph im Boden ist mit keiner Grundwasserkontamination zu rechnen.

3. Schlußfolgerungen

In der DDR wurde Aldimorph in die Toxizitätsgruppe I eingestuft. Ergebnisse aus toxikologischen und Rückstandsuntersuchungen führten zur Festlegung einer Karenzzeit von 35 Tagen für Getreide, 21 Tagen für abdriftkontaminierte Kulturen von Lebensmitteln sowie 14 Tagen für Futtermittel.

Die maximal zulässige Rückstandsmenge (MZR-Wert) wurde bei Getreide auf 0,5 ppm festgesetzt.

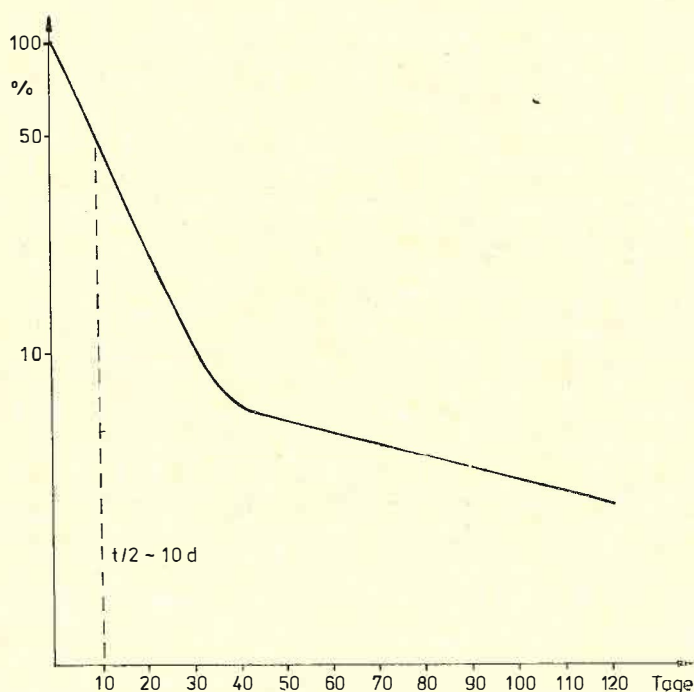


Abb. 2: Persistenz von ^{14}C -Aldimorph im Boden unter Freilandbedingungen

Unter Berücksichtigung zusätzlich gewonnener Erkenntnisse zur Bildungskinetik von Metaboliten und bei sachgemäßer Anwendung werden nach dem gegenwärtigen Erkenntnisstand bei dem Mehlaufungizid Falimorph die an ein Pflanzenschutzmittel gestellten hygienisch-toxikologischen Anforderungen erfüllt.

4. Zusammenfassung

Für die rückstandstoxikologische Beurteilung von Falimorph wurden Untersuchungen zum Rückstandsverhalten in Gerstenpflanzen, -korn und -stroh sowie im Boden durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß Korn und Stroh von Sommer- und Wintergerste mit 0,1 bzw. 0,2 ppm nur geringe Rückstände enthalten. Die Bestimmung der Persistenz des Wirkstoffes im Boden wurde unter Freilandbedingungen sowie im Labormodellversuch durchgeführt, wobei Halbwertszeiten zwischen 10 und 26 Tagen ermittelt wurden. Aldimorph wurde nach Beregnung mit 200 mm Niederschlag in der oberen Bodenschicht von 5 cm festgehalten.

Резюме

Поведение остатков фунгицида фалиморф, применяемого в борьбе с мучнистой росой

Для оценки фунгицида фалиморф в аспекте токсикологии остатков проводились исследования поведения остатков этого средства в растениях, зерне и солоmine ячменя, а также в почве. Результаты показывают, что остатки содержащиеся в зерне и солоmine ярового и озимого ячменя в количестве соответственно 0,1 и 0,2 мг/кг являются низкими. Стойкость действующего вещества в почве определяли как в условиях открытого грунта, так и в лабораторном модельном опыте, причем отмечались периоды полураспада в пределах 10 и 26 дней. После орошения дождеванием с осадками высотой 200 мм фунгицид альдиморф задержался в поверхностном 5-сантиметровом слое почвы.

Summary

On the residual behaviour of the fungicid Falimorph

For the residue-toxicological evaluation of Falimorph the residue dynamics was investigated in plants of barley and in soil. Further on, residues were determined in corn and straw of spring- and winter barley. These investigations have shown that Aldimorph residues in corn from spring- and winter barley amount to 0,1 ppm and in the straw to 0,2 ppm.

The estimation of persistence of Aldimorph was investigated under field conditions and in laboratory. The half-life periods were found to range between 10 and 26 days. The leaching test showed that Aldimorph was absorbed in the upper soil regions (5 cm), in the case irrigation is not greater than 200 mm.

Literatur

CSERHATI, T.: Analytische Methoden für die Bestimmung von Tridemorph. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 14 (1978), S. 405-409

KÖNNIG, M.; SIEBER, K.; LADEWIG, C.: Untersuchungen zur Persistenz von Lenacil im Boden. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 34 (1980), S. 138-139

OTTO, S.; DRESCHER, N.; HAHN, S.: Rückstandsuntersuchungen mit Tridemorph. Meded. Fac. Landbouwwetensch. Rijksuniv. Gent 36 (1971), S. 419-424

o. V.: Richtlinien zur Durchführung von Versuchen mit Pflanzenschutzmitteln unter Freiland- und Gewächshausbedingungen. Inst. Pflanzenschutzforsch. d. AdL, Kleinmachnow, 1974

o. V.: Hygienisch-toxikologische Anforderungen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in der DDR und VRP, Anlagen 9, 10 u. 26, Kleinmachnow, Pszczyna, 1976

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. SIEBER

Dr. V. LINK

Dipl.-Chem. M. KÖNNIG

VEB Fahlberg-List – Kombinat Agrochemie

3013 Magdeburg

Alt-Salbke 60-63

Ministerium für Gesundheitswesen der DDR und Zentralinstitut für Ernährung der Akademie der Wissenschaften der DDR

Horst PAULENZ und Heinz ACKERMANN

Die neue Anordnung über maximal zulässige Rückstandsmengen in Lebensmitteln – ein Beitrag zur Sicherung des Verbraucherschutzes

Der Umfang des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (PSM) wie auch die Anzahl der zugelassenen Wirkstoffe haben, wie ein Vergleich der Pflanzenschutzmittelverzeichnisse von 1970/71 und 1980/81 zeigt, in den letzten 10 Jahren beträchtlich zugenommen. Waren 1970/71 insgesamt 74 Wirkstoffe zugelassen, betrug ihre Anzahl im Verzeichnis 1980/81 bereits 211 Wirkstoffe. Allein vom Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1978/79 zum Verzeichnis 1980/81 ist eine Zunahme um 27 neue Wirkstoffe bei gleichzeitiger Eliminierung von nur 5 Wirkstoffen zu verzeichnen. Diese Zahlen sind Ausdruck dafür, daß in Verbindung mit Lebensmitteln die PSM den zahlenmäßig größten Anteil am Einsatz chemischer Stoffe in der Landwirtschaft haben.

Bei der Anwendung von PSM muß mit ihrem möglichen Vorkommen in Lebensmitteln zumindest gerechnet werden. In diesem Sinne gelten PSM als Fremdstoffe.

Die rechtliche Einordnung finden Fremdstoffe im Rahmen des Lebensmittelgesetzes im sogenannten Fremdstoffparagrafen (§ 4 des Gesetzes vom 30. 11. 1962 über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen, o. V., 1962). Danach werden als Fremdstoffe definiert: „Stoffe, die den betreffen-

den Lebensmitteln nach Art und Menge und von Natur aus oder auf Grund herkömmlicher physikalischer Behandlungsverfahren nicht eigen sind und als Bestandteile der Lebensmittel mitgegessen und -getrunken werden.“ Gemäß § 6 (6) dieses Gesetzes dürfen Lebensmittel „Fremdstoffe nach Art und Menge nur enthalten, soweit diese durch den Minister für Gesundheitswesen zugelassen sind“.

Voraussetzung für diese Zulassung ist eine Einschätzung und Bewertung des mit dem Einsatz dieser Mittel bzw. Stoffe verbundenen gesundheitlichen Risikos für die Bevölkerung durch die Aufnahme fremdstoffhaltiger Lebensmittel ist die Festlegung von Maßnahmen und Grenzwerten, die die gesundheitlichen Belange im Interesse des Verbrauchers voll berücksichtigen.

Die daraus abzuleitende hygienisch-toxikologische Bewertung der PSM sowie der zunehmend an Bedeutung gewinnenden Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) und damit ein wichtiger Bestandteil des durch den Zulassungsausschuß für Pflanzenschutzmittel beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft koordinierten staatlichen Zulassungsverfahrens. Die Stellung der hygienisch-toxikologischen

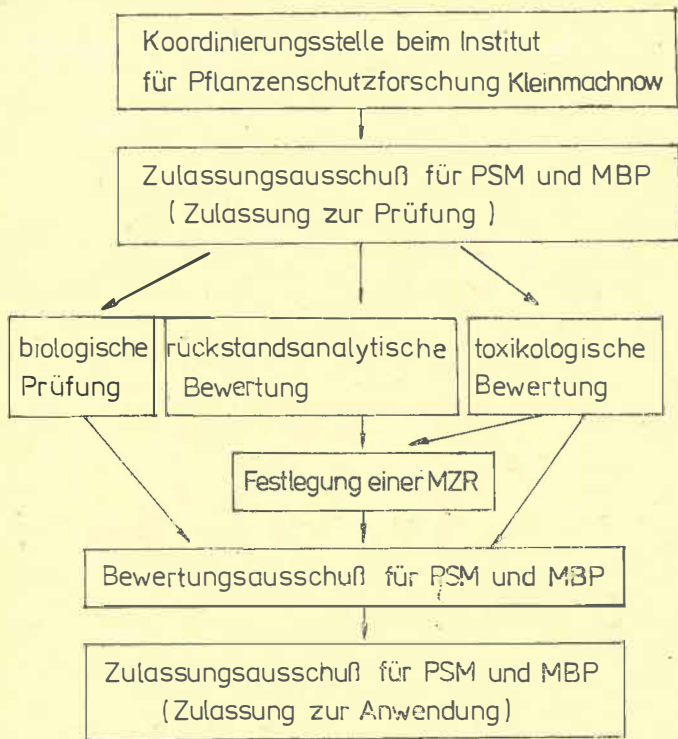


Abb. 1: Schema zum Verfahrensverlauf der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse

Bewertung der PSM und MBP innerhalb des Zulassungsverfahrens geht aus Abbildung 1 hervor.

Grundlage der gesundheitlichen und lebensmittelrechtlichen Bewertung der PSM und MBP sind die gemeinsam von Experten der DDR und der VR Polen ausgearbeiteten hygienisch-toxikologischen Anforderungen, die in einem Methodenkatalog zusammengefaßt und in verschiedenen Veröffentlichungen von BEITZ, KNAPEK u. a. (1976) umfassend kommentiert wurden und zur Festlegung von maximal zulässigen Rückstandsmengen (MZR) führen.

Je nach Umfang der vorliegenden toxikologischen Daten erfolgt danach eine befristete Festlegung einer MZR (im allgemeinen für maximal 3 Jahre), bzw. bei Vorlage umfassender Unterlagen – einschließlich zur chronischen Toxizität sowie zu spezifischen Toxizitätstesten – eine langfristige Festlegung einer MZR. Die Anforderungen für die befristete bzw. langfristige Festlegung einer MZR sind aus Abbildung 2 und 3 zu ersehen. Voraussetzung für die Zulassung eines PSM oder MBP ist unter Zugrundelegung der geforderten toxikologischen Daten der Vorschlag zur Festlegung einer maximal zulässigen Rückstandsmenge (oft auch als Toleranz bezeichnet) durch einen vom Leiter der Hauptabteilung Hygiene und Staatliche Hygieneinspektion des Ministeriums für Gesundheitswesen benannten Prüfungsausschuß. Diese Vorschläge erfolgen im Rahmen der allgemeinen Richtlinien über den „no-effect-level“, d. h. der höchsten Dosis, die keine signifikanten Abweichungen zu den Kontrolltieren verursacht. Unter Einbe-

ziehung eines Sicherheitsfaktors, der im allgemeinen den Wert 100 besitzt, wird das „acceptable daily intake“ (ADI) ermittelt, das unter Berücksichtigung eines mittleren Körpergewichts sowie eines sich aus den nationalen Verzehrsgewohnheiten ergebenden „food factors“ – im allgemeinen von 400 g – die Berechnung der maximal zulässigen Rückstandsmengen (MZR) in mg/kg Lebensmittel eines PSM oder MBP ermöglicht.

Der nach diesem Verfahren berechnete Wert stellt praktisch einen zwar toxikologisch abgeleiteten, jedoch theoretischen Höchstwert dar, für dessen Auslastung zur Festlegung des praktischen MZR zwei wesentliche Voraussetzungen herangezogen werden, und zwar

- die Rückstandsbildung unter der Voraussetzung einer „good agricultural practice“, d. h. entsprechend der bei der Zulassung festgelegten
 - Präparate- und Brüheaufwandmengen,
 - Anwendungstermine und Applikationsverfahren,
 - Einhaltung einer akzeptablen Karenzzeit sowie
- die allgemeinen Verzehrsgewohnheiten.

Die rechtliche Verbindlichkeit erhalten die vom Prüfungsausschuß vorgeschlagenen MZR nach Bestätigung durch das Ministerium für Gesundheitswesen.

Der erste Vorschlag einer Toleranzliste zur Regelung des Rückstandsproblems für die DDR wurde 1966 unterbreitet (ENGST, 1967). Die erste Anordnung über Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln wurde 1971 (o. V., 1971) erlassen. Zwischenzeitliche Neuzulassungen, Anwendungsbeschränkungen und Änderungen von MZR infolge neuer toxikologischer oder anwendungstechnischer Erkenntnisse machten Überarbeitungen und Ergänzungen dieser Rechtsbestimmung erforderlich. Eine Ergänzung der 1. Anordnung stellte die Anordnung Nr. 2 (o. V., 1973) dar. Als eine völlig neu überarbeitete Anordnung ist die entsprechende Rechtsvorschrift aus dem Jahre 1980 anzusehen (o. V., 1980).

Einen anschaulichen Überblick über die Entwicklung der Festlegung von MZR-Werten vermittelt Tabelle 1. In ihr sind von 1966 bis 1980 zahlenmäßig alle Wirkstoffe erfasst, für die ein MZR festgelegt wurde. Als Vergleich ist die Anzahl der staatlich zugelassenen und im Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1980/81 aufgeführten Wirkstoffe beigefügt. Keine Berücksichtigung in diesen Zahlen fanden alle Hilfsstoffe, Naturprodukte (wie z. B. Steinkohlenteeröl) sowie Bodenentseuchungsmittel, Ködermittel und Rodentizide. Weiterhin wurden, um den direkten Zahlenvergleich zur Rückstandsmengen-Anordnung zu ermöglichen, die Dithiocarbamate, die Triphenylzinnverbindungen, die Chlorate, Dinoseb und Dinosebacetat sowie HCH und Lindan entsprechend ihrer gemeinsamen analytischen Erfassung zu jeweils einem Wirkstoff zusammengefaßt.

Die bestehende Differenz zwischen der Anzahl der mit einem MZR versehenen Wirkstoffe (142) und der Gesamtzahl der zugelassenen Wirkstoffe (172) ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß ein Teil der Wirkstoffe nicht in Kulturen, die der Lebensmittelerzeugung dienen, angewendet werden bzw. außerhalb der Vegetationsperiode – z. B. als Vorpflanz-

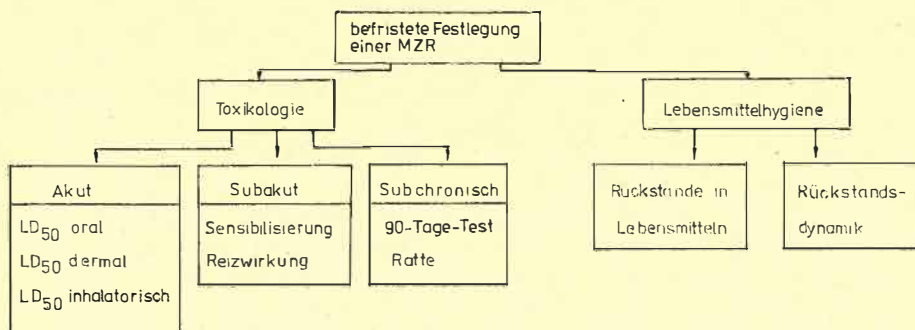


Abb. 2: Schema der hygienisch-toxikologischen Anforderungen für die Aufstellung von maximal zulässigen Rückständen (befristet)

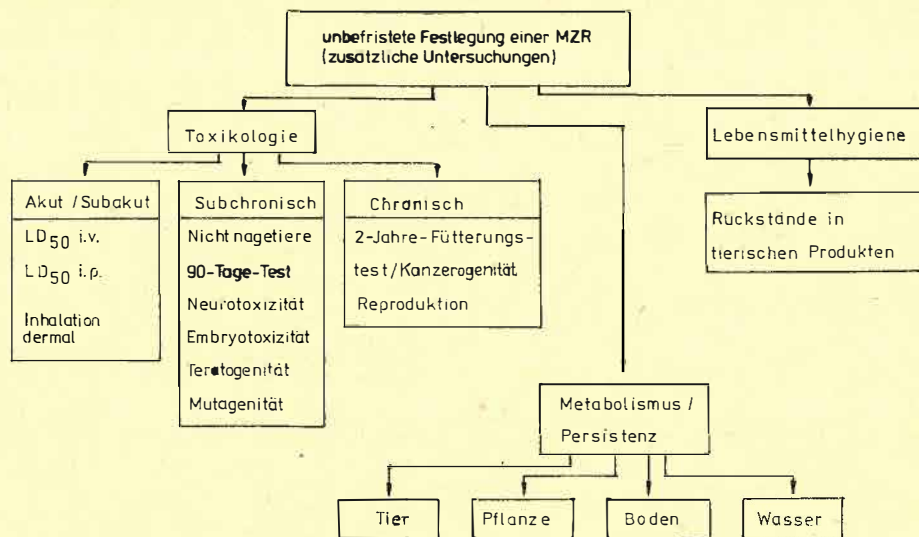


Abb. 3: Schema der hygienisch-toxikologischen Anforderungen für die Aufstellung von maximal zulässigen Rückständen (langfristig)

oder Voraussaatherbizid – zur Anwendung kommen. Zum Teil konnten auch einige neue, im Rahmen der jährlichen Zulassung mit einem MZR versehene und im Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1980/81 bereits aufgeführte Wirkstoffe noch nicht in der Rückstandsmengen-Anordnung vom 3. Juni 1980 berücksichtigt werden. Ihre Zulassung erfolgte zunächst mit einer Ausnahmegenehmigung des Ministeriums für Gesundheitswesen.

Der Grundcharakter der Anordnung ist der einer Positivliste, d. h., daß PSM oder MBP nur dann in Kulturen zur Erzeugung von Lebensmitteln eingesetzt werden dürfen, wenn ein vom Ministerium für Gesundheitswesen bestätigter MZR bzw. eine durch das Ministerium erteilte Ausnahmegenehmigung vorliegt. Dieser Festlegung wird im § 4 (2) der neuen Rechtsbestimmung aus dem Jahre 1980 Rechnung getragen.

Durch den zunehmenden Umfang der Anlagen zur Rückstandsmengen-Anordnung wurden in ihrer Neufassung vom 3. 6. 1980 im Interesse einer übersichtlichen Gestaltung im Vergleich zu den früheren Anordnungen einige Veränderungen im Einteilungsprinzip vorgenommen.

Neben der in der Anlage 1 der Anordnung vorgenommenen Einteilung in die 3 Hauptwirkungsgruppen (Insektizide/Akarizide, Fungizide sowie Herbizide/MBP) und die Lebensmittelgruppen erfolgte in Anlage 2 neben den Wirkstoffen für Sonderanwendungsgebiete eine gesonderte Ausweisung der Begasungsmittel. Die MZR der ubiquitär vorkommenden Wirkstoffe, zunächst auf DDT und Hexachlorbenzol beschränkt, sind in Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Charakterisierung der Lebensmittelgruppen wurde in Anlage 4 die Aufstellung einer Zuordnung einzelner Lebensmittel vorgenommen.

Neben den Neuzulassungen sind wesentliche Veränderungen zur Anordnung Nr. 2 vom 18. 12. 1973 vor allem bei den

fungiziden Dithiocarbamaten und dem Thiuram auf Grund erweiterter toxikologischer Erkenntnisse durch eine Verminderung der MZR vorgenommen worden. In diesen Veränderungen zeigt sich deutlich der Charakter dieser Werte als toxikologisch beeinflusste Größe.

Über den Wert des „vernachlässigbaren Rückstands“ („0“-Toleranz) und seine Unterteilung in Toxizitätsgruppen wurde bereits vielfach Stellung genommen (ENGST und ACKERMANN, 1975; ACKERMANN und ENGST, 1979).

Die vor vielen Jahren in den USA eingeführten Begriffe „0-Toleranz“ oder „keine Rückstände“ sind wissenschaftlich und administrativ als unhaltbar erkannt worden. Als neue Definition wurden die Begriffe „vernachlässigbarer Rückstand“ und „zulässiger Rückstand“ (o. V., 1965) eingeführt. In der BRD besteht die Regelung, nach der Rückstände von weniger als $\frac{1}{10}$ der festgelegten niedrigsten Toleranz als „vernachlässigbar“ zu bezeichnen sind. Sie berücksichtigen unseres Erachtens aber nicht die spezifischen toxischen Eigenschaften einer Reihe von Wirkstoffen.

Abweichend von anderen nationalen Lösungen des Problems der „0-Toleranz“ wird für die DDR dieses Problem in folgender Weise gehandhabt. Ausgehend von der Voraussetzung, daß eine Vielzahl von Faktoren für die toxikologische Beurteilung herangezogen werden müssen, wurde für die Definition der „0-Toleranz“ eine Einteilung in 3 Toxizitätsgruppen vorgenommen. Nach dieser Einteilung gelten folgende Grenzwerte als vernachlässigbarer Rückstand:

- Toxizitätsgruppe I 0,1 mg/kg
- Toxizitätsgruppe II 0,02 mg/kg
- Toxizitätsgruppe III 0,004 mg/kg

Diese Werte gelten nicht für das Lebensmittel Wasser. Entsprechende Regelungen hierfür sind z. Z. in Bearbeitung.

Tabelle 1

Entwicklungstrend der lebensmittelrechtlichen Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in der DDR – Anzahl der Wirkstoffe, für die ein maximal zulässiger Rückstand festgelegt wurde –

Jahr	Wirkstoffe insgesamt	Insektizide/Akarizide	Fungizide/Beizmittel	Herbizide/Sikkanten/Keimhemmungsmittel	Begasungsmittel	Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse
1966	37	25	18	4	3	—
1971	52 (1)*	25 (3)*	13 (3)*	10 (5)*	4	—
1974	85 (21)*	27 (5)*	17 (3)*	37 (9)*	4	—
1980	142 (20)* (2)**	43 (5)* (1)**	28 (2)* (1)**	65 (13)*	3	3
1980/81	172 (211)***)	53	33	72	4	5

*) Wirkstoffe nur für spezielle Anwendungsbereiche zugelassen

**) ubiquitär vorkommende Wirkstoffe und Metaboliten

***) insgesamt lt. Pflanzenschutzmittelverzeichnis zugelassene Wirkstoffe

Tabelle 2
Kriterien für die Einstufung von PSM und MBP in Toxizitätsgruppen

Toxizitätsgruppe	LD ₅₀ p.o. (mg/kg Körpermasse Ratte)	no effect level in (mg/kg Futter)	Mutagenität	Persistenz im Boden (t 1/2 in Monate)	Wirkstoffkumulation
1	2	3	4	5	6
I	> 1500	> 250	—	< 2	—
II	50 ... 1500	10 ... 250	(+)	2 ... 4	+
III	< 50	< 10	+	> 4	+

Als wesentlichste Faktoren für die Zuordnung eines Wirkstoffes in eine der Toxizitätsgruppen werden herangezogen:

- akute orale Toxizität,
- Verdacht oder Nachweis von Spätschadenswirkungen einschließlich neurotoxischer, embryotoxischer, teratogener oder mutagener Effekte, sofern sie nicht von vornherein einen Ausschluß des Wirkstoffs erforderlich machen,
- kumulative Effekte,
- Verhalten und Persistenz in der Umwelt,
- Bildung stark toxischer Metaboliten.

Bei der Einstufung in eine der 3 Toxizitätsgruppen werden u. a. die in Tabelle 2 aufgeführten Grenzwerte berücksichtigt. Die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich der MZR im Interesse des Gesundheitsschutzes unserer Bürger setzt zwei grundsätzliche Forderungen voraus:

- exakte Einhaltung der im Pflanzenschutzmittelverzeichnis festgelegten Anwendungsbedingungen einschließlich der festgesetzten Karenzzeiten und
- eine breite Kontrolle des Kontaminationsgrades der zum Verzehr kommenden Lebensmittel.

Umfangreiche Kontrolluntersuchungen durch die Bezirkshygieneinspektionen und -institute haben gezeigt, daß die in der DDR geschaffenen Bedingungen des gezielten Einsatzes der PSM und MBP durch die agrochemischen Zentren in Übereinstimmung mit der Schaderreger- und Bestandesüberwachung sowie die Abstimmung der Anwendungsbedingungen unter Berücksichtigung landwirtschaftlicher und gesundheitlicher Erwägungen zu einer weitgehenden Einhaltung der festgelegten MZR geführt haben.

Unter Berücksichtigung der aufgeführten Prinzipien bei der hygienisch-toxikologischen Beurteilung der Rückstände von PSM und MBP in Lebensmitteln sowie der Festlegung der MZR sind wir davon überzeugt, daß mit der neuen Anordnung über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in Lebensmitteln – Rückstandsmengen-Anordnung –, die mit Wirkung vom 1. Januar 1981 in Kraft trat, ein wichtiger Beitrag für den Verbraucherschutz in der DDR geschaffen worden ist, der auch den Erfordernissen der Landwirtschaft Rechnung trägt.

Zusammenfassung

Mit Wirkung vom 1. Januar 1981 trat in der DDR eine neue Anordnung vom 3. Juni 1980 über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in Lebensmitteln in Kraft, die eine entsprechende Rechtsbestimmung aus dem Jahre 1973 ablöst. Es werden die spezifischen Regelungen erläutert, die auf Grund der erheblichen Zunahme von Wirkstoffen mit der neuen Rechtsvorschrift erforderlich waren. Gleichzeitig wird der prinzipielle Weg aufgezeigt, der zur Festlegung von maximal zulässigen Rückstandsmengen von PSM und MBP in Lebensmitteln führt.

Резюме

Новое постановление о максимально допустимых остаточных количествах средств защиты растений в продуктах питания как вклад в защиту потребителей

1-го января 1981 года в ГДР вступило в силу новое постановление от 3-го июня 1980 года об остатках средств защиты растений, средств борьбы с амбарными вредителями и средств управления биологическими процессами, содержащихся в продуктах питания, отменяющее соответствующее законоположение 1973 года. Излагаются учитывающие специфику предписания, необходимые в связи со вступлением в действие нового законоположения по поводу значительного увеличения количества применяемых действующих веществ. Одновременно отмечается принципиально возможный путь, ведущий к установлению максимально допустимых в продуктах питания остаточных количеств средств защиты растений и средств управления биологическими процессами.

Summary

New regulation on maximum permissible residue concentrations in foodstuffs – Contribution to ensure protection of the consumer

A new regulation on residues from plant protectives, storage protectives and bioregulators, dated June 3rd, 1980, came into force in the GDR on January 1st, 1981. That regulation takes the place of a corresponding legal regulation from 1973. The paper explains the specific provisions that had to be integrated in the new regulation on account of the considerable increase in the number of active ingredients used. Moreover, the way is shown that should be followed in principle when establishing maximum permissible concentrations of residues from plant protectives and bioregulators in foodstuffs.

Literatur

- ACKERMANN, H.; ENGST, R.: Principles for the permission of pesticides from the food-hygienic point of view. *Advances Pesticide Sci.*, Part 3, Pergamon Press, Oxford, New York, 1979, S. 692–695
- BEITZ, H.; KNAPEK, R.: Zielstellung und Ergebnisse bei der Erarbeitung von hygienischen und toxikologischen Anforderungen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der VR Polen und der DDR. *Tag.-Ber., Akad. Landwirtschaftl.-Wiss. DDR*, Berlin Nr. 144, 1976, S. 49–64
- ENGST, R.; ACKERMANN, H.: Über Prinzipien zur Regelung des Rückstandsproblems in der DDR. *RGW-Symposium Kleinmachnow*, 1975
- ENGST, R.: Zur Regelung des Rückstandsproblems in der DDR. *Vorschlag einer Toleranzliste*. *Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz.* (Braunschweig) 21 (1967), S. 121–124
- o. V.: Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen – Lebensmittelgesetz – vom 30. 11. 1962. *GBL* 1962, Teil I, Nr. 12, S. 111
- o. V.: „No residue“ and „Zerotolerance“, *Food Drug. Cosm. Law J.* 20 (1965), S. 608
- o. V.: Anordnung über Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln vom 28. Juni 1971. *GBL* 1971, Teil II, Nr. 60, S. 526–528
- o. V.: Anordnung Nr. 2 über Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln vom 18. Dezember 1973. *GBL* 1974, Teil I, Nr. 3, S. 27–30
- o. V.: Anordnung über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in Lebensmitteln – Rückstandsmengen-Anordnung – vom 3. Juni 1980. *GBL* 1980, Sonderdruck Nr. 1054

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. PAULENZ
Ministerium für Gesundheitswesen der DDR,
Hauptabteilung Hygiene und Staatliche Hygieneinspektion
1020 Berlin
Rathausstraße 3

Dr. H. ACKERMANN
Zentralinstitut für Ernährung der Akademie der Wissenschaften der DDR
1505 Potsdam-Rehbrücke
Arthur-Scheunert-Allee 114–116

Bärbel ZUBKE, Manfred SCHRÖDER und Claus GERING

Lebensmittelhygienische Überwachung landwirtschaftlicher Produktionsbetriebe sowie Gartenbaubetriebe

1. Problemstellung

Die immer stärker um sich greifende Chemisierung in der Landwirtschaft und im Obst- und Gemüsebau macht es erforderlich, diese Bereiche der Lebensmittelprimärproduktion in Hinblick auf Fragen der Rückstandstoxikologie von Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) zu berücksichtigen.

In den letzten Jahren ist die Produktion von Düngemitteln und PSM sowie MBP, wie Tabelle 1 am Beispiel der PSM zeigt, beträchtlich gestiegen (o. V., 1976, 1977, 1978, 1979). Berücksichtigt man die Vielzahl der staatlich geprüften und zugelassenen Präparate (o. V., 1978/79), so wird ersichtlich, welche hohe Verantwortung die Anwender dieser Mittel tragen.

Tabelle 1
Auslieferung von PSM an die Landwirtschaft

Jahr	Tonnen Wirkstoff
1965	8 219
1970	18 567
1975	22 480
1976	23 665
1977	24 502
1978	25 298

2. Zielstellung

Anliegen dieses Beitrages soll sein, Möglichkeiten der Kontrolle landwirtschaftlicher Produktionsbetriebe sowie Obst- und Gemüseproduzenten zu offerieren und zur Diskussion zu stellen, da diese Betriebe aus lebensmittelhygienischer und toxikologischer Sicht in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben. Während in den früheren Jahren das Hauptaugenmerk der Überwachung auf die industriell gefertigten bzw. be- und verarbeiteten Lebensmittel der Nahrungsgüterindustrie gerichtet wurde, machte sich durch die verstärkte Anwendung von Agrochemikalien in der Landwirtschaft sowie im Obst- und Gemüsebau eine Verschiebung der Aktivitäten in den Bereich der Primärproduktion erforderlich. Dem wurde dadurch Rechnung getragen, daß national und international umfangreiche Erkenntnisse zur Analytik sowie lebensmittelhygienischen und toxikologischen Beurteilung gewonnen wurden.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen und auf der Grundlage der Verordnung über die staatliche Hygieneinspektion (o. V., 1975) ergibt sich für die Hygieneorgane die Pflicht, die in diesen Bereichen produzierten Lebensmittel hinsichtlich ihrer lebensmittelhygienischen und toxikologischen Unbedenklichkeit zu überwachen. Die Aufgaben der Anleitung, Unterstützung und Beratung hinsichtlich der Anwendung von Agrochemikalien obliegen in erster Linie den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes (o. V., 1978). Wie die Praxis jedoch beweist, macht sich eine enge Zusammenarbeit zwischen den Hygieneorganen und den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes bei der Bearbeitung auftretender Probleme erforderlich.

Um eine zielgerichtete lebensmittelhygienische und toxikologische Überwachung der landwirtschaftlichen Produkte durchführen zu können, ist die Kenntnis der Schwerpunktkulturen

und der daraus resultierenden Behandlung mit spezifischen Agrochemikalien unerlässlich.

Die Qualifikation der verantwortlichen Leiter ist wichtig für Aus- bzw. Voraussagen über die sachgemäße Anwendung der zur Verfügung stehenden PSM.

Um trotz der Vielgestaltigkeit der Probleme die Übersichtlichkeit zu bewahren, bietet sich eine Faktensammlung in Form eines Kontrollauftrages an. Kontrollaufträge stellen bereits seit mehreren Jahren ein bewährtes Arbeitsmittel der Hygieneorgane dar. So existieren z. B. Kontrollaufträge für Speiseeisproduzenten, Molkereien, Küchen der Gemeinschaftsverpflegung usw. Sie bieten dem Kontrollierenden die Möglichkeit, Daten zu sammeln und zu vergleichen, wobei subjektive Faktoren weitgehend ausgeschlossen werden. Anlehnend an diese Verfahrensweise wurde ein Kontrollauftrag für landwirtschaftliche Produktions- und Gartenbaubetriebe erarbeitet, der nachstehend zur Diskussion gestellt wird.

Teil A

Kontrollauftrag für landwirtschaftliche Produktionsbetriebe und Gartenbaubetriebe

Datum:	Kontr. Dienststelle:		
Ort:			
1.	Name des Betriebes:		
2.	Art des Betriebes: LPG (P)	VEB Gartenbaubetrieb	
3.	Verantwortlicher Leiter:		
	Name:	Vorname:	
	Wohnort:	Qualifikation:	
4.	Gift- bzw. Pflanzenschutzbeauftragter:		
	Name:	Vorname:	
	Wohnort:	Qualifikation:	
5.	Pflanzenschutzbrigade:	Anzahl der Mitarbeiter:	
6.	Zuständige Pflanzenschutzstelle:		
7.	landwirtschaftliche Nutzfläche:	ha	
7.1.	Ackerfläche:	ha	
7.2.	unter Glas und Plasten:	ha	
8.	angebaute Schwerpunktkulturen		
	Art	Fläche	Art Fläche
		ha	ha
		ha	ha
		ha	ha
9.	unter Glas oder Plasten		
	Art	Fläche	Art Fläche
		ha	ha
		ha	ha
		ha	ha
10.	Lagermöglichkeiten für Ernteprodukte		

- | | | |
|--|----|------|
| 10.1. Lagerräume und Kapazität für vorgesehenen Zweck geeignet | ja | nein |
| 10.2. Ausstattung ohne Mängel | ja | nein |
| 10.3. Lagerklima regelbar | ja | nein |
| 10.4. Temperaturkontrolle gewährleistet | ja | nein |
| 10.5. Feuchtigkeitskontrolle gewährleistet | ja | nein |
| 10.6. Lagerkartei ordnungsgemäß geführt | ja | nein |

Teil B

Agrochemische Leistungen

1. Einsatz von Agrochemikalien

	Eigenleistung (%)	ACZ (%)	andere (%)	ha/Jahr
--	-------------------	---------	------------	---------

PSM

MBP

2. Ausbringtechnik

	Bodentechnik	aviochemische Ausbringung (Präparat)
--	--------------	--------------------------------------

PSM

MBP

3. Hauptspektrum der eingesetzten Pflanzenschutzmittel

Kultur	Insektizide	Herbizide	Fungizide	MBP	Sikkanten
--------	-------------	-----------	-----------	-----	-----------

4. Einhaltung des Gesetzes über den Verkehr mit Giften (siehe auch Kontrollauftrag Giftgesetz)

4.1. Materielle Voraussetzungen gegeben: ja nein

4.2. Personelle Voraussetzungen gegeben: ja nein

5. Sonstige Bemerkungen:

Teil C

Aktuelle Probleme zum Zeitpunkt der Kontrolle

1. Kontrollierte Kultur: _____ ha

1.1. Kennzeichen: _____

1.2. letzte Bodenanalyse: _____ (Datum)

1.3. Aussaat- bzw. Pflanzungstermin: _____

1.4. PSM- und MBP-Einsatz	Datum	Präparat	Bemerkungen
---------------------------	-------	----------	-------------

2. voraussichtlicher Erntetermin: _____

3. Bemerkungen: _____

4. Lagerung und Behandlung im Betrieb (spez. Gartenbaubetriebe)

4.1. Art der Lagerung: z. B. Miete, klimat. Lager, Scheune, Silo etc.

4.2. Termin der Einlagerung: _____

4.3. Termin der Auslagerung: _____

4.4. Einsatz von Chemikalien zur Lagerbehandlung: ja nein

4.5. Präparat Behandlungstermin Bemerkungen

4.6. Zustand zum Zeitpunkt der Inspektion

4.6.1. Lagertemperatur: _____

4.6.2. Luftfeuchtigkeit: _____

4.6.3. Ausstattung: _____

4.6.4. Zustand des Verpackungsmaterials: _____

4.6.4.1. Allgemeine Ordnung und Sauberkeit: _____

4.6.4.2. Zustand des Lagergutes: _____

5. Schädlingsbefall Art Stärke

5.1. tierische

5.2. pflanzliche

6. Probenziehung erforderlich ja nein

7. Art der Probe Bestand gezogene Menge Verdacht auf

Datum: _____

Vertreter des Betriebes

Kontrollorgan

3. Erläuterungen

Der vorgeschlagene Kontrollauftrag setzt sich aus 3 Teilen zusammen.

Der Teil A beinhaltet Fragestellungen zu allgemeinen Angaben des zu kontrollierenden Betriebes hinsichtlich der personellen Qualifikation, des Produktionsspektrums und -umfanges. Teil B gibt einen Überblick über agrochemische Leistungen, wobei Schwerpunkt der Einsatz von PSM in Qualität und Quantität ist. Analog zu den Kontrollaufträgen für die Lebensmittelindustrie beinhaltet der Teil C konkrete Angaben zum Zeitpunkt der Kontrolle. Während Teil A und B eine allgemeine Informationssammlung darstellen, die keiner ständigen Änderung unterworfen sind, ermöglicht es der Teil C, ein spezielles Lebensmittel (Kultur) zu überprüfen.

Durch die Erfassung exakter Informationen zu diesen kontrollierten Kulturen kann eine zielgerichtete Untersuchung des Erzeugnisses erfolgen und eine umfassende Beurteilung vorgenommen werden.

4. Zusammenfassung

Die wachsende Chemisierung der Landwirtschaft macht eine intensive Kontrolle der entsprechenden Produktionsbetriebe durch die Organe der Staatlichen Hygieneinspektion erforderlich. Zur Objektivierung, Vergleichbarkeit und Erleichterung dieser Kontrollen wird ein Kontrollauftrag vorgestellt, der besonders die Problematik des Pflanzenschutzes berücksichtigt.

Anmerkung der Redaktion:

Der vorstehende Vorschlag einer lebensmittelhygienischen Überwachung wird zur Diskussion gestellt. Die Redaktion würde es begrüßen, wenn ihr Anliegen und insbesondere auch zum Kontrollauftrag Meinungsäußerungen übermittelt werden könnten.

Резюме

Надзор за соблюдением гигиены пищевых продуктов в сельскохозяйственных производственных предприятиях и садовых хозяйствах

Возрастающая степень химизации сельского хозяйства требует осуществления интенсивного контроля в соответствующих производственных предприятиях органами Государственного санитарного надзора.

Для осуществления, сравнения и облегчения такого надзора излагается задание по контролю, учитывающее в особенности проблематику защиты растений.

Summary

Sanitary control of agricultural and horticultural food production enterprises

Increasing use of chemicals in agriculture necessitates intensive control of agricultural and horticultural food production enterprises by bodies of the national sanitary board. For rendering such control more objective, comparable and easy, a control form is presented considering the problems of plant protection in particular.

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Horst LYR

Vermeidung von Mykotoxinbildung – eine neue Aufgabe für den Pflanzenschutz

Die Bekämpfung von Pilzen im Rahmen des Pflanzenschutzes ist bisher auf die Niederhaltung von pilzlichen Erregern von Pflanzenkrankheiten konzentriert, um entstehende Ertragsverluste zu verhindern oder zu verringern. Hierbei sind der Anbau resistenter Sorten, die Einhaltung von Normativen im Rahmen von Anbauverfahren sowie der Einsatz wirksamer Fungizide bewährte Mittel, durch die bereits bedeutende Erfolge erzielt werden konnten.

Seit einigen Jahren ist aber erwiesen, daß Pilzarten, die bisher nicht vorrangige Zielobjekte des Pflanzenschutzes sind, sehr gefährliche Toxine, sogenannte Mykotoxine, produzieren können, die teils die Pflanze oder pflanzliche Materialien schädigen können, vorrangig jedoch eine Kontamination pflanzlicher Ernteprodukte mit hochgradig toxischen Stoffen bewirken, deren negative Wirkungen erst in der Tierproduktion oder beim Verbraucher von tierischen oder pflanzlichen Produkten sichtbar werden.

Zu den Produzenten von Mykotoxinen, von denen gegenwärtig etwa 140 chemisch identifiziert sind, gehören Pilze, die teilweise dem Pflanzenschutz bereits geläufig sind, z. B. *Fusarium*-, *Cladosporium*-, *Alternaria*-, *Helminthosporium*-Arten, darüber hinaus aber vor allem commune, sogenannte Schimmelpilze (*Aspergillus*-, *Penicillium*-, *Mucor*-, *Rhizopus*-Arten), die sich bei Feuchten über 16% sehr rasch auf pflanzlichen Materialien und Ernteprodukten entwickeln können, da ihre Sporen in der Natur weit verbreitet vorkommen.

Durch internationale Untersuchungen in den letzten Jahren zeigte sich, daß unter der Vielzahl der bekannten Mykotoxine einige besonders gefährliche sind, auf die sich die Aufmerksamkeit vorrangig konzentrieren muß.

Mykotoxine können als sekundäre Stoffwechselprodukte von einigen Pilzen gebildet und in das Substrat ausgeschieden

Literatur

- o. V.: Statistisches Jahrbuch der DDR 1976. Berlin, Staatsverlag der DDR
- o. V.: Statistisches Jahrbuch der DDR 1977. Berlin, Staatsverlag der DDR
- o. V.: Statistisches Jahrbuch der DDR 1978. Berlin, Staatsverlag der DDR
- o. V.: Statistisches Jahrbuch der DDR 1979. Berlin, Staatsverlag der DDR
- o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1978/79. Berlin, VEB Dt. Landwirtschafts-Verl. 1978
- o. V.: Verordnung über die Staatliche Hygieneinspektion vom 11. Dezember 1975. GBl. 1976, Teil I, Nr. 2, S. 17
- o. V.: Verordnung über die Leitung, Planung und Organisation des Pflanzenschutzwesens in der DDR – Pflanzenschutzverordnung – vom 10. August 1978. GBl. 1978, Teil I, Nr. 28, S. 309

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Chem. B. ZUBKE
Bezirkshygieneinspektion Neubrandenburg
2080 Neustrelitz
Gutenbergstraße 8

Dipl.-Chem. M. SCHRÖDER
Kreishygieneinspektion Neubrandenburg-Land
2000 Neubrandenburg
Ziegelbergstraße

Dipl.-Chem. C. GERING
Kreishygieneinspektion Teterow
2050 Teterow
Fritz-Reuter-Straße, Baracke 5

werden. Dabei gibt es innerhalb der gleichen Art Mykotoxinbildende und Toxin-freie Stämme, die sich äußerlich nicht unterscheiden lassen, weshalb durch das Auftreten einer Pilzart nicht automatisch auf eine Toxinproduktion geschlossen werden kann, zumal für diese besondere äußere Umweltbedingungen, die den Sekundärstoffwechsel beeinflussen, erforderlich sind. Aus der Anwesenheit von Sporen einer potentiell Mykotoxin-bildenden Art kann nicht unmittelbar auf die Anwesenheit des Toxins geschlossen werden, andererseits ist aber ein Bewuchs von pflanzlichen Materialien mit Pilzarten, die zur Toxinbildung neigen, ein hinreichendes Verdachtsmoment, um notwendigenfalls rückstandsanalytische Untersuchungen einzuleiten oder andere Maßnahmen zu treffen. Ein Nachweis der Mykotoxine läßt sich exakt nur mit chemisch-analytischen Methoden treffen, wie sie für Rückstandsanalysen für Pflanzenschutzmittel bereits üblich sind. Als biologischer Universaltest ist eine Injektion in bebrütete Hühnereier möglich, wo beim Schlupf durch Mißbildung und andere pathologische Veränderungen auf Anwesenheit von Toxinen geschlossen werden kann. Der Test ist aber nur in Sonderfällen praktikabel.

Die Wichtigkeit des Problems läßt sich an einigen Beispielen besser verdeutlichen.

Die gefährlichsten Toxine gehören zur Gruppe der Aflatoxine, die von *Aspergillus flavus* und anderen *Aspergillus*-Arten gebildet werden. Die Pilze bevorzugen für ihre Entwicklung höhere Temperaturen, kommen daher in feucht-warmen tropischen Regionen verbreitet vor. Bevorzugte Bildungsorte sind dort Erdnüsse, Baumwollsaamen, Sesam, jedoch ist auch bei uns unter extremen Bedingungen eine Entwicklung in feuchtem, erwärmtem Getreide, Futtermais (HESSELTINE, 1976) u. a. nicht auszuschließen. In der Tierproduktion ist zu beachten, daß auch Fischmehl, Pellets und Stroh mykotoxin-

produzierende Pilze besiedeln können, sofern keine sachkundige Lagerung erfolgt. Aflatoxin B1 wird an Toxizität kaum von einer anderen Substanz übertroffen. Entenküken und Forellen sind besonders empfindlich. Höhere Dosen in Futtermitteln, die in unseren Klimaten allerdings relativ selten gebildet werden, können zu akuten Todesfällen bei Tieren führen. Durch den Verlust von mehreren tausend Truthühnern in England wurde man erstmals auf die Mykotoxinproblematik aufmerksam. Häufiger und damit wesentlich gefährlicher sind subchronische Schäden bei Tieren, die durch Unterdrückung der immunen Abwehrreaktionen die Infektanfälligkeit steigern, bei Rindern zu einer Verminderung der Leistung und zu Entwicklungsstörungen bei Kalbern führen. Die Gefährlichkeit für den Menschen liegt in der hohen Kanzerogenität, die die chemischen Kanzerogene Benzpyren und Buttermilch um das 100- bis 1000fache übertrifft. Durch biochemische Aktivierung in der Leber können Aflatoxine zu Leberkrebs führen, der in verschiedenen tropischen Ländern infolge des Genusses von angesammelten Nahrungsmitteln (Erdnüsse, Reis, Bohnen u. ä.) endemisch auftritt.

Für den Pflanzenschutz der DDR bedeutsam ist die Bildung von Patulin durch *Penicillium expansum*, *P. oxalicum* und anderen Arten, die als Lagerfäulen an Äpfeln und anderen Obstarten auftreten können. Patulin ist wie alle Mykotoxine sehr stabil und wird durch den normalen Verarbeitungsgang bei der Herstellung von Säften und Getränken nicht zerstört. Durch *Penicillium* angeschimmelte Maiskeime führten nach Verfütterung in den USA zu Massenvergiftungen bei Rindern. Gefährlich ist Patulin durch seine potentiell kanzerogene Wirkung. Daher ist ein Braunfleckigwerden von Äpfeln (besonders häufig bei Fallobst und Obst minderer Qualität) nicht nur ein Schönheitsfehler, sondern bei Verarbeitung dieser Chargen ein gesundheitliches, toxikologisches Problem, wenn nicht die angefaulten Früchte ausgesondert oder die Teile ausgeschnitten werden. In Anbetracht der Praxisrelevanz wird in einem gesonderten Beitrag noch darüber berichtet werden.

Mehrere gefährliche Toxine kann *Aspergillus fumigatus* bilden, die bei Nutztieren zu Nervenschäden, inneren Blutungen und anderen Krankheitserscheinungen führen, wobei die Toxikose bei Kälbern meist tödlich verläuft.

Otrachtoxin A, gebildet durch *Aspergillus ochraceus* (FRITZ, u. a., 1979) kann bei feuchtem Getreide auftreten, ist aber unter den Produktionsbedingungen der DDR bisher nur vereinzelt festgestellt worden. Eine sehr wichtige Gruppe sind die *Fusarium-Toxine*, Trichothecene (z. B. Zearalenon, die von verschiedenen *Fusarium*-Arten wie *F. sulphureum*, *F. sambucinum*, *F. solani* var. *coeruleum* gebildet werden können (STEYN, u. a., 1978). Durch Kontamination des Futters entstehen bei Schweinen Fruchtbarkeitsstörungen, bei Kühen Fressunlust, Rückgang der Milchleistung, bei Legehennen Rückgang der Legeleistung und in der Broiler-Produktion kann es zu Verlusten und mangelnden Gewichtszunahmen kommen. *Fusarium*-Toxine und einige Toxine von *Mucor* und *Rhizopus* haben östrogene Eigenschaften. Sie gehen aus dem aufgenommenen, kontaminierten Futter in das Fleisch über und werden durch Verarbeitungsprozesse nicht eliminiert. Die Toxine ließen sich bei angesammeltem Getreide, besonders Mais, sowie in Pellets, in verschimmelter Silage und Stroh nachweisen. *Fusarium*-Befall ist als Ährenkrankheit lange bekannt und kommt in den USA unter feuchteren Bedingungen besonders häufig schon am stehenden Mais vor. In feuchten Jahren ist auch bei uns ein Befall des Getreidekorns durch *Fusarium*-Arten regelmäßig nachweisbar, wobei auch andere Toxinbildner auftreten. Während wir bisher einen Befall nur als möglichen Ertragsverlust betrachtet haben, ist heute die Situation anders zu bewerten und erfordert detaillierte Untersuchungen, ob damit unter unseren Klimabedingungen auch eine Toxinbildung verbunden ist.

Schimmelpilze aller Art, darunter sehr viele Mykotoxinbildner, entwickeln sich bekanntlich bei sommerlichen Tempera-

turen sehr rasch auf pflanzlichen Materialien mit Feuchten über 16 %, wobei *Penicillium*- und *Aspergillus*-Arten geringere Feuchten zur Entwicklung benötigten als *Fusarium*-, *Mucor*-, *Alternaria*-Arten.

Als Substrate sind alle Getreide-Arten, Stroh, Silagen, Rapsamen, Pellets, Obst und einige Gemüse-Arten geeignet. Mykotoxine zeichnen sich leider durch eine hohe chemische Stabilität aus, so daß sie aus den Produkten durch Erhitzen, Kochen und andere Maßnahmen nicht zu entfernen sind. Daher sind alle Maßnahmen, die einem Befall vorbeugen, entscheidend und wichtig. Das bedeutet, daß

- ein zügiges Abernten der reifen Halmfrüchte,
- eine ordnungsgemäße Einlagerung mit Trocknung der angelieferten feuchten Partien sowie
- eine regelmäßige Überwachung der eingelagerten Partien mit Belüften und Umsetzen zur Vermeidung von Verschimmeln im Lagergut

entscheidende Maßnahmen zur Gesunderhaltung von Getreide und anderen Körnerfrüchten sind.

Über die Erfolge der Pflanzenproduktion entscheidet künftig nicht nur die Menge der Ernteprodukte, sondern auch deren Qualität. „Organoleptisch“ geschädigtes Getreide, d. h. muffig-schimmelig riechendes Getreide, Heu oder Stroh sind qualitätsmäßig bereits irreversibel geschädigt. Seitens der Tierproduktion sind im Zusammenwirken mit dem Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft und dem Ministerium für Gesundheitswesen bereits Maßnahmen eingeleitet, um die Beeinträchtigung der Tierproduktion und die Erhaltung einer hohen Qualität der Produkte in zunehmendem Maße abzusichern. Das bedeutet, daß neben den in den Bezirkshygieneinstituten seit längerer Zeit durchgeführten analytischen Untersuchungen der Lebensmittel auf Mykotoxine auch in den Bezirksinstituten für Veterinärwesen die Futtermittel im Rahmen des bereits bestehenden Kontrollsystems auf Mykotoxine analytisch geprüft werden.

Da aber die Pflanzenproduktion primär darüber entscheidet, ob toxfreie Produkte produziert werden, entsteht auch für die Einrichtungen des staatlichen Pflanzenschutzes eine hohe Verantwortung, nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität der Produkte abzusichern und zu kontrollieren sowie aufklärend zu wirken. Alle o. g. prophylaktischen Maßnahmen müssen voll ausgeschöpft werden, auch unter feuchten Witterungsbedingungen in stabemäßigem Zusammenwirken der LPG Pflanzenproduktion und der Getreidewirtschaft, rasche Bergung von Qualitätsstroh, Verwerfung von angesammelten Silagen, sorgfältiger prophylaktischer Fungizideinsatz in der Apfelproduktion und ähnliche Maßnahmen.

Wenn auch zahlreiche Probleme noch Gegenstand der Forschung sein werden, so läßt sich bereits jetzt durch das Erkennen des Problems vieles verhindern, was sonst zu ernsthaften Schäden führen kann.

Zusammenfassung

Verschiedene Pilzarten können hochtoxische, sogenannte Mykotoxine bilden, die sie in das Substrat ausscheiden. Pflanzliche Ernteprodukte und Verarbeitungsprodukte können bei Feuchten über 16 % infolge eines unkontrollierten Bewuchses mit Schimmelpilzen mit Mykotoxinen kontaminiert werden. Bei Verfütterung in der Tierproduktion oder bei der Herstellung von Nahrungsmitteln entstehen dadurch Probleme. Da die Pflanzenproduktion Primärquelle einer unerwünschten Kontamination mit Mykotoxinen ist, entstehen qualitativ neue Aufgaben für den Pflanzenschutz.

Резюме

Микотоксины — вызов защите растений
Различные виды грибов в состоянии образовать высокотоксические т. н. микотоксины, выделяемые грибами в субстрат. Убранная продукция и переработанные растительные про-

Дукты при содержании в них влажности свыше 16 0/0 могут в связи с бесконтрольным зарастанием плесневыми грибами загрязняться микотоксинами. При скармливании таких кормов животным или при приготовлении из такой продукции продовольственных товаров возникают различные проблемы. Ввиду того, что растениеводство представляет собой первичный источник нежелательного загрязнения микотоксинами, перед службой защиты растений встают качественно новые задачи.

Summary

Mycotoxins – A challenge to plant protection
Some fungal species can produce highly toxic substances, called mycotoxins, which they discharge to the substratum. At more than 16 per cent moisture content crop products and processed goods may get contaminated with mycotoxins due to uncontrolled covering with molds. This gives trouble when these products are used for animal feed or processed into foodstuffs for human consumption. Since plant production is a primary source of unwanted contamination with mycotoxins, plant protection is now facing new tasks.

Literatur

- FRITZ, W.; BUTHIG, C.; DONATH, R.; ENGST, R.: Untersuchungen zur ernährungsrelevanten Bildung von Ochratoxin A in Getreide und sonstigen Lebensmitteln. Z. ges. Hyg. 25 (1979), S. 12
 HESSELTINE, C. W.; SHOTWELL, O. L.; KWOLEK, W. F.; LILLEHOJ, E. B.; JACKSON, W. K.; BOTHAST, R. J.: Aflatoxin occurrence in 1973 corn at harvest. II. mycological studies. Mycological 2 (1976), S. 341–353
 STEYN, P. S.; VLEGGAR, R.; RABIE, C. J.; KRIEK, N. P. J.; HARINGTON, J. S.: Trichothecene mycotoxins from *Fusarium sulphureum*. Phytochemistry 17 (1978), S. 949–951

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. sc. H. LYR

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
 1532 Kleinmachnow
 Stahnsdorfer Damm 81

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Falk KRÜGER

Interpretation von Befalls- und Wirkungsgraden und ihre rationelle Berechnung aus vorliegenden Boniturmittelwerten

Die auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes häufig angegebenen Befallsgrade nach TOWNSEND und HEUBERGER werden bekanntlich in der von KASPERS verallgemeinerten Form nach folgender Vorschrift berechnet (KASPERS, 1965; MOLL, 1979):

$$BG = \frac{\sum_{v=0}^Z (n_v \cdot v)}{Z \cdot N} \cdot 100 \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

BG: (prozentualer) Befallsgrad

n_v : Anzahl der untersuchten Objekte der v -ten Kategorie der Boniturskala ($v = 0, 1, 2, \dots, Z$)

v : Zahlenwert der Kategorien der Boniturskala

$Z = v_{\max}$: höchster Zahlenwert der Kategorien

N : Gesamtanzahl der untersuchten Objekte

Die Berechnung des Befallsgrads vereint drei unterschiedliche Operationen:

– Transformation der Boniturergebnisse in die Wertskala $0 \dots Z$,

– Mittelwertbildung,

– Befallsgraderrechnung.

In der praktischen Versuchsauswertung führt das dazu, daß der eigentliche Inhalt des Befallsgrads nicht mehr auf Anhieb offenkundig wird. Häufig auftretende Fehler bei den Rechenarbeiten zeugen von Unklarheiten über den Charakter des Befallsgrades. Die folgenden Ausführungen sollen die Berechnung und Interpretation des Befallsgrads verbessern helfen. Zunächst einige Bemerkungen zu den angeführten drei Operationen der Befallsgraderrechnung.

Von TOWNSEND und HEUBERGER wurde dem Befallsgrad die Wertskala 0 (kein Befall) bis Z (maximaler Befall) zu-

grunde gelegt. Im Versuchswesen der DDR wird einheitlich nach der TGL 21168/03 von 9 (kein Befall) bis 1 (maximaler Befall) bonitiert. Von den Versuchsanstellern müssen die Boniturergebnisse folglich vor der Berechnung des Befallsgrads nach (1) in die ursprünglichen Zahlenwerte der Kategorien der Boniturskala 0 bis Z mittels der Operation ($9 - \text{Boniturergebnis}$) transformiert werden.

Die zweite Operation der Beziehung (1) ist die Mittelwertbildung. Ein Grundgedanke des Verfahrens von TOWNSEND und HEUBERGER ist die Befallsbonitur an n Stichproben je Versuchseinheit zur Schätzung eines repräsentativen mittleren Befalls. In (1) ist unschwer die Formel zur Errechnung des arithmetischen Mittelwerts über Häufigkeiten zu erkennen:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k f_i x_i$$

Der Befallsgrad ist als das in Prozenten angegebene Verhältnis zwischen einem beobachteten und dem maximal möglichen Befall (KASPERS, 1965) definiert.

$$BG = \frac{\text{beobachteter Befall} \cdot 100}{\text{maximal möglicher Befall}}$$

Dieser Rechengang ist die dritte Operation der Beziehung (1). An Hand der Definition ist zu sehen, daß der Befallsgrad eigentlich das Ergebnis einer einheitlichen Multiplikation des je Versuchseinheit (Teilstück, Prüfglied) beobachteten Befalls mit dem Quotienten

$$\frac{100}{\text{maximal möglicher Befall}}$$

ist.

Folglich ist der Befallsgrad eine lineare Transformation der Boniturwerte. Damit bewirkt die Berechnung des Befallsgrades keinerlei Wichtung oder sonstige Veränderung der Aussage gegenüber der ursprünglichen Befallsbonitur, sie dient nur einer anschaulichen und einheitlichen Darstellung.

Die drei beschriebenen Schritte der Errechnung des Befallsgrades können getrennt voneinander durchgeführt werden. In vielen praktischen Fällen wird der Boniturmittelwert obligatorisch ermittelt. Ist der Befallsgrad gewünscht, so reduziert sich seine Berechnung auf eine direkte Umrechnung der Boniturmittelwerte nach folgender Vorschrift:

$$BG = \frac{100}{v_{\max} - v_0} (\bar{X} - v_0) \quad (2)$$

Dabei bedeuten:

\bar{X} : Boniturmittelwert

v_0 : Wertzahl für befallsfrei

v_{\max} (= Z): Wertzahl für den maximalen Befall.

Für eine Boniturskala von 9 bis 1 (9: befallsfrei) ergibt sich daraus die einfache Transformationsvorschrift:

$$BG = 12,5 (9 - \bar{X}) \quad (2a)$$

und analog für die Skala 5 bis 1:

$$BG = 25 (5 - \bar{X}) \quad (2b)$$

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit und zur Vermeidung von Rechenfehlern soll dieses zweistufige Verfahren

- Errechnung der Boniturmittelwerte

- Transformation in Befallsgrade

generell empfohlen werden, wobei die Boniturmittelwerte mit mindestens einer Kommastelle mehr als die gewünschte Genauigkeit des Befallsgrades zu berechnen sind.

Beispiel:

Für die unbehandelte Kontrolle eines Getreidemehltauersuchs liegen von 30 Blättern die nach dem Schema 9 bis 1 (Boniturskala 54 der TGL 21168/03) ermittelten folgenden Boniturergebnisse vor:

3 1 1 2 2 1 1 1 1 2 Boniturnote 1: 16 Blätter

2 1 1 2 2 2 3 1 1 3 Boniturnote 2: 10 Blätter

3 2 1 2 1 1 1 2 1 1 Boniturnote 3: 4 Blätter

$\bar{X} : 1,60$

Der Befallsgrad wird nach (2a) folgendermaßen errechnet:

$$BG = 12,5 (9 - 1,6)$$

$$BG = 92,5$$

Der errechnete Befallsgrad für die unbehandelte Kontrolle beträgt 92,5%, das bedeutet, der vorgefundene Befall erreicht 92,5% des maximal möglichen (100%) Befalls.

Es ist unerlässlich, bei der Darstellung von Ergebnissen, sowohl in Befallsgraden als auch in Boniturwerten, die verwendete Skala mit anzugeben. Für Befallsgrade unterschiedlicher Versuche gilt ebenso wie für Boniturmittelwerte, daß sie nicht direkt vergleichbar sind, wenn sie an Hand unterschiedlicher Boniturskalen gewonnen wurden.

An dieser Stelle soll noch erwähnt werden, daß die Befallsgrade in der statistischen Planung und Auswertung von Versuchen wie Boniturmittelwerte behandelt werden (SCHICKE und O'SVÁTH, 1977).

Der Vergleich der Wirkung unterschiedlicher Behandlungen wird für Probleme des Pflanzenschutzes oft über den, aus den Befallsgraden errechneten Wirkungsgrad durchgeführt.

Bei gleichem Ausgangsbefall wird der prozentuale Wirkungsgrad in seiner einfachsten Form nach ABBOTT folgendermaßen errechnet:

$$WG = \frac{BG_{UK}}{BG_{UK} - BG_{PG}} \cdot 100 \quad (3)$$

Dabei bedeuten:

UK: unbehandelte Kontrolle,

PG: Prüfglied.

Interessiert ausschließlich der Wirkungsgrad, so kann er direkt, ohne vorherige Berechnung der Befallsgrade, aus den

Mittelwerten der Befallsbonituren nach folgender Beziehung erhalten werden:

$$WG = \frac{\bar{X}_{UK} - \bar{X}_{PG}}{\bar{X}_{UK} - v_0} \cdot 100 \quad (4)$$

Für die Boniturskala 9 bis 1 ergibt sich als Rechenformel:

$$WG = \frac{\bar{X}_{PG} - \bar{X}_{UK}}{9 - \bar{X}_{UK}} \cdot 100 \quad (4a)$$

und analog für die Skala 5 bis 1:

$$WK = \frac{\bar{X}_{PG} - \bar{X}_{UK}}{5 - \bar{X}_{UK}} \cdot 100 \quad (4b)$$

Beispiel: Für ein Prüfglied des angeführten Mehltauersuchs mit $\bar{X}_{UK} : 1,60$ liegen die folgenden Boniturergebnisse vor:

Anzahl Blätter je Boniturnote 3: 2

Anzahl Blätter je Boniturnote 4: 11

Anzahl Blätter je Boniturnote 5: 7

Anzahl Blätter je Boniturnote 6: 9

Anzahl Blätter je Boniturnote 7: 1

$\bar{X}_{PG} : 4,87$

$$WG = \frac{4,87 - 1,60}{9 - 1,60} \cdot 100$$

$$WG = 44$$

Der Wirkungsgrad des angegebenen Prüfglieds beträgt 44%. Es empfiehlt sich, die Boniturmittelwerte mit zwei Kommastellen mehr als die geforderte Genauigkeit der Wirkungsgrade zu berechnen, ganzzahlig gerundete Wirkungsgrade werden als ausreichend genau angesehen.

Bei der Interpretation des Wirkungsgrads ist zu beachten, daß Relativzahlen nur bei Kenntnis der absoluten Größe der Bezugsbasis, in diesem Falle der unbehandelten Kontrolle, richtig eingeschätzt werden können. Bei stark unterschiedlichem Befall der unbehandelten Kontrolle ist ein Vergleich der relativen Ergebnisse verschiedener Versuche der gleichen Fragestellung zumindest problematisch, von einer unkritischen Mittelwertbildung der Wirkungsgrade ist in diesen Fällen abzuraten.

Als Faustregel gilt, je geringer der Ausgangsbefall bzw. der Befall der unbehandelten Kontrolle ist, um so mehr Ergebnisse benötigt man zu einer fundierten Aussage über die Wirkung.

Zusammenfassung

Der Befallsgrad nach TOWNSEND und HEUBERGER wird als Ergebnis einer Transformation der Boniturmittelwerte dargestellt.

Die Nutzung dieses Zusammenhangs zur rationellen Berechnung von Befalls- und Wirkungsgraden aus vorliegenden Boniturmittelwerten wird erläutert und es werden Hinweise zur Interpretation gegeben.

Резюме

Интерпретация степени заражения и эффективности и их рациональное вычисление с помощью имеющихся средних значений бонитировки

Степень заражения по TOWNSEND и HEUBERGER представляется в виде результата преобразования средних значений бонитировки. Обсуждается использование этой связи для рационального вычисления степени заражения и эффективности с помощью имеющихся средних значений бонитировки и даются указания для интерпретации.

Summary

Interpretation of degrees of infestation and efficiency and their streamlined calculation from appraisal mean values. The degree of infestation according to TOWNSEND and HEUBERGER is described as the result of a transformation of appraisal mean values.

The use of that relation for streamlined calculation of infestation and efficiency degrees from appraisal mean values is explained in the paper and advice is given for interpretation.

Literatur

- ABBOTT, W. S.: A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18 (1925), S. 265-267
KASPERS, H.: Erörterungen zur Prüfung von Fungiziden im Obstbau. *Pflanzenschutz-Nachr. «Bayer»* 18 (1965), S. 83-92
MOLL, E.: Bemerkungen zu einigen Wirkungsgraden und die Anwendung einer modifizierten Form des Wirkungsgrads von ABBOTT. *Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz* 15 (1959), S. 339-345
SCHICKE, P.; O'SVÁTH, J.: Verrechnung von Mehrklassen-Befallsbonitierungen. *Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz* 84 (1977), S. 1-17
TOWNSEND, C. R.; HEUBERGER, J. W.: Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant Dis. Rep.* 27 (1943) 17, S. 340-343

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Gart.-Ing. F. KRÜGER

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81



Ergebnisse der Forschung

Elbamorph gegen Echten Mehltau der Gerste

Der Anbau von Sommer- und Wintergerste hat in der DDR in den vergangenen Jahren eine beachtliche Intensivierung erfahren. Mit der Intensivierung ist auch die Ertragsleistung deutlich gestiegen. Gleichzeitig ist aber festzustellen, daß mit dem hohen Ertragspotential eine höhere Anfälligkeit gegenüber Schaderregern besteht. Insbesondere nimmt die Gefahr des epidemischen Auftretens von Getreidemehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) zu. Die Schadwirkung ist auf mangelnde Bestockung und verminderte Assimilationsleistung zurückzuführen. Starker Befall verursacht bei Gerste Ertragsverluste in Höhe von 10 bis 15 %.

Für die Ertragssicherung gewinnt die chemische Bekämpfung des Getreidemehltaus zunehmend an Bedeutung. Zur besseren Versorgung unserer Landwirtschaft mit Pflanzenschutzmitteln für dieses Anwendungsgebiet wird vom VEB Fahlberg-List das Spezialfungizid Elbamorph produziert. Elbamorph ist ein

Emulsionskonzentrat, das den Wirkstoff 2,6-Dimethyl-4-tridecylmorpholin (common name Tridemorph) enthält. Der Wirkstoffgehalt beträgt 750 g/l. Elbamorph ist eine hellbraune Flüssigkeit, die in Wasser spontan emulgierbar ist. Elbamorph ist zur Bekämpfung von Getreidemehltau an Sommer- und Wintergerste mit einer Aufwandmenge von 0,75 l/ha staatlich zugelassen. Die Brühauflaufmenge im Spritzverfahren beim Einsatz von Bodenmaschinen soll zwischen 200 und 300 l/ha liegen. Bei Sommergerste soll die Applikation im Zeitraum von Befallsbeginn bis zum Sichtbarwerden des letzten Blattes erfolgen, für Wintergerste trifft dies für den gleichen Zeitraum im Frühjahr zu. Die Applikation im Spritz- oder Sprühverfahren mit Luftfahrzeugen bei einer Brühauflaufmenge von 50 l/ha ist ebenfalls staatlich zugelassen.

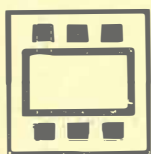
Um einen möglichst hohen ökonomischen Nutzen aus dieser Bekämpfungsmaßnahme ziehen zu können, muß der optimale Anwendungszeitpunkt eingehalten werden. Da Elbamorph sich durch kurative Eigenschaften auszeichnet, ist eine prophylaktische Behandlung nicht erforderlich. Bei Wintergerste ist im allgemeinen bereits im April mit Befallsbeginn zu rechnen. Der Befallsgrad nimmt zu dieser Zeit erst allmählich zu, so daß für die Applikation in der Regel ein Zeitraum von 2 bis 3 Wochen zur Verfügung steht. Bei Sommergerste liegt

der Befallsbeginn in der ersten Maihälfte, und der Befallsgrad steigt dann sehr schnell an (meist innerhalb einer Woche). Infolgedessen muß bei Sommergerste eine besonders gewissenhafte Befallskontrolle vorgenommen werden. Sind auf 2 bis 3 % der Blattfläche der unteren Blätter (evtl. schon im 3-Blatt-Stadium) Mehltaupusteln, hat die Applikation schon zu erfolgen. Sowohl bei Sommer- als auch Wintergerste verursacht Frühbefall (3- bis 4-Blatt-Stadium) die höchsten Ertragsverluste. Elbamorph wird bereits wenige Stunden nach der Applikation vom Blatt aufgenommen und wirkt systemisch. Die systemischen Eigenschaften beruhen auf Xylemmobilität, d. h. das Mittel wird in den Wasserleitungsbahnen transportiert. Nach bisherigen Erfahrungen ist mit einer Wirkungsdauer von 3 bis 4 Wochen zu rechnen.

Die akute orale LD₅₀ von Elbamorph beträgt 703 mg/kg KG Ratte, damit ist es gemäß Giftgesetz der DDR vom 7. 4. 1977 ein Gift der Abteilung 2. Für Bienen ist es ungefährlich, für Fische giftig. Die Karenzzeit beträgt bei Getreide 60 Tage sowie bei abdriftkontaminierten Kulturen 35 (Lebensmittel) bzw. 14 Tage (Futtermittel).

Dr. Hans LEHMANN

VEB Fahlberg-List Magdeburg
Kombinat Agrochemie Piesteritz
3013 Magdeburg
Alt Salbke 60-63



Veranstaltungen und Tagungen

Pflanzenschutz in der industriemäßigen Druschfruchtproduktion

(Vorträge eines Symposiums mit Beteiligung sozialistischer Länder, veranstaltet von der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, gemeinsam mit dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und

der Biologischen Gesellschaft der DDR vom 31. Januar bis 2. Februar 1979 in Rostock)

Tagungsbericht Nr. 181, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, 1980

Der Tagungsbericht vermittelt Ergebnisse über biologisch-ökologische Grund-

lagen der Schadüberwachung in der Getreide- und Rapsproduktion, über Befall-Verlust-Relationen sowie direkte und indirekte Bekämpfungsverfahren.

Er gliedert sich in die Abschnitte:

- Bodenbürtige Schaderreger der Druschfrüchte und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung.
- Tierische Schaderreger des Getreides.

- Schädlinge und Krankheiten am Raps und ihre Bekämpfung.

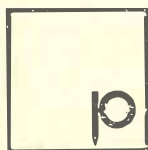
- Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse.

In den aus der DDR und befreundeten sozialistischen Staaten aus wissenschaftlichen Institutionen, der Industrie und der Pflanzenschutzpraxis stammenden

Beiträgen wird das gemeinsame Bemühen um einen gezielten, umweltschonenden, material- und kostensparenden Pflanzenschutz in der Druschfruchtproduktion sichtbar.

Erscheinungstermin: September 1980

Bestellungen sind unter der Bestellnummer 808 271 1 beim Buchhandel möglich.



Personalnachrichten

Zum Ableben von Dr. Kurt R. MÜLLER

Am 19. Januar 1981 verstarb Dr. Kurt Rudolf MÜLLER, der frühere langjährige Direktor des Pflanzenschutzamtes Halle.

Am 6. August 1980 hatte er noch seinen 90. Geburtstag feiern können. Neben Angehörigen und Freunden hatten an diesem Tage auch noch zahlreiche Mitarbeiter von Instituten oder staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes der DDR und ehemalige Berufskollegen gratulieren können. Dieses Erlebnis hat K. R. MÜLLER offensichtlich in den Wochen und Monaten vorher beschäftigt, wachgehalten und an dem Jubiläumstag beeindruckt. Kurze Zeit später mußte er auf das Krankenlager, das er nicht mehr verlassen hat.

K. R. MÜLLER verlebte seine Jugend in Dresden und studierte in Dresden und Leipzig Naturwissenschaften. 1921 begann er seine Arbeit in der Versuchs-

station für Pflanzenschutz Halle (Saale). Er wurde schnell durch seine wissenschaftlichen Arbeiten, aber insbesondere durch seine populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen zu Problemen des Pflanzenschutzes und durch seinen persönlichen Einsatz bei den Praktikern bekannt. Tatkräftig hat er sich für die Einführung der Saatgetreidebeizung eingesetzt. Unter seiner Leitung hat das Pflanzenschutzamt Halle nach 1945 durch die Bekämpfung von Rübenderbrüßler, Luzernerüßler, Kartoffelkäfer, Rübentblattwanze, Zwiebelfliege, Getreidelaufläufiger und anderen Schädlingen zur schrittweisen Verbesserung der Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln beigetragen.

In seinen letzten Dienstjahren hat er als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Zweigstelle Halle der Biologischen Zentralanstalt Berlin (jetzt Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow) durch Bearbeitung wissenschaftlicher Forschungsthemen mitgeholfen, Vorlauf für die Arbeiten des praktischen Pflanzenschutzes in den folgenden Jahrzehnten zu schaffen. Mir war es z. B. vergönnt, im Jahre 1953 als Student der Martin-Luther-Universität an einem solchen Auftrag unter der Leitung von K. R. MÜLLER mitzuarbeiten.

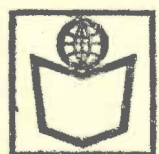
In zahlreichen Arbeitsausschüssen hat er mitgewirkt.

Am 17. Januar 1981 feierte der Fachausschuß Pflanzenschutz der Kammer der Technik sein 30jähriges Jubiläum. Oberingenieur Dr. DÜNNEBIEL konnte in seiner Festansprache auf den Mitbegründer des Fachausschusses K. R. MÜLLER und seine Aktivität in den ersten Jahren der Arbeit verweisen.

Alle, die ihm persönlich oder dienstlich nahestanden, gedenken seiner jetzt in ganz besonderer Dankbarkeit. Seine aufopferungsvolle Begeisterung für die Arbeit war für die Mitarbeiter ein Ansporn. Auch nach Erreichen des Rentenalters im Jahre 1955 blieb K. R. MÜLLER den Problemen und Aufgaben des Pflanzenschutzes verbunden. Wo sein Rat gebraucht wurde, stand er immer zur Verfügung.

Wir haben in Dr. K. R. MÜLLER nicht nur einen langjährig erfahrenen Fachmann des Pflanzenschutzes verloren, sondern auch einen gütigen Menschen, eine ausgeglichene Persönlichkeit; der Verlust trifft uns alle tief. Wir werden ihn stets in ehrender Erinnerung behalten.

Heinz ROGOLL



Informationen aus sozialistischen Ländern

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Moskau

Nr. 9/1980

AMEV, R. I.: Erfahrungen bei der Überwachung des Apfelwicklers (S. 9)

GUSEVA, N. N.; BARKAJTE, O. A.: Widerstandsfähigkeit der Tomaten gegen die Braunfleckenkrankheit (*Cladosporium tulvum*) (S. 18)

VOLOVIK, A. S.: Agrotechnik und Bekämpfung der Krankheiten (S. 26)

ATANOV, N. M.; IONOVA, Z. A.: Perspektivische Aphizide (S. 29)

PSENIČNAJA, A. L.: Prognostizierung der Kartoffel-*Phytophthora* (S. 48)

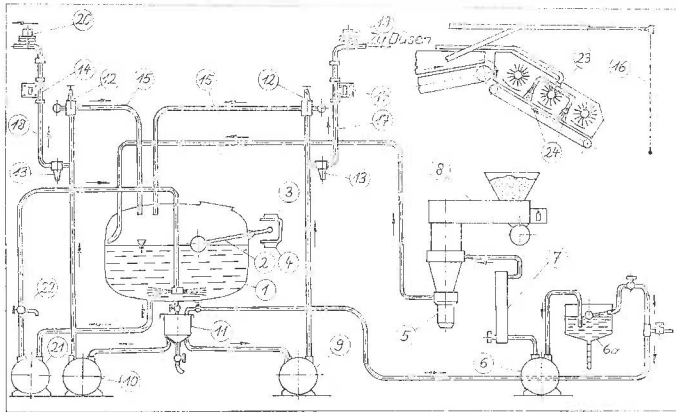
РАСТИТЕЛНА ЗАЩИТА

Sofia

Nr. 9/1980

CHERNEV, T.: Studien über Arten an der Familie der Geometriden mit Bezug auf die Prognose (S. 11-19)

DIMOV, A.; KRASTEVA, K.: Eine Schnellmethode zur Qualitätsschätzung desinfizierten Weizen- und Gerstensaatguts (S. 29-30)



- 1 Brühbehälter
- 2 Schwimmerschalter für die automatisierte Brühbereitung
- 3 Druckmembranschalter zum Einschalten
- 4 Druckmembranschalter zum Ausschalten
- 5 „Turmix“ - Mischeinrichtung zur Brühbereitung
- 6 Wasserförderpumpe
- 6a Wasservorratsbehälter mit Schwimmerschalter
- 7 Rotameter zur Dosierung der Wasserzuführung
- 8 Beizpulverdosiereinrichtung mit Vorratskassette
- 9/10 Brühförderpumpen
- 11 Zentralsieb (saugseitig)
- 12 Druckregler mit Manometer
- 13 Zentralsieb (druckseitig)
- 14 Brühedurchflußmengenmesser
- 15 Rücklaufleitung
- 16 Zugschalter zum Ein- und Ausschalten des Beizvorganges
- 17/18 Brühleitung zur Applikations-einrichtung
- 19/20 Druckmembranschalter
- 21 Rührwerkspumpe
- 22 Abflßhahn für die Entleerung des Brühesystems
- 23 Dosierblende
- 24 Wirbelstromdüsen

Qualitätsparameter:

- Pflanzgutbeschädigungen beim Beizvorgang dürfen 0,2 Masse-% nicht überschreiten
- Abweichung der Brüh- und der Mittelaufwandmenge max. $\pm 15\%$ vom Sollwert
- Die Knollenoberfläche soll zum größten Teil mit Beizmitteln bedeckt sein
- Abweichung des Kartoffeldurchsatzes max. $\pm 5\%$ vom Sollwert
- Abweichung der Beizpulver- und Wasserdosierung max. $\pm 5\%$ vom Sollwert
- Abweichung der Brühedurchflußmenge max. $\pm 10\%$ vom Sollwert
- Überprüfen der Rührwerksfunktion (Düsenfunktion; kein Sediment im Behälter)

Maschineneinstellung:

- Wasserzuführung: Rotameterwert 450 l/h = 7,5 l/min
- Mittelaufwandmenge: 160 g/t bei bercema-Demex
- Brüheaufwandmenge: 3 l Brühe/t Pflanzkartoffeln
- Brühkonzentration: 5,33 %
- Beizpulverdosierung: 400 g/min (7,5 l/min · 5,33 % · 10)
- Kartoffeldurchsatz: 60 t/h T 1
Kartoffelmasse (kg) je Palette · 3,6
Füllzeit der Palette (s)
- Brühedurchsatz: 180 l/h am Durchflußmengenmesser
Kartoffeldurchsatz · Brüheaufwandmenge
- Dosierblende für Brühedurchsatz: 2,0 mm Bohrung
- Betriebsdruck: 1,6 ... 1,8 bar
- Beizbandneigung: 30°
- Bürstenwalzenhöhe: 80, 100 und 120 mm (von unten nach oben)

Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief „Gumotox 60“

Technischer Steckbrief:

Abmessungen:	l = 6700 mm; b = 2250 mm; h = 4060 mm
Kartoffelbunker:	3500 dm ³
Wasservorratsbehälter:	25 dm ³
Beizpulverkassette:	57 dm ³
Brühbehälter:	215 dm ³
Dosierblenden im Brühesystem austauschbar:	1,6; 1,8; 2,0 und 2,2 mm
Hydraulisches Rührwerk:	5 Düsen à 3,5 mm (Treibstrom 5,2 l/min je Düse)
Elektroanschluß:	25 A; 220/380 V
Wasseranschluß:	1/2 Zoll
Luftanschluß (Außendurchmesser):	520 mm
Drehkolbengebläse (für 2 „Gumotox 60“):	Typ GKRH 1-125/211 E Luftfördermenge 733 m ³ /h Kreiselpumpe (25 l/min)
Wasserpumpe:	Kreiselpumpe (25 l/min)
2 Brühepumpen:	Kreiselpumpe (je 40 l/min bei 0,2 MPa)
Rührwerkspumpe:	Kreiselpumpe (25 l/min)
Turmix-Mischgerät	
Einstellbereich der Beizbandneigung:	24 ... 36°
Einstellbereich der Bürstenwalzenhöhe über dem Beizband:	35 ... 150 mm
Einstellbereich der Düsenhöhe über dem Beizband:	300 ... 400 mm
Abfüllhöhe bei 30° Beizbandneigung:	1600 mm
Düsen:	4 St. Wirbelstromdüsen
Leermasse:	2000 kg

Einsatz-Kennwerte

Einsatzgebiet:	Pflanzkartoffeln
Applikationsverfahren:	Schlammbeizung
Brüheaufwandmenge:	3 l/t
Betriebsdruck:	max. 4,2 bar
Durchsatzleistung:	60 t/h T 1 (reine Beizzeit)
Anzahl Bedienerpersonen:	1 AK (zeitweilig)
Spezielle Hinweise:	- Drehkolbengebläse GKRH 1-125/211 E (733 m ³ /h) für 2 „Gumotox“ zusätzlich erforderlich - Absaugvorrichtung in der ALV-Anlage muß 5fachen Luftwechsel ermöglichen - Zusatz von 0,1 % Antaphron zur Brühe, um die Schaumbildung einzudämmen

Dr. A. JESKE
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der AdL der DDR

Achtung Hauptbuchhalter und Ökonomen!

Noch lieferbar!

**KONTEN
RAHMEN
LANDWIRTSCHAFT**

Bestell-Nr.: 559 065 7

**Bestellungen werden von jeder Buchhandlung
entgegengenommen!**

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN