

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR – Zentrales Quarantänelaboratorium –, Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der DDR – Quarantäneinspektion Erfurt – und Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Igor BAHR, Dieter BOGS, Peter NUSSBAUM und Helene THIEM

Zur Verbreitung, Lebensweise und Bekämpfung von *Reesa vespulae* (Milliron) als Schädling von Sämereien

1. Einleitung

Der zu den Dermestiden gehörende nordamerikanische Wespennestkäfer (MEHL, 1975) *Reesa vespulae* (Milliron) hat sich seit den letzten zwei Jahrzehnten auch nach Europa ausgebreitet und erlangte hauptsächlich als Schädling von Tiersammlungen und Herbarien eine große Bedeutung. Weniger bekannt ist, daß diese Käferart auch Sämereien befallen kann. In der DDR wurde der Wespennestkäfer nicht wie bisher nur an einem, sondern seit dem Frühjahr 1977 an mehreren Orten als Schädling von Sämereien gefunden. Es soll deshalb aus der Literatur und einigen eigenen Beobachtungen und Untersuchungen über die Verbreitung, Lebensweise und Bekämpfung dieses bei uns neuen Vorratsschädlings berichtet werden.

2. Verbreitung

In Nordamerika liegt das Verbreitungsgebiet von *R. vespulae* zwischen dem 30. und 50. Breitengrad. Der Wespennestkäfer wurde in den USA (Minnesota, Michigan, North Dakota, California) und in Kanada (Quebec, British Columbia) gefunden (MROCKOWSKI, 1968). In der Natur tritt er in Nestern von Wespen und Bienen auf. Seine Larven fressen dort tote Insekten und Pollen. Die Imagines nehmen Pollen und auch Nektar auf. In Gebäuden schädigte *R. vespulae* an verschiedenen Naturalien (ANDERSSON, 1973). Es wurde in den USA auch ein Fund an Weizenvorräten bekannt (BEAL, 1967).

In Europa ist der Wespennestkäfer zuerst 1959 im Herbarium der Moskauer Universität (ŽANTIEV, 1973) und 1960 in einer Insektensammlung in Norwegen entdeckt worden (MEHL, 1975). 1966 bis 1968 wurde er an Sammlungen getrockneter Tiere und Pflanzen in Südfinnland gefunden (MÄKISALO, 1970). In Schweden hatten die Larven 1968 ein altes Wespennest in einem Wohnhaus bei Stockholm besiedelt und seit 1971 Tiersammlungen im Naturgeschichtlichen Museum in Göteborg beschädigt (ANDERSSON, 1973). 1970 wurde der Wespennestkäfer in Dänemark in Lager- und Büroräumen und im Zoologischen Museum in Kopenhagen gefunden (MEHL, 1975). Seitdem ist er nach WINDING und MOURIER immer häufiger als Wohnungsschädling in Dänemark festgestellt worden (ADAMS, 1968). 1975 wurde sogar in Nordnorwegen (Tromsø)

Befall an getrockneten Insekten in einem Museum entdeckt (MEHL, 1975). Nach ŽANTIEV (1973) kommt der Wespennestkäfer außer in Nordamerika und Europa noch in Afghanistan vor.

In der DDR ist *R. vespulae* zuerst 1965 an Tomaten- und Paprikasamen in einem Samenzuchtbetrieb aufgefallen (BAHR und NUSSBAUM, 1974). 1977 trat dieser Schädling erstmalig auch in England an Grassamenproben (*Dactylus glomerata*, *Phleum pratense*) bei einer internationalen Samenhandelsfirma auf (ADAMS, 1978). Eine Larve von *R. vespulae* wurde in der Samenkartothek der norwegischen Saatgutuntersuchung in einer Getreideprobe festgestellt, in der auch *Oryzaephilus surinamensis* auftrat (MEHL, 1975).

Inzwischen hat sich der Wespennestkäfer in der DDR weiter ausgebreitet. Er wurde in den letzten beiden Jahren an drei verschiedenen Orten in den Bezirken Erfurt und Halle an Blumen-, Gemüse- und Getreidesamen gefunden, die größtenteils in geheizten Räumen lagerten. An zwei Orten waren besonders im Frühjahr 1977 zahlreiche Larven und Imagines aufgefallen. *R. vespulae* trat in den befallenen Gebäuden teilweise auch an Sämereien auf Dachböden über geheizten Räumen auf. Dagegen haben wir in ungeheizten Gebäuden bisher noch keine Wespennestkäfer feststellen können. Der Schädling ist offensichtlich durch den Versand von Sämereien verbreitet worden, obwohl direkte Verbindungen zwischen den Orten seines Auftretens nicht überall bestehen. Es ist anzunehmen, daß *R. vespulae* inzwischen an weiteren Stellen in der DDR vorkommt. Nach Angaben von SCHULZE (Naturkundemuseum Berlin) wurde ein Exemplar des Wespennestkäfers in Berlin (Wuhlheide) gefunden.

3. Nahrung

Die Larven von *R. vespulae* fressen außer Insekten auch andere getrocknete Tiere, so z. B. Eidechsen und Schnecken (ANDERSSON, 1973). Bei Vögeln werden vor allem die Füße geschädigt (MEHL, 1975). Larvenfraß wurde bei verschiedenen getrockneten Pflanzen – u. a. auch an Pilzen – beobachtet (MEHL, 1975).

Da *R. vespulae* in einem Blumensamenlager auftrat, haben wir an einer ausgewählten Anzahl von Blumensamenarten geprüft,

Tabelle 1

Entwicklungsmöglichkeiten von *Reesa vespulae* an verschiedenen Blumensamenarten und -sorten bei 25 °C und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit (Beobachtungsdauer ein Jahr). + = Entwicklung, 0 = keine Entwicklung

| Samenarten | Es entwickelten Larven | sich: Imagines |
|--|------------------------|----------------|
| <i>Achillea millefolium</i> | + | + |
| <i>Ageratum houstonianum pumilum</i> | 0 | |
| <i>Amaranthus caudatus</i> | + | + |
| <i>Anthriscinum majus maximum</i> | + | |
| <i>Aquilegia caerulea hybrida</i> | 0 | |
| <i>Bromus madritensis</i> | 0 | |
| <i>Calendula officinalis</i> fl. pl. | 0 | |
| <i>Callistrophus chinensis</i> ('Ballfee') | 0 | |
| <i>Campanula medium coerulea</i> | + | |
| <i>Centaurea cyanus alba</i> fl. pl. | + | |
| <i>Cheiranthus cheiri</i> (einfach) | 0 | |
| <i>Chrysanthemum carinatum</i> | 0 | |
| <i>Chrysanthemum maximum</i> | + | |
| <i>Chrysanthemum segetum</i> | 0 | |
| <i>Convolvulus tricolor minor</i> | 0 | |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> | 0 | |
| <i>Cucurbita pepo</i> (Zierkürbis) | + | |
| <i>Delphinium cultorum hybridum</i> | 0 | |
| <i>Delphinium ajacis nanum hyacinthiflorum</i> | 0 | |
| <i>Dianthus barbatus oculus marginatus</i> | + | |
| <i>Dianthus caryophyllus</i> fl. pl. | + | + |
| <i>Digitalis purpurea</i> | 0 | |
| <i>Dimorphoteca sinuata tetra</i> ('Goliath') | 0 | |
| <i>Eragrostis abyssinica</i> | + | + |
| <i>Eschscholtzia californica</i> | + | + |
| <i>Gentiana dahurica</i> | 0 | |
| <i>Godetia pelargonium</i> | + | |
| <i>Helianthus annuus</i> (beschädigte Samenschale) | + | + |
| <i>Iberis umbellata dunnettii purpurea</i> | 0 | |
| <i>Lathyrus odoratus</i> (beschädigte Samenschale) | + | |
| <i>Limonium sinuatum</i> | 0 | |
| <i>Lupinus polyphyllus</i> (unbeschädigte Samenschale) | 0 | |
| <i>Matthiola incana annua</i> | 0 | |
| <i>Nigella damascena</i> | 0 | |
| <i>Primula veris acaulis</i> | + | |
| <i>Rudbeckia hirta</i> | + | |
| <i>Sorghum nigrum</i> | + | |
| <i>Tagetes erecta</i> fl. pl. | 0 | |
| <i>Viola wittrockiana</i> | + | + |
| <i>Zinnia elegans</i> fl. pl. | + | + |

welche Samen als Nahrung geeignet sind. Es wurden je Samenart 3 frisch geschlüpfte Käfer in einem mit Watte verschlossenen Glasröhrchen (1,5 × 5,5 cm) angesetzt. Das Ergebnis der Untersuchung, die bei 25 °C und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit stattfand, ist in Tabelle 1 enthalten.

R. vespulae scheint wie die *Trogoderma*-Arten sehr polyphag zu sein. Bei 19 der 40 geprüften Samenarten haben sich Larven entwickelt. An den anderen Samenarten ist die Entwicklung nicht über das Junglarvenstadium hinausgegangen. Einige Samenarten wurden nur gefressen, wenn die Samenschale beschädigt war (z. B. *Lathyrus odoratus* und *Helianthus annuus*). Nicht an allen Samenarten, an denen die Larvenentwicklung möglich war, konnten Puppen und fortpflanzungsfähige Imagines innerhalb eines Jahres entstehen. Es war auch Kannibalismus zu beobachten. Bei ausschließlich pflanzlicher Nahrung fressen Larven von *R. vespulae* die Vorpuppen und Puppen der Artgenossen und ernähren sich auch von den toten Imagines. Auch die Eier werden bei Nahrungsmangel gefressen. Bei Ernährung mit toten Insekten und anderen Gliedertieren ist Kannibalismus dagegen seltener festzustellen.

Außer an den oben aufgeführten Samenarten, die sich für die Larvenentwicklung eignen, gelang die Zucht von *R. vespulae* bis zum fortpflanzungsfähigen Käfer auch an Weizen und Weizenschrot, Mais, Speisereis, geschälten (oder beschädigten) Erbsen, Haferflocken, Knäckebrot und Zwieback. An Weizen entwickelten sich die Larven nicht nur, wenn sie in Gruppen gehalten wurden und Kannibalismus möglich war, sondern es konnten bei 25 °C und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit auch aus isolierten Junglarven Imagines entstehen (16,2 % von 37 angesetzten Tieren), die fast alle entwicklungsfähige Eier legten. In einer Zucht mit Weizenkörnern bei Zimmertemperatur (23 °C), in der im Februar 61 Larven vorhanden waren, entwickelten sich bis Ende Juni 62,3 % der Larven zu Imagines. Der Rest

starb als Larve und Vorpuppe oder wurde als Puppe von den anderen Larven gefressen. Von 69 in einem Lagerraum an Weizenschrot gehaltenen Larven, die kurz vor der Verpuppungszeit isoliert wurden, konnten 52,2 % die Entwicklung bis zum Käfer durchlaufen. Unter den gleichen Bedingungen haben sich von 39 an einem Gemisch aus Wasserflöhen, Weizen und geschälten Erbsen gehaltenen Larven 76,9 % vollständig entwickelt. Obwohl sich die Larven hauptsächlich von Wasserflöhen ernährten, wurden auch einige Weizenkörner und geschälte Erbsen in dieser Nahrung gefressen. Die Ernährung von Larven des Wespennestkäfers ist nach SPENCER (1942) auch mit Mehl, Hundekuchen, Milchpulver, Trockenfleisch, Nüssen und Gewürzen möglich.

4. Erscheinen der Käfer

Imagines von *R. vespulae* traten in einem Wohnhaus in Schweden nur in der Zeit von März bis September (ANDERSSON, 1973) und in Museen und Wohnhäusern Norwegens oft im Juli/August morgens an den inneren Fensterseiten auf. Vermutlich fliegen die Käfer vorwiegend nachts (MEHL, 1975). In einem von uns kontrollierten geheizten Raum, wo sich die Larven von Getreide- und Insektenresten unter den Schränken ernährten, waren 1978 nur von Anfang Mai bis Anfang Juli Käfer am Fenster erschienen (50 % bis 29. Mai). Zu dieser Zeit traten auch einzelne Imagines von *Anthrenus verbasci* und *Attagenus megatoma* an den Fenstern auf. Infolge gründlicher Säuberung des Raumes wurden 1979 kaum noch Käfer am Fenster festgestellt.

Das Auftreten von Käfern in den bei Zimmertemperatur und 25 °C gehaltenen Zuchtgefäßen mit *R. vespulae* fiel hauptsächlich mit dem Erscheinen der Tiere an den Fenstern zusammen, doch wurden die ersten Imagines einmal schon im Februar und die letzten im Oktober beobachtet. In ungeheizten Räumen erscheinen die ersten Käfer zuweilen erst im August. Nach dem Oktober schlüpfen aber auch dort keine Käfer mehr im selben Jahr.

5. Eiproduktion

Die sich parthenogenetisch fortpflanzenden Käfer von *R. vespulae* beginnen nach Beobachtungen bei Zimmertemperatur (23 °C) z. T. schon am Tag nach dem Schlüpfen mit der Eiablage, meistens 2 bis 3 Tage danach. Die Eiablage ist im Durchschnitt 7 Tage nach dem Käferschlupf beendet. 6 bis 14 Tage (im Durchschnitt 9 Tage) beträgt die gesamte Lebensdauer der Käfer bei Zimmertemperatur.

Die Eiproduktion wurde bei 75 % relativer Luftfeuchtigkeit und verschiedenen Temperaturen in 2,5 × 4,5 cm großen Insektengläsern untersucht, in die wir je einen Käfer aus der Zucht mit Wasserflöhen (+ Weizen und geschälten Erbsen) und ein Gazestück mit 35 Maschen je cm gaben. Je 18 bis 19 Käfer erzeugten im Durchschnitt bei 18 °C 21,8 Eier/Käfer (1 bis 49), bei 25 °C 22,6 Eier/Käfer (1 bis 41) und bei 32 °C 29,1 Eier/Käfer (7 bis 56). Da sich die Mittelwerte wegen der sehr großen Streuung nicht statistisch sicher unterscheiden, ist zu schließen, daß im Durchschnitt aller untersuchten Tiere 24,4 Eier/Käfer bei diesen Temperaturen abgelegt wurden.

Die Eiproduktion von Käfern, die sich nur an pflanzlicher Nahrung entwickelten, war nicht deutlich geringer. Bei Weizen als Entwicklungsmedium wurden im Bereich von 23 bis 32 °C im Durchschnitt 26,2 bis 31,2 Eier/Käfer (25 untersuchte Tiere), bei Erbsen 23,4 Eier/Käfer (11 Tiere), bei Tomatensamen 18,3 bis 24,9 Eier/Käfer (23 Tiere) und bei Schafgarbesamen 28,2 Eier/Käfer (5 Tiere) erzeugt.

7,3 % von insgesamt 150 angesetzten Käfern haben keine Eier oder nicht entwicklungsfähige Eier gelegt. Die am Fenster im

Mai/Juni erscheinenden Käfer legten aber z. T. noch Eier ab. Von 34 am Fenster gesammelten Käfern haben im Versuch 20,6 % Nachkommen (7,0 Larven/Käfer) ergeben. Es muß deshalb mit einer Verbreitung von *R. vespulae* ins Freie oder in nahe gelegene Gebäude durch Flug der Käfer gerechnet werden.

6. Entwicklung

Das Eistadium von *R. vespulae* dauert bei Zimmertemperatur (23 °C) zwei Wochen. Bei 18 °C schlüpfen die Larven nach drei Wochen aus den Eiern. Keine Larven entwickeln sich bei 13 °C, obwohl bei dieser Temperatur noch einige Eier gelegt werden. 82 einzeln bei 18 bis 25 °C in Arbeits- und Lagerräumen sowie in einer meteorologischen Hütte im Juni an Wasserflöhen, Weizen, Weizenschrot und geschälten Erbsen angesetzte Käfer haben bei der Kontrolle der Versuche im November insgesamt 1 646 Larven ergeben, was einem Durchschnitt von 20,1 Larven je Käfer entspricht. Wesentliche Unterschiede zwischen der Larvenzahl unter den verschiedenen Bedingungen und Nahrungsarten waren nicht festzustellen. Daraus ist zu schließen, daß sich mindestens 80 % der Eier zu Larven entwickeln können.

Während ihrer Entwicklung durchläuft die Larve mindestens 6 Larvenstadien (ANDERSSON, 1973) und braucht bei 23 bis 25 °C etwa ein Jahr bis zur Verpuppung. Die Puppenruhe dauert bei dieser Temperatur zwei Wochen. In ungeheizten Räumen erscheinen Puppen und Käfer erst im August/September und nur die überliegenden Larven können nach zwei Jahren schon im Frühjahr Puppen ergeben. Einige Zeit vor der Verpuppung versuchen die Larven aus den Zuchtbehältnissen auszuwandern, durchnagen weiches Material und kommen aus Säcken und Tüten heraus; sie verpuppen sich nur in den Behältnissen, wenn sie nicht auswandern können. In dieser Zeit nimmt die Mortalität zu.

Bemerkenswert ist, daß selbst isoliert an Weizen gehaltene Larven ohne Nahrungsmangel runde Löcher in Papierzettel nagen und durch diese Löcher hindurchkriechen. Dieses Verhalten deutet auf die Lebensweise im natürlichen Lebensraum hin, wo sich die Larven vermutlich zur Verpuppung durch die papierartigen Schichten des Wespennestes durchfressen, um aus dem Nest oder aus überfüllten Schichten herauszukommen.

Wenig günstige Entwicklungsbedingungen verlängern die Lebensdauer der Larven. In den bei 25 °C angesetzten Zuchten lebten die Larven nicht länger als 1½ Jahre. Dagegen sind bei 23 °C noch einige isoliert an Weizen und Reis gehaltene Larven über 2 Jahre lang am Leben. In einem Kellerraum (15 bis 21 °C) leben einzelne Larven, die sich dort an Weizenschrot entwickelt haben, bereits länger als drei Jahre.

Bei der Zucht von *Reesa vespulae* auf dem Fensterbrett über einem Zentralheizkörper wurden viele Puppen und Käfer infolge höherer Temperatur (30 °C) und größerer Lichtintensi-

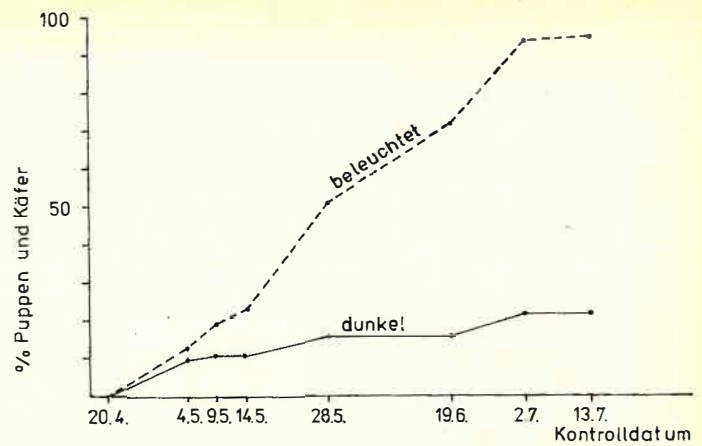


Abb. 1: Entwicklung je 100 großer (verpuppungsreifer) Larven von *Reesa vespulae* zu Puppen und Käfern im (indirekten) Licht (5 × 40-W-Glühlampen, > 12 h am Tag) und in der Dunkelheit bei 32 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit (Versuchsbeginn: 20. 4. 79)

tät schon im Februar/März festgestellt. Mindestens ein Viertel der Nachkommen dieser Tiere ergab bei 23 °C im August/September (nach 5 bis 6 Monaten) eine 2. Generation. Die daraufhin unter Lang- und Kurztagsbedingungen mit Larven verschiedener Größe bei 22 bis 23 °C vorgenommenen Versuche zeigten, daß die Verpuppung fast nur bei Langtagsbeleuchtung möglich ist (Tab. 2). Während sich der größte Teil der verpuppungsreifen Larven bei Langtagsverhältnissen bald verpuppte und zu Käfern entwickelte, traten unter Kurztagsbedingungen bisher schon ein Jahr lang keine Käfer auf. Auch die bei Versuchsbeginn mittelgroßen und kleinen Larven ergaben nur im Langtagsraum nach 5 bis 6 Monaten Käfer. Höhere Temperaturen fördern die Verpuppung in der Dunkelheit nur wenig. Von 100 verpuppungsreifen Larven hatten sich in einem fast ständig beleuchteten Glasgefäß bei 32 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit an Wasserflöhen praktisch alle Tiere nach 2½ Monaten zu Käfern entwickelt, während in einem verdunkelten Gefäß bei gleicher Temperatur und Nahrung nur einige Käfer entstanden (Abb. 1). Aus diesen Versuchen ist zu schließen, daß die Zucht von *R. vespulae* über längere Zeit nur bei Tageslicht oder Langtagsbeleuchtung möglich ist.

7. Kälteverträglichkeit und Überwinterung

In Versuchen von MEHL (1975) mit einer kleinen Anzahl von Tieren waren Larven des Wespennestkäfers bei -20 °C schon in einem Tag, doch bei -10 °C erst in zwei Wochen abgestorben. MEHL vermutet deshalb, daß *R. vespulae* im Küstengebiet Südnorwegens in ungeheizten Räumen überwintern könnte. Bei unserem Versuch in einer meteorologischen Hütte in Potsdam waren zwar Eiablage und Larvenentwicklung (18,8 Larven/Käfer) während der warmen Jahreszeit an Wasserflö-

Tabelle 2

Entwicklung verschieden großer Larven von *Reesa vespulae* bei Lang- und Kurztagsbeleuchtung (60-W-Leuchtstoffröhren, 22... 23 °C und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit). Versuchsbeginn: 27. 6. 78 bzw. 27. 9. 78

| Kontroll- datum | 18 h Licht (3.00 . . . 21.00 Uhr) 6 h Dunkelheit | | | 8 h Licht (8.00 . . . 16.00 Uhr) 16 h Dunkelheit | | |
|--------------------|---|-----------------|------------|---|-------|-------|
| | | | | | | |
| 27. 6. 78 | 20 gL | | | 20 gL | | |
| 27. 9. 78 | 8 gL, 4 P, 8 I | 24 mL | 17 kL | 20 gL | 24 mL | 17 kL |
| 13. 10. 78 | 8 gL, 4 I | 24 mL | 17 mL | 20 gL | 24 mL | 17 mL |
| 27. 11. 78 | 8 gL | 24 gL | 17 mL | 20 gL | 24 gL | 17 mL |
| 6. 1. 79 | 8 gL | 22 gL, 2 P | 17 gL | 20 gL | 24 gL | 17 gL |
| 2. 3. 79 | 8 gL | 18 gL, 2 P, 4 I | 13 gL, 4 P | 20 gL | 24 gL | 17 gL |
| 30. 5. 79 | 8 gL | 18 gL, 2 I | 13 gL, 4 I | 19 gL, 1 P | 24 gL | 17 gL |
| 26. 6. 79 | 8 gL | 18 gL, 1 P | 12 gL, 1 I | 19 gL, 1 P | 24 gL | 17 gL |

gL ⊆ große Larven
mL ⊆ mittelgroße Larven
kL ⊆ kleine Larven

P ⊆ Puppen
I ⊆ Imagines

Tabelle 3

Mortalität (%) der Larven von *Reesa vespulae* bei verschiedenen (niedrigen) Temperaturen und Kontrollzeiten

| °C | 4.5 (±1) | -4 (±3,5) | -11 (±1) | -13 (±1) | -16 (±1) |
|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Anzahl der Versuchstiere | 100 ^{*)} | 60 ^{**)} | 300 ^{***)} | 50 ^{**)} | 50 ^{**)} |
| Kontrollzeit | | | | | |
| 4 Tage | | | | | 0 |
| 6 Tage | | | 100 | | |
| 7 Tage | | | | 60 | |
| 8 Tage | | | | | 88 |
| 11 Tage | | | | 100 | |
| 12 Tage | | | | | 100 |
| 14 Tage | | 60 | | | |
| 20 Tage | | 100 | | | |
| 3 Monate | 20 | | | | |
| 1 Jahr | 38 | | | | |

*) große Larven im März

**) mittlere bis größere Larven im August

***) große (verpuppungsreife) Larven im Juni

hen möglich, aber keine von insgesamt 94 Larven überstand ungeschädigt den Winter 1976/77. Am 9. Mai 1977 bewegte sich nur noch eine Larve, die jedoch kurz darauf nach zweimaliger Häutung innerhalb der beiden Larvenhäute starb. Weitere 100 Larven aus unserer Zucht bei Zimmertemperatur, die wir im November ins Freie brachten, hatten den Winter ebenfalls nicht überlebt. Es ist deshalb fraglich, ob sich der Wespennestkäfer bei uns im Freien einbürgern kann. Eine Überwinterung von Larven wurde aber in einem ungeheizten Gebäude in den Jahren 1977/78 und 1978/79 festgestellt, wo im ersten Winter bis -5°C und im zweiten mindestens zwei Monate lang (Januar/Februar) Temperaturen zwischen 0°C und -7°C auftraten. 1977/78 überlebten von 38 Larven 81,1 %, 1978/79 von 188 Larven 93,1 % den Winter (hauptsächlich im L₃- aber auch im L₂-Stadium). Ein Teil der den 1. Winter überlebenden Larven hat auch den 2. Winter überstanden und sich erst dann zum Käfer entwickelt. Die aus überwinterten Larven hervorgegangenen Käfer lieferten bei 8 untersuchten Tieren 3 bis 32 Larven als Nachkommen (im Durchschnitt 18,0/Käfer). 60 große Larven aus den Zuchten bei Zimmertemperatur (mindestens L₅), die im Dezember in das ungeheizte Gebäude gebracht wurden, konnten den Winter 1978/79 nicht überstehen. Vermutlich sind bestimmte Larvenstadien und nicht an niedrige Temperaturen angepasste Larven empfindlicher gegen Kälte (MEHL, 1975). Die Ergebnisse unserer in Kühlräumen durchgeführten Versuche über die Lebensdauer von Larven bei niedrigen Temperaturen sind in Tabelle 3 dargestellt. Sie fielen aus noch nicht geklärten Gründen unterschiedlich aus. Danach ist eine Abtötung bei -4°C in drei Wochen und bei -13°C in 11 Tagen möglich, doch sind im Winter gegen die in ungeheizten Räumen auftretenden Larven vermutlich längere Zeiten erforderlich. Die in Kühlräumen häufigen Temperaturen über 0°C reichen aber auch bei langer Einwirkungsdauer (1 Jahr) nicht zur Abtötung der Larven aus.

8. Mögliche wirtschaftliche Bedeutung

R. vespulae ist ein sehr ernst zu nehmender Schädling von Tier- und Pflanzensammlungen in Museen. Seine Bedeutung muß man höher einschätzen als die anderer Museumsschädlinge, wie z. B. *Anthrenus museorum* (ANDERSSON, 1973). Auch bei langer Lagerung von Blumen- und Gemüsesamen sind Wespennestkäfer schon stärker aufgefallen als die dort nicht seltenen Brotkäfer (*Stegobium paniceum*). *R. vespulae* ist deshalb im Samenlager ein nicht zu unterschätzendes Schadinsekt, insbesondere in geheizten Räumen. Da die Vermehrung aber theoretisch kaum mehr als etwa 1:20 im Jahr erreichen kann, wird sich ein starker Befall nur bei mehrjähriger Lagerung von Samen entwickeln. In einer befallenen Probe mit Tomatensamen, die über 3 Jahre bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurde, hat-

ten sich 2 055 Larven von *R. vespulae* je kg entwickelt. Es waren 15,6 % der Samen angefressen und ein Masseverlust von 12,7 % entstanden.

Aus unseren Versuchen ergibt sich, daß *R. vespulae* auch als ein möglicher Schädling von Getreidevorräten im ungeheizten Lager anzusehen ist, wo die Entwicklung aber 2 Jahre dauern und die Population vermutlich nur langsam zunehmen kann. Bei vorläufigen Untersuchungen in einem ungeheizten Lagerraum vergrößerte sich die Larvenzahl in einem Jahr bloß um das 5,2fache.

Die Bedeutung von *R. vespulae* im Saatgut- und Getreidelager beruht aber weniger auf den Fraßschäden als vielmehr darauf, daß der Schädling durch Auslieferung befallenen Gutes weiter verbreitet wird. Seine Verschleppung sollte deshalb verhindert werden. Das ist nicht zuletzt wegen der großen Ähnlichkeit der Larven mit denen des Khaprakäfers (*Trogoderma granarium*) erforderlich, der in vielen Ländern auf der Quarantäneliste steht.

Der Wespennestkäfer hat schließlich auch deshalb eine Bedeutung, weil er in Wohnungen verschleppt werden oder eindringen kann. Nach den Erfahrungen in Nordamerika und Skandinavien muß *R. vespulae* auch bei uns als potentieller Wohnungsschädling betrachtet werden, der in den Wohnungen z. B. Nahrungsmittel, gärtnerisches Saatgut oder Fischfutter befallen könnte.

9. Bekämpfung

Zur Bekämpfung von *R. vespulae* ist das Sauberhalten der Lagerräume, die gründliche Beseitigung von Samenresten und von Ansammlungen toter Insekten (besonders an den Fenstern) eine notwendige Voraussetzung. Häufige Reinigung mit Hilfe des Staubsaugers könnte in Wohn- und Arbeitsräumen, wo kein Saatgut lagert, gegen den Wespennestkäfer ausreichen (MEHL, 1975).

Befallene Sämereien lassen sich durch Auskühlen bei -20°C in 2 Tagen (MEHL, 1975) oder bei mindestens -10°C in 2 bis 3 Wochen entwesen. Durch Kühlung der auszuliefernden Partien wurde in einem Blumensamenlager die Verschleppung des Wespennestkäfers unterbunden. Ständige Aufbewahrung der Samen unter 15°C verhindert die Entwicklung und Vermehrung des Schädling. Seine Vermehrung wird auch in vollständig dunklen Behältern eingeschränkt, aus denen die Larven nicht herauskriechen können.

Eine Erhitzung von 10 Stunden auf 50°C (MEHL, 1975) oder über mehrere Stunden auf 70°C (ANDERSSON, 1973) tötet ebenfalls alle Entwicklungsstadien des Wespennestkäfers. Das ist aber nur mit Samen möglich, die wie z. B. Tomatensamen gegen so hohe Temperaturen unempfindlich sind.

In den bisher durchgeführten Untersuchungen mit chemischen Bekämpfungsmitteln waren die Larven von *R. vespulae* gegen Delicia-GASTOXIN (Aluminiumphosphid), Delicia-Milfon-Aerosol (Malathion), Fekama-Dichlorvos-50 und Actellic 50 EC (Pirimiphosmethyl) etwas empfindlicher als Larven von *Trogoderma granarium*. Für den bestmöglichen Bekämpfungserfolg sollten daher die jeweils höchsten der gegen Käferarten bzw. Khaprakäfer zugelassenen Aufwandmengen angewendet werden. Die in Abständen von wenigen Tagen mehrmalige Anwendung von Kontaktinsektiziden im Kaltnebel-, Verdampfungs- oder Spritzverfahren kann zu einer sehr starken Reduzierung der Wespennestkäferpopulation führen (Tab. 4). (Für das Verdampfen von Dichlorvos im mit Saatgut belegten Lager liegt aber noch keine staatliche Zulassung vor).

Da die Insekten in den Schlupfwinkeln der Räume mit einem Mal nicht vollständig vernichtet werden, sind die insektiziden Maßnahmen in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten eventuell über mehrere Jahre hindurch fortzuführen. Kontaktinsektizide werden am erfolgreichsten in der Zeit angewandt,

Tabelle 4

Auftreten von *Reesa vespulae* bei Kontrollen in einem Blumensamenlager vor und nach der Bekämpfung
(Die Kontrollen wurden am Fenster, auf dem Fußboden, auf Säcken mit Blumensamen und auf einer freien Regalfläche [4 m²] vorgenommen)

| Datum | Larven | Puppen | Imagines | Bekämpfungsmaßnahmen |
|-----------|--------|--------|----------|---|
| 15. 5. 78 | 17 | 2 | 1 | |
| 2. 6. 78 | 12 | 0 | 12 | |
| 6. 6. 78 | | | | Fekama-Dichlorvos 50 (0,15 ‰, Q = 100 ml/m ³ im Spritzverfahren + 0,4 ml/m ³ im Verdampfungsverfahren) |
| 9. 6. 78 | | | | Fekama-Dichlorvos 50 (0,15 ‰, Q = 100 ml/m ³ im Spritzverfahren + 0,4 ml/m ³ im Verdampfungsverfahren) |
| 14. 6. 78 | | | | Fekama-Dichlorvos 50 (0,15 ‰, Q = 100 ml/m ³ im Spritzverfahren + 0,4 ml/m ³ im Verdampfungsverfahren) |
| 16. 6. 78 | | | | Fekama-Dichlorvos 50 (0,15 ‰, Q = 100 ml/m ³ im Spritzverfahren + 0,4 ml/m ³ im Verdampfungsverfahren) + Delicia-Milon EC (0,75 ‰, Q = 50 . . . 100 ml/m ³ im Spritzverfahren) |
| 19. 6. 78 | 0 | 0 | 0 | |
| 22. 6. 78 | 1 | 0 | 0 | |
| 19. 7. 78 | 0 | 0 | 0 | |
| 16. 8. 78 | 0 | 0 | 0 | |
| 5. 9. 78 | 0 | 0 | 0 | |
| 3. 10. 78 | 0 | 0 | 0 | |
| 8. 11. 78 | 0 | 0 | 0 | |
| 3. 12. 78 | 0 | 0 | 0 | |
| 9. 2. 79 | 0 | 0 | 0 | |
| 9. 3. 79 | 0 | 0 | 0 | |
| 6. 4. 79 | 0 | 0 | 0 | |
| 16. 5. 79 | 0 | 0 | 0 | |
| 8. 6. 79 | 0 | 0 | 0 | |
| 9. 7. 79 | 0 | 0 | 0 | |

Q $\hat{=}$ Brühemengemenge

in der die Larven oder Käfer ihre Entwicklungsorte verlassen und auf der Suche nach geeigneten Verpuppungs- oder neuen Brutstätten in den Räumen umherwandern (hauptsächlich im Mai/Juni). Bereits mit dem Auffinden der ersten Larven sollten diese Präparate eingesetzt werden. Die Anzahl der Behandlungen hängt von dem zeitlichen Verlauf, der Stärke und der Dauer des Auftretens der Larven und Käfer sowie von der Dauerwirkung des Präparates ab.

Eine vollständige Vernichtung von *R. vespulae* in Sämereien ist durch Begasung mit Phosphorwasserstoff möglich, wenn die Behandlung in gut abdichtbaren Räumen vorgenommen wird. Besonders zu empfehlen ist eine Begasung in Containern oder unter Polyäthylenfolien. Dabei sollte mit 6 bis 10 Tabletten Delicia-GASTOXIN je t 3 bis 5 Tage bei Temperaturen über 10 °C begast werden. Zur Ausrottung des Wespennestkäfers durch Begasung ist es nach Erfahrungen in Schweden (ANDERSSON, 1977) und eigenen Beobachtungen nicht ausreichend, nur die befallenen Räume in einem Gebäude zu behandeln, sondern es muß das ganze Gebäude begast werden.

Um die Wirkung auf die Keimfähigkeit zu prüfen, wurden 40 verschiedene Arten und Sorten von Blumensamen (Tab. 1) in einer gasdichten Kammer mit konstanten Phosphorwasserstoffkonzentrationen von 1 000 und 5 000 ppm für jeweils 5 und 10 Tage bzw. mit 8 ml Fekama-Dichlorvos 50/m³ (Verdampfungsverfahren) für 5 Tage bei 18 °C behandelt. Bei keiner der Varianten konnte eine eindeutige Keimschädigung festgestellt werden, obwohl die Konzentrations-Zeit-Werte bei der Phosphorwasserstoff- und Dichlorvosbehandlung etwa 5- bzw. 20-mal höher lagen als bei einer Anwendung dieser Mittel in der Praxis.

Sind Sammlungen von getrockneten Tieren und Pflanzen gefährdet, dann sollten Insektizide mit guter Dauerwirkung, wie z. B. Pirimiphosmethyl oder Lindan, angewendet werden (MEHL, 1975). Bisher konnten Insektensammlungen sogar in einem Arbeitsraum, wo die Untersuchungen mit *R. vespulae* stattfanden, durch lindanhaltige Papierstreifen in den Sammlungskästen geschützt werden.

10. Zusammenfassung

Der nordamerikanische Wespennestkäfer *Reesa vespulae* wurde in der DDR an 3 verschiedenen Orten als Schädling von Sämereien festgestellt (besonders in geheizten Räumen). Die Zucht war mit zahlreichen Blumensamenarten, Getreide, Getreideprodukten, geschälten Erbsen, Tomatensamen und getrockneten Wasserflöhen möglich. Die Imagines erschienen hauptsächlich im Mai/Juni und legten durchschnittlich 24,4 Eier/Käfer. Es entwickelten sich 20,1 Larven/Käfer. Vor der Verpuppung verlassen die Larven den Ort der Nahrungsaufnahme, verpuppen sich aber größtenteils nur bei Langtagsbeleuchtung. Bei höheren Temperaturen (30 °C) können die ersten Käfer so früh schlüpfen, daß noch eine 2. Generation im Jahr möglich ist. Die Überwinterung war in der DDR nicht im Freien, doch seit 2 Jahren in einem ungeheizten Gebäude möglich. Bei 4,5 °C leben die Larven länger als ein Jahr. Eine mehrmalige Bekämpfung mit Dichlorvos und Malathion führte im Frühjahr zur starken Verringerung der Population. Es werden die ökonomische Bedeutung und weitere Möglichkeiten der Bekämpfung erörtert.

Резюме

О распространении, образе жизни и борьбе с *Reesa vespulae* (Milliron), — вредителем семян различных видов культурных растений

Встречающийся в Северной Америке жук *Reesa vespulae* был обнаружен в ГДР как вредитель семян на трех различных местах (особенно в отапливаемых помещениях). Выращивание его удалось на многочисленных видах цветочных семян, на зерне и продуктах из зерновых хлебов, на шелушёном горохе, томатных семенах и высушенных водяных блохах. Взрослые жуки появлялись главным образом в мае-июне и откладывали в среднем по 24,4 яйца. Развивались по 20,1 личинки на жука. Перед окукливанием личинки покидали места захвата пищи, но окукливались преимущественно в условиях длинного дня. При повышенных температурах (30 °C) первые жуки вылуплялись столь рано, что развиваться могли в данном году ещё второе поколение. В ГДР вредитель не перезимовал под открытым небом, но в неотапливаемом помещении перезимовка оказалась возможной два года подряд. При температуре 4,5 °C личинки выживали более одного года. Многократное применение препаратов дихлорфос и малатион приводило весной к резкому снижению численности популяции вредителя. Обсуждаются экономическое значение и дальнейшие возможности борьбы.

Summary

Spread, habit and control of *Reesa vespulae* (Milliron) as a seeds pest

Reesa vespulae (Milliron) was identified as a seeds pest in three different places in the GDR, particularly in heated rooms. It was successfully reared on many different flower seeds as well as on grain, grain products, peeled peas, tomato seeds, and dried water fleas. The imagines appeared mostly in May/June. On an average they laid 24.4 eggs per beetle. These eggs brought 20.1 larvae per beetle. Before pupation the larvae leave their feeding place, but they usually pupate under long-day conditions only. At higher temperatures (30 °C) the first beetles may hatch soon enough to give a second generation in the year. In the GDR, hibernation was not possible in the field, but for two years now the insect pest hibernated in an unheated building. At 4.5 °C the larvae survived for more than one year. Repeated control with Dichlorvos and Malathion decimated the population in the spring. Finally, an outline is given

of both the economic significance and further possibilities of control.

Literatur

- ADAMS, R. G.: The first British infestation of *Reesa vespulae* (Mülliron) (Coleoptera: Dermestidae). Entomologists gazette, Hampton 29 (1978), S. 73-75
- ANDERSSON, G.: En för Sverige ny skadegörare - *Reesa vespulae* (Mill.). Fauna et Flora, Uppsala 68 (1973), S. 69-73
- ANDERSSON, G.: *Reesa vespulae* - ett plågoris på Naturhistoriska Museet. Aromia, Göteborg (1977), Nr. 2, S. 2
- BAHR, I.; NUSSBAUM, P.: *Reesa vespulae* (Mülliron) (Coleoptera: Dermestidae), ein neuer Schädling an Sämereien in der Deutschen Demokratischen Republik. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 229-231
- BEAL, R. S.: A revisionary study of the North American beetles formerly included in the genus *Perimegatomia* (Coleoptera: Dermestidae). Misc. Publ. Ent. Soc., Amer., College Park, Maryland 5 (1967), S. 281-312
- MÄKISALO, I.: A new pest of museums in Finland - *Reesa vespulae* (Mill.) (Coleoptera, Dermestidae). Annales Entomologici Fennici 36 (1970), S. 192-195
- MEHL, R.: Amerikansk vespelklanner, et skadedyr i museer. Fauna, Oslo 28 (1975), S. 198-204
- MROCKOWSKI, M.: Distribution of the *Dermestidae* (Coleoptera) of the world with a catalogue of all known species. Ann. Zool. Warszawa 26 (1968), S. 15-191
- SPENCER, G. J.: Insects and other arthropods in buildings in British Columbia. Proc. Ent. Soc. Brit. Columbia 39 (1942), S. 23-29
- ZANTIEV, R. D.: Novye i maloizvestnye kožedy (Coleoptera, Dermestidae) fauny SSSR. Zool. Ž., Moskva 52 (1973), S. 282-284

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR - Zentrales Quarantänelaboratorium

Dietrich BRAASCH

Untersuchungen zur Überwinterungsfähigkeit der Kartoffelmotte in der DDR

1. Einleitung

Die Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zell., *Gelechiidae*) kommt heute in allen tropischen und subtropischen Gebieten der Erde vor. Ihre derzeitige Verbreitung in Europa ist nach SORAUER (1953) mit der 10°-Jahresisotherme nach Norden hin abzugrenzen. Auf dem Balkan befinden sich die äußersten Vorposten ihres natürlichen Verbreitungsgebietes im südwestlichen Bulgarien bei Petrič nahe der jugoslawischen Grenze sowie im mittleren, südlichen Bulgarien in der Gegend von Plovdiv. Im übrigen findet man die Kartoffelmotte in Albanien, Griechenland, Jugoslawien, Türkei, Italien, Frankreich, Spanien, Portugal und auf den Mittelmeerinseln Malta, Sizilien und Zypern.

Obwohl das Verbreitungsgebiet der Kartoffelmotte in Europa im mediterranen Raum liegt, haben noch nördlicher als die DDR gelegene Länder mit weitaus ungünstigeren klimatischen Voraussetzungen diesen Schaderreger zum Quarantäneobjekt erklärt, so z. B. Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden. Nachbarländer wie Polen und die BRD führen die Kartoffelmotte ebenfalls auf ihren Quarantänelisten.

Nicht in allen Fällen ist klar, warum eine Einstufung der Kartoffelmotte als Quarantäneschädling erfolgt ist. Dafür könnte es folgende Gründe geben:

- Die Kartoffelmotte ist in ihrem Verbreitungsgebiet ein bedeutender Schädling des Kartoffelanbaus. Darüber hinaus werden aber auch Tomaten, Tabak, Eierfrüchte und viele andere Solanaceen schwer befallen (TALHOUK, 1969). In wärmeren Ländern erzeugt die Motte bis zu 12 Generationen (WINNING, 1941). Sie kann 150 bis 200 Eier legen (ŠUTOVA, 1970).
- Der Anbau der Kartoffel ist vor allem in den mitteleuropäischen Ländern von großer Bedeutung.
- Durch den weltweiten Handel mit Kartoffeln kann die Kartoffelmotte leicht in jedes Land verschleppt werden.

Anschrift der Verfasser:

Dr. I. BAHR

Dr. D. BOGS

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR

- Zentrales Quarantänelaboratorium -

15 Potsdam

Hermannswerder 20 A

Dr. P. NUSSBAUM

Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der DDR

Quarantäneinspektion Erfurt

50 Erfurt

August-Bebel-Straße 18

Dipl.-Landw. H. THIEM

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

1532 Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81

d) Die Kartoffelmotte tritt als Freiland- und als Lagerschädling auf.

e) Die Verhinderung der Einschleppung ist eine Vorbeugungsmaßnahme, denn die Ansprüche für die Entwicklung der einzelnen Stadien bei relativ niederen Temperaturen sind nicht besonders gut bekannt.

f) Bei der Einschleppung der Kartoffelmotte in ein Land können handelspolitische Erschwernisse auftreten.

Die Kartoffelmotte wird seit Jahren in den Seehäfen Wismar und Rostock auf Hochseehandelsschiffen in den Frühjahrsmonaten April bis Juni an Kartoffelimportsendungen aus der Arabischen Republik Ägypten und Zypern festgestellt. Der Befall war in der Regel als geringfügig zu bewerten. Besondere Auflagen waren unter dieser Voraussetzung nicht erforderlich. In vereinzelten Fällen stärkeren Befalls wurden jedoch Begasungen in den Schiffsladerräumen mit Methylbromid durchgeführt. Damit sollte verhindert werden, daß unter Umständen einzelne Entwicklungsstadien der Kartoffelmotte auf dem Handelsweg ins Land gelangen und hier unter gewissen Voraussetzungen Fuß fassen könnten. Wir haben deshalb unter praxisüblichen Bedingungen geprüft, ob verschiedene Entwicklungsstadien der Kartoffelmotte zu einer befristeten oder gar längeren Einbürgerung fähig sind.

Auf Laboruntersuchungen zur Temperaturtoleranz der Kartoffelmotte bei relativ geringen konstanten Temperaturen (4 bis 13 °C) soll an anderer Stelle eingegangen werden.

2. Untersuchungen zur Überwinterung der Kartoffelmotte in der DDR

Es wurde davon ausgegangen, daß bei einer einmal erfolgten Einschleppung der Kartoffelmotte grundsätzlich drei Möglichkeiten zur Überwinterung in Betracht zu ziehen sind, nämlich die Freilandüberwinterung, die Überwinterung in Kartoffelmieten und im Lagerhaus.

2.1. Versuche zur Freilandüberwinterung

In den Jahren 1972 bis 1975 wurden wiederholt in den Monaten Mai bis Juli Kartoffelmotten (je Versuch 10 bis 20 Paare) an ausgepflanzten Kartoffeln im Freilandinsektarium unseres Quarantänegartens angesetzt. Ferner wurden auf dem Gelände des Zentralen Pflanzenschutzamtes unter einer offenen Überdachung in den Jahren 1972 bis 1975 Kartoffelmottenstadien an Knollen gehalten. Weiter wurden Raupen und Puppen mit Knollen zur Überwinterung im Insektarium in 20 bis 30 cm Tiefe vergraben (50 Raupen, 50 Puppen).

Im Ergebnis dieser Untersuchungen wurde festgestellt, daß keine Raupen, Puppen oder Falter überwintern konnten. Beim Ausgraben der Knollen im April wurden nur abgestorbene Stadien aufgefunden. Zwar entwickelten sich im Insektarium von Juni bis Oktober 2 bis 3 Generationen, es gab jedoch in jedem Jahr Schwierigkeiten beim Beginn der Freilandzuchten, die erst im Juni und einmal Anfang Juli erfolgreich in Gang kamen.

Lebende Puppen konnten unter Freilandbedingungen in Potsdam noch bis Mitte März vereinzelt angetroffen werden. Sie haben sich jedoch in der Weiterzucht mit einer Ausnahme nicht mehr zu Faltern entwickelt. Aus einer im Februar entnommenen Puppe schlüpfte im Labor ein verkrüppelter Falter.

2.2. Versuche zur Überwinterung in Mieten

Im Oktober 1973 wurden in einer Erdmiete der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft (LPG) Hornstorf (Kreis Wismar) Gazebeutel mit befallenen Kartoffeln (etwa 100 Raupen und Puppen) eingebracht, die sowohl im Mietenkern als auch unter der Strohabdeckung exponiert worden sind. Die Entnahme der Beutel geschah am 14. 3. 1974 beim Öffnen der Miete. Zu diesem Zeitpunkt wurde noch eine lebende Puppe im Beutel unter der Strohabdeckung festgestellt. Eine Weiterzucht zum Falter gelang nicht.

In einem weiteren Versuch in Gramkow (Kreis Wismar) konnten einzelne lebende Raupenstadien nach Abdecken der Mieten zwischen dem 13. bis 29. 3. festgestellt werden (mündl. Mitt. von SCHULZ, 1974).

2.3. Versuche zur Überwinterung im Kartoffellagerhaus

In einem Lagerhaus in Neuburg (Kreis Wismar) wurden im Oktober 1973 Beutel mit befallenen Kartoffeln (Raupen, Puppen) an verschiedenen Stellen im Lagerhaus ausgebracht (drei Beutel auf dem Kartoffelstapel, ein Beutel im Stapel in 2 m Tiefe). Im Dezember 1973 wurden weitere drei Beutel an verschiedenen Stellen auf den Stapel gebracht. Die Beutel enthielten 50 bis 100 Raupen bzw. Puppenstadien. Weiterhin wurden im Kartoffellagerhaus Malchow auf Poel im Kühlraum (+ 4 °C) sowie in der Lagerhalle drei Säcke und drei Beutel mit 50 bis 100 Raupen und Puppen im Oktober/November 1973 ausgesetzt. Am 17. 4. 1974 wurden im Kartoffellagerhaus Neuburg die letzten Versuchsbeutel entnommen. Aus Puppen dieses Materials schlüpfen am 6. und 9. 5. noch einige Falter im Labor. Am 26. 2. 1974 war auf dem Stapel im Lager der Schlupf zahlreicher Motten beobachtet worden. Gleichzeitig wurden an diesem Tag letztmalig lebende Raupen gesehen.

Vom 21. 5. bis 17. 6. schlüpfen im Labor Falter aus dem Versuchsmaterial, das in Malchow am 17. 4. entnommen worden ist. Lebende Raupen sahen wir dort letztmalig am 20. 3. im Kühlraum.

3. Diskussion der Versuchsergebnisse

Geht man von der Annahme aus, daß es bei einer Einschleppung der Kartoffelmotte im Frühjahr zum Aufbau einer Population über Sommer/Herbst kommt, so ist nach unseren Unter-

suchungsergebnissen nicht damit zu rechnen, daß im nächsten Jahr an den aufwachsenden Kartoffeln lebende Stadien der Motte angetroffen werden. Eine erfolgreiche Überwinterung als Raupe oder Puppe im Boden haben wir nicht feststellen können, obwohl in den Beobachtungsjahren 1972 bis 1975 milde Winter herrschten (Tab. 1).

Tabelle 1

Mittel der Minimum- und Monatstemperaturen von November bis April der Jahre 1972 bis 1975 auf dem Gelände des Zentralen Pflanzenschutzamtes Potsdam

| Jahr | Monate | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | XI | XII | I | II | III | IV |
| 1972/73 | 3,7/7,5 | 2,6/5,6 | 1,0/1,0 | 1,4/1,0 | 0,9/4,7 | 2,2/6,0 |
| 1973/74 | 3,0/7,4 | 1,5/1,2 | 1,8/5,0 | 1,6/3,2 | 1,8/8,3 | 4,6/14,3 |
| 1974/75 | 3,5/7,0 | 2,7/5,5 | 2,7/6,9 | 0,8/4,0 | 2,6/7,9 | 4,0/13,0 |

In unserem Gebiet werden Jahresmittel der Temperaturen von 8,4 (Berlin), 8,2 (Potsdam), 9,1 (Dresden), 8,4 (Jena) oder 8,0 °C (Erfurt) verzeichnet. Diese Werte liegen erheblich unter dem als nördliche Verbreitungsgrenze angenommenen Jahresmittelwert von 10 °C (SORAUER, 1953). Berücksichtigt man aber, daß die nördlichsten Verbreitungspunkte auf dem Balkan in Südbulgarien Jahresmittel (WALTER und LIETH, 1967) von 13,4 (Petrič) und 12,4 °C (Plovdiv) aufweisen, so darf man wohl die natürliche Verbreitung der Art wenigstens bei der 12°-Jahresisotherme annehmen. Als sehr wichtig für die Kartoffelmotte muß man noch den Faktor Trockenheit eines Klimagebiets ansehen. So sind z. B. die Monate Mai bis September in Petrič praktisch niederschlagsfrei.

Unter den Bedingungen der industriemäßigen Produktion in der Landwirtschaft werden mitunter günstige Bedingungen für manche Schädlinge geboten. Dies scheint für die Überwinterung von Raupen und Puppen der Kartoffelmotte in Kartoffellagerhäusern zu gelten. Im Lagerhaus in Neuburg verteilen sich die Temperaturen in der Lagerperiode wie folgt:

| | | | | |
|---------------|---------|---------|---------|-----------|
| Temperatur °C | 1 bis 3 | 4 bis 6 | 7 bis 9 | 10 bis 12 |
| Tage | 60 | 98 | 33 | 11 |

In den Monaten November bis März entsprechen die Lagerhaustemperaturen mit Mittelwerten von 4,9; 2,9; 4,1 und 4,3 ungefähr denen der Großmieten. In den Erdmieten hingegen schwankten die Temperaturen zwischen 2 bis 8 °C.

Da die Embryonalentwicklung erst ab 10,1 °C (FISCHER und NOLL, 1955) nach BROODRYK (1971) erst ab 11 °C einsetzt, ist eine Vermehrung der Kartoffelmotte im Kartoffellager nicht möglich. Nach unseren Beobachtungen kommt es bei Temperaturen unterhalb 6 °C auch zu keiner nennenswerten Fraßtätigkeit der Raupen, so daß bei Temperaturen der sachgemäßen Kartoffellagerung auch mit keinen Schäden durch die Kartoffelmotten zu rechnen ist.

Ebenfalls möglich scheint die Überwinterung in Kartoffelmieten (Erdmieten) zu sein, in denen Temperaturen von 2 bis 8 °C auftreten. Die oben angeführten Ergebnisse werfen die Frage auf, ob eine erfolgreiche Einbürgerung der Kartoffelmotte überhaupt möglich ist und welche Voraussetzungen der Einschleppung und nachherigen Einnistung gegeben sein müßten. Ausgehend von den Erfahrungen eines langjährigen Kartoffelimports aus Befallsländern der Kartoffelmotte kann man erwarten, daß ein geringfügiger Mottenbefall zu keiner erfolgreichen Einschleppung des Schädlings führt, wenn die Importe in den Monaten März bis Mai anlangen. Zu dieser Zeit sind die Startbedingungen für den Aufbau der Population wegen des wechselhaften, meist niederschlagsreichen und mit relativ niedrigen Temperaturen verbundenen Wetters sehr ungünstig, was auch unsere Freilandbeobachtungen im Quarantänegarten ergaben. Nach SORAUER (1953) ist ein vollständiger Entwicklungszyklus der Kartoffelmotte erst oberhalb 14 °C möglich. Ein Monatsmittel von über 14 °C wird in der DDR selten vor Juni erreicht.

Hinzu kommt weiter, daß sich die Puppen zumeist an den Außenseiten der Säcke befinden und dadurch beim Verladen

Schaden nehmen. Eine weitere Verringerung des Befalls erfolgt durch den Transport und die weitere Verteilung der Ware zum Verbraucher. Gefährlich wäre es, wenn befallene Schiffsendungen erst Ende Mai oder gar im Juni in den Seehäfen eintreffen und wenn es sich um einen stärkeren Befall handelt.

Folgende Einschleppungsmöglichkeiten wären denkbar: erstens könnte ein massiver Falterabflug bzw. eine -abdrift schon von den auf Reede liegenden Schiffen zu in Küstennähe befindlichen Kartoffelschlägen erfolgen; zweitens könnte der Fall eintreten, daß spät eintreffende Kartoffeln bei schlechter Qualität zur Verfütterung in die Landwirtschaft gelangen. Das würde mit Sicherheit zum Freilandauftreten von Kartoffelmotten führen.

4. Zusammenfassung

Raupen und Puppen der Kartoffelmotte *Phthorimaea operculella* Zell., *Gelechiidae*) überstehen unsere Winter nicht im Freien. Werden Kartoffelmotten Ende Mai/Anfang Juni bei uns eingeschleppt, dann können sich 2 bis 3 Generationen im Freiland entwickeln. Raupen und Puppen der letzten Generation würden zu einem kleinen Teil in Erdmieten oder Kartoffellagerhäusern den Winter überstehen können. Falter aus den überwinterten Stadien der Motte haben eine nur sehr geringe Aussicht, sich erneut auf einem Feld anzusiedeln, da die Witterungsbedingungen zur Zeit der Räumung der Mieten und Lagerhäuser (März bis Mai) für den Beginn einer Population zu ungünstig sind. Die Einschleppung der Kartoffelmotten führt nur dann zum Feldbefall, wenn stark befallene Kartoffeln im Juni in die Nähe von Kartoffelschlägen gelangen. Treffen mittel bis stark befallene Kartoffeln von Mitte Mai an mit Importen bei uns ein, dann sollten sie mit Methylbromid begast werden.

Резюме

О способности картофельной моли перезимовывать в ГДР

Гусеницы и куколки картофельной моли (*Phthorimaea operculella* Zell., *Gelechiidae*) на территории ГДР не переносят зимы в открытом грунте. Если картофельную моль в конце мая — начале июня заносит в нашу страну, тогда 2—3 поколения могут развиваться в открытом грунте. Небольшая часть гусениц и кукол последнего поколения перезимовали бы в траншеях или в картофелехранилищах. У бабочек из перезимовавших стадий моли перспективы заселять заново поля весьма незначительны, так как погодные условия в период освобождения траншей и картофелехранилищ от хранящихся в них клубней (с марта по май) слишком неблагоприятны для возникновения новой популяции. Занесение картофельной моли лишь в том случае приводит к поражению полей, если сильно пораженные

вредителем клубни попадают в июне на места, расположенные поблизости участков под посадками картофеля. В случае ввоза, — начиная со середины мая, — партий картофеля средней или сильной степени пораженности необходима фумигация поступивших партий метилбромидом.

Summary

Investigation of the hibernating capacity of the potato moth in the GDR

Caterpillars and pupae of the potato moth (*Phthorimaea operculella* Zell., *Gelechiidae*) cannot hibernate in the field in this country. If potato moths are introduced by the end of May or early in June, two or three generations may develop in the field. A small number of caterpillars and pupae of the last generation would be able to hibernate in earth clamps or potato stores. Moths from the hibernated stages have only very little chance of resettling in the field, since weather conditions at the time the clamps are cleared (between March and May) would be too bad for developing a population. Introduction leads to field infection only in those cases where strongly infested tubers come close to potato fields in June. Batches with medium to strong infestation that are imported from mid-May on should therefore be subjected to methyl bromide gas treatment.

Literatur

- BROODRYK, S. W.: Ecological investigations on the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) (*Lepidoptera, Gelech.*) *Phytophylactica* 3 (1971), 2, S. 73-84
- FISCHER, H.; NOLL, J.: Entwicklung von Untersuchungsmethoden für die Pflanzenquarantäne unter besonderer Berücksichtigung der Kartoffelmotte. Ausführlicher Abschlussbericht zur Forschungsarbeit. Kleinmachnow, Forsch.-Stelle Dt. Akad. Landwirtschaftswiss., Biol. Zentralanst. Berlin, 1955. S. 1-18
- SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin, Hamburg, Paul Parey-Verl., 1953, 5. Aufl., 1. Lief., 518 S.
- SUTOVA, N. N. u. a.: Spravocnik po karantinnyh i drugim opasnym vrediteljam, boleznam i sornym rastenijam. Moskva, Verl. Kolos, 1970, 2. Aufl., 239 S.
- TALHOUK, A. M.: Insects and mites injurious to crops in Middle Eastern countries. Monographien angewandte Entomologie. Beih. Z. angew. Entomol. 21 (1969), S. 1-239
- WALTER, H.; LIETH, H.: Klimadiagramm Weltatlas. Jena, VEB Fischer Verl., 1967
- WINNING, H. von: Zur Biologie von *Phthorimaea operculella* Zell. als Kartoffelschädling. Arb. physiol. angew. Entomol. 8 (1941), S. 1-239

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. D. BRAASCH
Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und
Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
— Zentrales Quarantänelaboratorium —
15 Potsdam
Hermannswerder 20 A

Dieter BOGS

Die Bekämpfung der Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zell.) an importierten Speisekartoffeln in Schiffsladeräumen mit Methylbromid

1. Einleitung

Seit einigen Jahren importiert die Deutsche Demokratische Republik in den Frühjahrsmonaten Speisekartoffeln. Diese treffen in Säcken oder Kisten verpackt mit Hochseehandelsschiffen in den Seehäfen Rostock und Wismar ein. Dabei weisen Sendungen aus den Mittelmeerländern teilweise Befall mit Kartoffelmotte auf. Während sich die Falter dieses Quarantäneschädling vor allem in den freien Räumen oberhalb der Warenstapel aufhalten, sind Raupen und Puppen an der Ware und Verpackung meist über die gesamte Ladung verteilt zu finden. Der Befall an den Kartoffelknollen ist äußerlich an Kothäufchen sowie Löchern und Rissen in der Schale erkennbar. Unter der Schale befinden sich die schwarzbraun gefärbten Fraßgänge der Raupen, die die ganze Knolle durchziehen können.

Um eine Gefährdung des Kartoffelanbaues durch die Kartoffelmotte für die DDR – insbesondere für die Gebiete nahe der Seehäfen – abzuwenden, wird vom Staatlichen Pflanzenquarantänedienst der DDR bei Befall der importierten Kartoffeln ihre Begasung in den Laderäumen der Hochseehandelsschiffe angeordnet. Als Begasungsmittel wird Methylbromid mit oder ohne Chlorpikrin als Warnstoff eingesetzt.

Im Rahmen der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung wurden mit Unterstützung der Quarantäneinspektion Rostock die Wirksamkeit einer Methylbromidbegasung gegen die Kartoffelmotte und die Phytotoxizität von Methylbromid bei Speisekartoffeln getestet. Außerdem wurde ein neues Verfahren zur Ausbringung des Begasungsmittels erprobt.

2. Wirksamkeit von Methylbromid gegen die Kartoffelmotte

Die Prüfung der Wirkung von Methylbromid auf verschiedene Entwicklungsstadien der Kartoffelmotte erfolgte unter Laborbedingungen und bei Begasungen von Kartoffelimporten in Schiffsladeräumen.

Sämtliche Labortests fanden in einer Begasungsapparatur bei Temperaturen von 5, 10, 15 und 20 °C mit Konzentrationen von 20 und 40 g Methylbromid je m³ und verschiedenen Einwirkungszeiten statt. Als Testmaterial dienten vorwiegend 2 bis 4 Tage alte Kartoffelmottenpuppen aus einer Laborzucht. Im Vortest wies dieses Stadium im Vergleich zu den Eiern, Larven und Faltern die höchste Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Methylbromid auf.

Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, konnten die Puppen im Temperaturbereich zwischen 20 und 10 °C mit 40 g Methylbromid je m³ binnen 2 bis 5 Stunden vollständig abgetötet werden.

Tabelle 1

Methylbromidkonzentration, Expositionszeiten und CT-Produkte zur vollständigen Abtötung von Kartoffelmottenpuppen bei verschiedenen Temperaturen

| Temperatur °C | Konzentration g/m ³ | Exposition h | CT-Produkt |
|------------------|-----------------------------------|-----------------|------------|
| 5 | 40 | 10 | 400 |
| 10 | 40 | 5 | 200 |
| 15 | 40 | 3 | 120 |
| 20 | 40 | 2 | 80 |

Bei 5 °C waren bei gleicher Konzentration hierfür 8 Stunden notwendig. Damit verfünffachte sich das zur Abtötung erforderliche CT-Produkt (Produkt aus mittlerer Gaskonzentration in g/m³ und Einwirkungszeit in Stunden) von 80 bei 20 °C auf 400 bei 5 °C. Dies aber bedeutet, daß die zur Abtötung der Kartoffelmottenpopulation notwendigen Konzentrationen und Einwirkungszeiten bei Temperaturen unter 10 °C schon ein CT-Produkt erreichen, welches bei einer Methylbromidbegasung von Kartoffeln zu ersten Schäden führen kann. Die Ergebnisse der mit 20 und 40 g Methylbromid je m³ durchgeführten Versuche bestätigen die Anwendbarkeit des CT-Produktes als Norm für die Abtötung der Kartoffelmotte. Bei Anwendung von Methylbromid in Kombination mit 5 bis 10 Vol.-% Kohlendioxid verringerten sich die CT-Produkte für die Giftkomponente nur wenig.

Um die Wirksamkeit der Kartoffelmottenbekämpfung auf den Schiffen zu ermitteln, wurden Puppen aus der Laborzucht in die zu behandelnden Laderäume exponiert. Außerdem wurden nach der Begasung Puppen des natürlichen Befalls an den Kartoffelsäcken in den oberen, mittleren und unteren Bereichen der Ladung abgesammelt. Es konnte so der Nachweis erbracht werden, daß bei Einhaltung des erforderlichen CT-Produktes und sachgemäßer Anwendung des Methylbromids eine vollständige Abtötung des Schädling in allen Bereichen der Ladung erreichbar ist.

3. Phytotoxizität von Methylbromid bei Speisekartoffeln

Untersuchungen über den phytotoxischen Einfluß von Methylbromid, einschließlich 2 % Chlorpikrin als Warnstoff, auf Speisekartoffeln wurden im Labor und in der Praxis vorgenommen. Die Laborversuche erfolgten in einer Begasungsapparatur bei einer Temperatur von 20 °C und relativer Luftfeuchtigkeit von 90 %. Es wurden Konzentrationen zwischen 30 und 120 g/m³ bei verschiedenen Einwirkungszeiten geprüft, wobei das höchste CT-Produkt 720 betrug.

Bei dem Testmaterial handelte es sich um ägyptische Kartoffeln der Sorten 'Alpha' und 'Edward King' aus der Winter- bzw. Frühjahrsernte. Die Knollen waren wie in der Transportverpackung mit feuchtem bzw. trockenem Torfmull verpackt.

Die Bonituren der Kartoffeln auf phytotoxische Schäden wurden 2 und 4 Wochen nach der Behandlung vorgenommen. Hier nach kam es an der Sorte 'Alpha' aus der Winterernte erst bei einem CT-Produkt von 720 zu ersten Schäden in Form einzelner kleiner braungefärbter und leicht eingesenkener Flecken auf der Schale. Dagegen konnte bei der Sorte 'Edward King' aus der Frühjahrsernte beobachtet werden, daß die Knollen eine Methylbromidbegasung nur bis zu einem CT-Wert von 240 schadfrei überstehen. Frisch geerntete Kartoffeln, denen noch eine feste Schale fehlt, reagieren wesentlich empfindlicher gegenüber Methylbromid. Das Chlorpikrin im Methylbromid wie auch die feuchte Verpackung der Kartoffeln förderten die phytotoxische Wirkung nicht.

Bei den Untersuchungen von begasteten Kartoffeln auf 6 Schiffen, in denen das CT-Produkt stets unter 240 lag und das Methylbromid sachgemäß angewendet wurde, konnten keine phytotoxischen Schäden festgestellt werden.

4. Methylbromidbegasung von Kartoffeln in Schiffsladeräumen

Die Möglichkeit einer Methylbromidbegasung von Kartoffelmottenbefall an importierten Speisekartoffeln in Schiffsladeräumen wurde bei 6 Hochseehandelsschiffen geprüft. In den betreffenden Schiffen lag ein mittlerer bis starker Befall vor, der neben zahlreichen Faltern im Laderaum meist zwischen 2 bis 10 Puppen und eine noch größere Zahl Larven je Sack aufwies. Während die Dosierung in Abhängigkeit von der Temperatur und dem Beladungsgrad des jeweiligen Laderaumes zwischen 30 und 50 g/m³ variiert wurde, lagen die Einwirkungszeiten zwischen 4 und 5 Stunden. Bei der Dosierung von 50 g/m³ stellten sich in den Laderäumen sehr hohe Konzentrationen von 60 bis 90 g/m³ Luftraum ein. Dagegen bewährten sich Dosierungen zwischen 30 und 40 g/m³, mit denen bei Einwirkungszeiten von 4 bis 5 Stunden in allen Bereichen der Laderäume die notwendigen CT-Produkte immer erreicht werden konnten. Durch zahlreiche Gaskonzentrationsmessungen und das Auffinden von nur toten Kartoffelmottenpuppen in den verschiedenen Bereichen der Ladung wurde dieser Nachweis erbracht.

Da bei der Begasung von Kartoffeln eine rasche und gleichmäßige Gasverteilung unbedingt erforderlich ist, wurde für Methylbromid von einem Neuererkollektiv ein neues Ausbringungsverfahren entwickelt. Es besteht darin, daß das flüssige Methylbromid über jeweils 2 perforierte Polyäthylenschläuche (Ø 8 mm, Wanddicke 2 mm), die 0,5 bis 1 m unterhalb der Laderaumdecke befestigt sind, eingebracht wird. Die Schläuche besitzen von ihrem verschlossenen Ende ausgehend auf 10 m Länge 20 Löcher von 1 mm Durchmesser, die voneinander 50 Zentimeter entfernt und jeweils um 90° versetzt angeordnet sind. Durch diese Löcher gelangt das Methylbromid fein versprüht in den Laderaum und tritt schon wenige Zentimeter von den Austrittsstellen entfernt in die Gasphase über. Bei dieser Anwendungsweise verteilt sich das Methylbromid gleichmäßig im ganzen Laderaum, ohne daß es zur Konzentrationsanreicherung in Bodennähe der Laderäume kommt.

Die Kartoffelmottenbekämpfung an Speisekartoffeln in Schiffsladeräumen mit Methylbromid ist in der DDR staatlich zugelassen, und es gelten die in Tabelle 2 angegebenen Werte.

Da der unterschiedliche Beladungsgrad des zu begasenden Raumes, das Verpackungsmaterial und die möglichen Beiladungen die Höhe der Methylbromidsorption nicht exakt berechenbar machen, muß die Einhaltung des jeweiligen CT-Produktes über die Länge der Einwirkungszeit reguliert werden. Dazu ist die Überwachung des Gaskonzentrationsverlaufes während der Begasung unerlässlich. Die Messungen sind 1/2 und 2 Stunden nach Beginn und kurz vor der geplanten Beendigung der Begasung an wenigstens 2 Stellen der Laderäume vorzunehmen.

Abschließend sei besonders hervorgehoben, daß zur wirksamen Bekämpfung der Kartoffelmotte an Speisekartoffeln in Schiffsladeräumen mit Methylbromid und gleichzeitigen Vermeidung von phytotoxischen Schäden an der Ware sowohl die sachgemäße Anwendung des Begasungsmittels als auch die exakte Einhaltung des CT-Produktes Voraussetzung sind.

Tabelle 2

Methylbromiddosierungen und Expositionszeiten zur Kartoffelmottenbekämpfung in Schiffen

| Temperatur °C | Dosierung g/m ³ | Exposition h |
|------------------|-------------------------------|-----------------|
| 5 . . . 9 | 40 | 4 . . . 6 |
| 10 . . . 15 | 40 | 4 . . . 5 |
| 16 . . . 20 | 35 | 4 . . . 5 |
| > 20 | 20 | 4 |

5. Zusammenfassung

In der DDR wird bei Kartoffelmottenbefall an importierten Speisekartoffeln in Schiffsladeräumen eine Begasung mit Methylbromid durchgeführt, um eine Einschleppung dieses Quarantäneschädlings zu verhüten. Die staatliche Pflanzenschutzmittelprüfung ergab, daß bei Temperaturen ab 10 °C mit Dosierungen von 30 bis 40 g/m³ und 4- bis 5stündigen Einwirkungszeiten Kartoffelmottenbefall an Kartoffeln im Schiff vollständig zu bekämpfen ist. Bei Einhaltung der zur Abtötung erforderlichen CT-Produkte, welche bei 20 °C 80, 15 °C 120 und 10 °C 200 betragen, treten keine phytotoxischen Schäden an den Knollen auf. Eine verbesserte Ausbringung des Mittels über je 2 perforierte Polyäthylenschläuche, die unterhalb der Laderaumdecke befestigt werden, sichert die rasche und gleichmäßige Gasverteilung.

Резюме

Борьба с картофельной молью (*Phthorimaea operculella* Zell.) при помощи метилбромидна на клубнях столового картофеля в трюмах

В ГДР, при поражённости импортных клубней столового картофеля картофельной молью, проводится в трюмах фумигация метилбромидом для предупреждения заноса этого карантинного вредителя. В результате государственных испытаний средств защиты растений было установлено, что ликвидация поражённости клубней картофеля картофельной молью в трюмах полностью обеспечивается при 10 °C дозами фумиганта в 30—40 г/м³ в условиях 4—5-часовой экспозиции. При соблюдении необходимых для уничтожения вредителя производений из концентрации действующего вещества и продолжительности воздействия (произведение из с·т) составляющих при 20 °C — 80, 15 °C — 120 и 10 °C — 200, клубни фитотоксически не повреждаются. Усовершенствованный способ применения препарата через 2 перфорированных полиэтиленовых шланга, приспособляемых под потолок трюма, обеспечивает быстрое и равномерное распределение газа.

Summary

Control of potato moth (*Phthorimaea operculella* Zell.) on imported ware potato in ships' holds with methyl bromide

In the GDR, potato moth occurrence in imported ware potatoes in ships' holds is controlled by fumigation with methyl bromide to prevent the introduction of this quarantine pest. Tests carried out by the national plant protection service proved that it is possible to fully control potato moth occurrence in potato holds at temperatures from 10 °C onward with rates of 30 to 40 g/m³ acting over a period of 4 to 5 hours. Observing the product of concentration by persistence that is necessary for killing (80 at 20 °C, 120 at 15 °C, and 200 at 10 °C) will prevent phytotoxic damages at the tubers. Rapid and even distribution of the gas is obtained by using two perforated polyethylene tubes fixed below the ceiling of the hold.

Anschrift des Verfassers:

Dr. D. BOGS
Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz- und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
— Zentrales Quarantänelaboratorium —
15 Potsdam
Hermannswerder 20 A

Heinz PETER, Harry MEISSNER und Fritz KARSTEN

Phytosanitäre Untersuchungen von pflanzlichen Importsendungen auf Hochseehandelsschiffen während der Reedeliegezeit

Dem Staatlichen Pflanzenquarantänedienst der Deutschen Demokratischen Republik obliegt auf der Grundlage des Gesetzes zum Schutz der Kultur- und Nutzpflanzen und der dazu erlassenen 11. und 19. Durchführungsbestimmungen vom 1. 8. 1960 GBl. Teil I, Nr. 48, bzw. vom 15. 5. 1965 GBl. Teil II, Nr. 59, sowie der Pflanzenschutzverordnung (GBl. Teil I, Nr. 28, S. 309) vom 10. 8. 1978 und der dazugehörigen 1. DB (GBl. Teil I, Nr. 37, S. 406) vom 16. 10. 1978 die phytosanitäre Bearbeitung aller Importe von Pflanzen, Pflanzenteilen und Pflanzenerzeugnissen. Diese staatlichen Maßnahmen dienen dem Schutz unserer sozialistischen Land- und Nahrungsgüterwirtschaft vor der Einschleppung von gefährlichen Krankheiten und Schädlingen. Die ständig steigende Handelsbilanz unserer Volkswirtschaft und der wachsende internationale Warenaustausch brachten eine Erweiterung der Warenpalette und der Herkunftsländer, aus welchen wir die pflanzlichen Importe einführen, mit sich. Dadurch erhöht sich auch die Gefahr der Einschleppung von speziellen Schaderregern. Die sozialistische Entwicklung unserer Land- und Nahrungsgüterwirtschaft brachte neue Größenordnungen in der landwirtschaftlichen Produktion und in der Vorrats- und Lagerhaltung, durch die sich neue Bedingungen für die Entwicklung, Verbreitung und den Schadumfang beim Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen ergeben.

Die Einfuhr von pflanzlichen Importen über die Grenzübergangsstellen der DDR ist nur nach erfolgter Kontrolle durch den Staatlichen Pflanzenquarantänedienst gestattet. Die phytosanitäre Abfertigung in den Seehäfen der DDR erfolgt in der Regel unmittelbar nach dem Einlaufen der Schiffe. Die Ware wird zunächst in den Laderäumen des Schiffes durch Besichtigung der Oberfläche des Ladegutes, des Laderaumes sowie durch entsprechende Probenahme oder Siebung des Ladegutes untersucht. Anschließend erfolgt die labormäßige Auswertung und Bestimmung der gezogenen Warenprobe und der gefundenen Schadobjekte. Das Ergebnis der ersten Untersuchung entscheidet über die Freigabe der Waren zum Löschen ohne Einschränkungen oder – bei der Feststellung von entsprechenden Schaderregern – über die Löschung und Weiterverarbeitung nur unter Einhaltung bestimmter staatlicher Auflagen. So kann unter Umständen die Ware erst dann zum Import zugelassen werden, wenn eine erfolgreiche Begasung der beauftragten Sendung im Hafen bzw. im Schiff durchgeführt wurde. Die Vorbereitung und Durchführung dieser Begasung bewirken eine Verlängerung der Liegezeiten der Schiffe im Hafen, erhöhen die Umschlagskosten und verlängern die Hafendurchlaufzeit der Waren. Ergänzend sei erwähnt, daß während des Löschprozesses weitere Kontrollen vorgenommen werden.

Der ständig wachsende Außenhandelsumsatz unserer Volkswirtschaft kommt nicht zuletzt in den von Jahr zu Jahr gestiegenen Umschlagsleistungen unserer Seehäfen zum Ausdruck. Dieser Entwicklung Rechnung tragend, soll die phytosanitäre Untersuchung von pflanzlichen Importsendungen während der Reedeliegezeit ein Beitrag unsererseits zur Verkürzung der Hafendurchlaufzeiten der Hochseehandelsschiffe sein. Da unsere phytosanitären Untersuchungen unter Umständen mehrere Stunden in Anspruch nehmen können, sind wir dazu übergegangen, in den Fällen, wo sich eine Möglichkeit dazu bietet, die Reedeliegezeiten der Schiffe ausnutzend, eine phytosanitäre Abfertigung der Ware vorab auf Reede vorzunehmen. Diese Untersuchung auf Reede bringt nicht nur für den Staatlichen Pflanzenquarantänedienst, sondern vor allem für den Seehafen

und seine beteiligten Kooperationspartner nicht unbedeutende Vorteile mit sich.

Durch die Untersuchungen auf Reede haben die Quarantänestationen die Möglichkeit, sowohl in der Abfertigung der Schiffe einen gewissen Vorlauf zu schaffen als auch bestehende Arbeitsspitzen abzubauen. Bei Sendungen, die ihrer Herkunft nach einen Befall mit Quarantäneobjekten vermuten lassen, wird unsererseits eine Untersuchung auf Reede nach Möglichkeit angestrebt. Dadurch liegt das Untersuchungsergebnis bereits vor dem Einschwimmen des Schiffes vor und gestattet im Falle des Freiseins von gefährlichen Schaderregern einen sofortigen Löschbeginn, wenn das Schiff einen Liegeplatz im Hafen erhält. Wurden Quarantäneobjekte festgestellt, die unsererseits zwar einen sofortigen Löschbeginn gestatten, andererseits aber vom Empfänger der Ware die Erfüllung bestimmter Quarantäneauflagen fordern, so kann dennoch nach dem Eintreffen des Schiffes im Hafen eine sofortige Bearbeitung erfolgen, da dem Spediteur in Zusammenarbeit mit den Handels- und Wirtschaftsorganen die Möglichkeit gegeben wurde, hierfür die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen.

Bei der Feststellung von gefährlichen Schaderregern, die eine Begasung der Waren im Hafen bzw. im Schiff notwendig machen, wirkt sich eine Voruntersuchung auf Reede besonders günstig aus, da von den Kooperationspartnern, wie VEB Deutrans, VEB Seehafen und den Handelsorganen umfangreiche Vorbereitungen zu treffen sind. Hierzu gehören u. a. die Auswahl eines geeigneten Liegeplatzes für die Schiffsbegasung, die Bereitstellung von entsprechenden Räumlichkeiten (Schuten, Container) für eine Begasung der Waren außerhalb des Schiffsraumes, die Auftragserteilung an den VEB (K) Dienstleistungen Rostock (Abt. Schädlingsbekämpfung, Desinfektion, Holzschutz), der seinerseits die notwendigen Vorbereitungen zu treffen hat, und die Bereitstellung von Unterbringungsmöglichkeiten für die Mannschaft des Schiffes während der Zeit der Schiffsbegasung. Im Interesse des VEB Deutrans/Seereederei führten wir Untersuchungen in den leeren Laderäumen der Hochseeschiffe auf Reede durch, um nach dem Transport von bestimmten Warenarten eine Übersicht über den Befallsgrad mit Insekten in den Laderäumen zu erhalten. Das durch uns abgegebene Untersuchungsurteil gibt der Reederei die Möglichkeit, mit dem Laderaum entsprechend zu disponieren und bei Bedarf geeignete Entwesungsmaßnahmen einzuleiten.

Wenn aus den bisherigen Darlegungen die Vorteile einer Untersuchung von Sendungen pflanzlicher Herkunft auf Reede ersichtlich sind, so muß jedoch betont werden, daß ihre Abfertigung nicht ausschließlich auf Reede erfolgen kann. Der Transport der Mitarbeiter des Pflanzenquarantänedienstes zur Untersuchung auf Reede erfolgt mit geeigneten Booten des VEB Bagger-, Bugsier- und Bergungsreederei. Bei der Durchführung dieser Fahrten stehen die Sicherheit und Gesundheit unserer Mitarbeiter an erster Stelle. Grundsätzlich sind für alle Reedefahrten mindestens 2 Sachverständige erforderlich. Unter Berücksichtigung der auf Reede herrschenden Witterungsbedingungen ist der Transport von Personen zur Reede, entsprechend den Arbeitsschutzbestimmungen des VEB Bagger-, Bugsier- und Bergungsreederei, nicht zu jeder Zeit möglich.

Trotz dieser Einschränkungen hat sich die Anzahl der Reedeuntersuchungen, die durch den Staatlichen Pflanzenquarantänedienst im Bereich des VEB Seehafen Rostock durchgeführt wurden, um ein mehrfaches erhöht. Im Jahre 1968 wurde hier die erste Untersuchung auf Reede versuchsweise durchgeführt. **Im**

Laufe der Jahre gewann die Reedeuntersuchung ständig an Bedeutung und ist heute fester Bestandteil der phytosanitären Abfertigung.

Zusammenfassung

Der Staatliche Pflanzenquarantänedienst der Deutschen Demokratischen Republik führt auf der Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen die Kontrolle aller eingehenden Importe pflanzlicher Herkunft durch. In den Seehäfen der DDR erfolgt sie in der Regel vor Löschbeginn an Bord der Schiffe. In den letzten Jahren hat in zunehmendem Maße die phytosanitäre Abfertigung dieser Sendungen auf Reede an Bedeutung gewonnen. Sie ist als ein Beitrag zur Verkürzung der Hafendurchlaufzeiten der Hochseeschiffe zu werten und trägt zur Kosteneinsparung bei.

Резюме

Фитосанитарные обследования импортных материалов растительного происхождения на морских торговых судах во время стоянок на рейде.

На основе законных предписаний Государственная служба карантина растений Германской Демократической Республики проводит контроль всех импортных материалов растительного происхождения. В морских портах ГДР контроль осуществляется, как правило, до начала разгрузочных работ на борту судов. В последние годы всё более возросло значение фитосанитарного обследования этих материалов на рейде. Такой

контроль следует рассматривать как фактор, способствующий сокращению сроков пребывания морских судов в порту и экономии затрат.

Summary

Phytosanitary examinations of imported goods of plant origin on ocean-going merchant ships during lay days in the roads

The Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der Deutschen Demokratischen Republik (national plant quarantine service of the German Democratic Republic) inspects, on the basis of legal provisions, all arriving imports of plant origin. In the GDR harbours this inspection is carried out, as a rule, on board of the ship prior to unloading. During the last years phytosanitary clearance of these shipments in the roads has gained importance. It is to be considered as a contribution to reduce the lay days of ocean-going ships in the harbours, and helps to save expenses.

Anschrift der Verfasser:

Staatl. gepr. Pflanzenschutzagronom H. PETER
Staatl. gepr. Pflanzenschutzagronom H. MEISSNER
Dipl.-Landwirt F. KARSTEN
Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der DDR
Quarantäneinspektion Rostock
24 Wismar
Karl-Marx-Straße 27

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR – Zentrales Quarantänelaboratorium

Helene THIEM und Dieter BOGS

Bekämpfung von Vorratsschädlingen in Mühlen und Futtermittelwerken mit Cyanwasserstoff

1. Einleitung

In den Mühlen und Kraftfuttermischwerken (KFM) der DDR wird zur Verhütung von Schadwirkungen durch Vorratsschädlinge neben vorbeugenden Maßnahmen, zu denen u. a. die regelmäßige Reinigung der Räume und maschinellen Einrichtungen gehört, seit vielen Jahren Cyanwasserstoff (HCN) eingesetzt. Mit den zugelassenen Aufwandmengen werden die Populationen der Mehlmotte (*Ephestia kuehniella* [Zeller]) und anderer Lepidopteren erfolgreich bekämpft, die Käferarten jedoch nicht befriedigend erfaßt. Da in den letzten Jahren in einigen Mühlen ein stärkeres Käferauftreten beobachtet wurde, ergab sich die Frage, inwieweit das cyanwasserstoffhaltige Präparat Evercyn in erhöhter Aufwandmenge auch gegen diese Schädlinge wirksam angewendet werden kann.

2. Ursachen und Folgen des Schädlingsauftretens

Die bedeutendsten Schadinsekten der Mühlen- und Futtermittelwerke kommen an Aufenthaltsorten zur Massenvermehrung, die fast das ganze Jahr hindurch günstige bis optimale Tem-

peraturen aufweisen. Beim Mahlprozeß entstehen insbesondere in den Walzenstühlen höhere Temperaturen, die sich bis in die mit dem Mahlwerk in Verbindung stehenden Maschinenteile und Förderwege auswirken und darüber hinaus auch die Raumtemperatur erhöhen. Nach Untersuchungen von DYTE (1965) steigt beim Mahlen in den Walzenstühlen die Temperatur in den Sommermonaten auf 32 bis 36 °C und in den Wintermonaten auf 18 bis 20 °C und liegt dabei um 6 bis 7 °C über der Raumluft. Diese Wärme begünstigt eine rasche Entwicklung der Schadinsekten mit höheren Temperaturansprüchen und trägt in Verbindung mit weiteren optimalen Umweltbedingungen (Nahrungsüberangebot, ungestörte Entwicklungsmöglichkeiten in Schlupfwinkeln) wesentlich zu einer höheren Vermehrungsrate bei. In Mühlenräumen mit Zentralheizung wie auch bei einer hohen Auslastung der Produktionskapazität im Mehrschichtsystem sinken die Temperaturen in den besiedelten Refugien auch während des Winters kaum noch auf die Entwicklungsnullpunkte der Schadinsekten, so daß ihre Populationen auch während der kalten Jahreszeit anwachsen.

In den Mahl- und Fördereinrichtungen der Mühlen und KFM kommen bei uns der Amerikanische Reismehlkäfer (*Tribolium confusum* Jacqueline DuVal), der Vierhornkäfer (*Gnathocerus*

cornutus (Fabricius)) und der Türkische Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes turcicus* (Grouvelle)) in größerer Zahl vor, sofern die ökologischen Voraussetzungen für eine Massenvermehrung bestehen. Der Schwarze Getreidenager (*Tenebroides mauritanicus* (Linné)), der ebenfalls der Mühlenfauna angehört, wird im allgemeinen infolge seiner langen Entwicklungsdauer selten und in geringer Anzahl aufgefunden. Er lebt hier vorwiegend in den Gespinsten der Mehlmotte und stellt dort den Raupen nach. Die Mehlmotte, die in der Regel als der Hauptschädling der Mühlen anzusehen ist, gelangt bereits bei Temperaturen unter 22 °C (FREEMAN, 1962) in den Elevatoren, Becherwerken, Plansichtern, Elevatorenfüßen u. a. zu einer starken Vermehrung. An temperaturbegünstigten Orten entwickelt sie jährlich 3 bis 5, im übrigen Mühlengebäude 2 bis 3 Generationen.

In den Mühlenräumen treten ferner der Mehlkäfer (*Tenebrio molitor* (Linné)), der Gefleckte Pelzkäfer (*Attagenus pello* (Linné)), der Dunkle Pelzkäfer (*Attagenus megatoma* (Fabricius)), der Kräuterdieb (*Ptinus* für Linné), der Teppichkäfer (*Anthrenus scrophulariae* (Linné)), der Wollkrautblütenkäfer (*Anthrenus verbasci* Linné) als „ständige Bewohner“, jedoch mehr oder weniger vereinzelt, auf. Ihre Entwicklungsplätze befinden sich meistens außerhalb des Mahlganges, nämlich in Fugen, hinter Verschalungen sowie in unsauberen Ecken und Winkeln. An feuchten Stellen können außer Moder (*Latriidiidae*) und Schimmelpilzen (*Cryptophagidae*) auch Staubläuse (*Corrodentia*) und verschiedene Milbenarten (*Acari*) in größerer Anzahl gefunden werden. Gelegentlich kommen hier weitere Lepidopteren-Arten, wie die Kornmotte (*Nemapogon granellus* (Linné)), die Kleistermotte (*Endrosis sarcitrella* (Linné)) und die Samenmotte (*Hoemannophila pseudospretella* (Stainton)) vor. In den Räumen der KFM kann in Abhängigkeit von den Temperaturverhältnissen auch ein vereinzelt bis häufiges Auftreten der Dörrobstmotte (*Plodia interpunctella* (Hübner)) beobachtet werden.

Der Schaden, der den getreideverarbeitenden Betrieben aus einem stärkeren Auftreten von Vorratsschädlingen erwächst, ist ein vielseitiger. Der Verlust an Lebens- und Futtermitteln, der durch die Nahrungsaufnahme der Schadinsekten entsteht, ist, gemessen am Gesamtschaden, relativ gering. Die hygienischen Aspekte gewinnen dagegen eine ständig steigende Bedeutung. Die Schadinsekten, die sich z. T. in schwer zugänglichen Brutstätten ungestört entwickeln und sich der Beobachtung durch den Menschen entziehen, gelangen sowohl passiv wie auch durch ihre aktive Ausbreitung (Flug oder Zuwanderung) in die Fertigprodukte. Nicht nur lebende Schadinsekten und -milben, die sich vermehren und die Mühlenenergie mit Exuvien, Ausscheidungen und Spinnfäden verschmutzen, sind hier unerwünscht, sondern auch die Kadaver und Fragmente dieser Tiere. Diese Verunreinigungen fördern außerdem das Wachstum von Schimmelpilzen und Bakterien.

Der größte Schaden wird durch die rege Spinnfähigkeit der Raupen der Mehlmotte verursacht. Bei anhaltendem Massenaufreten können beachtliche Verluste entstehen. Das ständige Anwachsen mehllhaltiger Gespinstschichten behindert den Mahldurchgang in den Fallröhren, Becherwerken und Plansichtern und führt schließlich bei einem vollständigen Verstopfen der Röhrenpassagen zu einem Stillstand des Mahlbetriebes. BURKHARDT (1920) berichtete, daß in der Zeit vor der Anwendung des Cyanwasserstoffes gegen die Mehlmotte ein wiederholtes Stilllegen der Mühlenbetriebe erforderlich wurde. Im Verlaufe eines Jahres mußten beispielsweise in Dampfmühlen mittlerer Größe 4 gründliche Reinigungen durchgeführt und dabei 20 bis 30 dt Gespinstklumpen entfernt werden. Die Raupen der Mehlmotte werden ferner in den Plansichtern durch den Fraß an der Müllergaze schädlich. Die Larven des Amerikanischen Reismehlkäfers bohren sich in die Holzwände der Mühleneinrichtungen und in die Abdichtungen aus Filz ein und verursachen in diesen Materialien Löcher und Fraßgänge, die schließ-

lich zu Schlupfwinkeln der Käfer werden. Die Raupen der Mehlmotte sowie die Larven und Imagines der Käferarten durchbohren ferner auch Verpackungsmaterialien aus Papier und Plaste-Folien. Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Materialschäden liegt in der Wertminderung des Verpackungsmaterials, in dem möglichen Verderb der verpackten Ware sowie in den erforderlichen, arbeitsaufwendigen Reparaturen an den Mühleneinrichtungen.

3. Begasungsversuche mit Evercyn

3.1. Versuchsmaterialien und -methoden

Die Untersuchungen über die Wirksamkeit einer HCN-Begasung erfolgten in verschiedenen Mühlen und in einem Kraftfuttermischwerk (Tab. 1). Zum Einsatz gelangte das Präparat Evercyn (Hersteller: VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt) in 1-kg-Dosen. In diesen ist der mit einem Augenreizstoff versetzte und mit Essigsäure stabilisierte Cyanwasserstoff von Maternkartonscheiben aufgesogen. Zur Gewährleistung einer möglichst gleichmäßigen Gasverteilung wurden die Mittelmen- gen für die einzelnen Etagen gesondert berechnet und ausgebracht. Die Versuche wurden mit 9 bis 20 g HCN/m³ durchgeführt. Türen, Fenster, Ventilatoren und sonstige Öffnungen der Gebäude wurden vor der Begasung sorgfältig abgedichtet. Die Dynamik der HCN-Konzentrationen wurde während der 24- bis 48stündigen Begasungen in den einzelnen Etagen der Objekte und z. T. auch in leeren und belegten Mehlzellen überwacht. Die Meßstellen waren durch Polyäthylenschläuche mit dem außerhalb des begasteten Gebäudes befindlichen Meßgerät, einem für HCN-Analysen weiterentwickelten Infralyt-T-Gerät vom VEB Junkalor Dessau, verbunden. Die Gaskonzentrationsmessungen erfolgten bis zur 8. bzw. 10. Stunde nach Begasungsbeginn in ein- und dann in mehrstündigen Abständen. Für die Ermittlung des insektiziden Wirkungsgrades wurden verschiedene Entwicklungsstadien der nachstehend aufgeführten Schadinsekten eingesetzt. Ihre Anzucht erfolgte bei 25 °C ± 1 grd, und zwar Kornkäfer (*Sitophilus granarius* (Linné)), Khaprakäfer (*Trogoderma granarium* Everts) und Getreidekapuziner (*Rhizopertha dominica* (Fabricius)) auf Weizenkörnern (Wassergehalt: 14 bis 15 %), Amerikanischer Reismehlkäfer, Mehlkäfer, Schwarzer Getreidenager, Vierhornkäfer und Rotbrauner Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes ferrugineus* (Stephens)) auf einem Gemisch aus Weizenvollkornmehl, Hafervollkornmehl und Weizenkeimen. Die Testinsekten wurden in Getreideproben zu je 100 g bzw. in einem Gemisch von Weizenkörnern (80 g) und Weizenvollkornmehl (20 g) in Beuteln aus Polyamidgewebe (Expositionsweise B) auf dem Boden, auf und in geöffneten wie auch teilweise geschlossenen Verarbeitungs- und Fördermaschinen der Begasung ausgesetzt. Die Exposition der Imagines des Amerikanischen Reismehlkäfers er-

Tabelle 1

Übersicht über Versuchsbedingungen und ermittelte CT-Produkte

| Versuchsobjekt (Volumen) | Versuchs- serie Nr. | Auf- wand- menge (g Ever- cyn/m ³) | Bega- sungs- dauer (h) | Tempe- raturen (°C) | Wind- geschwin- digkeit*) (km/h) | CT- Produkt |
|--|---------------------------|--|---------------------------------|---------------------------|---|----------------|
| Großmühle (21 405 m ³), unverputzte Außenmauern | 1 | 9 | 48 | 14 . . . 21 | 16,2 | 34 . . . 57 |
| aus Ziegeln | 2 | 10 | 45 | 14 . . . 19 | 21,6 | 11 . . . 27 |
| 3 | 15 | 42 | 14 . . . 19 | 28,8 | 22 . . . 37 | |
| Kleine Mühle (1 350 m ³), verputzte Außenmauern | 4 | 20 | 25 | 19 . . . 22 | 3,6 | 86 . . . 89 |
| 5 | 20 | 24 | 20 . . . 22 | 19,2 | 83 . . . 99 | |
| Kleine Mühle (2 020 m ³), Kraftfuttermischwerk, | 6 | 10 | 48 | 13 | 21,6 | 5 . . . 16 |
| aus Ziegeln | 7 | 12 | 24 | 11 . . . 16 | 24,0 | 62 . . . 78 |
| unverputzte Außenmauern aus Ziegeln | | | | | | |
| Betonwände (50 260 m ³) | | | | | | |

*) mittlere Windgeschwindigkeit während der ersten beiden Stunden der Begasung

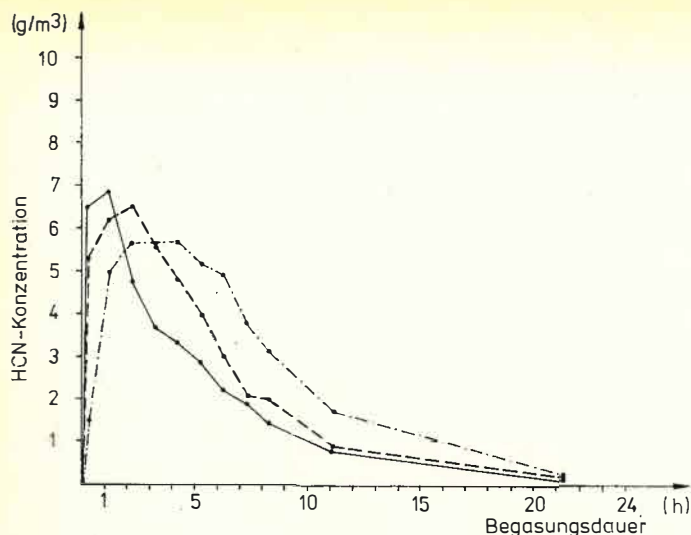


Abb. 1: Verlauf der HCN-Konzentration in verschiedenen Räumen einer Großmühle mit unverputzter Außenwand nach Anwendung von 9 g Evercyn/m³ bei Temperaturen von 14 bis 21 °C

Zeichenerklärung:

| Symbole | HCN-Meßstellen | |
|-----------|----------------|------------------|
| | Mühlen | Futtermittelwerk |
| — | Elevatorboden | Erdgeschoß |
| - - - | Walzenboden | 5. Etage |
| - · - · - | Sichterboden | 11. Etage |
| · · · · · | | 13. Etage |

folgte auch zwischen verschraubten Holzbrettchen (Stärke 12 mm), die durch Aufkleben von 15 mm breiten Dichtungstreifen aus Filz einen geschlossenen Spalten- oder Nischenraum von 50 × 50 × 2 mm boten (Expositionsweise S). Zur Prüfung der Überlebenschancen für Schadinsekten in Mehllagerungen wurden die Testtierproben schließlich mit 7 bis 10 cm starken Mehlschichten bedeckt. Ferner wurden Mahlgut von den Blechen der Speisewalzen und aus anderen Teilen der Walzenstühle sowie Reinigungsabfälle vor und nach der Begasung entnommen und auf lebende Insekten untersucht. Die Haltung und Kontrolle der Testinsekten nach der HCN-Einwirkung entsprach den Versuchsmethoden der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung.

3.2. Dynamik der HCN-Konzentration in der Raumluft

In den Betriebsräumen war von Begasungsbeginn an eine relativ gute Gasverteilung zu verzeichnen. Die HCN-Konzentra-

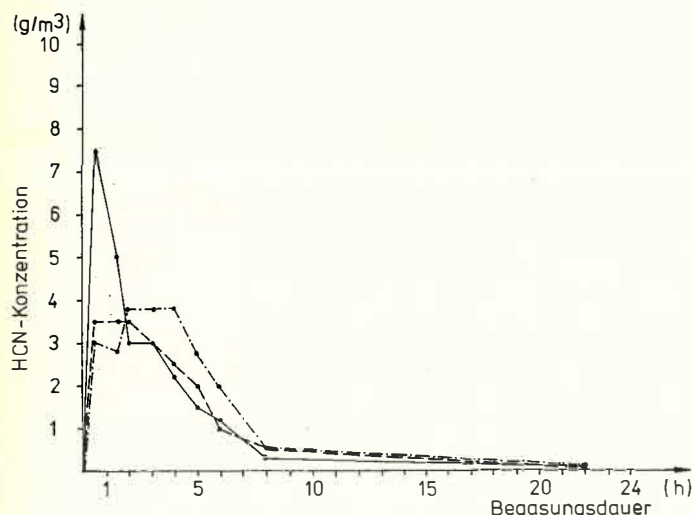


Abb. 2: Verlauf der HCN-Konzentration in verschiedenen Räumen einer Großmühle mit unverputzter Außenwand nach Anwendung von 15 g Evercyn/m³ bei anhaltend starkem Wind und Temperaturen von 14 bis 19 °C (Zeichenerklärung siehe Abb. 1)

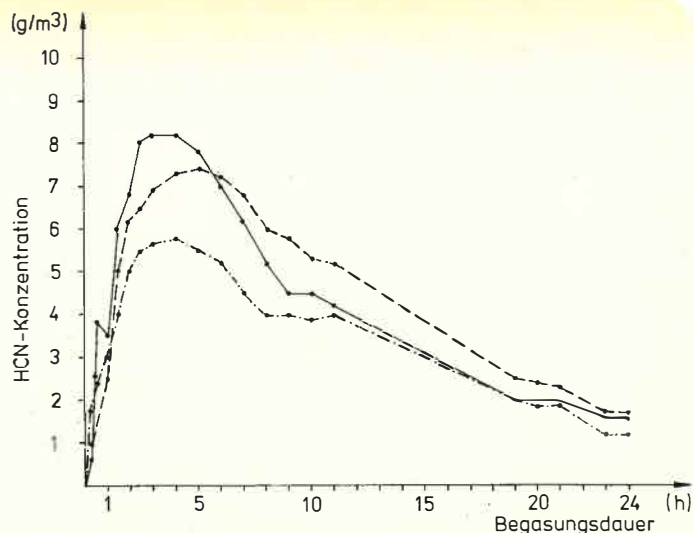


Abb. 3: Verlauf der HCN-Konzentration in verschiedenen Räumen einer kleinen Mühle mit verputzter Außenwand nach Anwendung von 20 g Evercyn/m³ und Temperaturen von 20 bis 22 °C (Zeichenerklärung siehe Abb. 1)

tionen erreichten im allgemeinen etwa 3 bis 5 Stunden nach der Applikation ihren Höhepunkt und sanken durch Absorption sowie durch die mehr oder weniger große Gasdurchlässigkeit der Objekte, vor allem ihrer Wände und Dächer, unterschiedlich rasch ab (Abb. 1 bis 4). Dabei wies die HCN-Dynamik eine große Abhängigkeit von den jeweils herrschenden Windverhältnissen auf (Tab. 1). So war der Konzentrationsabfall in der Großmühle ohne Außenputz bei anhaltend starkem Wind besonders kraft (Tab. 1, Versuchsserie Nr. 3 und Abb. 2). Bereits 7 Stunden nach der Anwendung von 15 g Evercyn/m³ konnten hier nur noch 0,3 bis 0,5 g HCN/m³ gemessen werden. Bei geringeren Windgeschwindigkeiten wurden dagegen unter den gleichen Voraussetzungen nach einem Einsatz von 9 g Evercyn/m³ noch 1,9 g (Elevatorboden) bis 3,8 g HCN/m³ (Sichterboden) festgestellt (Versuchsserie Nr. 1). Wesentlich besser konnten sich die Gaskonzentrationen in der kleinen Mühle mit Außenputz (Versuchsserien Nr. 4 und 5) und in dem KFM (Versuchsserie Nr. 7) halten. In dem KFM, in dem 12 g Evercyn/m³ ausgebracht wurden, konnten beispielsweise 7 Stunden nach Begasungsbeginn 4,2 bis 6,2 g HCN/m³ registriert werden. Der Vergleich der bei den Begasungen ermittelten CT-Produkte (Produkt aus mittlerer Gaskonzentration in g/m³ und Einwirkungsdauer in Stunden) veranschaulicht weiterhin die unterschiedliche Gasdurchlässigkeit der Objekte (Tab. 1).

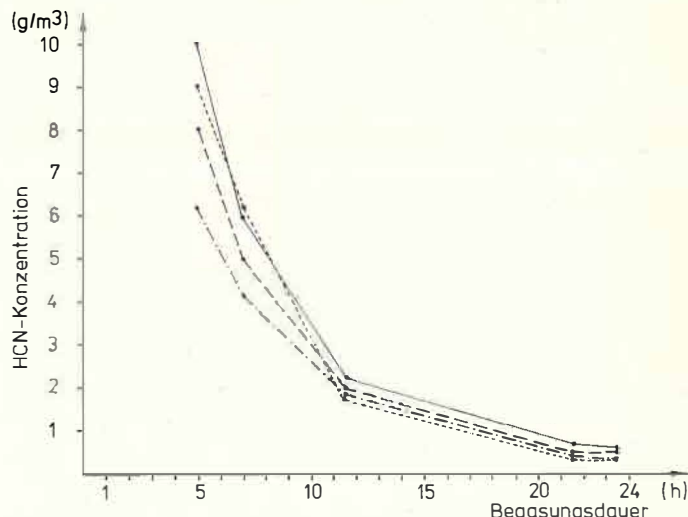


Abb. 4: Verlauf der HCN-Konzentration in verschiedenen Räumen eines modernen Kraftfuttermischwerkes nach Anwendung von 12 g Evercyn/m³ bei Temperaturen von 11 bis 16 °C (Zeichenerklärung siehe Abb. 1)

den Untersuchungen konnte ferner der Einfluß des vorhandenen Mahlgutes auf die HCN-Dynamik überprüft werden. Durch die Bindung des HCN an den Mehlvorräten traten im Luftraum der Mühlenräume und Mehllager mit Vorratsgütern wesentlich geringere HCN-Konzentrationen auf als in den leeren Räumen. In einem Mehllager, das während der Begasung zur Hälfte des Raumes mit Mehlvorräten gefüllt war (Versuchsserien Nr. 1 und 2), erreichte beispielsweise das CT-Produkt nur etwa 60% des Wertes, der im unbelegten Mühlenraum der gleichen Etage ermittelt wurde. Die in teilweise belegten Produktionsräumen festgestellten CT-Produkte lagen in Abhängigkeit von der Menge und der Beschaffenheit der Waren etwa 20 bis 35% unter den Werten, die in vergleichbaren, leeren Räumen erzielt wurden.

3.3. Insektizide Wirksamkeit

Die Untersuchungsergebnisse bestätigen erneut die großen Unterschiede in der Empfindlichkeit der verschiedenen Mühlen-schädlinge und ihrer Entwicklungsstadien. Die erzielten Gas-konzentrationen sicherten in allen Betriebsräumen, in denen die Begasungen sachgemäß durchgeführt werden konnten, eine 100%ige Abtötung der dort vorhandenen Mehlmottenpopula-tionen.

Die mit Aufwandmengen von 9 bis 15 g Evercyn/m³ erzielten Bekämpfungserfolge gegen Käferarten zeigen eine große Va-rianz. Die geringste Mortalität erfuhr die Testinsekten in der kleinen Mühle mit unverputzten, porösen Außenwänden. Obwohl auch hier die in den Mühlenräumen exponierten Im-agine des Amerikanischen Reismehlkäfers vollständig abgetö-tet wurden, wiesen die Larven und Puppen dieser Art in Ab-hängigkeit vom Expositionsort nur eine Sterblichkeit von 6,7 bis 72,2% auf. Entsprechende Ergebnisse wurden auch bei den Larven des Khaprakäfers festgestellt. Die Mortalität der Im-agine des Kornkäfers betrug sogar nur 18 bis 26,7%.

Der Einfluß der Windstärke auf den Bekämpfungserfolg wird deutlich bei einem Vergleich der Versuchsergebnisse, die in einer Großmühle erzielt wurden. Die im Elevatorraum beim 1. Begasungsversuch mit 9 g Evercyn/m³ (mittlere Windge-schwindigkeit: 16,2 km/h) ermittelte Mortalität des Kornkä-fers von 93,9% wurde trotz einer leichten Erhöhung der Auf-wandmenge auf 10 g Evercyn/m³ bei mittleren Windgeschwin-digkeiten von 21,6 km/h und etwas geringeren Temperaturen mit einer Sterblichkeit von 68,5% beachtlich unterschritten. Sie konnte auch durch eine Anwendung von 15 g Evercyn/m³, je-doch bei Windgeschwindigkeiten von durchschnittlich 28,8 km/h, mit einem Wert von 88,9% nicht erreicht werden.

Die Anwendung von 12 g Evercyn/m³ in einem KFM erbrachte eine vollständige Abtötung aller Entwicklungsstadien des Ame-rikanischen Reismehlkäfers und des Khaprakäfers, sofern sie frei im Raum exponiert waren. Die Imagines des Kornkäfers reagierten wiederum sehr stark auf Gasverluste; ihre Mortali-tät betrug in Abhängigkeit von den lokalen Bedingungen 76,5 bis 100%.

Erst durch den Einsatz von 20 g Evercyn/m³ in einer relativ dichten Mühle konnten alle oben aufgeführten Testinsekten, die ohne Bedeckung mit Mahlgut der HCN-Einwirkung ausgesetzt waren, sicher abgetötet werden.

In Mühlen mit einem starken Auftreten von Reismehlkäfern und Leistenkopflattkäfern wurden oftmals bei der Freigabe der mit HCN begasten Räume lebende Käfer in den Walzen-stühlen aufgefunden. Entsprechende Beobachtungen konnten in allen Fördereinrichtungen getroffen werden, in denen die Mehlablagerungen vor der Begasung nicht entfernt wurden.

Die Untersuchungen von Mahlgutproben, die vor und nach der Behandlung aus den Walzenstühlen entnommen wurden, zeig-ten, daß selbst in den dünnen Mehlschichten auf den Blechen der Speisewalzen 4,5% bzw. 0% der Imagines und 7,5% bzw. 2,7% der präimaginalen Entwicklungsstadien des Amerikanischen

Tabelle 2

Wirksamkeit von HCN gegen Vorratsschädlinge unter verschiedenen Expositionsbedingungen auf dem Elevatorboden einer Mühle (Aufwandmenge: 15 g Evercyn/m³, Begasungsdauer: 42 h, Temperaturen 19,0 . . . 19,5 °C, CT-Produkt des Luftraumes: 22,6)

| Art | <i>E. kueh-T. contusum niella</i> | | | <i>S. granarius</i> | | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------|-----------------|---------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------|-----------------|
| | Larven | | | Imagines. | Larven und Puppen | | | | |
| Stadium | | | | | | | | | |
| Expositions-ort | weise | Ver-weil-dauer | Morta-lität (%) | Morta-lität (%) | Signi-fikanz I | Morta-lität (%) | Signi-fikanz I | Über-lebende Insekten (UK = 100%) | Signi-fikanz LP |
| auf dem Boden | B | II | 100 | 100 | a | 88,9 | c | 14,3 | |
| im Elevator | B | II | 100 | 100 | a | 86,3 | c | 18,2 | z |
| mit einer 7 . . . 10 cm starken Mehl-schicht bedeckt | B | I | 100 | 71,3 | | 62,1 | | 35,0 | |
| | B | II | 100 | 96,9 | b | 93,9 | b | 17,1 | z |
| | S | II | — | 29,8 | | — | | — | |

Anmerkungen:

Verweildauer: Entnahme der Testinsekten zu Beginn der Lüftung (I), nach 20stündiger Belüftung des Mühlenraumes (II)

Signifikanz: Werte ohne bzw. mit unterschiedlichen Buchstaben sind bei $\alpha = 0,05$ signifikant different. Der statistische Vergleich gilt jeweils nur innerhalb der mit Signifikanz I bzw. Signifikanz LP bezeichneten Versuchsgruppe

Expositionsweise der Testinsekten in Gewebebeutel (B), in Spaltenräumen (S)

schen Reismehlkäfers bzw. des Türkischen Leistenkopflattkäfers bei einem CT-Produkt des Luftraumes von 50,3 überleben konnten. In einer 10 cm hohen Schüttung aus Reinigungsab-fällen wurde die darin vorhandene Population des Amerikanischen Reismehlkäfers im obersten Drittel vollständig abgetö-tet, während in der mittleren Schicht 3,8% und in der untersten sogar 37% diese Begasung überlebten.

Die Schutzwirkung, aber auch die Nachwirkung, die eine 7 bis 10 cm hohe Mehlschicht auf die Testinsekten ausübte, wird in der Tabelle 2 für den Amerikanischen Reismehlkäfer und den Kornkäfer dargestellt. Ein Vergleich der Versuchsvarianten mit unterschiedlicher Verweildauer der Testinsekten zeigt, daß der vom Mahlgut adsorbierte Cyanwasserstoff unter bestimmten Voraussetzungen eine insektizide Wirkung auf die vorhande-nen Schadinsekten verursachen kann. Eine besonders hohe Überlebensrate wiesen die Imagines des Amerikanischen Reismehlkäfers auf, die während der Begasung in simulierten, mit Mehl bedeckten Spaltenräumen exponiert waren. Die Anwen-dung von 20 g Evercyn/m³ verbesserte den Bekämpfungserfolg beachtlich, konnte jedoch die restlose Abtötung der Schadinsek-ten in über 3 cm hohen Mehlschichten nicht sicherstellen.

4. Schlußfolgerungen

Die sachgemäße Anwendung von 10 g Evercyn/m³ zur Raum-entwesung erzielt in ausreichend gasdichten Räumen der Müh-len und KFM bei einer 24stündigen Begasungsdauer einen vol-len Bekämpfungserfolg gegen die Mottenpopulationen. Eine totale Vernichtung der in den Vorratsgütern vorhandenen Ent-wicklungsstadien der Lepidopteren kann jedoch nicht erwartet werden. Die Verlängerung der Einwirkungsdauer auf 36 bzw. 48 Stunden ist zur Bekämpfung der Mehlmotte im allgemei-nen unökonomisch.

Die in den Schlupfwinkeln der Räume und maschinellen Ein-richtungen vorkommenden Populationen der Schadkäfer wer-den auch durch eine Verlängerung der Begasungsdauer auf 48 Stunden bzw. durch ein Erhöhen der Aufwandmenge auf 20 g Evercyn/m³ nicht zufriedenstellend erfaßt.

Der Erfolg der HCN-Begasung gegen diese Insekten wird vor allem von Faktoren beeinflusst, die zu hohen Gasverlusten füh-ren und das Eindringen des HCN in die Schlupfwinkel beein-trächtigen. Die erforderlichen HCN-Konzentrationen bzw. CT-Produkte können nur in leeren, gründlich gereinigten Räumen

und Gebäuden mit einer sehr hohen Gasundurchlässigkeit erzielt werden. Eine wichtige Voraussetzung für eine wirksame Bekämpfung dieser Schädlinge ist ferner das sorgfältige Abdichten der Türen, Fenster und sonstigen Öffnungen an den Gebäuden sowie die genaue Berechnung und Ausbringung der für die einzelnen Räume und Etagen benötigten Mittelmengen. Da die Adsorption des HCN an Vorratsgütern, Mehresten, Staub- und sonstigen Ablagerungen zu geringeren Gaskonzentrationen führt, sollten Roh- und Fertigprodukte vor der Begasung ausgelagert und alle Ansammlungen von Mahlprodukten, Staub und Schmutz durch eine gründliche Reinigung aus den Betriebsräumen und Maschinen entfernt werden. Auch Lager Räume und Behälter für Rohwaren oder Fertigprodukte sind vor allem bei einem starken Auftreten von Schadkäfern vor der Begasung zu räumen und zu säubern. Da bei starken bis stürmischen Winden in kurzer Zeit sehr hohe Gasverluste auftreten, sollte der Einsatz von HCN in Mühlen und KFM möglichst nur bei geeigneter Wetterlage bzw. erst nach Windberuhigung durchgeführt werden.

5. Zusammenfassung

Das stärkere Auftreten des Amerikanischen Reismehlkäfers (*Tribolium confusum* Jacqueline DuVal), des Vierhornkäfers (*Gnathocerus cornutus* (Fabricius)) und des Türkischen Leistenkopflattkäfers (*Cryptolestes turcicus* (Grouvelle)) in einigen Mühlen und Kraftfuttermischwerken ist im allgemeinen auf höhere Temperaturen durch den Mehrschichtbetrieb und die Beheizung der Objekte zurückzuführen. Die Massenentwicklung dieser Insekten sollte durch geeignete Belüftungsmaßnahmen und eine auf das notwendigste Ausmaß beschränkte Beheizung verhindert werden.

Bei Bekämpfungsmaßnahmen mit Cyanwasserstoff (HCN) in Mühlen und Kraftfuttermischwerken wurden erhebliche Gasverluste festgestellt, die infolge der Gasdurchlässigkeit der Gebäude, durch den Einfluß der Windstärke und die hohe Adsorption des HCN an Vorratsgütern sowie in Ablagerungen von Mahlgut u. a. auftreten. Die HCN-Konzentrationen der Raumluft erreichten etwa 3 bis 5 Stunden nach Begasungsbeginn ihren Höhepunkt und sanken dann innerhalb von 24 Stunden unter 1 g/m^3 .

Die hohe Empfindlichkeit der Mehlmotte gegen HCN sichert ihre Bekämpfung bereits mit einer Aufwandmenge von 10 g Evercyn/m^3 und einer Begasungsdauer von 24 Stunden. Eine vollständige Abtötung der Käferpopulationen, die sich vorwiegend in mehlbedeckten Schlupfwinkeln entwickeln, konnte infolge des durch Adsorption bedingten, geringeren Durchdringungsvermögens des HCN selbst mit Aufwandmengen von 20 g Evercyn/m^3 bzw. durch ein Verlängern der Begasungsdauer auf 48 Stunden nicht erreicht werden.

Резюме

О борьбе с амбарными вредителями в мельницах и комбикормовых заводах при помощи цианистого водорода

Усиленное появление в некоторых мельницах и комбикормовых заводах малого мучного хрущака (*Tribolium confusum* Jacqueline Du Val), жуков *Gnathocerus cornutus* (Fabricius) и *Cryptolestes turcicus* (Grouvelle) объясняется главным образом повышенными температурами, обусловленными многосменной работой и отоплением названных объектов. Массовое развитие этих насекомых следует предотвращать соответствующей вентиляцией и ограниченным отоплением.

При проведении борьбы с вредителями применением цианистого водорода (HCN) в мельницах и комбикормовых заводах отмечались значительные потери газа вследствие газопроницаемости зданий влияния силы ветра и в результате высокой

степени адсорбции HCN на хранимых запасах и в отложениях размальываемого продукта и т.п. Концентрация HCN в воздухе помещения достигала своего максимума примерно через 3—5 часов после начала фумигации, и снизилась затем в течение 24 часов ниже 1 г/м^3 .

Высокая чувствительность амбарной огневки и HCN обеспечивает гибель вредителя уже при норме расхода 10 г эверцина на 1 м^3 и 24-часовой продолжительности фумигации. Однако, полного уничтожения популяций насекомых, развивающихся преимущественно в покрытых мукой укрытиях, нельзя было добиться даже при повышении нормы расхода HCN до 20 г эверцина на 1 кубометр и удлинении срока фумигации до 48 часов вследствие обусловленной адсорбцией сниженной проникающей способности HCN.

Summary

Using hydrogen cyanide to control stored-food pests in flour mills and feed mills

The more intensive occurrence of *Tribolium confusum* Jacqueline Du Val, *Gnathocerus cornutus* (Fabricius), and *Cryptolestes turcicus* (Grouvelle) in several flour mills and feed mills generally seems to be due to higher temperatures as a result of shift work and heating of the production rooms. Massive development of these insects can be prevented by adequate ventilation and by reducing heating to a minimum.

When using hydrogen cyanide (HCN) to control the above insect pests in flour mills and feed mills, substantial gas losses were due to the buildings' permeability to gas, to wind power, and to the intensive HCN adsorption to stored food and to sediments of milled products etc. HCN concentrations in the air of the room reached their maximum about three to five hours after the onset of gas treatment and then declined to less than 1 g/m^3 in the course of 24 hours.

Since the flour moth is highly susceptible to HCN, it can be easily controlled by 24-hour gas treatment with 10 g Evercyn/m^3 . As the penetration power of HCN is reduced by adsorption, it was not possible even when using 20 g Evercyn/m^3 or extending the time of treatment to 48 hours to completely destroy the beetle populations developing mainly in flour-covered corners.

Literatur

- BURKHARDT, F.: Zur Biologie der Mehlmotte (*Ephestia kuehniella* Zeller). Z. angew. Ent. 6 (1920), S. 25—60
DYTE, C. E.: Studies on insect infestations in the machinery of three english flour mills in relation to seasonal temperature changes. J. Stored Prod. Res. 1 (1965), S. 129—144
FREEMAN, J. A.: The influence of climate on insect populations of flour mills. XI. Int. Kongr. Ent. Wien 1960. Verhandl. II (1962), S. 301—308

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Landw. H. THIEM
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81
Dr. D. BOGS
Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und
Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
— Zentrales Quarantänelaboratorium —
15 Potsdam
Hermannswerder 20 A

Helmut BRÖTHER

Zur Rolle bakterieller Krankheitserreger an Pelargonien

1. Einleitung

Schäden durch bakterielle Erkrankungen bereiten neben Virus- und Pilzinfektionen vorrangig Sorgen bei Pelargonienkulturen. Durch Spezialisierung und Konzentration der Produktion dieser Zierpflanzen stieg der Produktionsumfang in einigen Betrieben beträchtlich an. Verluste durch Krankheiten, die noch vor einigen Jahren in Betrieben mit gemischter Produktion toleriert wurden, stellen für industriemäßig produzierende Gartenbaubetriebe ernsthafte Probleme dar. Um gegenwärtig Pelargonien erfolgreich zu vermehren und zu kultivieren, müssen die Bedeutung bakterieller Erreger richtig eingeschätzt und alle Möglichkeiten genutzt werden, die eine Verbreitung der Bakterien verhindern oder zumindest einschränken.

Zur richtigen Beurteilung der Pelargonienbakteriosen müssen einige Besonderheiten berücksichtigt werden:

- a) Eine effektive chemische Bekämpfung ist international gegenwärtig nicht möglich.
- b) Befallene Pflanzen zeigen nicht immer Krankheitssymptome.
- c) Häufig werden Bakterien von latent (ohne Symptombildung) erkrankten Mutterpflanzen auf Jungpflanzen übertragen.
- d) Gesundes Vermehrungsmaterial allein reicht nicht zur Gesunderhaltung der Pflanzenbestände; Kulturbedingungen beeinflussen das Auftreten von Bakteriosen maßgeblich.

2. Ökonomische Bedeutung

In unserer Republik treten besonders durch zwei bakterielle Krankheiten Schäden an Pelargonienkulturen auf. Größte Beachtung verdient *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson/Pathotyp *Xanthomonas pelargonii* (Brown) Starr und Burkholder, das Blattflecken und Stengelfäulen hervorrufen kann. Vereinzelt, besonders in älteren Beständen, sind Gewebewucherungen in Form von Verbänderungen am Wurzelhals zu beobachten, die durch *Corynebacterium fascians* (Tilford) Dowson verursacht werden.

Xanthomonas pelargonii führte in der Vergangenheit zu erheblichen Verlusten, die besonders bei der vegetativen Vermehrung eintraten. In den USA sind Ausfälle durch *Xanthomonas pelargonii* zwischen 50 und 100 % beim Freilandanbau beobachtet worden (MUNNECKE, 1954). NICHOLS (1966) berichtet von jährlichen Verlusten zwischen 10 und 15 % in Pennsylvania (USA). Wegen großer Verluste durch *X.-pelargonii*-Infektionen sprach man Ende der sechziger Jahre in Westeuropa von den Pelargonien als einer Problemkultur (HEIMANN, 1973). Nach eigenen Beobachtungen traten z. B. 1975 in einem kleineren Betrieb im Bezirk Halle während der Bewurzelungsphase Verluste bei einigen Partien um 50 % auf. Diese Schäden, wie auch alle anderen durch *X. pelargonii* verursachten Infektionen der letzten Jahre, zeigten sich in Form von Stengelfäulen. Nicht sichtbar (latent) erkrankte Pflanzen verseuchter Partien sind häufig eine Quelle für neue Infektionen. Nach unseren Erfahrungen gibt es kaum Pflanzen, die frei von bakteriellen Erregern sind, dabei führen aber nicht alle Bakterienkontaminationen zu Krankheitserscheinungen. Ausfälle durch *X.-pelargonii*-Infektionen treten nicht gleich stark im gesamten Bestand auf, häufig sind herd- bzw. partieweise Schäden zu

beobachten. Anfänglich widerstandsfähig erscheinende Sorten brechen bei ungünstigen Kulturbedingungen ebenso zusammen wie anfälliger erscheinende.

Vor etwa 10 Jahren trat der Erreger von Verbänderungen, *Corynebacterium fascians*, in einigen Pelargonienbeständen stärker auf. Inzwischen hat sich diese Situation grundlegend geändert. Gegenwärtig ist es fast unmöglich, in den Spezialbetrieben für Pelargonien Symptome dieser Bakteriose im Jungpflanzenmaterial festzustellen. Als wirtschaftliche Folgen dieser Krankheit sind vornehmlich Wachstumsverzögerungen und Qualitätsmängel, durch die am Wurzelhals erscheinenden Fasciationen, zu nennen. Totalverluste durch diese Bakteriose sind uns noch nicht bekannt geworden. Wenn *C. fascians* auftritt, besteht die Gefahr, daß der Erreger auch auf andere Zierpflanzenkulturen übertragen wird (besonders gefährdet sind Chrysanthemen).

Agrobacterium tumefaciens (Smith und Townsend) Conn besitzt an Pelargonien in unserer Republik gegenwärtig keine Bedeutung. Aus der Literatur sind Pelargonien auch als Wirtspflanzen für diesen Erreger bekannt, allerdings gelang es uns trotz umfangreicher Bemühungen in den vergangenen fünf Jahren nicht, diese Bakteriose an Pelargonien nachzuweisen.

3. Schadbilder der Bakteriosen

Infektionen mit *Agrobacterium tumefaciens* treten besonders im Wurzelbereich auf. Der Erreger dringt über Wunden in das Pflanzeninnere ein und regt benachbarte Pflanzenzellen zu verstärktem Wachstum an, dadurch kommt es zur Bildung der häufig als „Wurzelkropf“ bezeichneten Hypertrophien. Auffällig für *A. tumefaciens* ist, daß auch an oberirdischen Pflanzenteilen Sekundärtumoren gebildet werden können.

Wie auch bei anderen Wirtspflanzen zeigt sich Befall mit *Corynebacterium fascians* als kurze, fleischige und rückgebildete, teilweise in sich verwachsene mehr oder weniger blumenkohlartige Wucherung. Aus diesen Mißbildungen können noch einzelne verkrüppelte Pflanzenteile, z. B. Blätter oder kurze Triebe, gebildet werden (Abb. 1). Von *C. fascians* werden nur in Ausnahmefällen Sekundärwucherungen an oberirdischen Pflanzenteilen gebildet. *C. fascians* dringt auch ohne Verletzungen in das Pflanzengewebe ein. Es wurde beobachtet, daß die Ausbildung von *C.-fascians*-Wucherungen an Pelargonienpflanzen stärker waren, wenn die Pflanzen unter Lichtmangel litten. Diese Erscheinung und das aktive Wachstum zu dieser Zeit dürften auch erklären, weshalb die Symptombildung in den ersten drei Monaten des Jahres stärker ist, als zu einem späteren Zeitpunkt. Befall mit dieser Bakteriose war bisher nur an *Pelargonium-zonale*-Hybriden beschrieben worden, nach eigenen Beobachtungen werden auch *Pelargonium-grandiflorum*-Hybriden befallen. In Jungpflanzenbeständen ist *C. fascians* bei uns selten, kommt aber sehr vereinzelt in Mutterpflanzenbeständen vor, die älter als zwei bis drei Jahre sind.

Xanthomonas pelargonii ruft an Pelargonien zwei verschiedene Schadbilder hervor, deren Ausbildung sowohl von der Art der Infektion als auch von der Pflanzenkultivierung abhängen. Häufig werden Blattflecken beschrieben. Auf der Unterseite der Blätter erscheinen kleine wasserdurchsogene, dunkelgrüne Punkte. Nach etwa einer Woche sind diese blattoberseits als rundliche, grün-gelbe Flecke von 0,5 bis 5 mm Größe sichtbar.



Abb. 1: Natürliche Infektion von *Corynebacterium fascians* am Wurzelhals einer Pelargonienpflanze

Das erkrankte Gewebe färbt sich braun-rot und nekrotisiert. Im durchfallenden Licht sind die nun braun-schwarzen Flecke von einem gelb-grünen Ring (sogen. Vogelaugenflecke) umgeben. Die Einzelflecke können unter Umständen zu größeren, unregelmäßig geformten Faulstellen zusammenfließen. Neben dieser „klassischen“ Form der Blattflecken, die wir trotz mehrjähriger Untersuchungen bisher in der Praxis noch nicht beobachten konnten, kommen an Blättern auch Schäden in Form sektorenförmiger Faulstellen vor. Diese Flecke werden von Blattadern begrenzt und beginnen, sich vom Blattrand (dem Bereich zahlreicher Spaltöffnungen) aus über die Blattfläche auszubreiten. Große Wassergaben begünstigen das Auftreten solcher Schäden.

Ein weiteres Symptom an Blättern sind die sogenannten „Korkflecken“. Als solche werden pustelartige Veränderungen der Blattunterseite bezeichnet. Diese Erscheinungen werden sowohl auf *X.-pelargonii*-Infektionen zurückgeführt (HEIMANN, 1973) und auch als physiologische Reaktion auf ungünstige Kulturbedingungen angesehen (DIGAT, 1977).

Besonders vegetative Vermehrungsmethoden begünstigen das Auftreten einer Stengelfäule. Offene Wunden, wie sie beim Stecklingschnitt oder beim Entfernen von Blütenknospen entstehen, stellen ideale Eintrittspforten für *X. pelargonii* dar. Die an der Wundoberfläche befindlichen Bakterien besiedeln das Gefäßsystem und bereiten sich sowohl akropetal als auch basipetal aus. An befallenen Triebspitzen färben sich noch nicht voll entwickelte Blätter zunächst grau-grün, später gelb bzw. bei akutem Befall grau-schwarz. Bei Durchschnittstemperaturen über 20 °C beginnen die Blätter, die in der Nähe der Infektionsstelle liegen, sich vom Rand her gelb zu färben, sie werden schlaff und nehmen ein „regenschirm“-artiges Aussehen an (Abb. 4).

Bei künstlicher Inokulation dauert diese Entwicklung ca. 10 bis 14 Tage, anschließend vertrocknen die Blätter und färben sich gelb-braun. Frühestens nach 20 Tagen schnüren sich befallene Triebe ein, sie färben sich braun bis braun-schwarz und vertrocknen (Abb. 2). Befallenes Pflanzengewebe verrottet nicht. Stecklinge werden häufig zuerst an der basalen Schnittstelle

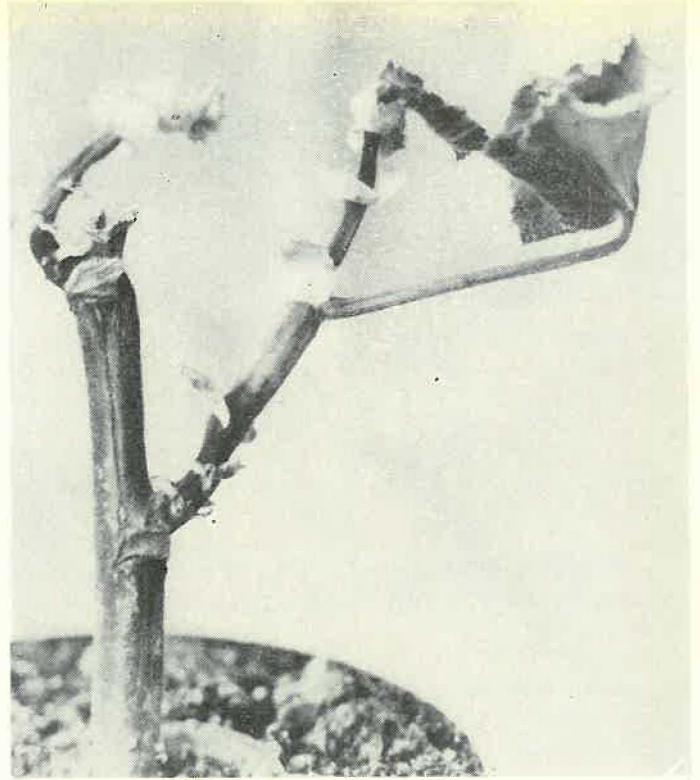


Abb. 2: Natürlicher Befall mit *Xanthomonas pelargonii*, Seitentrieb mit Einschnürungen an der Basis und an der Spitze (spätes Stadium)

vor oder während der Bewurzelungsphase infiziert. *X.-pelargonii*-Befall wird dann durch braune bis schwarze Verfärbung der befallenen Gewebeabschnitte sichtbar (Abb. 3). Verseuchtes Kultursubstrat ist eine der Hauptinfektionsquellen dieser Er-

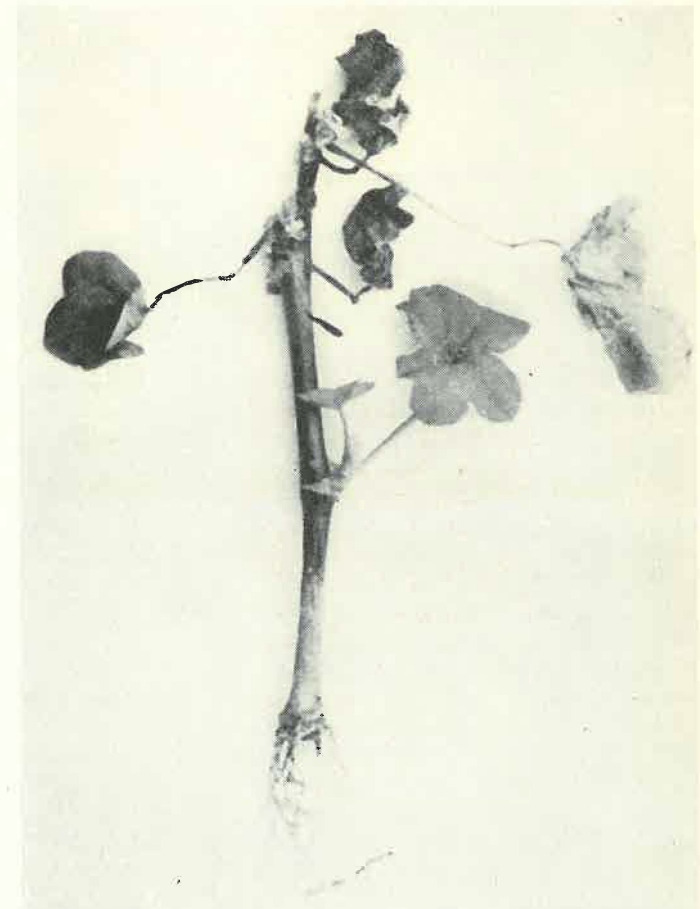


Abb. 3: Mit *X. pelargonii* befallene Jungpflanze, natürliche Infektion erfolgte nach der Bewurzelung



Abb. 4: Künstliche Infektion mit *X. pelargonii*, „Regenschirm“-Stadium eines Blattes (↑) Stelle der Inokulation

krankung. Durch Samen wird die Krankheit praktisch nicht übertragen. Befall mit dieser Bakteriose konnte an den drei Hauptformen der Kulturpelargonien, also *Pelargonium-grandiflorum*-, *P.-peltatum*- und *P.-zonale*-Hybriden nachgewiesen werden. Aus der Literatur sind außer den genannten Bakterienarten noch blattfleckenverursachende Vertreter der Gattung *Pseudomonas* bekannt, die samenübertragbar sind. Die Frage, ob Naßfäuleerreger vom Typ *Erwinia carotovora* (Jones) Dye Schäden an Pelargonien verursachen, konnte bisher noch nicht eindeutig positiv beantwortet werden.

4. Bekämpfungsmöglichkeiten

Die Bekämpfungsmaßnahmen gegen Bakterien konzentrieren sich hauptsächlich auf pflanzenhygienische und kulturtechnische Maßnahmen. Bei vegetativ vermehrten Pelargonien sind latent infizierte Mutterpflanzen und Schnittwerkzeuge die Hauptinfektionsquellen.

Durch Verwendung von Sämlingspelargonien und über Meristeme vermehrter Pflanzen ist es möglich, gesunde Bestände aufzubauen, ohne eine aufwendige Testung und Selektion von Mutterpflanzen auf Befallsfreiheit durchführen zu müssen. Jährlich neu aus gesunden Jungpflanzen aufgebaute Mutterpflanzenbestände schränken das Infektionsrisiko bei vegetativer Vermehrung stark ein.

Befall mit *C. fascians* und *X. pelargonii* ist an Sämlingspelargonien selten, da Infektionen nur über das Kultursubstrat und Kulturmaßnahmen möglich sind.

Die Kultur gesunder Pflanzen hängt in starkem Maße von einer wirksamen Bodenentseuchung ab, da ein Teil der Infektionen über das Kultursubstrat erfolgt. Dieser Infektionsweg kann durch sorgfältige Bodendämpfung unterbrochen werden. Formaldehyd-Präparate sind ebenfalls wirksam. Zur Desinfektion von Kulturwerkzeugen und Stellflächen können Fesiaform (5%ige wäßrige Lösung), Fesiasol (1,5- bis 2,5%ige wäßrige Lösung) und Wofasept (3%ige wäßrige Lösung) mit Einwirkzeiten von 2 bis 4 Stunden benutzt werden. Fesiamon (2,5%ige wäßrige Lösung, Einwirkzeit ca. 2 Minuten) und 70%iger Alkohol eignen sich besonders zur Desinfektion der Hände. Bei Anwendung der genannten Mittel sind die geltenden Arbeitschutzbestimmungen unbedingt einzuhalten. Der Gesundheitszustand der Pflanzen beeinflusst ihre Anfälligkeit gegenüber Bakteriosen. Neben einer ausgewogenen N-P-K-Düngung sollte auf optimalen Boden-pH-Wert (zwischen pH 5 und 6,5) geachtet werden. Stauende Nässe und Beregnung von oben leisten Bakteriosen unbedingt Vorschub. Einzelpflanzenbewässerung ist deshalb eine anzustrebende Notwendigkeit.

Sind einzelne Pflanzen im Bestand bereits erkrankt, sollten alle Pflanzen mit Krankheitssymptomen sowie auch die Pflanzen der näheren Umgebung konsequent entfernt und vernichtet werden (nicht kompostieren).

Eine ständige Infektionsgefahr geht von den pflanzenpathogenen Bakterien aus, die sich auf der Pflanzenoberfläche befinden. Gegen diese Bakterien wirkt z. B. Spritz-Cupral 45. Da Fungizide während der Kulturzeit mehrfach eingesetzt werden, darf von einigen dieser Mittel, wie Captan- und Schwefelpräparaten, auch eine Nebenwirkung auf Bakterien erwartet werden.

An dieser Stelle soll auf die Notwendigkeit einer sorgfältigen Insektenbekämpfung hingewiesen werden, da Vertreter dieser Gruppe, wie z. B. die Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) (BUGBEE und ANDERSON, 1963) oder Blattläuse wie *Aulacorthium pelargonii*, nach HEIMANN (1973) nachweislich als Vektoren wirken können.

5. Zusammenfassung

Bakterielle Krankheiten sind eine ständige Gefährdung für den Pelargonienanbau. Befall mit *Corynebacterium fascians* und *Xanthomonas pelargonii* treten in unterschiedlichem Umfang in der Praxis auf. Die Bedeutung von *C. fascians* verringerte sich in den letzten Jahren durch verbesserte Kultur- und Hygienemaßnahmen. *X.-pelargonii*-Infektionen treten als Stengelfäulen auf. Schäden durch Bakterienbefall sind durch optimale Pflanzenkultur, strenge Hygiene sowie physikalische und chemische Bekämpfungsmaßnahmen zu verhüten.

Резюме

О роли бактериозов пеларгонии

При возделывании пеларгонии всегда следует считаться с угрозой поражения этой культуры бактериальными болезнями. Степень поражения пеларгонии бактериями *Corynebacterium fascians* и *Xanthomonas pelargonii* в условиях практики различна. В результате улучшения условий выращивания данной культуры и проведения фитосанитарных мероприятий, *C. fascians* за последние годы уже не является столь опасным возбудителем. Зараженность *X. pelargonii* проявляется в виде стеблевой гнили. Вред от заражения бактериями следует предотвращать оптимальным уходом за растениями, строгим соблюдением фитосанитарных требований, а также проведением физических и химических мероприятий.

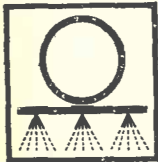
Summary

On the role of bacterial pathogens in *pelargonium*

Bacterial diseases are a continuous threat to *pelargonium* growers. Different levels of infestation with *Corynebacterium fascians* and *Xanthomonas pelargonii* are found in horticultural practice. The importance of *C. fascians* declined in recent years due to improvement in cultural practices and sanitary measures. Infections with *X. pelargonii* appear as stem rot. Damage to *pelargonium* can be prevented by complying with optimal plant culture and strict hygiene and practicing physical and chemical control.

Literatur

- BUGBEE, W. M.; ANDERSON, N. A.: Whitefly transmission of *Xanthomonas pelargonii* and histological examination of leaf spots of *Pelargonium hortorum*. Phytopathology 53 (1963), S. 177-178
 DIGAT, B.: Aspects nouveaux en matière de lutte contre les bactérioses du *pelargonium*. Pépiniéristes, Horticulteurs, Maraichers, Paris (1977), S. 17-23
 HEIMANN, M.: Möglichkeiten und Grenzen der Bekämpfung von *Xanthomonas pelargonii* BROWN. Erwerbsgärtner 27 (1973), S. 343-346



Pflanzenschutzmittel- und -maschinenprüfung

Neu zugelassene Pflanzenschutzmittel

Auf Grund der Ergebnisse der staatlichen Mittelprüfung wurden im Dezember 1978 neben zahlreichen Erweiterungen und Veränderungen bestehender Zulassungen auch 22 Präparate und 9 Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse neu zugelassen.

Die Anzahl der insgesamt zugelassenen Wirkstoffe beträgt nunmehr 195 und die der Präparate 342.

Eine Auswahl der neu zugelassenen Präparate wird nachfolgend vorgestellt:

1. Fungizide

Die bisher in der DDR auf Basis des Wirkstoffes Carbendazim zugelassenen Spritzpulverformulierungen erwiesen sich trotz sonst guter Wirkung gegen eine Anzahl Echter Mehlaupilze gegenüber Getreidemehltau als ungeeignet.

Vom VEB Berlin-Chemie wurde gemeinsam mit dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow unter der Prüfbezeichnung BC 6802 i eine Flüssigformulierung von Carbendazim (dispergierbares Konzentrat) entwickelt, die auf den Handelsnamen *bercema-Bitosen* vorerst gegen Getreidemehltau an Sommer- und Wintergerste mit 2 l/ha im Frühjahr bei Befallsbeginn bis zum Sichtbarwerden des letzten Blattes zugelassen wurde. Der Einsatz mit Bodenmaschinen erfolgt im Spritzverfahren mit 200 bis 300 l Brühe/ha, während mittels Luftfahrzeugen 50 l Brühe/ha im Spritz- und Sprühverfahren ausgebracht werden können.

Das Fungizid enthält 150 g/l Carbendazim.

Carbendazim wirkt gegen Echte Mehlaupilze, indem es die Appressorien- und Haustorienbildung hemmt. Diese Hemmung kommt über einen sehr spezifischen Eingriff des Wirkstoffes in Vorgänge der Zellkernteilung zustande. Die gute Wirkung gegen den Getreidemehltau, die annähernd der des Calixin entspricht, wird vermutlich bedingt durch die gegenüber herkömmlichen Spritzpulverformulierungen verbesserte Aufnahme und Verteilung des Wirkstoffes in der Pflanze.

Vorteilhaft ist ferner eine beachtliche Nebenwirkung von bercema-Bitosen gegen andere Blattkrankheiten des Getreides. Im Durchschnitt der Versuche wurde ein Mehrertrag von 7% bei Sommergerste ermittelt. Auf Grund seiner geringen akuten Toxizität (LD₅₀ p.o. Ratte von Carbendazim liegt über 15 g/kg) gehört bercema-Bitosen keiner Giftabteilung an. Die Karenzzeit beträgt in Getreide 35, in abdriftbehandelten Kulturen 21 (Lebensmittel) bzw. 14 (Futtermittel) Tage.

Ein weiteres gegen Getreidemehltau zugelassenes Fungizid ist Bayleton flüssig. Bayleton flüssig ist als emulgierbares Konzentrat formuliert und enthält 250 g/l des chemisch zu der Verbindungsklasse der Triazole gehörenden fungiziden Wirkstoffes Triadimefon.

Triadimefon ist ein relativ breit wirkendes systemisches Fungizid, das sowohl über protektive als auch kurative und eradikative Eigenschaften verfügt. In der Pilzzelle beeinträchtigt Triadimefon Vorstufen des für die Struktur der Zellmembran wichtigen Ergosterins und kann damit in die Gruppe der Sterolhemmer eingeordnet werden. Hinsichtlich seiner spezifischen Wirkungsweise gegen Echte Mehlaupilze ist bekannt, daß es die Appressorien- und Haustorienbildung hemmt.

Bayleton flüssig wurde mit 0,5 l/ha gegen Getreidemehltau an Sommer- und Wintergerste (im Frühjahr bei Befallsbeginn bis zum Sichtbarwerden des letzten Blattes) sowie an Winterweizen (im Frühjahr bei Befallsbeginn bis zum Abschluß des Ährenschiebens) für den Ein-

satz mit Bodenmaschinen und Luftfahrzeugen (Brüheaufwandmengen und Applikationsverfahren entsprechend bercema-Bitosen) zugelassen. In Winterweizen, der das Präparat gut verträgt, sind je nach Befallsbedingungen ein bis zwei Applikationen erforderlich.

Ein Vorteil des Bayleton flüssig gegenüber anderen, spezifisch nur gegen Getreidemehltau wirkenden Fungiziden dürfte seine Wirkung gegen verschiedene Rostpilze und die *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit des Getreides sein. Allerdings sind hier für eine volle Entfaltung der fungiziden Wirkung höhere Aufwandmengen erforderlich. Entsprechende Zulassungen dagegen sind in der DDR noch nicht ausgesprochen.

Die akute orale Toxizität des Wirkstoffes gegenüber Ratten (LD₅₀-Werte) beträgt bei weiblichen Tieren 363 und bei männlichen 568 mg/kg. Bayleton flüssig wurde in die Giftabteilung 2 eingestuft. Die Karenzzeiten entsprechen denen des bercema-Bitosen.

Bayleton flüssig ist mäßig fischgiftig. Ein Gutachten zur Bienenungefährlichkeit liegt seitens der Bienenschutzstelle der DDR noch nicht vor.

Gegen Echte Mehlaupilze an Kulturen im Freiland sowie unter Glas und Platten wurde Nimrod in einer Anwendungskonzentration von 0,06 bis 0,1% zugelassen.

Nimrod enthält als Wirkstoff 250 g/l Bupirimat.

Dieser chemisch zu den Pyrimidinverbindungen gehörende Wirkstoff ist mit dem Ethirimol, dem Wirkstoff des Milgo E, verwandt. Bupirimat wirkt protektiv, kurativ und eradikativ als Sporulationshemmer. Die gute Regenbeständigkeit des Wirkstoffes beruht auf seiner raschen Aufnahme über das Blatt. Im Blatt selbst wird Bupirimat lokalsystemisch über das Xylem bis zu den Blatträndern transportiert. Auch ein translaminarer Effekt ist nachweisbar. Sehr vorteilhaft, insbesondere unter Gewächshausbedingungen, ist ferner seine gute Wirkung über die Dampfphase. Die Wirkungs-

dauer beträgt 10 bis 14 Tage. Neuzuwachs wird nicht geschützt.

Die fungizide Wirkung von Nimrod ist eng auf Echte MehltauPilze begrenzt. Einsatzbereiche für Nimrod sind Kulturen des Obstbaus (Johannis- und Stachelbeeren; gegen Apfelmehltau ist die Prüfung noch nicht abgeschlossen), des Gemüsebaus (Gurke, Kürbis, Paprika) sowie Zierpflanzen (einschließlich Rosen).

Nimrod ist relativ gut pflanzenverträglich. In ausländischen Versuchen wurden nach Zugabe eines Netzmittels bei Chrysanthem leichte Blattnekrosen beobachtet.

Nimrod gehört keiner Giftabteilung an. Die akute orale Toxizität (LD₅₀) von Bupirimat beträgt bei Ratten 4 000 mg/kg. Allerdings reizt das Präparat Haut und Augen, so daß beim Umgang damit entsprechende Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Ungünstig ist ferner die hohe Fischtoxizität. Gegenüber Bienen ist Nimrod in den zugelassenen Anwendungskonzentrationen ungefährlich.

Folgende Karenzzeiten (in Tagen) wurden für Nimrod festgelegt:

- Obst 14,
- Blatt- und Stielgemüse 21, Fruchtgemüse 4, Hülsenfrüchte 14, Wurzelgemüse 14,
- diätetische und zur Herstellung von Kindernahrung bestimmte Kulturen 35,
- Futterpflanzen 7,
- abdriftbehandelte Kulturen 14 (Lebensmittel) bzw. 7 (Futtermittel).

2. Insektizide einschließlich Mittel gegen virusübertragende Blattläuse

Die Prüfungen von Insektiziden gegen linderresistente Kartoffelkäfer führten zur Zulassung von vier neuen Präparaten.

Auf Basis des bereits in der DDR in anderen Präparaten zugelassenen Wirkstoffes Chlorfenvinphos sind *bercema-Haptarex* (45 % Chlorfenvinphos, Spritzpulver) und *bercema-Haptasol* (23 % Chlorfenvinphos, emulgierbares Konzentrat), die beide vom VEB Berlin-Chemie formuliert wurden, zugelassen worden.

bercema-Haptarex kann mit 0,075 % mit Bodenmaschinen bzw. mit 0,45 kg/ha mit Luftfahrzeugen eingesetzt werden.

Die entsprechende Anwendungskonzentration bzw. Mittelaufwandmenge beträgt für *bercema-Haptasol* 0,125 % bzw. 0,75 l/ha. Die Anwendung mit Luftfahrzeugen erfolgt mit 25 l Brühe/ha im Spritzverfahren.

Der Wirkungsgrad beider Präparate lag zwischen 95 und 100 %. Chlorfenvinphos ist ein Kontakt- und Fraßgift, das die

Cholinesterase hemmt und sich durch eine gute Initial- und Dauerwirkung auszeichnet. Bekannt ist auch seine gute Wirkung u. a. gegen Kohl- und Rettichfliegen. Hiergegen ist *bercema-Haptarex* bereits mit 3 kg/ha (Brüheaufwandmenge 2 000 bis 3 000 l/ha) im Bandgießverfahren und mit 0,075 % (Brüheaufwandmenge 100 ml/Pflanze) zugelassen, während *bercema-Haptasol* hier z. Z. noch geprüft wird.

Beide Präparate gehören der Giftabteilung 1 an und sind gegenüber Bienen und Fischen gefährlich.

Beim Auftreten von Vergiftungserscheinungen (Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schwächegefühl, Übelkeit und Erbrechen) ist als Antidot Atropin einzusetzen. Folgende Karenzzeiten sind einzuhalten: Kartoffeln 28, Kohlgemüse 60 Tage; abdriftbehandelte Kulturen 28 (Lebensmittel) bzw. 14 Tage (Futtermittel).

Ein weiteres, aus rückstandstoxikologischen Gründen speziell nur gegen Kartoffelkäfer zugelassenes Präparat ist das als Spritzpulver formulierte *bercema-Phosmet 50 WP* (Wirkstoff 47,5 Prozent Phosmet). Das Insektizid kann in 0,15 %iger Anwendungskonzentration mit Bodenmaschinen und mit 0,9 kg/ha von Luftfahrzeugen (Brüheaufwandmenge 25 l/ha im Spritzverfahren) appliziert werden. Der Wirkstoff Phosmet, der wie Chlorfenvinphos zu den organischen Phosphorverbindungen gehört, ist ebenfalls ein Cholinesterasehemmer und wirkt als Kontakt-, Fraß- und Atemgift.

bercema-Phosmet 50 WP erwies sich in Versuchen der staatlichen Mittelprüfung gegen Kartoffelkäfer dem *bercema-Spritzpulver NMC 50* überlegen. Allerdings ist eine besonders gegenüber Chlorfenvinphos-Präparaten etwas verzögerte Anfangswirkung zu erwarten.

Auf Grund seiner Toxizität gegenüber Warmblütern (die akute LD₅₀ des Wirkstoffes p.o. Ratte beträgt 230 bis 299 mg/kg) wurde das Insektizid in die Giftabteilung 2 eingestuft.

bercema-Phosmet 50 WP ist bienengefährlich und fischgiftig.

In Kartoffeln ist eine Karenzzeit von 15 Tagen einzuhalten. Abdriftbehandelte Kulturen dürfen, sofern es sich um solche handelt, die als Lebensmittel dienen, erst nach 35 Tagen bzw. wenn es Futterpflanzen sind, nach 21 Tagen geerntet werden.

Hinsichtlich der Vergiftungssymptome und der Gegenmaßnahmen bei Vergiftungen beim bzw. nach Umgang mit dem Mittel trifft das für *bercema-Haptarex* bzw. *bercema-Haptasol* Gesagte zu.

Das vierte gegen Kartoffelkäfer 1978 neu zugelassene Insektizid ist *Pol-Mglawik-Extra* (Wirkstoff 7 % Methoxy-

chlor + 3 % Propoxur), eine ölige Flüssigkeit, die speziell für die Applikation mit Luftfahrzeugen formuliert wurde.

Die Aufwandmenge gegen den Kartoffelkäfer beträgt 10 l/ha im Sprühverfahren. Die für den Einsatz im Pflanzenschutz in der DDR neue Carbamatverbindung Propoxur ist ein Kontakt- und Fraßgift mit guter Initialwirkung und leicht systemischen Eigenschaften, die nach polnischen Prüfergebnissen in Kombination mit Methoxychlor synergistische Effekte zeigt.

Mit 10 l/ha (Applikation ebenfalls im Sprühverfahren für Luftfahrzeuge) ist *Pol-Mglawik-Extra* auch gegen Rapsstengelrüßler zugelassen. Der Wirkungsgrad gegen diesen Schädling betrug unter Versuchsbedingungen 80 bis 93 %.

Da das Insektizid bienengefährlich ist, muß darauf geachtet werden, daß sich in den zu behandelnden Beständen noch keine blühenden Pflanzen befinden. Darüber hinaus ist *Pol-Mglawik-Extra* auch fischgiftig.

Pol-Mglawik-Extra wurde in die Giftabteilung 2 eingestuft. Während die akute LD₅₀ p.o. Ratte des Wirkstoffes Methoxychlor 5 bis 7 g/kg beträgt, wurde für Propoxur ein Wert von 100 mg/kg ermittelt.

Auch Propoxur hemmt die Cholinesterase. Die Vergiftungssymptome bei Warmblütern entsprechen den durch phosphororganische Verbindungen (z. B. Chlorfenvinphos) bewirkten. Als Gegenmittel kommt nur Atropin – keinesfalls Oxime – in Betracht.

Als Karenzzeiten werden in Kartoffeln 21, in Raps 28 und in abdriftbehandelten Kulturen 14 (bei Lebensmitteln) bzw. 7 (bei Futtermitteln) festgelegt.

In zunehmendem Maße werden im Ausland, so u. a. in der ČSSR und der Ungarischen Volksrepublik, Granulate mit relativ großer Wirkungsbreite gegen tierische Schädlinge, wie Insekten, Milben und Nematoden, auch in Kartoffeln und Zuckerrüben eingesetzt.

Zur Anwendung gegen tierische Auflaufschaderreger – hier insbesondere gegen Moosknopfkäfer – sowie ferner gegen die erste Generation der Rübenfliegen und gegen den Erstbefall von Blattläusen an Zuckerrüben eignet sich *Curaterr-Granulat* mit einer Aufwandmenge von 5 g/lfm. Das Präparat ist unmittelfar mit der Saat zu applizieren.

Curaterr-Granulat enthält als Wirkstoff 5 % Carbofuran.

Carbofuran ist eine Carbamatverbindung, die nach Aufnahme durch die Wurzeln systemisch in der Pflanze transportiert wird und als Kontakt- und Fraßgift wirkt. Bei Applikation über das Blatt erfolgt kein Transport in der Pflanze. Für die Aufnahme des Wirkstoffes über die Wurzeln ist eine ausreichende Bo-

denfeuchtigkeit erforderlich. Die Wirkungsdauer beträgt ca. 9 Wochen.

Carbofuran verfügt über eine beachtliche Wirkungsbreite, die sich neben den bereits oben erwähnten Schädlingen auch auf Drahtwürmer und Collembolen erstreckt. Nach ausländischen Ergebnissen ist auch das Rübenkopffälchen (*Ditylenchus dipsaci*) mit Carbofuran bekämpfbar. Aus der DDR liegen allerdings noch keine entsprechenden Versuchsergebnisse vor.

Der Vorteil des Einsatzes systemischer Granulate mit großer Breitenwirkung besteht einmal in einer Verlustsenkung durch Bekämpfung von sonst nicht direkt im Kulturpflanzenbestand bekämpfbaren Schaderreger, die, einzeln betrachtet, kaum zu nennenswerten Schädigungen führen, die in ihrer Gesamtheit jedoch über einen Summationseffekt beträchtliche Pflanzenverluste verursachen können. Zum anderen ist auch eine Verbesserung der Wirkung im Vergleich mit herkömmlichen Bekämpfungsverfahren zu erwarten. So schränkt beispielsweise die frühzeitige Bekämpfung der Blattläuse die Virusausbreitung erheblich ein. Eine weitere Vorteilswirkung ist das Einsparen von ein bis zwei Insektizidapplikationen.

Carbofuran ist ein auch gegen Warmblüter sehr giftiger Wirkstoff (akute LD₅₀ p.o. Ratte 5 bis 18 mg/kg). Daraus resultiert die Einstufung des Granulates trotz des relativ niedrigen Wirkstoffgehaltes in die Giftabteilung 2.

Bei Applikation mit der Saat sind bis zur Ernte der Rüben keine schädigenden Rückstände mehr zu erwarten.

Als Gegenmittel bei Vergiftungen, deren Symptome den von anderen Carbamaten und phosphororganischen Verbindungen bewirkten ähneln, ist nur Atropin einzusetzen.

Gegen beißende Insekten wurde Flibol E 40, ein bereits aus dem Hygienesektor bekanntes Präparat, mit einer Anwendungskonzentration von 0,1 % zugelassen. Flibol E 40 ist ein als wäßriges Konzentrat formuliertes Trichlorfonpräparat des VEB Fettchemie Karl-Marx-Stadt mit einem Wirkstoffgehalt von 470 g/l.

Das Insektizid ist bienengefährlich und gehört der Giftabteilung 2 an.

Die Karenzzeiten stimmen mit den für Wotexit 80 SP im Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1978/79 angegebenen überein.

Im Feldbau werden von Flibol E 40 besonders Raupen des Kohlweißlings gut erfaßt. Gegen Kohlrübenblattwespe und Rapsglanzkäfer reicht die Wirkung nicht aus. Im Obstbau kann Flibol E 40 gegen Raupen des Ringelspinners und des Frostspanners sowie gegen Gespinnstmotten empfohlen werden. Raubmilben

werden durch Trichlorfonpräparate geschont.

Wie auch andere Trichlorfonpräparate wirkt Flibol E 40 am besten bei Temperaturen über 20 °C.

Als ein für die Applikation einer Anzahl Fungizide, Insektizide und Akarizide geeignetes Verfahren im Gewächshaus hat sich das Kaltnebeln erwiesen.

Eine vom VEB Delicia entwickelte spezielle Formulierung für dieses Verfahren ist Pflanzol-Kaltnebel (Wirkstoffe 1,2 % Lindan + 0,36 % Dicofol + 0,8 % Pyrethrumextrakt + Synergist).

Pflanzol-Kaltnebel kann gegen Blattläuse und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Platten mit 5 ml/m² bei Pflanzhöhen bis 1 m bzw. mit 7,5 ml/m² bei Pflanzhöhen über 1 m ohne Zusatz von Wasser vernebelt werden.

In Gemüse wurde auf Grund des Lindangehaltes vorerst eine Karenzzeit von 21 Tagen festgesetzt. Radies, Frührettich und Frühmöhren sind von Behandlungen mit Pflanzol-Kaltnebel auszuschließen.

Die insektizide Wirkung des Präparates kann als gut bis sehr gut eingeschätzt werden. Gegen Weiße Fliege wurde beispielsweise nach zwei Behandlungen ein Wirkungsgrad von 97 % erreicht. Rosen, Chrysanthem und Gerbera können empfindlich auf das Mittel reagieren.

Zusätze von Ölen verbessern die Wirkung von Insektiziden gegen Blattläuse, die Viren übertragen.

Neben dem bereits zugelassenen Citol eignet sich hier auch Biphagittol, eine mineralöhlhaltige Formulierung des VEB Chemiekombinates Bitterfeld.

Biphagittol kann mit einer Aufwandmenge von 10 l/ha 0,9 l/ha Bi 58 EC gegen Virusvektoren auf Zucker- und Futterrübenflächen zugesetzt werden.

In vom Institut für Phytopathologie Aschersleben durchgeführten mehrjährigen Versuchen ergab die Anwendung dieser Ölformulierung im Vergleich zum alleinigen Einsatz von Bi 58 EC beträchtliche zusätzliche Hemmungen der Virusinfektionen, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Kulturpflanzen- und Virusart zwischen 12 bis über 50 % lagen. Biphagittol ist ein gegenüber Warmblüter ungefährliches Präparat (akute LD₅₀ p.o. Ratte über 5 000 mg/kg), das keiner Giftabteilung angehört.

3. Herbizide

Zur Bekämpfung von Ampferarten (*Rumex* spp.) auf etabliertem Grasland wurde Asulox (enthält 40 % des Wirkstoffes Asulam) mit 3 bis 4 l/ha und einer Brüheaufwandmenge von 200 bis 600 l/ha zugelassen. Das als wäßrige Lösung

des Natriumsalzes des Methyl ([4-aminophenyl)sulfonyl]-carbamats formulierte Präparat hat eine akute orale Toxizität (LD₅₀) bei Ratten von mehr als 5 000 mg/kg. Asulox gehört keiner Giftabteilung an. Der pH-Wert des Präparates liegt bei 20 °C zwischen 8,5 und 9,5. Der Wirkstoff kann von den Blättern und der Wurzel aufgenommen werden und wird in andere Pflanzenteile transportiert. Die hauptsächliche Wirkung besteht in einer Hemmung der Zellteilung. Der sichtbare Wirkungseintritt erfolgt erst nach etwa 3 Wochen und äußert sich u. a. in einer Gelbfärbung der Blätter. Das volle Ausmaß der Wirkung ist etwa erst nach 6 Monaten zu beobachten. Geringe Temperaturen und geringe relative Luftfeuchte verlangsamen die Aufnahme des Wirkstoffes in die Pflanzen.

Die rascheste Penetration wird bei Temperaturen zwischen 25 °C und 35 °C und bei gleichzeitig hoher relativer Luftfeuchte erreicht. Regenfälle von mehr als 5 mm kurz nach der Anwendung des Mittels machen eine Wiederholungsbehandlung erforderlich. Die Karenzzeit bei Futterpflanzen beträgt für laktierende Tiere 14 Tage und für Masttiere 10 Tage.

Zwischen Beweiden bzw. dem Schnitt und der nachfolgenden Behandlung sollten mindestens 3 Wochen liegen, und nach erfolgter Behandlung sollte auch ein Schnitt frühestens 2 Wochen danach erfolgen, damit der Wirkstoff in ausreichender Menge in die Wurzeln transportiert werden kann.

Die Gräserarten reagieren gegenüber dem Präparat unterschiedlich, *Lolium*- und *Festuca*-Arten sind nach ausländischen Untersuchungen am widerstandsfähigsten, während *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Agrostis* spp., *Holcus lanata* und *Poa* spp. zeitweilig geschädigt werden können.

Etablierter Weißklee ist gegenüber Asulox praktisch unempfindlich, während etablierter Rotklee empfindlich reagiert. Kleeansaat werden stark geschädigt.

Die beste Wirksamkeit wird erreicht, wenn die Ampferpflanzen 15 bis 20 cm hoch sind. *Rumex acetosa* und *R. acetosella* sind gegenüber Asulox jedoch weitgehend unempfindlich.

Nach ausländischen Ergebnissen ist die Toxizität des Präparates gegenüber Bienen und Fischen gering. Diesbezügliche Einstufungen des Mittels in der DDR stehen z. Z. noch aus.

Zur Bekämpfung einjähriger Unkräuter, speziell Hirsearten, in Mais wurde die Tankmischung 2 bis 2,25 l/ha Du 1 720 + 1,5 bis 2,5 kg/ha W 0 n u k zur Voraufwandung mit Brüheaufwandmengen von 100 bis 600 l/ha im Spritzverfahren bzw. 100 bis 200 l/ha im Sprühverfahren zugelassen.

Das Präparat Dual 720 EC enthält 720 g/l des Wirkstoffes Metolachlor, dessen chemische Bezeichnung 2-Äthyl-6-methyl-N-(2-methoxy-1-methyl-äthyl)-chlor-acetanilid lautet. Der Wirkstoff wird hauptsächlich durch den Stengelsproß bzw. die Koleoptile aufgenommen. Die Absorption durch die Wurzeln ist geringer und erfolgt langsamer. Das Präparat hemmt die Keimung.

Dual 720 EC wirkt gut gegen die Hirsearten (*Digitaria* spp., *Echinochloa* spp., *Panicum* spp. und *Setaria* spp.) sowie gegen verschiedene andere Ungräser, z. B. Windhalm.

Ackerfuchsschwanzgras und Wildhafer werden dagegen nicht erfaßt. Einjährige dikotyle Unkrautarten werden bis auf wenige Ausnahmen (z. B. *Lamium purpureum*, *Matricaria* spp.) mit der zugelassenen Mittelaufwandmenge nicht bekämpft. In den Versuchen der staatlichen Mittelprüfung betrug der Wirkungsgrad gegenüber der Hühnerhirse im Durchschnitt der Versuche über 95 %.

Günstig für den Bekämpfungserfolg gegen Hirsearten ist die lang anhaltende Wirksamkeit des Präparates im Boden.

Voraussetzung für eine gute herbizide Wirksamkeit ist eine ausreichende Bodenfeuchte. Warmes Wetter begünstigt die herbizide Wirkung.

Dual 720 hat eine akute orale Toxizität (LD₅₀) bei Ratten von 2 734 mg/kg. Es gehört keiner Giftabteilung an.

Nach Angaben des Herstellers ist die Toxizität des Präparates gegenüber Bienen und Vögeln unbedeutend und bezüglich der Fische leicht bis mäßig giftig. Die entsprechenden Einstufungen des Mittels in der DDR stehen z. Z. noch aus.

Der pH-Wert des Präparates liegt zwischen 5 und 7. Die Spritzbrühe wirkt nach bisherigen Erfahrungen nicht korrosiv. Unverdünntes Dual 720 korrodiert jedoch ungeschütztes Eisenblech.

4. Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse

Zur Halmstabilisierung in verschiedenen Getreidearten wurden die Präparate *Camposan H*, *Camposan M*, *Permazian* und *Phynazol* des VEB Chemisches Kombinat Bitterfeld zugelassen.

Die Präparate enthalten:

- Camposan H:
345 g/l Ethephon und einen Zusatz von Harnstoff
- Camposan M:
330 g/l Ethephon und einen Zusatz von Kupfersulfat

- Permazian:
235 g/l Ethephon + 180 g/l Chlormequat und einen Zusatz von Kupfersulfat
- Phynazol:
275 g/l Ethephon + 120 g/l Chlormequat + 60 g/l Chloral-bis-Alcylal

Camposan H wurde zur Halmstabilisierung in Winterroggen, Feekes-Stadium 6 bis 10, mit 3 l/ha und einer Brüheaufwandmenge von 100 bis 300 l/ha im Spritzverfahren und zur Halmstabilisierung in Wintergerste, Feekes-Stadium 7 bis 9, mit 2,5 l/ha in 100 bis 300 l/ha im Spritzverfahren zugelassen. Bezüglich Wintergerste gilt die Zulassung nur für die Standorteinheiten D₄ bis D₆, L₀₁ bis L₀₆, V₁ bis V₅ und Al. Die Zulassungen gelten bisher nur für die Ausbringung mittels Bodenmaschinen.

Die akute orale Toxizität (LD₅₀) bei Ratten beträgt mehr als 5 000 mg/kg. Das Präparat gehört keiner Giftabteilung an und ist bienenungefährlich.

Die Karenzzeiten für dieses und die anderen o. g. Halmstabilisatoren entsprechen denen, die für das Camposan bekannt sind. Das Präparat besitzt einen pH-Wert von 1,9 und wirkt korrosiv auf ungeschützte Metalle und kann bei längerer Einwirkungszeit auch einige Lacke angreifen. Die Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit dem Präparat entsprechen denen für das Camposan.

Camposan M erhielt Zulassungen für die Anwendung in Wintergerste und Winterroggen mit den gleichen Anwendungsparametern wie Camposan. Die Zulassung ist bisher jedoch auf die Applikation mittels Bodenmaschinen beschränkt. Die Wirkung des Präparates zur Behebung von Kupfermangelerscheinungen wurde im Rahmen der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung nicht untersucht.

Bezüglich der Toxizität und Vorsichtsmaßnahmen gilt das für Camposan H Gesagte. Die Einstufung betreffs der Bienentoxizität steht jedoch für dieses Präparat z. Z. noch aus.

Permazian erhielt die Zulassung zur Halmstabilisierung in Winterweizen, Feekes-Stadium 6 bis 9, mit 4 bis 3 l/ha und einer Brüheaufwandmenge von 100 bis 300 l/ha im Spritzverfahren mittels Bodenmaschinen. Die geringere Mittelaufwandmenge ist zum späten, die höhere Menge zum frühen Termin einzusetzen. Darüber hinaus sind die Festlegungen im Sortenpaß zu berücksichtigen.

Die Vorteile dieses Präparates gegenüber dem bercema CCC liegen hauptsächlich

in einer Erweiterung des Applikationszeitraumes und günstigeren toxikologischen Eigenschaften.

Die akute orale Toxizität (LD₅₀) bei Ratten beträgt 2 639 mg/kg. Es gehört keiner Giftabteilung an. Eine Einstufung bezüglich Bienentoxizität liegt z. Z. noch nicht vor. Es sind beim Umgang mit dem Präparat die gleichen Vorsichtsmaßnahmen wie beim Camposan einzuhalten.

Phynazol wurde zur Halmstabilisierung in Wintergerste, Winterroggen und Winterweizen zugelassen. Diese vielseitige Anwendungsmöglichkeit ist der besondere Vorteil dieses Präparates. Die konkreten Zulassungen für die einzelnen Getreidearten lauten:

Wintergerste, Feekes-Stadium 7 bis 9, 3,5 l/ha mit einer Brüheaufwandmenge von 100 bis 300 l/ha im Spritzverfahren mittels Bodenmaschinen und nur auf den Standorteinheiten D₄ bis D₆, L₀₁ bis L₀₆, V₁ bis V₅ und Al.

Winterroggen, Feekes-Stadium 6 bis 10, 4 l/ha mit einer Brüheaufwandmenge von 100 bis 300 l/ha im Spritzverfahren mittels Bodenmaschinen.

Winterweizen, Feekes-Stadium 6 bis 9, 3 l/ha mit einer Brüheaufwandmenge von 100 bis 300 l/ha im Spritzverfahren mittels Bodenmaschinen.

Die akute orale Toxizität (LD₅₀) bei Ratten beträgt 3 500 mg/kg. Das Präparat gehört keiner Giftabteilung an. Eine Einstufung bezüglich Bienentoxizität liegt z. Z. noch nicht vor.

Beim Umgang mit dem Präparat sind die gleichen Vorsichtsmaßnahmen wie beim Camposan einzuhalten.

Für alle vier vorgenannten Präparate gilt, daß der optimale Behandlungszeitpunkt z. Z. des Sichtbarwerdens des 2. Halmknotens liegt und sie möglichst an einem niederschlagsfreien Tag ausgebracht werden sollten. Regenfälle bis zu 5 Stunden nach der Anwendung und auch sehr kühle Witterung vermindern den Behandlungserfolg.

Dr. Hans-Hermann SCHMIDT
Dr. Wolfgang HAMANN

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



Buch besprechungen

FRÖHLICH, G.: Phytopathologie und Pflanzenschutz. Wörterbuch der Biologie, Jena, VEB Gustav Fischer Verl., 1978, etwa 220 S., 200 Abb., L 8 S, 15,50 M

In dem vorliegenden Wörterbuch der Biologie von FRÖHLICH und anderen mit Begriffen und Definitionen auf den Gebieten der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes mußten, bedingt durch den Charakter dieser Stoffgebiete, viele Begriffe aus den angrenzenden Wissenschaftsdisziplinen berücksichtigt werden. Es werden daher Termini der Botanik, Zoologie, Ökologie, Pflanzenzüchtung, Acker- und Pflanzenbau, Chemie, Physik und Technik, die auch auf den Gebieten der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes verwendet werden, in diesen Band einbezogen. Insgesamt kann das Wörterbuch als ein gelungener Versuch angesehen werden, die enorme Vielzahl verschiedener Fachtermini zu sammeln, zu ordnen und, soweit nötig, zu formulieren und in einem Taschenbuch vorzulegen. Dafür gebührt den Bearbeitern und Herausgebern Dank.

Im Vorwort wird auf die Schwierigkeit verwiesen, aus der Vielfalt der Begriffsauslegungen und im Hinblick auf die Dynamik, der auch Fachtermini unterliegen, die jeweils zutreffendste Form auszuwählen und zu formulieren, wobei nicht immer zu vermeiden war, mehrere Definitionen aufzunehmen, wobei diese dann aber gewertet werden. Diese grundsätzliche Schwierigkeit bei der Gestaltung eines Wörterbuches, bei deren Überwin-

dung und Bewältigung objektive, aber vielfach auch subjektive Faktoren eine Rolle spielen, kann bei einer Bewertung eines solchen Werkes nicht außer acht gelassen werden. Trotzdem kann das kein Grund sein, auf Schwächen, Mängel und Fehler nicht hinzuweisen. Bei kritischer Durchsicht fällt auf, daß einige Begriffe ohne den konkreten Bezug auf die DDR zu Fehlinformationen führen (z. B. Pflanzenbeschauendienst, Pflanzenschutzdienst, Pflanzenschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel, Karenzzeit, Aufwandmenge, Schaderreger, Warndienst). Bei ökonomischen Begriffen wird ihre Gebundenheit an die gesellschaftlichen Verhältnisse nicht beachtet und Begriffe der kapitalistischen Betriebswirtschaft als allgemeine Definitionen auch für die sozialistische Betriebswirtschaft angeboten (z. B. ökonomischer Schwellenwert, ökonomische Toleranzgrenze).

Einige Stichworte werden in der DDR nicht genutzt (z. B. Vergasungsmittel, Inkrustation) oder sollten gemieden werden (z. B. Biozide, Systembiozide, Pestizide, Dust), da ihre Benutzung nicht zu einer besseren Verständigung führt. Sie wurden daher auch nicht in die geltende TGL der Pflanzenschutz-Terminologie aufgenommen. Teilweise enthalten die Definitionen Fehler (Schaderreger abiotischer Natur, Kalamität), einige Begriffe haben nur noch historischen Wert und könnten entfallen bzw. sollten als solche gekennzeichnet werden.

Den Rezensenten will auch scheinen, daß solche Stichworte, die Krankheiten tropischer Kulturen betreffen und die für unsere Kulturpflanzen ohne Bedeutung sind, künftig nicht unbedingt wieder aufgenommen werden müssen, hingegen eine Reihe aktueller Begriffe auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes Aufnahme finden sollten. Dazu wird dem Herausgeber empfohlen, in das Kollektiv der

Bearbeiter künftig Experten des Pflanzenschutzes einzubeziehen. Grundsätzlich wäre dabei zu beachten, daß die in den veröffentlichten Begriffsstandards enthaltenen Begriffe und Definitionen verbindlichen Charakter besitzen und Aufnahme finden sollten.

Bezüglich der Auswahl der Begriffe aus den angrenzenden naturwissenschaftlich-technischen Wissensgebieten ist man sehr großzügig verfahren. In Anbetracht der Tatsache, daß dieser Band Teil einer Reihe biologischer Wörterbücher ist, haben nur Begriffe, die einen unmittelbaren Bezug zur Phytopathologie aufweisen, Berechtigung. Allgemeine Begriffe (Abdomen, Ableger – überdies nicht korrekt definiert –, Agilität, Bast, Chromosom, Gefäße, Holz, Insolation, Keimkraft, Mitose, Pharynx, Telson, Verhalten – um nur einige Beispiele zu nennen) vergrößern nur den Umfang des Buches, ohne seinen Nutzen zu mehren.

Auffällig sind weiterhin z. T. unübliche Schreibweisen (Herbologie, Algaezid, Avezid) sowie Inkonsistenzen bei der Erklärung, so gibt es z. B. zu „eury ...“ eine Worterklärung, zu anderen wichtigen Vorsätzen (hetero ..., histo ..., pseud ... z. B.) nicht.

Mit diesen kritischen Hinweisen wollen die Rezensenten den Wert dieses Wörterbuches nicht schmälern, sondern möchten, wie im Vorwort zu diesem Band vom Herausgeber aufgefordert, durch Hinweise und Anregungen mit zur weiteren Verbesserung des vorliegenden Materials beitragen.

Das Wörterbuch der Biologie – Phytopathologie und Pflanzenschutz – ist für alle auf diesen Gebieten Tätigen ein wichtiges Hilfsmittel und sollte bald eine breite Nutzung erfahren.

Heinz-Günther BECKER, Potsdam
Günter MASURAT, Kleinmachnow



Informationen aus sozialistischen Ländern

Ochrana rostlin

Prag

Nr. 3/1979

POLÁK, Z.: Gemeiner Beifuß und gemeiner Natterkopf – natürliche Wirtspflanzen des Gurkenmosaikvirus (S. 167)

VESELÝ, D.: Beeinflussung der Aufnahmefähigkeit der Zuckerrübe durch die Entwicklung von schädlichen Faktoren (S. 175)

ROZSYPAL, J.; KVIČALA, B. A.: Einflüsse des pH-Wertes, der Feuchtigkeit und des Milieuwiderstandes auf das Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) vom Knoblauch (*Allium sativum*) (S. 195)

ROZSYPAL, J.; KVIČALA, B. A.: Einfluß der Strahlung, des Chemismus und der Temperatur des Milieus auf das Stengelälchen (*D. dipsaci*) vom Knoblauch (*Allium sativum*) (S. 205)

KOHOUT, V.: Einfluß der klimatischen Bedingungen auf das Vorkommen des Windhalmes (*Apera spica-venti*) in den Getreidebeständen (S. 219)

ZEMÁNEK, J.: Unterscheidung der Flughaferpflanzen von den Getreidepflanzen unter Anwendung von Aminosol (S. 236)