

Zur quantitativen Ermittlung der unterschiedlichen Persistenz des Wirkstoffes in den beiden o. g. Böden wurde an Hand der semilogarithmischen Darstellung des Abbaues von Parathion-methyl (Abb. 1) dessen Halbwertszeit berechnet. Sie beträgt im Kleinmachnower Sandboden 13 Tage und im Atzendorfer Boden 5 Tage.

Die Abbaueversuche wurden mit den Präparaten Oleo-Wofatox und Wofatox EC 50 durchgeführt, die einen Wirkstoffgehalt von 0,5% bzw. 50% aufweisen. Zur Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse beider Formulierungen wurden die Aufwandmengen so gewählt, daß der reine Wirkstoffgehalt im Boden gleich war. Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, daß der Abbau von Parathion-methyl im Boden keine strenge Abhängigkeit von der Formulierung aufweist. Die Oleo-Wofatox-Werte sind in den meisten Fällen um 3 bis 10% höher, ohne daß diese Unterschiede von praktischer Bedeutung sind.

Dem VEB Chemiekombinat Bitterfeld sind wir für die Unterstützung dieser Untersuchungen zu Dank verpflichtet

4. Zusammenfassung

In den Abbaueversuchen konnte gezeigt werden, daß Parathion-methyl im Vergleich zu den chlorierten Kohlenwasserstoff-Insektiziden eine relativ geringe Persistenz besitzt. Daraus ist zu schlußfolgern, daß im Boden keine Wirkstoffdepots gebildet werden. Infolge der geringen Wasserlöslichkeit des Wirkstoffes und seiner relativ geringen Stabilität im Boden ist eine Kontamination des Grundwassers bei normalen Aufwandmengen nicht zu erwarten.

Резюме

О судьбе остаточных количеств препаратов на базе паратион-метила в почве

В опытах по выяснению процессов разложения паратион-метила в почве была установлена относительно незначительная устойчивость этого действующего вещества по сравнению с хлорированными углеводородами. На основе этого следует заключить, что паратион-метил не накапливается в почве. Вследствие незначительной растворимости этого действующего вещества в воде и его относительно малой устойчивости в почве загрязнение грунтовой воды кажется быть невероятным в том случае, если применяют нормальные нормы расхода инсектицида.

Summary

On the residue dynamics of some methyl parathion formulations in Soil

The authors investigated the break-down of methyl parathion in soil. Compared to chlorinated hydrocarbon insecticides, methyl parathion shows a relatively insignificant persistence. Thus the conclusion is drawn, that the compound forms no depots in soil. As the stability in soil and the solubility in water are relatively low, methyl parathion is not suspected to contaminate ground-water, if regular quantities are applied.

Literatur

- HEINISCH, E.; BEITZ, H.; HARTISCH, J.: Über die Kontamination landwirtschaftlich und gärtnerisch intensiv genutzter Böden in der DDR mit DDT und Lindan. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. NF 22 (1968), S. 61-67
- LICHTENSTEIN, E. P.; SCHULZ, K. R.: The effects of moisture and microorganisms on the persistence and metabolism of some organophosphorus insecticides in soil. J. Econ. Entomol. 54 (1964), S. 517-522
- MICK, D. L.; DAHM, P. A.: Metabolism of Parathion by two species of Rhizobium. J. Econ. Entomol. 63 (1970), S. 1155-1159
- REIFENSTEIN, H.; CZYRNIA, W.; BEITZ, H.: Zum Rückstandsverhalten der Präparate Trizilin, Trakephon und bercema-CCC im Boden. Nachrichtenbl. Pflanzenschutzd. DDR 27 (1973), S. 204-207
- SACHER, R. M.; LUDVIK, G. F.; DEMING, J. M.: Bioactivity and persistence of some Parathion formulations in soils. J. Econ. Entomol. 65 (1972), S. 329-332

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow – Biologische Zentralanstalt Berlin – der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Horst BEITZ, Marianne DUNSING, Jutta WINDSCHILD und Anja RIEBEL

Zum Rückstandsverhalten von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse auf Erntegütern während der Vorratshaltung

1. Einführung

Die ständige Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Bevölkerung der DDR schließt entsprechend den Beschlüssen des VIII. Parteitagés die Forderung nach einer kontinuierlichen Versorgung mit Obst, Gemüse und Speisekartoffeln über das ganze Jahr hinweg ein. Das bedingt eine Erhöhung der Lagerkapazitäten, um die Ernteprodukte in guter Qualität lagern und kontinuierlich an die Bevölkerung ausliefern zu können.

Die Steigerung der jährlich zu lagernden Ernteprodukte bei gleichzeitiger Verlängerung der Lagerperiode bringt phytopathologische Probleme mit sich, die durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM), vor allem aber von Fungiziden und Bakteriziden, gelöst werden sollen. Damit könnten die von GATZKE (1975) empfohlenen Maßnahmen zur Senkung der Lagerverluste bei einigen Fruchtarten noch effektiver gestaltet werden.

Gleichfalls steigt bei der industriemäßigen Obst- und Gemüseproduktion die Zahl der Fruchtarten an, die kurz

vor der Ernte mit PSM oder Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP), z. B. Reifebeschleunigern, behandelt werden.

Daraus resultiert die Fragestellung nach dem Verhalten der Rückstände auf den Erntegütern während der Lagerung, denn ohne die Lösung der hygienisch-toxikologischen Probleme ist der Einsatz von PSM und MBP auch auf diesen speziellen Anwendungsgebieten nicht möglich. Diese Fragen geraten auch deshalb in stärkerem Maße in den Mittelpunkt des Interesses in der Praxis, weil in verschiedenen Bezirken Initiativen zur Lösung derartiger Probleme entfaltet werden.

Dazu zählt auch die Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Senkung der Verluste bei der Kopfkohlagerung. Von der Ausarbeitung des Verfahrens zur Pflanzkartoffelbeizung ist aber bekannt, daß für repräsentative und aussagekräftige Versuche große Mengen an Erntegütern einzusetzen sind. Deshalb muß bei derartigen Untersuchungen von Anfang an eine Gefährdung der Verbraucher, d. h. sowohl der Bevölkerung als auch der landwirtschaftlichen Nutztiere, durch entsprechende Reglementierungen weitestgehend ausgeschlossen werden. So muß von vornherein der Verwendungszweck der behandelten Vorratsgüter geklärt und abgesichert werden. Unter diesem Gesichtspunkt ist es erforderlich, Anwendungsvorschriften und Anwendungsbegrenzungen genauso festzulegen, wie mögliche Maßnahmen zur Verminderung oder Beseitigung der Rückstände auf den behandelten Produkten nach Abschluß der Lagerperiode.

2. Besonderheiten des Rückstandsverhaltens während der Vorratshaltung

Von GRÜBNER u. a. (1974) wurden alle Faktoren dargestellt und diskutiert, die die Rückstandsdynamik eines Wirkstoffs auf und in der Pflanze unter Freilandbedingungen und unter Glas beeinflussen. Die meteorologischen und biologischen Faktoren wie Niederschläge, Temperatur, Sonnenscheindauer und UV-Anteil des Lichtes bzw. die Zunahme der Pflanzenmasse und der Oberfläche können im Freiland zu einer starken Verminderung der Wirkstoffrückstände führen.

Unter den Bedingungen der Vorratshaltung von Obst, Gemüse und Kartoffeln sind die klimatischen Bedingungen, wie Temperatur und Feuchtigkeit, als relativ konstant anzusehen, wobei die Temperatur bewußt niedrig gehalten wird. Bei diesen Vorratsgütern handelt es sich zumeist um ausgereifte Früchte oder Pflanzenteile, deren biologische Aktivität an sich gering ist und durch die niedrigen Lagertemperaturen noch weiter vermindert wird. Unter nicht optimalen Lagerungsbedingungen tritt sogar eine Abnahme der Pflanzenmasse durch Wasser- und Atmungsverluste ein. Somit ist eine entscheidende Verminderung der Rückstände auf den Ernteprodukten während der Vorratshaltung durch diese Faktoren im Gegensatz zu den im Freiland behandelten Pflanzen nicht zu erwarten.

Dahingegen kommen die applikationstechnischen Faktoren auch bei der Behandlung von Erntegütern für die Vorratshaltung zur vollen Wirksamkeit, und die Rückstandshöhe wird neben der Aufwandmenge entscheidend vom Applikationsverfahren abhängen. Als solche kommen das Stäuben, Nebeln oder Sprühen neben den Möglichkeiten des Tauchens oder der Beizung

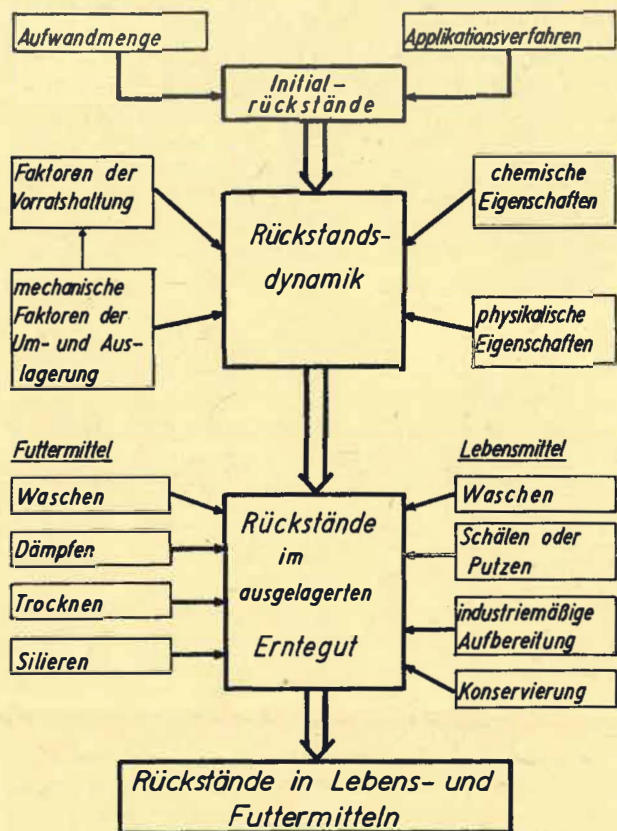


Abb. 1: Die Rückstandsdynamik eines Wirkstoffs beeinflussende Faktoren während der Vorratshaltung und Verfahren zur Reduzierung der Rückstände

der Früchte in Frage. In dieser Reihenfolge sollten auch die aus den Ernteprodukten verbleibenden Rückstände zunehmen.

Im Falle einer abschließenden Behandlung der Kulturen im Bestand spielt die Formulierung gleichfalls eine Rolle, zumal für die Zeit bis zum Abernten der Produkte alle bei GRÜBNER u. a. (1974) genannten Faktoren wirksam sind.

Das Eindringen der Wirkstoffe in das pflanzliche Material, z. B. Früchte, Wurzeln und Knollen, führt vor allem bei persistenten Wirkstoffen zu einem hohen Rückstandsgehalt auf den ausgelagerten Vorratsgütern, da diese Rückstände auch durch die bei der Um- und Auslagerung wirksamen mechanischen Faktoren nicht beeinflusst werden. Damit kommt den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Wirkstoffe unter den Bedingungen der Vorratshaltung eine größere Bedeutung für die Abnahme der Rückstände auf den pflanzlichen Produkten zu als unter Freilandbedingungen, wie auch Abbildung 1 ausweist. Demzufolge ist nur von Wirkstoffen, die auch bei niedrigen Temperaturen eine gute Flüchtigkeit aufweisen bzw. leicht hydrolysieren oder oxidiert werden, zu erwarten, daß sie während der Lagerung auf den Vorratsgütern entscheidend vermindert werden.

3. Zum Rückstandsverhalten von PSM und MBP während der Vorratshaltung

3.1. Rückstandsverhalten nach dem Beizen von Pflanzkartoffeln

In dreijährigen Untersuchungen zeigte sich, daß die Höhe der auf den gebeizten Kartoffeln gefundenen

Tabelle 1

PSM-Rückstände (Durchschnittswerte aller Versuche) auf gebeizten Kartoffeln zur Ein (E)- und Auslagerung (A)

Lagerperiode	Rückstände in ppm			
	1972/73		1973/74	
Wirkstoff	E	A	E	A
Chloramphenicol	—	—	1,76	1,86
Zineb	1055	1140	1290	1305
Maneb	862	813	—	—
Quintozen	235	310	—	—
Benomyl	—	—	114	114
Carbendazim	—	—	58	65

Rückstände bei allen in die Versuche einbezogenen Wirkstoffen entscheidend von der Aufwandmenge, der Art des Beizverfahrens und der Kartoffelsorte abhängt (BEITZ u. a., 1974). Die Art der Probenahme und des Transportes der Proben hatten darüber hinaus einen größeren Einfluß auf die Höhe der Rückstände als der Zeitraum der Lagerung.

Diese Erkenntnisse kommen in den in Tabelle 1 zusammengestellten Durchschnittswerten aller untersuchten Proben in den Lagerperioden 1972/73 und 1973/74 deutlich zum Ausdruck.

Auf die in den letzten Jahren geprüften benzimidazolhaltigen Präparate, auf deren Basis die künftigen Beizpräparate für Pflanzkartoffeln aufbauen werden (BURTH, 1975), soll noch eingegangen werden, um den Vergleich zwischen Wirkstoffen der verschiedensten chemischen Klassen aussagekräftiger gestalten und die erstgenannten Feststellungen beweisen zu können. In Tabelle 2 sind die Versuchsergebnisse der Lagerperiode 1973/74 festgehalten, die den Einfluß der Aufwandmenge sowie der Sorten auf die Höhe der Rückstände zeigen.

Somit ergibt sich für alle eingesetzten Wirkstoffe keine Abnahme des Wirkstoffgehaltes trotz teilweise sechsmonatiger Lagerung. Die oftmals zur Auslagerung leicht erhöhten Rückstände dürften auf Masseverluste der Pflanzkartoffeln zurückzuführen sein.

Das Beizverfahren, Trocken- oder Schlammbeizung, übt nur einen Einfluß auf die Höhe der Rückstände aus (BEITZ u. a., 1974), nicht aber auf die Rückstandsdynamik. Auch die Höhe der Initialrückstände, die sich zwischen durchschnittlich 1 bis 2 ppm für das Chloramphenicol und 1 000 bis 1 300 ppm für das Zineb bewegen, hat keinen Einfluß auf die Abnahme der Rückstände während der Lagerperiode.

Tabelle 2

Benomyl bzw. Carbendazim-Rückstände an Pflanzkartoffeln nach Schlammbeizung.
Beizgerät: Trommelbeizer K 612.
Ort: LPG Pflanzenproduktion Oehna, 1973/74

Sorte	Wirkstoff	Wirkstoffgehalt*) %	Amsel		Sitta	
			E	A	E	A
1	Benomyl	20	160	175	—	—
2		20	180	175	—	—
3		10	95	95	90	80
4		10	85	105	105	100
5		10	75	60	125	125
6	Carbendazim	10	60	60	75	85
7		10	60	80	75	105
8		5	35	55	55	40
9		5	65	45	40	30

*) Versuchspräparate des VEB Berlin-Chemie
E = Einlagerung; A = Auslagerung

Dahingegen konnte eine Verringerung der Rückstände beim Verlesen der Pflanzkartoffeln, also durch eine mechanische Behandlung, von durchschnittlich 11 % bei den Dithiocarbamaten und von annähernd 18 % bei Quintozen beobachtet werden.

3.2. Rückstandsverhalten nach Stäuben und Sprühen von Kopfkohl

Zur Verbesserung der Haltbarkeit von eingelagertem Dauerkohl wurden im Jahre 1971 Kohlpforten in der LPG Warnow, Kr. Grevesmühlen, mit Phomasan von Hand aus und im Kohllagerhaus der LPG Elmenhorst, Kr. Rostock, über die Belüfter behandelt. Das Rückstandsverhalten von Quintozen wurde auf den Außenblättern des eingelagerten Weißkohls verfolgt, und die in Tabelle 3 zusammengestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Masse der fünf Außenblätter. Sie demonstrieren die große Schwankungsbreite der von Hand behandelten Partien, die sich schon rein optisch unterscheiden und beim Transport zur Untersuchung in ihrem Rückstandsgehalt außerordentlich gemindert werden können. Die am geringsten kontaminierten Proben vom 13. 1. stammten aus der Mitte der gestapelten Partie. Der zum Ende des Versuches ermittelte Durchschnittswert von 55 ppm Quintozen sagt nichts über die Abbaubarkeit des Wirkstoffes aus.

Die Ausbringung über die Belüfterschächte ist rückstandstoxikologisch günstiger zu bewerten. Die Schwankungen sind geringer, wie auch die in den Außenblättern enthaltenen Rückstände zum letzten Auslagerungstermin zeigen.

VOGEL und NEUBERT (1964) konnten nur eine geringe Abnahme der Quintozenrückstände beobachten, wobei sie nach dem Entfernen der Außenblätter keine Rückstände im geputzten Kohl fanden. FEUERSENGER (1963) ermittelte auf den Außenblättern 5 bis 36 ppm Quintozen, was mit den oben dargestellten Werten annähernd übereinstimmt. Somit kann festgestellt werden, daß für die Verwertung des behandelten Kopfkohls Maßnahmen zur Verringerung der Oberflächen-Rückstände erforderlich sind, um den Toleranzwert von 0,3 ppm einhalten zu können.

Tabelle 3

Quintozen-Rückstände auf den Außenblättern von Weißkohl
Applikation: von Hand. Ort: LPG „Warnow“ Kreis Grevesmühlen

Datum der Probenahme	Quintozen-Gehalt in ppm
25. 11. 1971	38 ... 1080
13. 1. 1972	2,6 ... 122
3. 4. 1972	55

Applikation: über Belüfterschächte;
Ort: Kohllagerhaus der LPG Elmenhorst Kreis Rostock

Datum der Probenahme	Entnahmestelle	Quintozen-Gehalt in ppm
2. 12. 1971	Kohl auf Belüfterschacht, ca. 35 m von der Einfallstelle am Belüfter	× 2,3
2. 12. 1971	Kohl von der oberen Schicht in der Lagerhalle	× 0,55
13. 1. 1972	Kohl über Belüfter in der Mitte der Halle	18 ... 385
13. 1. 1972	maschinell entfernte Blätter	ca. 5
3. 4. 1972	manuell entfernte Blätter	0,35
3. 4. 1972	maschinell entfernte Blätter	0,40

Tabelle 4

Benomyl-Rückstände an Äpfeln nach Tauchbehandlung
Tauchbad: 0,06%ige wäßrige Fundazol-50-WP-Brühe

Sorte Probenahme	'Auralia' Benomyl [ppm]	Probenahme	'Undine' Benomyl [ppm]
5. 10. 1972	2,2	12. 10. 1972	2,9
16. 11.	3,4	23. 11.	2,6
14. 12.	2,7	19. 12.	1,2
16. 2. 1973	2,7	9. 2.	1,9
16. 4.	1,9	2. 5.	2,1

Die Entfernung der Außenblätter von Kopfkohl ist auch nach seiner Behandlung mit Benomyl-Präparaten erforderlich, um den Toleranzwert von 0,1 ppm nicht zu überschreiten. Das zeigten die Versuche zur Behandlung des einzulagernden Kohls in einem Sprühtunnel mit anschließender 3- bis 5monatiger Lagerung. Da die Höhe der Rückstände in hohem Maße von dem Applikationsverfahren bestimmt wird, kann dieses Verfahren erst nach Abschluß der applikationstechnischen Entwicklung und der sich daran anschließenden Rückstandsuntersuchungen beurteilt werden.

3.3. Rückstandsverhalten nach Tauchen von Äpfeln

Äpfel der Sorten 'Auralia' und 'Undine' wurden im Tauchverfahren mit einer 0,06%igen Brühe von Fundazol 50 WP behandelt. Diese Konzentration ist für die Bekämpfung von *Fusicladium* in Apfelanlagen zugelassen und sollte für das Tauchen der Früchte vor ihrer Einlagerung erprobt werden.

In Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen der getauchten Äpfel während der Lagerperiode dargestellt. Die Lagertemperatur betrug 1 bis 4 °C, und während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurde der Toleranzwert von 1,0 ppm für Benomyl in Äpfeln nicht erreicht, sondern um das Zwei- bis Dreifache überschritten.

Der geringe Abbau von Benomyl-Rückständen während der Lagerhaltung wird durch BOLAY (1974) bestätigt, der die Abbaurate des Benomyls bei einer sechsmonatigen Lagerung von behandelten Äpfeln mit etwa 23 % ermittelte. MALUCELLI (1971) fand eine noch geringere Abnahme des gleichen Wirkstoffs von 2,51 ppm unmittelbar nach der Behandlung auf 2,19 ppm nach 203tägiger Lagerung im Kühlhaus.

Somit kann man feststellen, daß der schlechte Abbau von Benomyl während der Vorratshaltung nicht ernteproduktspezifisch ist, sondern generell auf alle Vorratsgüter übertragen werden kann.

Will man das Tauchverfahren zur Bekämpfung der Erreger von Lagerfäulen bei Äpfeln einführen, so müssen niedrigere Tauchbrühenkonzentrationen geprüft und erneut Untersuchungen zum Rückstandsverhalten durchgeführt werden.

Rückstandstoxikologische Probleme können auch nach den sogenannten „Abschlussspritzungen“ in Apfelintransplanten auftreten, wenn die Äpfel vor der Einlagerung zum Schutz vor Masseverlusten mit Wachsemlsionen des Präparates „Protexan“ behandelt werden (WÜNSCHE u. a., 1975). Diese Wachsschichten verhindern mit Sicherheit auch den Abbau von PSM-Rückständen während der Lagerung, so daß es um so wichtiger ist, die Karenzzeiten vor der Ernte der Äpfel einzuhalten.

3.4. Rückstandsverhalten von MBP

Die Zulassung von Chlorpropham als Mittel zur Keimhemmung bei Kartoffeln für Lagerhäuser und für den Einzelverbraucher ist mit hohen Toleranzwerten von 5,0 ppm für die Kartoffeln und 0,5 ppm für die geschälten Kartoffeln verbunden. JUMAR u. a. (1968) konnten zeigen, daß die Chlorpropham-Rückstände auf den Kartoffeln mit zunehmender Lagerdauer abnehmen. Ein Teil des Wirkstoffs dringt allerdings in die äußeren Schichten der Knollen ein und ist nur durch das Waschen und Schälen und die weitere Zubereitung (Kochen, Dämpfen, Braten) entfernbar. Der Hauptgrund für die im Vergleich zu den bisher diskutierten Wirkstoffen zu beobachtende Abnahme ist zweifelsohne die hohe Flüchtigkeit des Wirkstoffs, verbunden mit einer relativ geringen Stabilität.

Im Gegensatz zu diesem Wirkstoff traten bei ersten Versuchen im Jahre 1975 zur Prüfung von Flordimex mit dem relativ instabilen Wirkstoff Ethephon zur Reifebeschleunigung bei Tomaten im Tauchverfahren ähnliche Probleme wie bei Äpfeln nach Tauchen in Benomyl-Brühen auf. Dabei konnte festgestellt werden, daß neben der Konzentration der Bäder auch die Tauchzeit einen Einfluß auf die Initialrückstände hat. Diese erhöhten sich auf 160 %, wenn die Tauchzeit von 10 auf 120 s ausgedehnt wurde. Bei einer Lagerzeit von maximal 2 Wochen wirkten sich um 10 °C höhere Lagertemperaturen sehr günstig auf die Abnahme des Ethephons aus, so daß man für die Zulassung eines derartigen Verfahrens präzise und in der Praxis sicher einhaltbare Parameter fordern muß.

4. Verfahren zur Verminderung der Rückstände

Aus den in Abschnitt 3 diskutierten Beispielen geht hervor, daß der Einsatz von chemischen PSM und MBP zu Beginn der Vorratshaltung zu so hohen Rückständen auf den Vorratsgütern führt, daß sich Maßnahmen zur Reduzierung der Rückstände anschließen müssen. In Abbildung 1 wurden die wichtigsten Möglichkeiten getrennt für Lebens- und Futtermittel genannt.

Bei Lebensmitteln muß man davon ausgehen, daß die Produkte bei ihrer Inverkehrsetzung, d. h. der Abgabe an den Handel oder den Endverbraucher, nur Rückstände unterhalb des jeweiligen Toleranzwertes enthalten dürfen. Demzufolge kann die bei der individuellen Aufbereitung der Ernteprodukte mögliche Reduzierung der Rückstände durch Schälen, Kochen und Dünsten nicht als gegeben vorausgesetzt werden (GEISMAN, 1975). Die in Abbildung 1 aufgeführten Maßnahmen sind durch die Land- bzw. Nahrungsgüterwirtschaft zu gewährleisten. Dabei ist auch zu berücksichtigen, daß Rohstoffe für die Herstellung von Kleinkinderfertiernahrung annähernd rückstandsfrei sein müssen. Daraus erwachsen beispielsweise für die Behandlung von Möhren zur Senkung der Lagerfäuleverluste außerordentlich hohe Anforderungen an die einzusetzenden PSM. Sie können im Grunde genommen nur durch Stoffe gewährleistet werden, die auch zur Konservierung von Lebensmitteln zugelassen sind (z. B. Thiabendazol) oder für die ähnlich hohe Rückstände toleriert werden können.

Für die Verminderung der Rückstände auf Ernteprodukten, Verlese- oder Lagerabfällen, die als Futtermittel verwendet werden sollen, sind die Möglichkeiten gleichfalls in Abbildung 1 genannt.

Tabelle 5

Benomyl-Rückstände (ppm) an schlammgebeizten, gewaschenen und gedämpften Kartoffeln

Versuch	Ort	Präparat	Sorte	gebeizt	gewaschen	gewaschen und gedämpft
Praxisversuch	Oehna	BC 6464	'Mariella'	180	170	65
Praxisversuch	Oehna	BC 6598	'Mariella'	120	40	25
Praxisversuch	Groß-Lüsewitz	BC 6464	'Xenia'	140	40	30
Modellversuch	Kleinmachnow	BC 6464	'Sitta'	180	65	35
Modellversuch	Kleinmachnow	BC 6598	'Sitta'	130	45	30

Für die Verwertung rückstandsbelasteter Futtermittel ergeben sich in Abhängigkeit von der Rückstandshöhe und dem Verhalten des Wirkstoffs im Warmblüter zwei Möglichkeiten:

- Verfütterung an alle Tiere, einschließlich laktierende Rinder und Schafe bzw. Legehennen.
- Verfütterung an Masttiere, die nur über einen bedeutend geringeren Zeitraum gefüttert werden.

Die Entscheidung über die Verfütterungsmöglichkeit hat das Staatliche Veterinärmedizinische Prüfungsinstitut Berlin zu fällen, wobei tierexperimentelle Untersuchungen der Entscheidungsfindung zugrunde liegen (NETSCH, 1975). Die Verfütterung von relativ hochkontaminierten Futtermitteln an tragende Tiere sollte nach Möglichkeit vermieden werden.

Die in Abbildung 1 aufgeführten Verfahren wurden zur Verwertung der Verleseabfälle von gebeizten Pflanzkartoffeln erprobt und zeigten für die verschiedenen Wirkstoffe und die sich bildenden Abbauprodukte eine unterschiedliche Effektivität (BEITZ u. a., 1974; DUNSING, 1976). Als günstigste und ökonomischste Maßnahme erwies sich die Kombination Waschen und Dämpfen, die am Beispiel von Benomyl-gebeizten Kartoffeln in Tabelle 5 veranschaulicht wird. Dabei ist ein intensiver Waschprozeß sehr entscheidend, wie das erste Beispiel in der Tabelle demonstriert, da er der effektivere Teil ist.

5. Zusammenfassung

Es wird auf die Besonderheiten des Rückstandsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse auf Erntegütern während der Vorratshaltung eingegangen. Die besonders stark wirkenden Faktoren für die Bildung der Initialrückstände und die Abnahme der Rückstände werden an Beispielen aufgezeigt. Die Beizung von Pflanzkartoffeln, das Stäuben von Kopfkohl, das Tauchen von Äpfeln und Tomaten sowie die Keimhemmung von Kartoffeln werden diskutiert. Das geschieht an den Wirkstoffen Benomyl, Carbendazim, Chloramphenicol, Chlorpropham, Ethephon, Maneb, Quintozen und Zineb. Abschließend wird auf Möglichkeiten zur Reduzierung der Rückstände auf Lebens- und Futtermitteln eingegangen.

Резюме

Динамика остатков средств защиты растений и средств управления биологическими процессами на убранной продукции во время хранения

В работе сообщается об особенностях динамики остатков ядохимикатов и средств управления биологическими процессами на убранной продукции во время хранения. На примерах показаны особенно сильно действующие факторы образования исходных остатков и уменьшения их количества. Обсуждаются вопросы протравли-

вания посадочного картофеля, опыливания кочанной капусты, погружения яблок и томатов, торможения прорастания картофеля и использования для этих целей действующих веществ беномил, карбендазим, хлорамфеникол, хлорпрофам, этефон, манеб, квинтозен и цинеб. В заключение излагаются возможности сокращения остаточных количеств средств защиты растений на продуктах питания и кормах.

Summary

On the residue dynamics of plant protection substances and of products for controlling biological processes on harvested crops during storage

An outline is given of the characteristic features of the residue dynamics of plant protection substances and of products for controlling biological processes on harvested crops during storage. Examples are used to point out the factors that are particularly effective with regard to the formation of initial residues and to the decline of these residues. The following approaches are discussed with regard to the active principles Benomyl, Carbendazim, Chloramphenicol, Chlorpropham, Ethephon, Maneb, Quintozen and Zineb: dressing of seed potatoes, dusting of headed cabbage, dipping of apples and tomatoes, and inhibition of potato sprouting. Finally, certain possibilities are considered for reducing the residues of these substances on food and feedstuffs.

Literatur

- BEITZ, H.; DUNSING, M.; SEEFELD, F.: Rückstandstoxikologische Probleme bei der Beizung von Pflanzkartoffeln. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 203-207.
- 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
- BURTH, U.: Die Pflanzkartoffelbeizung als Maßnahme zur Bekämpfung von Lagerfäulen und Auflagkrankheiten. Vortrag auf dem VIII. Internat. Pflanzenschutzkongreß, Moskau 1975, Sect. III, part I, S. 128-139
- DUNSING, M.: Rückstandstoxikologische Untersuchungen von Mitteln zur Nacherntebehandlung von Pflanzkartoffeln. Berlin, AdL, Diss. 1976
- FEUERSENGER, M.: Zur Verwendung von Pentachlornitrobenzol bei der Lagerung von Kohl. Dt. Lebensmittel-Rundschau 59 (1963), S. 14-15
- GATZKE, E.: Sorgfältige Vorbereitung der Lagerung - wichtige Voraussetzung zur Senkung der Lagerverluste. Gartenbau 22 (1975), S. 289-290
- GEISMAN, J. R.: Reduction of pesticide residues in food crops by processing. Residue Reviews 54 (1975), S. 43-54
- GRÜBNER, P.; BEITZ, H.; GOEDICKE, H.-J.; SEEFELD, F.: Rückstandsprobleme bei der Pflanzenschutzmittel-Anwendung im Gemüsebau unter Glas und Platten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 198-203
- JUMAR, A.; SIEBERT, K.; BOLLMANN, W.: Zur Verwendung von Carbanilsäureestern als Keimhemmungsmittel. Nahrung 12 (1968), S. 469-478
- MALUCELLI, G.; VITALI, D.; BENTIVOGLI, P. G.: Persistenza di fitofarmaci diversi su mele conservate in frigorifero. Atti Giornate Fitopatologiche (1971), S. 107-110
- NETSCH, W.: Veterinärtoxikologische Probleme des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und Wege zu ihrer Lösung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 29 (1975), S. 131-134
- VOGEL, G.; NEUBERT, P.: Ergebnisse bei der Anwendung von Phomasan zur Kopfkohllagerung. Dt. Gartenbau 8 (1964), S. 1-4
- WÜNSCHE, J.; OSTERLOH, A.; KATSCHINSKI, K.-H.; HELD, W.-H.; KÖHLER, G.: Einsatz von Wachsemulsion zur Senkung von Verlusten bei der Dauerlagerung von Äpfeln. Gartenbau 22 (1975), S. 308-310