

Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR

ISSN 0323-5912

9
1980

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Vorratsschutz
und
Pflanzen-
quarantäne**

INHALT

Vorratsschutz und Pflanzenquarantäne

Aufsätze	Seite
BOGS, D.; BRAASCH, D.: Der Gewächshausschädling Weiße Fliege (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.) und seine Beseitigung durch gezielte Hygiene- und Bekämpfungsmaßnahmen	173
BAHR, I.: Zum Schädlingsauftreten in Mischfutterwerken	178
RAMSON, A.; EGERER, A.: Das Auftreten der Blauschimmelkrankheit des Tabaks (<i>Peronospora tabacina</i> Adam) in der Deutschen Demokratischen Republik	183
BRÖTHER, H.; ALEX, H.: Bemerkungen zum Auftreten einer Tulpenbakteriose in der DDR	186
HAHN, W.; SCHMATZ, R.: Zur Diagnose und Bekämpfung der <i>Ascochyta</i> -Krankheit der Chrysantheme	189
GRABERT, D.; FICHTNER, E.: Präzisierung des Bio-tests zum Nachweis von <i>Heterodera schachtii</i> Schmidt	192

Ergebnisse der Forschung

BAHR, I.: Schadauftreten der Samenkäfer <i>Callosobruchus chinensis</i> L., <i>Acanthoscelides obtectus</i> Say und <i>Bruchus affinis</i> Fröl.	195
--	-----

Informationen aus sozialistischen Ländern	196
---	-----

Vorschau auf Heft 10 (1980)

Zum Thema „Technik und Technologie“ werden folgende Beiträge erscheinen:

Aufbau und Einsatz des Pflanzkartoffelbeizers „Gumotox 60“

Zum Einsatz des Agrarflugzeuges PZL 106 A

Der Aufbau der Pflanzenschutzmaschine „Kertitox 2000“ auf den LKW „Robur“

Einsatzbereitschaft der Pflanzenschutztechnik im Bezirk Schwerin

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik. – Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81. – Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 104 Berlin, Reinhardtstr. 14, Fernsprecher: 2 89 30, Postscheckkonto: Berlin 7199-57-20075. – Erscheint monatlich. – Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. – Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 701 Leipzig, Leninstr. 16. Bezugspreis: monatlich 2,- M, Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. – Alleinige Anzeigenverwaltung: DEWAG Werbung Berlin – Hauptstadt der DDR – 1020 Berlin, Rosenthaler Str. 28-31, Telefon 2 36 27 15, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 781 – Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. – Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären. Artikel-Nr. (EDV) 18133

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

Dieter BOGS und Dietrich BRAASCH

Der Gewächshauschädling Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) und seine Beseitigung durch gezielte Hygiene- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Einleitung

Die Weiße Fliege ist in vielen Gewächshausbetrieben der DDR und anderen Ländern zu einem Hauptschädling geworden. Sie wurde besonders durch den Versand von Jungpflanzen und Halbfertigware in fast alle Betriebe verschleppt. Hier begünstigen besonders die Gemüsekulturen Gurke und Tomate oder Zierpflanzen, wie Gerbera, Euphorbien und Chrysanthemen, mit langer Kulturdauer und hohem Wärmeanspruch ihre Massenentwicklung. Zur Verhütung von Ertragsverlusten oder Qualitätseinbußen mußten in vielen Gewächshäusern alljährlich umfangreiche chemische Bekämpfungsmaßnahmen gegen diesen Schädling durchgeführt werden.

Das Ziel der Untersuchungen bestand in einer effektiven Bekämpfung der Weißen Fliege in Kulturen unter Glas und Platten. Hierzu war es notwendig, offene Fragen über die Biologie des Schädlings und Methoden seiner vollständigen Bekämpfung zu klären. Durch Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse konnte bereits in verschiedenen bis zu 30 ha großen Gewächshausbetrieben mit Gemüse- und Zierpflanzenproduktion, einschließlich eines botanischen Gartens, auf rationelle Weise eine Befallsfreiheit von der Weißen Fliege erreicht werden.

2. Wichtige Aspekte zur Biologie des Schädlings

Auf viele Einzelheiten der Biologie der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) ist unlängst im Merkblatt des Pflanzenschutzes Nr. 17 (MARGRAF, APELT und HERLES, 1976) eingegangen worden, so daß an dieser Stelle auf eine Wiedergabe verzichtet werden kann. Ergänzend hierzu wurde jedoch eine Reihe von Gesichtspunkten herausgearbeitet, die für die vollständige Bekämpfung des Schädlings von entscheidender Bedeutung ist.

2.1. Herkunft und Überwinterungsmöglichkeiten

Die Herkunft der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) läßt sich heute nicht mehr mit Sicherheit feststellen. QUAINANCE und BAKER (1905, zit. von MOUND und HALSEY, 1978) nennen Brasilien mit Vorbehalt als Ursprungsland. WESTWOOD entdeckte und beschrieb 1856 die Art aus den öffentlichen Gärten von Kent und denen der Hor-

tical Society zu Chiswick in England, wo sie u. a. an den Blättern mexikanischer Pflanzen der Gattungen *Gonolobus*, *Tecoma*, *Bignonia*, *Aphelandra* sowie aus der Familie der *Solanaceae* auftrat. Dies legt die Vermutung nahe, daß sie auch aus Mexiko stammen könnte. Auf jeden Fall handelt es sich bei *T. vaporariorum* um eine ursprünglich in den Tropen beheimatete Art. Demgemäß äußert WEBER (1931), daß die Weiße Fliege „in unseren Breiten sich nur in Gewächshäusern dauernd halten und stark vermehren kann“. SORAUER (1956) bemerkt zu dem Problem, daß die Weiße Fliege in Gebieten mit Winterfrösten auf Dauer nur in Treibhäusern, jedoch dort im Sommer auch im Freien auftreten könne.

Im Zusammenhang mit den Maßnahmen zur Bekämpfung von *T. vaporariorum* steht die Frage, ob sich dieser Schädling bei uns im Freiland eingebürgert hat oder unter unseren klimatischen Bedingungen nicht überwintern kann. In verschiedenen Gebieten der DDR wurde deshalb in den Jahren 1977 bis 1980 die Überwinterungsmöglichkeit der Weißen Fliege an immergrünen Freilandpflanzen um ehemals stark verseuchte Gewächshäuser und nahegelegene Komposthaufen untersucht. Weiterhin wurden bei Versuchen in Potsdam Blätter verschiedener Pflanzen mit starkem Befall von Weißer Fliege gebeutelt und im Freien im Bodenniveau, im Luftbereich mit oder ohne Schutzdach exponiert. Hierbei fand sich kein Anhaltspunkt für eine Freilandüberwinterung der Weißen Fliege.

WEBER (1931) untersuchte die Resistenz der adulten Weißen Fliege (*T. vaporariorum*) als widerstandsfähigstes Stadium gegenüber niedrigen Temperaturen näher und stellte fest, daß ihre Lebensdauer bei -8°C nur 2 Tage beträgt und daß -10°C tödlich wirken, wenn sie länger als 24 Stunden anhalten. Die Überwinterung der Art im Freiland ist nach dem genannten Autor nur dort möglich, wo die Temperaturen „nie-mals für längere Zeit unter 5°C sinken“. Unter unseren klimatischen Bedingungen werden aber für die Weiße Fliege letale Außentemperaturen auch in milden Wintern erreicht und unterschritten. Eine Überwinterung wäre also nur dort denkbar, wo die für *T. vaporariorum* letalen Außentemperaturen nicht wirksam werden können, wie z. B. an Heizleitungen, und gleichzeitig wintergrüne Pflanzen vorhanden sind. Ohne diese Nahrungsgrundlage gehen die Tiere schon nach kurzer Zeit zugrunde (s. auch WEBER, 1931). Unter Berücksichtigung dieser Zusammenhänge läßt sich der Schluß ziehen, daß eine Überwinterung von Imagines der Weißen Fliege selbst unter günstigen Umständen unmöglich ist, wenn mit

Tabelle 1

Biologische Charakteristika und Erkennungsmerkmale von verwechselbaren Aleyrodiden

Arten	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood, 1856)	<i>Aleyrodes lonicerae</i> (Walker, 1852) Syn.: <i>A. fragariae</i> (Angaben zur Biologie z. T. nach BÄHRMANN, 1973)	<i>Aleyrodes proletella</i> (L., 1758) Kohlmottenschildlaus
Wirtspflanzen	an 274 Pflanzenarten, polyphag Gemüsepflanzen, Zierpflanzen, Unkräuter	an 49 Pflanzenarten, polyphag <i>Aegopodium podagrariae</i> am häufigsten; <i>Clematis</i> spp., <i>Fragaria</i> spp., <i>Hordeum</i> spp., <i>Lonicera</i> spp. <i>Mercurialis</i> spp., <i>Impatiens</i> spp., <i>Oxalis</i> spp., <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Ribes</i> spp., <i>Rubus</i> spp., <i>Urtica</i> spp., <i>Vicia faba</i> Freiland – an <i>Aegopodium</i> spp. und <i>Geum urbanum</i> (wintergrüne Rosetten), zwischen Laub (♀♀)	an 26 Pflanzenarten, polyphag <i>Chelidonium majus</i> am häufigsten; <i>Brassicaceae</i> , <i>Lactuca</i> spp., <i>Papaveraceae</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Taraxacum</i> spp.
Überwinterung	Gewächshaus (alle Stadien)	Oligopause (bei Kurztag, 8...10 h, keine Eiablage; bei Langtag, 18 h, Eiablage ab 20. Tag)	Freiland an <i>Chelidonium majus</i> (♀♀)
Dormanzform	Quieszenz (die Entwicklung hört bei günstigen Außenbedingungen nicht auf)	—	Quieszenz
Generation	10...11 bei 20 °C im Gewächshaus möglich	3...4	3...4
Entwicklungsdauer	35 d bei 20 °C	30 d bei 20 °C	18...30 d bei 20 °C
Eiablage	1...2 Eier/d bei 20 °C	1...2 Eier/d bei 20 °C	1...2 Eier/d bei 20 °C
Eizahlen	120 im Mittel, 534 maximal	—	56...68
Erkennung: makroskopisch (Imagines)	Imagines weiß, mit Wachs-schicht bedeckt; Körper gelblich bis 1,5 mm. Nach dem Schlupf bis zu einem Tag noch unbedeckt, glasig weiß; Flug kurz, langsam	Kurztagsweibchen weniger intensiv dunkel als <i>A. proletella</i> (Herbst, Winter, zeitiges Frühjahr); Langtagsweibchen (Sommer) ganz hell; Flug rasch, hastig	Imagines mit schwarzem Fleck im Vorderflügel; Kopf, Vorderbrust schwärzlich, Hinterleib gelblich, 1,3...1,5 mm, sitzt verhältnismäßig „fest“ an den Pflanzen
mikroskopisch (Puparien) (Abb. 1)	Im submarginalen Teil des Pupariums (Abb. 1) eine Reihe von Papillen. Die submarginale Falte fehlt, die transversale endet im submarginalen Teil des Pupariums. Analfeld herzförmig. Lingula mit 3 Paar kleinen lateralen Lappen. Puparien grünlich-weiß, oval	Puparien ohne Papillen; die submarginale Falte fehlt. Die transversale Falte endet vor dem submarginalen Teil. Analfeld herzförmig. Lingula sichtbar keulenförmig. Kaudalspalte leicht angedeutet. Im submarginalen Teil des Pupariums liegt eine deutliche Porenreihe. Innenrand des Analfeldes mit mehreren sklerotisierten Ausläufern. Dorsale Borsten ziemlich kurz, i. d. Regel auf Kopf, 1. und 8. Abdominalsegment und vor dem Hinterrand (Kaudalborsten). Bei einigen Tieren können noch weitere Paare entwickelt sein; Puparien weißlich, weißgelblich, oval	Im submarginalen Teil des Pupariums liegen vereinzelte Poren und sehr winzige Borsten. Innenrand des Analfeldes gradlinig, ohne sklerotisierte Rippenausläufer; Puparien weiß bis weißgelblich, oval

Anmerkung: Das Analfeld ist zusammengesetzt aus Operculum, Lingula, Kaudalwall, Kaudalspalte und Kaudalborsten.

Eintritt des Winters alle Wirtspflanzen (wintergrüne Unkräuter) um Heizleitungen und die Gewächshäuser herum entfernt oder vernichtet werden.

2.2. Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen Arten der Weißen Fliege

In der gärtnerischen Praxis wird oft der Gedanke laut, daß die Weiße Fliege des Gewächshauses auch in den Erdbeeren, an Kohl und weiteren Nutzpflanzen beobachtet werden könne. Hieraus wird meist der Schluß gezogen, daß sie ein Freiland-schädling ist, der im Frühjahr „ab Lüftungsperiode in die Gewächshäuser von draußen hereinkommt“. Obwohl die Erdbeere eine mögliche Wirtspflanze (MOUND und HALSEY, 1978) für *T. vaporariorum* darstellt, konnten wir bei unseren Nachforschungen nie beobachten, daß sie im zeitigen Frühjahr

auf irgendwelchen wintergrünen Pflanzen überdauert hätte. Statt dessen fanden sich ausgangs des Winters andere Arten der Weißen Fliege auf den genannten Wirten, so z. B. *Aleyrodes*-Arten wie *A. proletella* und *A. lonicerae* (Tab. 1).

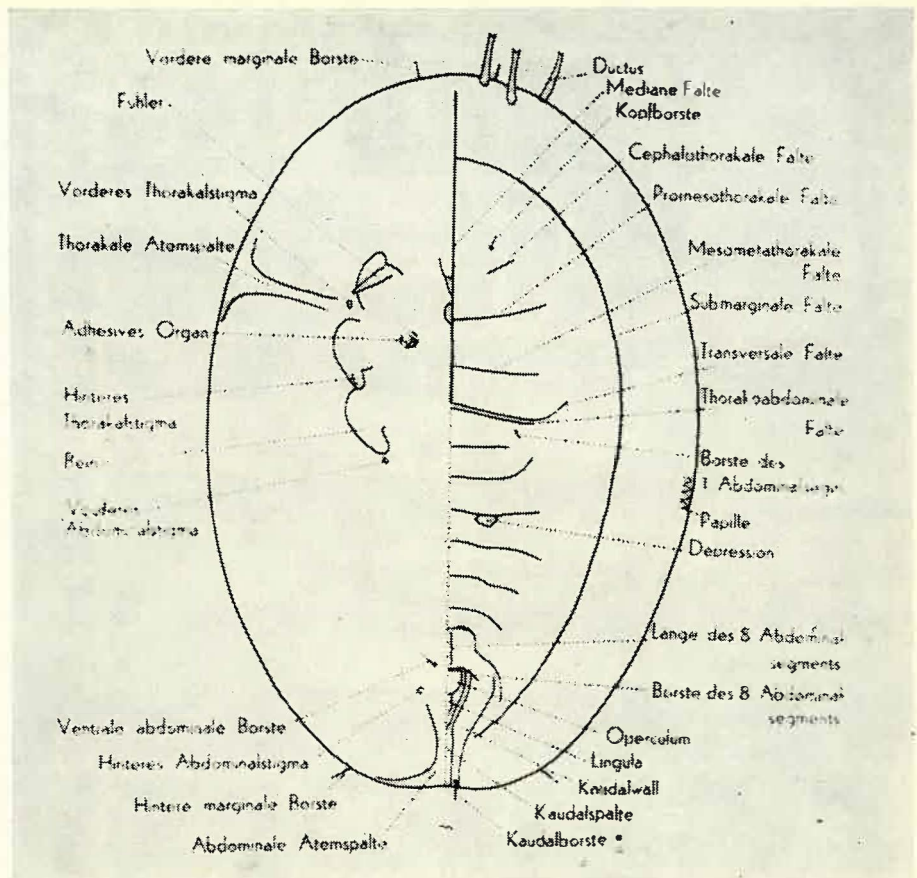
Um das Ansprechen der Weißen Fliege (*T. vaporariorum*) zu erleichtern bzw. eine Unterscheidung von anderen Arten der Gruppe zu ermöglichen, wurden die „Doppelgänger“-Arten und *T. vaporariorum* in der Tabelle 1 mit ihren Charakteristika und Bestimmungsmerkmalen zusammengefaßt. Die Bestimmung weiterer Arten der Aleyrodiden (14 Gattungen mit 20 Arten in Mitteleuropa) ist nach ZAHRADNIK (1963) möglich (Abb. 1). Von den hierin benannten Arten treten in unmittelbarer Nähe von Gewächshäusern *Aleyrodes lonicerae* und *A. proletella* zwar immer wieder auf, doch konnte ein Einwandern dieser Arten bisher nicht nachgewiesen werden. Ansiedlungsversuche auf verschiedenen Kulturpflanzen

Tabelle 2

Wirtspflanzen und Nichtwirtspflanzen der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) aus Gewächshausbetrieben der DDR

Neu ermittelte Wirtspflanzenarten bzw. -gattungen (nicht bei MOUND und HALSEY, 1978 aufgeführt)	Wirtspflanzenarten bzw. -gattungen mit nur geringem Befall	Wirtspflanzenarten bzw. -gattungen mit starkem Befall	Nicht als Wirtspflanzen festgestellt
<i>Abutilon</i> sp., <i>Acalypha</i> sp., <i>Browallia speciosa</i> , <i>Calceolaria</i> spp., <i>Ceratotheca triloba</i> , <i>Clerodendron</i> sp., <i>Ficus henneara</i> , <i>Gerbera</i> spp., <i>Persea indica</i> , <i>Phytoestes sanguinolenta</i> , <i>Philodendron sellowii</i> , <i>Plutus lanceolatus</i> , <i>Psychotria</i> , <i>Primula malacoides</i> , <i>P. sinensis</i> , <i>Rhytidophyllum</i> sp., <i>Sesamum indicum</i> , <i>Sinningia speciosa</i> , <i>Solanum hendersonii</i> , <i>S. pseudocapsicum</i> , <i>Torenia tourneri</i> , <i>Vaccinium</i> spp. (Kulturheidelbeere)	<i>Atriplex</i> spp., <i>Columnnea</i> sp., <i>Oxalis</i> sp., <i>Pelargonium peltatum</i> und <i>P. zonale</i> , <i>Rosa</i> spp.	Gemüse: Gurke, Tomate Zierpflanzen: <i>Ageratum</i> spp., Azaleen, <i>Chrysanthemum</i> spp., <i>Euphorbia</i> spp., <i>Fuchsia</i> spp., <i>Gerbera</i> spp., <i>Hibiscus</i> spp., <i>Lantana camara</i> und Hybriden, <i>Magnolia</i> spp., <i>Pelargonium grandiflorum</i> , <i>Primula malacoides</i> und <i>P. obconica</i> Unkräuter: <i>Artemisia</i> spp. (Beifuß), <i>Bidens</i> spp. (Zweizahn), <i>Galinsoga</i> spp. (Knopfkraut), <i>Lactuca</i> spp. (Lattich), <i>Solanum</i> spp. (Nachtschatten), <i>Sonchus</i> spp. (Gänse-distel), <i>Urtica urens</i> (Kleine Brennnessel), <i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	<i>Amaryllidaceae</i> , <i>Bromeliaceae</i> , <i>Cactaceae</i> , <i>Crassulaceae</i> , <i>Euphorbiaceae</i> (Sukkul-lenten), <i>Liliaceae</i> , <i>Orchidaceae</i> , Palmen, <i>Stapeliaceae</i> . Farne, Moose, Moosfarne, Schachtelhalme. <i>Agave</i> spp., <i>Aloe</i> spp., <i>Cissus</i> spp., <i>Hoya</i> spp., <i>Monstera</i> spp., <i>Philodendron</i> spp., <i>Sansevieria</i> spp., <i>Scindapsus</i> spp. u. a. Blattpflanzen. Cyclamen, Nelken, Seggen- und Süßgräser.

Abb. 1: Schematische Darstellung der mikroskopischen Merkmale eines Pupariums. Links ventrale, rechts dorsale Körperhälfte (nach ZAHRADNIK, J.: Aleyrodina. In: die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. 4, Leipzig, Quelle u. Meyer Verl., 1963, 3. Lief., Abb. 11)



(Bohne, Gurke, Gerbera) verliefen erfolglos. Danach haben die *Aleyrodes*-Arten für die Gewächshauspraxis in der DDR keine Bedeutung. Das um so mehr, als mit der Beseitigung von Unkräutern an den Gewächshäusern diese Arten ohnehin verschwinden und ein Zuflug aus größeren Entfernungen auf Grund der minimalen Flugleistungen der Aleyrodiden praktisch ausscheidet.

2.3. Wirtspflanzenkreis

Nach MOUND und HALSEY (1978) sind gegenwärtig 274 Pflanzenarten aus 81 Familien als Wirtspflanzen der Weißen Fliege (*T. vaporariorum*) bekannt. Für die Praxis ist es von großer Bedeutung, welche Pflanzenarten und -familien in unseren Gewächshäusern als Wirte dienen und welche nicht oder nur bedingt geeignet sind. Die Tabelle 2 enthält deshalb Pflanzenarten bzw. -gattungen, die nicht auf der Liste der vorgenannten Autoren stehen, Arten von Gemüse- und Zierpflanzen sowie Unkräuter, die wir immer wieder bei unseren Untersuchungen in der Praxis stark befallen antrafen, Pflanzenarten bzw. -gattungen mit nur gelegentlichem oder geringem Befall und schließlich solche, die nicht als Wirte der Weißen Fliege ermittelt werden konnten. Wirtspflanzen der Weißen Fliege finden sich danach vornehmlich unter den Pflanzenarten und -familien, die weiche oder dünne Blätter besitzen. In Versuchen an einigen Nichtwirtspflanzen mit dicker Kutikula oder Wachsüber-

zügen zeigte sich, daß Imagines der Weißen Fliege, die auf dieser Pflanze gebeutelt wurden (Tab. 2, Spalte 4), genauso schnell verhungern, als würde ihnen keine Nahrung geboten (siehe 2.4.).

2.4. Entwicklungszyklus und andere biologische Charakteristika

Chemische Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Weiße Fliege müssen auf den Entwicklungszyklus abgestimmt sein, der temperaturabhängig verläuft. Tabelle 3 (WEBER, 1931) gibt deshalb die Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien in Tagen bei verschiedenen Temperaturen wieder. Durch eigene Untersuchungen konnte die Richtigkeit der Angaben bestätigt werden.

Die Imagines und Larven der Weißen Fliege sind auf Grund ihrer saugenden Nahrungsaufnahme an das Vorhandensein lebender Wirtspflanzen gebunden. Die Eier werden durch einen Stiel an der Blattunterseite ins Gewebe eingesenkt und stehen mit diesem durch eine Stoffaufnahme in Verbindung. Ein Absterben der Wirtspflanze bzw. ihre Herausnahme würde umgehend ein Eintrocknen der Eier und Larvenstadien bis zur L_3 hin verursachen. Demgegenüber sind die Puparien in ihrem zweiten Lebensabschnitt nicht mehr auf eine Nahrungsaufnahme angewiesen. So können aus ihnen die Imagines selbst von vertrockneten oder durch chemische Bekämpfung vernichteten Pflanzen noch längere Zeit schlüpfen. Aus diesem Grund ist es unumgänglich, nach Räumung einer Kultur im Gewächshaus alle lebenden Pflanzen wie auch Pflanzenreste zu entfernen. Die Imagines vermögen oberhalb 15°C nicht länger als 1 bis 2 Tage ohne Nahrungsaufnahme zu überleben. Ein Überdauern der Adulten an toten Gegenständen, so an Dachkonstruktionen oder Rohrleitungen der Gewächshäuser, wie oft in der Praxis vermutet wird, ist deshalb von der Biologie des Schädling her ausgeschlossen.

Im allgemeinen wird die Auffassung vertreten, daß die Weiße Fliege auf Grund ihrer Flugbefähigung sich nach und nach auf den ganzen Gewächshauskomplex ausbreitet, wenn sie erst

Tabelle 3

Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien und des Lebenszyklus von Weißer Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) in Tagen bei verschiedenen konstanten Temperaturen

T °C	10	15	20	25	30
Ei	37	14	7	5	4
L_1	32	14	8	7	4
L_2	32	14	4	2	1-2
L_3	32	7	5	4	2
L_4 (P)	60	28	11	9	10
Entwicklungszyklus	188	77	35	27	22

einmal eingeschleppt worden ist. Aus Beobachtungen der Flugaktivität, wie sie auch von WEBER durchgeführt worden sind, geht hervor, daß ein Flug der Art bis 20 °C kaum stattfindet. Während die Tiere bei 10 °C noch unbeweglich sind, schreiten sie bei 16 °C langsam auf der Pflanze umher. Wenige Tiere zeigen erst bei 19 bis 20 °C kurze Sprungflüge. Oberhalb 25 °C sind schließlich häufigere und auch weitere Flüge festzustellen. Eine aktive Ausbreitung der Weißen Fliege im Gewächshauskomplex kann deshalb erst zum Zeitpunkt der Lüftungsperiode einsetzen, ist aber als sehr gering einzuschätzen. Dafür spricht, daß die Weiße Fliege nur in wenigen Fällen auf Unkräutern unmittelbar an den Häusern (offene Tür, Scheibendurchbruch) gefunden werden konnte. Eine gut entwickelte Freilandpopulation trat allerdings dort auf, wo mit Weißer Fliege befallene Pflanzenbestände aus Kulturgründen ins Freie gestellt worden waren. Eine größere Rolle spielt dagegen die passive Verschleppung der Weißen Fliege innerhalb des Betriebes durch an der Kleidung anhaftende Tiere und durch Transport von Pflanzenmaterial.

3. Maßnahmen zur Beseitigung der Weißen Fliege in Gewächshäusern

3.1. Organisation und Termin der Maßnahmen

Eine wesentliche Voraussetzung für die Beseitigung der Weißen Fliege in einem Gewächshausbetrieb ist neben einer guten Planung, Leitung und Kontrolle aller Maßnahmen die Information der an dieser Aktion beteiligten leitenden Mitarbeiter und Produktionsarbeiter über die wichtigsten Einzelheiten der Biologie des Schädling, seinem Wirtspflanzenkreis bis hin zu den notwendigen Hygiene- und Bekämpfungsmaßnahmen. Außerdem benötigt der für den Pflanzenschutz verantwortliche Mitarbeiter zur konsequenten Durchsetzung der Maßnahmen die volle Unterstützung der Betriebsleitung.

Die günstigste Zeit für eine durchgreifende Beseitigung der Weißen Fliege fällt in die Monate November bis April, wenn die Gewächshäuser nicht gelüftet werden und damit weitgehend isoliert stehen. Der Termin für den Beginn der Maßnahmen richtet sich nach den jeweiligen Kulturarten. In Betrieben mit Gurken- und Tomatenproduktion liegt dieser wenige Tage vor der Aussaat, d. h. bereits im November oder Dezember. In den Betrieben mit ausschließlicher Zierpflanzenproduktion kann es vorteilhaft sein, erst Anfang des Jahres mit der Beseitigung der Weißen Fliege zu beginnen. Die Anzahl der zu behandelnden Wirtspflanzen ist zu dieser Zeit meist am geringsten und beschränkt sich auf diejenigen Kulturen, die über die Monate März und April hinaus kultiviert werden. Es sind dies beispielsweise verschiedenartige Mutter- und Jungpflanzen sowie Gerberabestände. Es ist wichtig, daß die Maßnahmen im gesamten Objekt möglichst gleichzeitig begonnen und in kürzester Frist beendet werden.

3.2. Allgemeine Hygienemaßnahmen

Alle befallenen Gewächshäuser, in denen aus arbeitsorganisatorischen Gründen die Beseitigung der Weißen Fliege nicht gleich in Angriff genommen werden kann, sind von Beginn der Aktion an strengen Hygienemaßnahmen zu unterziehen. Dazu zählt vor allem, daß die in den noch befallenen Gewächshäusern tätigen Mitarbeiter nach Möglichkeit nicht am gleichen Tage auch für weitere Arbeiten in bereits befallsfreien Häusern eingesetzt werden. Sofern sich dieses nicht umgehen läßt, dürfen solche Arbeitskräfte erst dann ein befallsfreies Gewächshaus betreten, wenn sie zuvor die Arbeitskleidung gewechselt oder diese im Freien sorgfältig abgeklopft haben. Es ist darauf zu achten, daß keine Weiße Fliege mit den Haaren verschleppt wird. Außerdem muß ein Umräumen befallener Pflanzen in befallsfreie Bereiche des Betriebes vermieden werden.

Befallene Pflanzenreste dürfen ab März nicht mehr unbedeckt auf nahegelegene Komposthaufen gelagert werden. In Wohn- und Büroräumen, die sich auf dem Betriebsgelände befinden, sind mit Beginn der Aktion sämtliche Zierpflanzen aus dem Wirtspflanzenkreis der Weißen Fliege bei Befall einer entsprechenden Behandlung (siehe 3.4.) zu unterziehen oder zu vernichten.

3.3. Hygiene in Betrieben mit Gemüseproduktion

Die Gewächshäuser für die Anzucht und den Anbau von Gurken, Tomaten und anderen Gemüsearten müssen vor der Aussaat bzw. Pflanzung von jeglichen Kulturpflanzen geräumt werden. Nach der Bodenbearbeitung dürfen keinerlei grüne oder welke Pflanzenreste von Kulturpflanzen oder Unkräutern an der Bodenoberfläche verbleiben, da sich an ihnen Puppen mit schlupffähigen Adulten der Weißen Fliege befinden können. Dies ist gleichzeitig eine Maßnahme gegen Restpopulationen von Spinnmilben und Blattläusen. Außerdem sind alle oftmals an Wänden und Pfeilern, unter Stellagen, hinter Heizungsrohren und anderen technischen Einrichtungen verbliebenen oder versteckt stehenden Unkräuter restlos zu entfernen. Nur durch die sorgfältige mechanische Beseitigung aller Unkräuter und Pflanzenreste ist eine Befallsfreiheit von Weißer Fliege zu erreichen. Dagegen vermag eine chemische Unkrautbekämpfung zwar die Unkräuter, nicht aber die daran befindlichen Puppen des Schädling vollständig abzutöten. Dieses Stadium ist durch eine chemische Leerraumentwesung ebenfalls nicht ausreichend zu bekämpfen. Nach rechtzeitiger und vollständiger Beseitigung aller Pflanzen und Blattreste erübrigt sich eine chemische Bekämpfung gegen verbliebene Adulte der Weißen Fliege, weil diese bei den in den Gewächshäusern vorherrschenden Temperaturen ohnehin nicht länger als 2 bis 3 Tage ohne Nahrungsaufnahme überleben können. Zu ergänzen bleibt, daß Verbinder und Frühbeetkästen in gleicher Weise in die Maßnahmen zur Beseitigung der Weißen Fliege einzubeziehen sind.

Betriebe mit ausschließlicher Gemüsesproduktion können damit in Vorbereitung der neuen Produktionssaison Befallsfreiheit von Weißer Fliege allein dadurch erlangen, daß in den Gewächshäusern vor Kulturbeginn konsequent Hygiene betrieben wird und die unter 3.1. und 3.2. genannten Aspekte Beachtung finden. Der hierfür benötigte Zeitaufwand je Gewächshaus ist sehr gering. Bemerkenswert ist, daß eine Befallsfreiheit von Weißer Fliege in solchen Betrieben ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erzielt werden kann.

3.4. Hygiene und Bekämpfung in Betrieben mit Zierpflanzenproduktion

In Gewächshäusern mit Zierpflanzen, die zu den Wirtspflanzen der Weißen Fliege zählen und über den März hinaus weiterkultiviert werden, z. B. Gerbera, Chrysanthemen, Euphorbien, Edelpelargonien, Fuchsien, Primeln oder Azaleen, ist eine vollständige Beseitigung dieses Schädling durch restlose Unkrautbeseitigung und anschließende in 7- bis 10tägigen Abständen mehrfach zu wiederholende Spritzbehandlung zu erzielen. Als hierfür geeignet erwiesen sind das Versuchsprodukt CKB 1300 0,1 %, Ultracid 40 WP und Ultracid 40 EC jeweils 0,1 % sowie Ripcord 0,03 %, wobei wenigstens zwei der Pflanzenschutzmittel im Wechsel eingesetzt werden sollten. Bei vorschriftsmäßiger Applikation töten diese Mittel durch ihre relativ lange Wirkungsdauer noch etwa 5 bis 10 Tage nach der Behandlung die Adulten der Weißen Fliege restlos ab. Gegenüber den anderen Stadien erzielen die Mittel keinen vollen Erfolg. Die Auslöschung einer Population ist deshalb nur zu erreichen, wenn durch kontinuierliche Behandlung über die gesamte Entwicklungsperiode einer Generation alle schlüpfenden Weißen Fliegen vor Beginn der Eiablage abgetötet werden. Der Behandlungszeitraum wiederum hängt von der niedrigsten mittleren Temperatur am Standort der betref-

Tabelle 4

Richtwerte zur vollständigen Bekämpfung der Weißen Fliege bei Zierpflanzen im Spritzverfahren durch Anwendung von Mitteln mit langer Wirkungsdauer

niedrigste mittlere Temperatur im Bestand	Behandlungszeiträume	Behandlungsabstände*)	Behandlungszahl
15 °C	12 Wochen	10 Tage	9
18 °C	8 Wochen	7 Tage	8
20 °C	6 Wochen	7 Tage	6
25 °C	5 Wochen	7 Tage	5

*) Bei Mitteln mit geringerer Wirkungsdauer sind kürzere Behandlungsabstände zu sichern.

fenden Kultur ab, die jedoch wenigstens 15 °C betragen sollte. Bei der Feststellung der unterschiedlichen Behandlungsabstände ist berücksichtigt, daß die Zeiträume zwischen dem Schlupf der Adulten und der ersten Eiablage je nach Temperatur verschieden lang sind.

In der Tabelle 4 sind die Behandlungsrichtwerte zusammengefaßt, die zur vollständigen Bekämpfung der Weißen Fliege in Zierpflanzen bei Anwendung der genannten Spritzmittel unbedingt eingehalten werden müssen. Nach der 2. oder 3. Behandlung sind nur nach intensivem Suchen noch vereinzelt lebende, meist gerade geschlüpfte Adulte zu finden. Die Behandlung muß jedoch in angegebener Weise weitergeführt werden, weil sich einzelne Tiere vom Ei bis zum adulten Stadium entwickeln können. Es empfiehlt sich, vor allem gegen Ende der Behandlungszeit den Bekämpfungserfolg an denjenigen Pflanzen zu kontrollieren, die den kühlfsten Standort im Gewächshaus haben. Erst wenn dort keine lebenden Puparien oder Adulte mehr festzustellen sind, kann die Behandlung beendet werden.

Um eine lange Wirkungsdauer der applizierten Mittel zu sichern, sollten die Pflanzenbestände vor jeder Behandlung kräftig gegossen werden. Zum Bekämpfungszeitpunkt müssen die Pflanzen wieder vollständig trocken sein. Zwischen den einzelnen Behandlungsterminen ist das Gießen auf das Notwendigste zu beschränken.

Bei der mehrfachen Behandlung von über 100 verschiedenen Zierpflanzenarten mit dem Versuchsprodukt CKB 1300 und Ultracid 40 WP traten nur durch das erstgenannte Mittel an Euphorbien und einigen Gerberasorten geringfügige phytotoxische Schäden auf. Dennoch ist es ratsam, vor Behandlungsbeginn an einigen Pflanzen die Verträglichkeit der zum Einsatz gelangenden Insektizide zu testen. Die Bekämpfung der Weißen Fliege sollte sich besonders auf Mutter- und Jungpflanzen konzentrieren, was jegliche Gefahr von Spritzschäden an Fertigware ausschließt.

Die zur Bekämpfung der Weißen Fliege ebenfalls zugelassenen Insektizide, wie z. B. Fekama-Dichlorvos 80, Actellic EC oder Lannate 90 W besitzen nur eine kurze Wirkungsdauer und müßten daher zur Befallsauslöschung mindestens 2× wöchentlich angewendet werden. Im Vergleich zu den Mitteln mit längerer Wirkungsdauer ist der Bekämpfungsaufwand höher.

Zur Beseitigung der Weißen Fliege in Gewächshäusern mit Zierpflanzen kommt der Einsatz von Nebel-, Räucher- oder Begasungsmitteln im Rahmen einer lückenlos zu erfolgenden Behandlung nur bedingt in Betracht. Die Gewächshäuser sind sämtlich zu undicht, so daß mit den in Frage kommenden Mitteln und Verfahren lediglich an den sehr selten und unregelmäßig wiederkehrenden windstillen Tagen oder Nächten ein ausreichend gleichmäßiger Wirkstoffbelag auf dem gesamten Pflanzenbestand erreicht werden kann. Schon eine geringe Luftbewegung verdünnt beim Nebeln, Räuchern oder Begasen die Wirkstoffablage auf der dem Wind zugekehrten Seite des Gewächshauses derart, daß hier Adulte der Weißen Fliege überleben können.

In Gewächshäusern mit Zierpflanzen, die keine Wirtspflanzen der Weißen Fliege sind, wie z. B. Nelken, Cyclamen, Be-

gonien, Orchideen oder Kakteen, kann das Unkraut von diesem Schädling befallen sein. Hier läßt sich eine Befallsfreiheit von Weißer Fliege ausschließlich durch eine restlose mechanische Beseitigung des Unkrautes in den Pflanzenbeständen wie auch an allen sonstigen Stellen des Gewächshauses erzielen. Diese Arbeit ist in den betreffenden Häusern in kurzer Zeit durchzuführen.

In die Hygiene- und Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Weiße Fliege sind die Verbinder und eventuell vorhandenen Frühbeetkästen voll einzubeziehen. Außerdem müssen zur Erlangung der Befallsfreiheit von Weißer Fliege in einem Objekt die unter 3.1. bis 3.2. genannten Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

3.5. Hygiene und Bekämpfung in Betrieben mit Gemüse- und Zierpflanzenproduktion

In Gewächshausbetrieben mit gemischter Gemüse- und Zierpflanzenproduktion kann ein Befall von Weißer Fliege durch die unter 3.1. bis 3.4. genannten Maßnahmen beseitigt werden. Besonders zu beachten ist, daß kurz vor Aussaat des ersten Treibgemüses neben den für das gesamte Objekt geltenden Hygienemaßnahmen die chemische Behandlung der betreffenden Zierpflanzenbestände aufgenommen werden muß.

3.6. Maßnahmen beim Pflanzenzukauf

Beim Zukauf von Pflanzen aus dem Wirtspflanzenkreis der Weißen Fliege ist die Ware auf einen möglichen Befall mit diesem Schädling gründlich zu kontrollieren. Das ist besonders für diejenigen Betriebe wichtig, die befallsfrei sind. Auch wenn keine Stadien des Schädling beim Wareneingang festgestellt werden, sind die Pflanzen wenigstens 1 bis 2 Monate intensiv auf Befall zu überwachen. Bei Auftreten von Weißer Fliege sind sofort entsprechende Hygiene- und Bekämpfungsmaßnahmen einzuleiten, um ein Ausbreiten des Schädling auf andere Gewächshäuser zu verhüten.

4. Ökonomischer Nutzen

Durch die konsequente Durchsetzung der gezielten Hygiene- und Bekämpfungsmaßnahmen läßt sich der Befall von Weißer Fliege in jedem beliebigen Gewächshausbetrieb vollständig beseitigen. Dies hat zur Folge, daß im Treibgemüsebau künftig die mitunter hohen Aufwendungen für chemische Bekämpfungsmaßnahmen eingespart werden können. Gleichzeitig damit entfallen Rückstandsprobleme bei der Ernte des Gemüses und auch Belästigungen der Arbeitskräfte, wie diese bei Massenaufreten der Weißen Fliege zu verzeichnen waren. Außerdem sind durch das Ausbleiben von Schäden durch die Weiße Fliege und den Fortfall des Pflanzenschutzmitteleinsatzes gegen diesen Schädling Ertragssteigerungen bei den Gurken- und Tomatenkulturen zu erwarten.

Durch die restlose Beseitigung der Weißen Fliege in der Zierpflanzenproduktion erübrigen sich einmal der Aufwand für weitere Bekämpfungsmaßnahmen gegen diesen Schädling und zum anderen werden die Gefahren einer Verschleppung dieses Schädling in die Gemüseproduktion unter Glas und Platten unterbunden.

Von besonderer Bedeutung ist es, daß die Vermehrungsbetriebe von Zierpflanzen aus dem Wirtspflanzenkreis der Weißen Fliege möglichst rasch von diesem Schädling befreit werden, weil damit die durch den Versand von Jungpflanzen und Halbfertigware oftmals für zahlreiche Gewächshausbetriebe ausgehende große Verschleppungsgefahr beseitigt wird. Dies erspart nicht nur die sonst bei den vielen Empfängern solcher Pflanzen notwendigen Bekämpfungskosten, sondern unterstützt diese Betriebe wesentlich bei ihren Bemühungen um Erlangung der Befallsfreiheit von Weißer Fliege.

5. Zusammenfassung

Die Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) stammt aus den Tropen und kann in der DDR nur in beheizten Gewächshäusern und Räumen überwintern. Sie tritt an zahlreichen Kultur- und Unkrautarten auf und wird häufig mit heimischen, im Freiland vorkommenden Arten verwechselt. Ihre Verbreitung erfolgt meist passiv durch Pflanzentransport.

Bestimmte Erkenntnisse über die Biologie der Weißen Fliege waren Grundlage für die Erarbeitung von gezielten Hygiene- und Bekämpfungsmaßnahmen, mit denen in jedem Gewächshausbetrieb Befallsfreiheit von diesem Schädling zu erreichen ist. Diese Maßnahmen sind konsequent zwischen November und April durchzuführen. Während die Weiße Fliege in der Gemüseproduktion allein durch Hygiene beseitigt werden kann, ist in Betrieben mit Zierpflanzen aus dem Wirtspflanzenkreis zusätzlich eine 7- bis 10tägige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit längerer Wirkung im Spritzverfahren über die Dauer einer Generation des Schädlings erforderlich.

Резюме

Тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) и её уничтожение применением целенаправленных фитосанитарных мероприятий и проведением борьбы с вредителем

Тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) происходит из расположенных в тропиках стран и может перезимовать в ГДР лишь в отапливаемых теплицах и помещениях. Она появляется на многочисленных видах культурных растений и сорняков, и часто её смешивают с местными, встречающимися в открытом грунте видами. Распространяется она в большинстве случаев пассивно — транспортом растений.

Определенные научные достижения в области биологии тепличной белокрылки послужили основой для разработки целенаправленных мероприятий по фитогигиене и борьбе, обеспечивающих в любом тепличном хозяйстве уничтожение этого вредителя. Названные мероприятия должны последовательно проводиться в период между ноябрем и апрелем. В то время как уничтожение тепличной белокрылки в овощеводстве достигается одним лишь проведением фитосанитарных мероприятий, то в хозяйствах, возделывающих декоративные культуры из круга растений хозяев, требуется еще дополнительное применение в течение 7 — 10 дней средств защиты растений, оказывающих при использовании опрыскиванием длительное действие, охватывающее одно поколение вредителя.

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

Igor BAHR

Zum Schädlingsauftreten in Mischfutterwerken

1. Einleitung

Für eine rationelle Tierproduktion sind in der DDR zahlreiche Mischfutterwerke errichtet oder durch Umbau aus alten Mehlmühlen geschaffen worden. In diesen Betrieben werden als Komponenten für die Mischfutterherstellung verschiedene pflanzliche und tierische Produkte aus dem In- und Ausland verarbeitet, die teilweise von Vorratsschädlingen befallen sind (z. B. Getreide, Ölsaatenrückstände, Mühlenerzeugnisse, Fischmehl und Trockengrünfutter). Es besteht deshalb die Mög-

Summary

White fly (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) in the greenhouse and its elimination through purposive sanitation and control

White fly (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) comes from the Tropics. In the GDR it can hibernate only in heated greenhouses and rooms. It is found on many crop plants and weeds and is often mistaken for indigenous species occurring in the field. Its spread is mostly passive, i. e. with the transport of plants.

A system of purposive sanitation and control has been worked out on the basis of certain findings relating to the biology of white fly, which would eliminate that pest from any greenhouse unit. These measures must be performed with great consistency from November to April. While in vegetable growing white fly can be eliminated by merely sanitary approach, enterprises growing ornamentals that belong to the host plant range of that pest will have to spray plant protectives of prolonged action at seven- to ten-day intervals for the time of one generation of white fly.

Literatur

- BÄHRMANN, R. Ökofaunistische Untersuchungen an Mottenschildläusen (*Homoptera, Aleyrodina*) in der Umgebung von Jena/Thüringen. Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Universität Jena, Math.-Nat. R. 22 (1973) 3/4, S. 507-517
MARGRAF, K.; APELT, G.; HERLES, K.: Die Weiße Fliege und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung in Kulturen unter Glas und Plaste. Merkblatt des Pflanzenschutzes Nr. 17, Markkleeberg, agra 1976, S. 1-13
MOUND, L. A.; HALSEY, S. H.: Whitefly of the world — A systematic catalogue of the *Aleyrodidae* (*Homoptera*) with host plant and natural enemy data. British Museum (Natural History) and John Wiley and sons, Chichester — New York — Brisbane — Toronto, 1978, S. 1-340
SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. 5, Berlin und Hamburg, Paul Parey Verl., 1956, 2. Teil, 3. Lief., S. 1-399
WEBER, M.: Lebensweise und Umweltbeziehungen von *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (*Homoptera* — *Aleyrodina*). Z. Morph. Ökol. Tiere 23 (1931), S. 575 bis 753
ZAHRADNIK, J.: *Aleyrodina*. In: Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. 4, Leipzig, Quelle u. Meyer Verl., 1963, 3. Lief., S. 1-19

Anschrift der Verfasser:

Dr. D. BOGS
Dipl.-Biol. D. BRAASCH
Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
— Zentrales Quarantänelaboratorium —
1500 Potsdam
Hermannswerder 20 A

lichkeit, daß sich einheimische und eingeschleppte Vorratsschädlinge in den Mischfutterwerken ansiedeln. HANK (1961) und HORAK (1967) geben je etwa 20, THIEM und BOGS (1979) 15 Insektenarten an, die in der DDR und ČSSR als Schädlinge in Mischfutterwerken festgestellt wurden (Tab. 1). Nach JASINKA und PATHY (1978) sind Mischfutterwerke in Ungarn als Schädlingsreservoir anzusehen, die bei der Verbreitung der Vorratsschädlinge mit Futtermitteln und Säcken eine entscheidende Rolle spielen können. Um die Bedeutung des Auftretens von Vorratsschädlingen in

Tabelle 1

Schadinsekten in Lager- und Produktionsräumen von Mischfutterwerken

Insektenart	Anzahl der 20 untersuchten Mischfutterwerke mit festgestelltem Befall		Die von anderen Autoren in Mischfutterwerken in der DDR und ČSSR gefundenen Insektenarten (+)		
	Lebende Insekten gefunden	Nur tote Insekten gefunden	HANK (1961)	HORAK (1967)	THIEM und BOGS (1979)
Reiskäfer (<i>Sitophilus oryzae</i>)	14	1			+
Rotbrauner Reismehlkäfer (<i>Tribolium castaneum</i>)	13	2	+		
Amerikanischer Reismehlkäfer (<i>Tribolium confusum</i>)	12		+		+
Kornkäfer (<i>Sitophilus granarius</i>)	12	2	+		+
Rotbrauner Leistenkopflattkäfer (<i>Cryptolestes ferrugineus</i>)	11		+		+
Kleistermotte (<i>Endrosis sarcitrella</i>)	9	1	+		+
Mehlkäfer (<i>Tenebrio molitor</i>)	9	1	+	+	+
Mehlmotte (<i>Ephestia kuehniella</i>)	8	3	+	+	+
Nestermotte (<i>Niditinea fuscipunctella</i>)	8	1			
Samenmotte (<i>Hotmannophila pseudospretella</i>)	7			+	+
Kornmotte (<i>Nemapogon granellus</i>)	7			+	
Gemeiner Diebkäfer (<i>Ptinus fur</i>)	6	4	+	+	+
Getreideplattkäfer (<i>Oryzaephilus surinamensis</i>)	5	4	+	+	
Baumschwammkäfer (<i>Typhaea stercorea</i>)	5	1			
Maiskäfer (<i>Sitophilus zeamais</i>)	4	1		+	
Australischer Diebkäfer (<i>Ptinus tectus</i>)	4	1			
Getreidenager (<i>Tenebroides mauritanicus</i>)	4	1	+		+
Dunkler Pelzkäfer (<i>Attagenus megatoma</i>)	4	1			+
Getreidekapuziner (<i>Rhyzopertha dominica</i>)	2	3		+	
Blumen- oder Halskäfer (<i>Anthicus floralis</i>)	2	2			
Türkischer Leistenkopflattkäfer (<i>Cryptolestes turcicus</i>)	2	1			+
Vierhornkäfer (<i>Gnathocerus cornutus</i>)	2	1		+	+
Kleiner Leistenkopflattkäfer (<i>Cryptolestes pusillus</i>)	2				
Speichermotte (<i>Ephestia elutella</i>)	2				
Großer Reismehlkäfer (<i>Tribolium destructor</i>)	2			×	
Getreideschimmelkäfer (<i>Alphitobius diaperinus</i>)	2			×	
Tropische Speichermotte (<i>Ephestia cautella</i>)	2		×		
Tropischer Schimmelplattkäfer (<i>Ahasverus advena</i>)	2				
Gemeiner Speckkäfer (<i>Dermestes lardarius</i>)	2			+	
Brotkäfer (<i>Stegobium paniceum</i>)	1	2	+	+	
Schimmelkäfer (<i>Cryptophagus</i> spp.)	1	2			
Kleinäugiger Reismehlkäfer (<i>Palorus ratzeburgi</i>)	1	1			
Kleinäugiger Reismehlkäfer (<i>Palorus subdepressus</i>)	1				
Dörrobstmotte (<i>Plodia interpunctella</i>)	1			+	+
Diebkäfer (<i>Ptinus villiger</i>)	1				
Roggenmotte (<i>Nemapogon personellus</i>)	1				
Tabakkäfer (<i>Lasioderma serricorne</i>)	1	+			
Kleidermotte (<i>Tineola bisselliella</i>)	1				
Heimchen (<i>Acheta domestica</i>)	1				
Wollkrautblütenkäfer (<i>Anthrenus verbasci</i>)	1				+
Mehlzünsler (<i>Pyralis farinalis</i>)		2			
Khaprakäfer (<i>Trogoderma granarium</i>)		1	+		
Mehlkäfer (<i>Tenebrio obscurus</i>)		1			
Erdnußplattkäfer (<i>Oryzaephilus mercator</i>)			+		
Pelzkäfer (<i>Attagenus pelli</i>)			+		+
Teppichkäfer (<i>Anthrenus scrophulariae</i>)			+		
Messingkäfer (<i>Niptus hololeucus</i>)			+	+	
Getreidemotte (<i>Sitotroga cerealella</i>)				+	

Mischfutterwerken in der DDR einzuschätzen, wurden die Ergebnisse von Untersuchungen zusammengestellt, die vom Sommer 1967 bis zum Frühjahr 1980 in einigen Lagerstätten für Futtermittelkomponenten, 20 Mischfutterwerken und an einzelnen Fertigfuttermitteln stattfanden. Dabei wurden auch einige Angaben aus den Pflanzenschutzämtern verwertet. Die Untersuchungen richteten sich hauptsächlich auf die Feststellung von Schadinsekten, während die sehr verbreitet vorkommenden Milben nur in einzelnen Fällen bestimmt oder mit Ausleserichtern aus den Proben ausgelesen wurden.

2. Schädlinge an eingelagerten Futtermittelkomponenten

2.1. Getreide

Getreide wird als Hauptbestandteil von Mischfuttermitteln in großem Umfang in den Mischfutterwerken verarbeitet. Alle in der DDR vorkommenden Getreideschädlinge (BAHR und PRINZ, 1977) gelangen dadurch auch in die Mischfutterwerke, zumal teilweise befallene Partien verarbeitet werden. GEYER (1974) stellte 1973 bei 7,7 % des in einem Mischfutterwerk angelieferten Getreides Insektenbefall (insbesondere Getreideplattkäfer) fest. Bei eigenen Untersuchungen wurden außerdem Reiskäfer, Getreidekapuziner, Rotbraune Reismehlkäfer, Rotbraune und Kleine Leistenkopflattkäfer sowie Kornkäfer

in Proben aus Getreidelieferungen für die Mischfutterherstellung festgestellt. Der Käferbesatz betrug maximal 171/kg.

2.2. Mühlenerzeugnisse

Hauptschädlinge in den Mühlen der DDR sind die Mehlmotte, der Amerikanische Reismehlkäfer, der Türkische Leistenkopflattkäfer und der Vierhornkäfer (THIEM und BOGS, 1979). Sie können deshalb mit Mühlenerzeugnissen in die Mischfutterwerke eingeschleppt werden. Im allgemeinen ist der Schädlingsbefall dieser Produkte gering (HANK, 1961). Bei Weizenkleie wurde aber einmal nach 7 Monaten Lagerdauer starker Befall des Rotbraunen Leistenkopflattkäfers festgestellt. Kleie kann auch stark von Milben befallen sein (JAHR, 1968).

2.3. Ölsaatenrückstände

Preß- und Extraktionsrückstände von Ölsaaten aus tropischen Ländern weisen häufig bei der Einlagerung Schädlingsbefall auf. HANK (1961) fand daran Rotbraune Reismehlkäfer, Tabakkäfer, Brotkäfer, Erdnußplattkäfer, Tropische Speichermotten und Khaprakäfer. Vereinzelt wurden auch Getreideschimmelkäfer festgestellt. Das Auftreten dieser Schädlinge im Komponentenlager hat nachgelassen. Lebende Khaprakäfer sind nur bis 1967 an eingelagerten Ölsaatenrückständen bemerkt worden. Seitdem werden Sendungen mit gefährlichem Befall grundsätzlich in den Einfuhrhäfen begast (BOGS, 1974).

Nur in einem Lager wurden 1969 – zwei Jahre nach der Einlagerung befallenen Gutes – noch einzelne lebende Khaprakäferlarven in Mauerritzen entdeckt (HOBKE, 1971). Bei späteren Untersuchungen sind keine lebenden Exemplare mehr gefunden worden. Eigene Versuche ergaben, daß die Larven des Khaprakäfers bei uns bis zu 5 Jahre in ungeheizten Lagerräumen leben können. Nach 3 Jahren waren über 95 % abgestorben.

Preß- und Extraktionsrückstände einheimischer Ölfrüchte (z. B. von Raps) wiesen keinen Insektenbefall auf. Auch Sojaschrot war meistens nicht befallen. Nach langer Aufbewahrung in Lagerhallen siedelten sich aber an der Oberfläche viele Mehlmilben, Speichermotten (bis 96 Raupen/kg) und Dörr-obstmotten an. Warmes Sojaschrot wurde von Rotbraunen Leistenkopflattkäfern befallen. Aus Getreideresten wanderten in den Lagerhallen Kornkäfer, Reiskäfer, Getreideplattkäfer und Diebkäfer (*Ptinus lur*, *P. villiger*, *P. clavipes*), Dunkle Pelzkäfer, Gemeine Speckkäfer und Nesterotten auf Sojaschrot über. Korn- und Getreideplattkäfer sowie Pelz- und Speckkäfer können sich aber nicht auf Sojaschrot entwickeln oder vermehren (COX und SIMMS, 1978).

2.4. Fischmehl und Grünmehl

An eingelagerten Fischmehl-vorräten wurden gelegentlich Dornspeckkäfer (*Dermestes maculatus*) und Gemeine Diebkäfer festgestellt, außerdem können sie auch von Milben (*Lardoglyphus kono*i und *Suidasia nesbetti*) befallen sein (CHMIELEWSKI, 1974). Luzernengrünmehl war nach den bisherigen Erfahrungen nur vereinzelt von schimmelfressenden Baumschwammkäfern und Tropischen Schimmelplattkäfern (*Ahasverus advena*) befallen. Feuchte Lagerung begünstigte auch die Milbenvermehrung. JAHR (1968) fand in Grünmehl bis 17 000 Milben je kg (*Tyrophagus putrescentiae*, *Rhizoglyphus echinopus* und *Haemolaelaps casalis*).

3. Schädlinge in Mischfutterwerken

3.1. Insekten

Zahlreiche als Vorratsschädlinge bekannte Insektenarten wurden in Lager- und Produktionsräumen von Mischfutterwerken gefunden (Tab. 1). Nach der Häufigkeit ihrer Feststellung und ihrer Individuenzahl waren 6 Arten die bedeutendsten: Reiskäfer, Rotbrauner und Amerikanischer Reismehlkäfer, Rot-

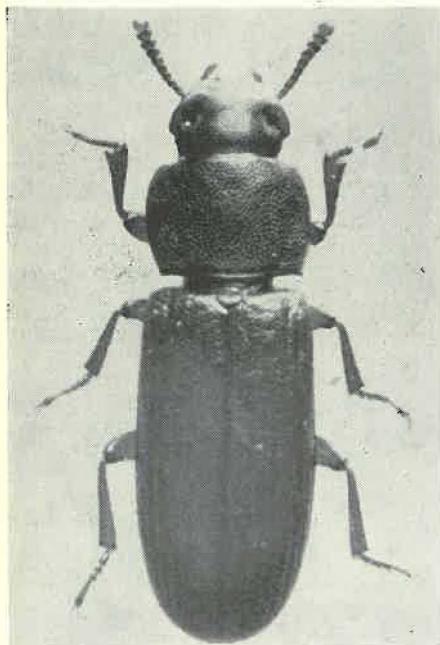


Abb. 1: Amerikanischer Reismehlkäfer (*Tribolium castaneum*), Körperlänge 4 mm

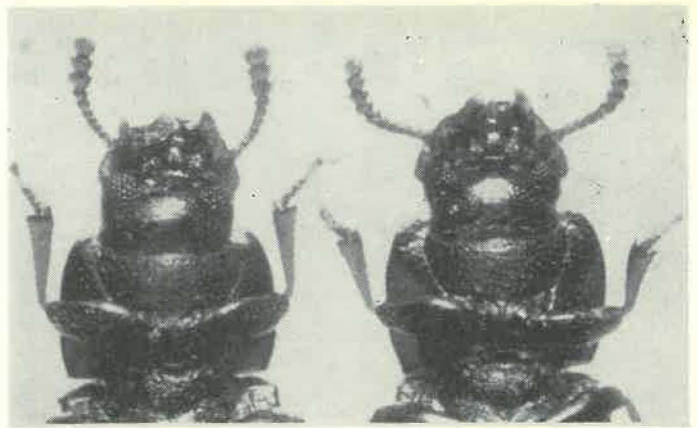


Abb. 2: Bauchseite von *Tribolium castaneum* (links) und *Tribolium confusum* (rechts)

brauner Leistenkopflattkäfer, Kornkäfer und Mehlmotte. In allen untersuchten Betrieben trat zumindest eine dieser sechs Arten auf.

Unter den in Mischfutterwerken gefundenen Insekten überwiegen die Getreideschädlinge. Die anderen Arten sind größtenteils den Mühlenschädlingen zuzurechnen. Schädlinge importierter Ölsaatenrückstände wurden nur selten festgestellt. Sie konnten sich mit Ausnahme von *Tribolium castaneum* nicht längere Zeit in den Mischfutterwerken festsetzen. Khaprakäfer haben sich trotz der früheren Einschleppung in Futtermittellager ebenfalls nicht in diesen Betrieben einbürgern können.

In 18 von 20 untersuchten Mischfutterwerken wurden Reismehlkäfer der Gattung *Tribolium* festgestellt. *Tribolium castaneum* und *Tribolium confusum* (Abb. 1 u. 2, Tab. 2), die mit bloßem Auge nicht zu unterscheiden sind, kamen in 7 der Betriebe zusammen vor. In 6 Mischfutterwerken trat nur der erstere, in 5 nur der letztere auf. Alle Mischfutterwerke mit Pelletieranlagen enthielten diese Reismehlkäfer. Es war nicht eindeutig zu erkennen, daß eine der beiden Arten vorherrschte. Die seltener vorgefundene Reismehlkäferart *Tribolium destructor* konnte ebenso wie *T. castaneum* und *T. confusum* an warmen Stellen im Mischfutterwerk über Jahre hinweg fortbestehen.

Verhältnismäßig oft wurden mehrere Schmetterlingsarten festgestellt, doch haben nur Mehl-, Korn- und Speichermotte eine Bedeutung. Kleister-, Nester- und Samenmotte spielen dagegen trotz ihres häufigen Vorkommens nur an sehr feuchten Orten eine Rolle.

Tabelle 2

Merkmale zur Unterscheidung von *Tribolium confusum* und *Tribolium castaneum* (vorwiegend nach WOHLGEMUTH und MARWITZ, 1974)

<i>Tribolium confusum</i>	<i>Tribolium castaneum</i>
Fühler mit allmählich größer werdenden Endgliedern	Fühler mit deutlich abgesetzter 3gliedriger Keule
Über dem Auge ist die Stirn zu einem augenbrauenartigen Wulst aufgestülpt	Kein augenbrauenartiger Wulst über dem Auge vorhanden
Das Auge ist durch den Seitenrand des Kopfes bis auf eine Facette (selten 2 Facetten) geteilt	Das Auge hat an der schmalsten Stelle mehr als 2, normalerweise 4 Facetten
Abstand zwischen den Augen auf der Bauchseite weiter als der 2fache Durchmesser eines Auges	Abstand zwischen den Augen auf der Bauchseite weniger als der 2fache Durchmesser eines Auges

3.2. Milben

Milben waren in allen untersuchten Mischfutterwerken vorhanden und traten vor allem in den Kellerräumen (Becherwerksgruben) auf. Es handelte sich überwiegend um *Acarus*

siro, *Glycyphagus destructor*, *Tyrophagus putrescentiae* und *Cheyletus eruditus*. Außerdem trat *Haemolaelaps casalis* auf (JAHR, 1968). Nach CHMIELEWSKI (1974) kommen an Futtermitteln aus Getreide weiterhin *Goheria fusca*, *Glycyphagus domesticus*, *Chortoglyphus arctuatus* und *Tyreophagus entomophagus* vor.

3.3. Befallsstärke

Einige Schädlingsarten erreichten an bestimmten Stellen im Mischfutterwerk, wo vor allem Wärme und Feuchtigkeit ihre Entwicklung begünstigten, eine beträchtliche Populationsdichte. So wurden z. B. vom Rotbraunen Reismehlkafer bis 5 760 Imagines und 2 500 Larven je kg Schrot in einem Überlaufbehälter festgestellt, der sich innerhalb des warmen Pelletierendes befand. In Schrotresten neben den Pelletpressen vermehrten sich Amerikanische Reismehlkafer bis zu 2 035 je kg. Getreidereste aus einer Grube unter den Hammermühlen und aus den Ecken eines Lagerraumes enthielten über 1 000 Reiskäfer und Rotbraune Leistenkopflattkäfer, 750 Nestermtottenraupen, 300 Kornkäfer, 250 Getreideplattkäfer, 120 Kleine Leistenkopflattkäfer und 27 Maiskäfer je kg. Auch an den Becherwerksfüßen wurden bis 50 Larven der Kleistermotte, 80 Larven der Kornmotte, 140 Imagines und 165 Larven des Großen Reismehlkafers (nahe einer Heizung) sowie 530 Australische Diebkäfer je kg in Getreide- und Schrotansammlungen festgestellt. Werden solche Befallsquellen nicht beseitigt, dann geht von ihnen u. U. die Verseuchung mehrerer Räume des Mischfutterwerkes aus. Selbst in einer außer Betrieb befindlichen Mischmaschine wurden über 1 000 Kornkäfer und 150 Rotbraune Leistenkopflattkäfer sowie am Lukenrand von Schrotzellen bis 175 Amerikanische Reismehlkafer, 430 Türkische Leistenkopflattkäfer und 160 Milben je kg Futtermittelrückstände gefunden. Am Lukenrand von Pelletzellen erreichte der Milbenbesatz (*Acarus siro*) in den Staubablagerungen – wahrscheinlich wegen Wasserdampfneerschlag – 25 000/kg.

4. Bedeutung des Schädlingsauftretens in Mischfutterwerken

Da teilweise befallene Produkte zu Futtergemischen verarbeitet werden, ist ein Auftreten von Vorratsschädlingen im Mischfutterwerk nicht auszuschließen. Die meisten der in den Komponenten vorhandenen Schädlinge (über 90 %) werden jedoch beim Vermahlen mit Hammermühlen vernichtet (PO-

DANY, 1967). Die Abtötung durch eine Hammermühle mit 3-mm-Sieb kann beim Korn- und Amerikanischen Reismehlkafer sogar 99,9 % und beim Getreidekapuziner 98,5 % betragen (BOGS, 1975).

Bei der Untersuchung von Fertigfuttermitteln in Mischfutterwerken wurden keine Schadinsekten gefunden. Auch GEYER (1974) hat keinen Insektenbefall in Mischfutterproben feststellen können. Trotzdem werden einzelne Schädlinge auch mit den Futtergemischen verschleppt. Die Bestätigung dafür lieferte ein Massenaufreten von Amerikanischen Reismehlkafern, Mehlmotten und Brotkäfern im Vorraum einer Broilermasthalle. Hier konnten sich die Schädlinge aber nur deshalb stark vermehren, weil Mischfutterreste auf dem Deckel eines Futterbehälters über 2 Jahre lang nicht entfernt wurden und dort sehr warm lagerten. Bei dem gewöhnlich schnellen Verbrauch der Mischfuttermittel und der Lagerung in ungeheizten Räumen, die regelmäßig gereinigt werden, ist eine Massenvermehrung und z. T. auch Überwinterung von Schadinsekten aber nicht möglich.

Nur bei der Pelletierung werden sowohl Insekten als auch Milben vollständig vernichtet (WILLIAMS, 1961; PODANY, 1967). Dennoch konnte ein herdweises Massenaufreten von Rotbraunen Reismehl- und Leistenkopflattkäfern, Baumschwammkäfern, Getreideplattkäfern und Getreidekapuzinern gelegentlich an eingelagerten Pellets in Tierproduktionsbetrieben beobachtet werden. In einem Fall waren die 4 zuerst genannten Schädlingsarten auch in dem Mischfutterwerk anzutreffen, wo die Pellets erzeugt wurden. Ihre Massenentwicklung wurde durch eine 2 m hohe Aufschüttung der vermutlich noch warmen und nicht genügend trockenen Pellets sowie längere Lagerdauer (Oktober bis Februar) begünstigt. Durch aktive Belüftung des Pelletstapels, wie sie jetzt bei der Getreidelagerung notwendig und üblich ist, hätte dieser Befallsanstieg vermieden werden können. Die Verschleppung von Getreideschädlingen in Tierproduktionsbetriebe könnte dort für die Getreidelagerung eine Rolle spielen.

Für die Tierfütterung ist das Auftreten einzelner Insekten in Futtermitteln wahrscheinlich belanglos. Große Bedeutung haben aber die Milben (CHMIELEWSKI, 1974), weil sie sich selbst bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen schnell zu einer fütterungshygienisch bedenklichen Anzahl vermehren können. Im allgemeinen gibt es keine Beanstandungen wegen Milbenbefall, doch könnte eine Änderung eintreten, wenn Mischfuttermittel länger bevorratet werden müßten. Selbst pelletierte Futtermittel würden zwei Monate nach ihrer Erzeugung starken Milbenbefall aufweisen können (WILLIAMS, 1961).



Abb. 3:
Getreideschimmelkäfer
(*Alphitobius diaperinus*),
Körperlänge 5 bis 6 mm

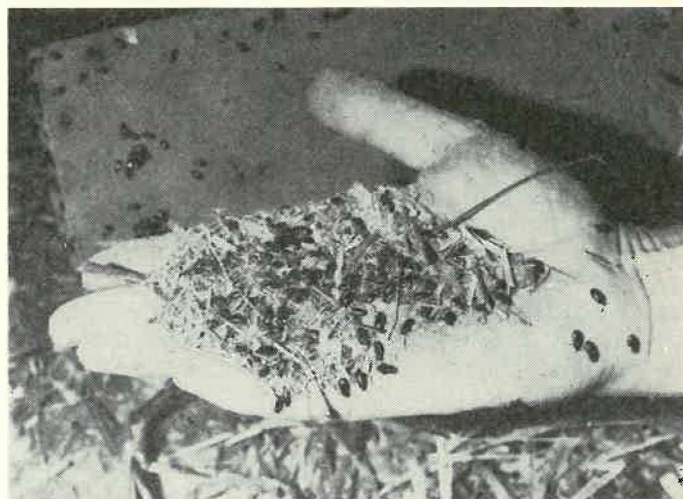


Abb. 4: Getreideschimmelkäfer (*Alphitobius diaperinus*) aus der Tiefstreu eines Broilerstalles

Eine größere Bedeutung durch Verschleppung mit Futtermitteln hat in neuerer Zeit der Getreideschimmelkäfer (*Alphitobius diaperinus*) erlangt (Abb. 3 u. 4). Er kann in unseren Breiten nur in geheizten Räumen überleben. Wie in Westeuropa, tritt er jetzt auch in der DDR in mehreren Geflügelmastbetrieben als Lästling auf. Er vermehrt sich stark in der warmen Tiefstreu bei der Broilerproduktion. Einige Käfer überleben ständig die Reinigung und Desinfektion der Ställe, indem sie sich in den Ritzen der Wände verkriechen, und gewährleisten so den Fortbestand der Population. Die hygienische Bedeutung des Getreideschimmelkäfers für die Broilerhaltung ist umstritten, man kann ihn aber als potentiellen Überträger von Krankheiten ansehen (VOGEL, 1973). Obwohl diese Käferart, wie auch GERSDORF (1969) berichtet, noch niemals an Mischfutterlieferungen festgestellt wurde, kann seine Verschleppung nur mit dem Futter erfolgt sein. In den untersuchten Mischfutterwerken wurde der Schädling lediglich 1967 und 1970 in geringer Anzahl festgestellt.

5. Maßnahmen zur Verminderung des Schädlingsauftretens

Futtermittelkomponenten, die einen starken Befall mit Schadinsekten aufweisen (z. B. mehr als 5 Korn- oder Reiskäfer bzw. 20 Platt- oder Reismehlkäfer je kg), sind zur Bekämpfung der Schädlinge zu begasen, sofern sie nicht unmittelbar verarbeitet werden können. Bei längerer Lagerung stark befallener Komponenten muß mit Verlusten gerechnet werden. Obwohl Insekten und Milben größtenteils bei der Verarbeitung absterben, sollten die für die Mischfutterproduktion eintreffenden Lieferungen von Getreide oder Getreideprodukten beanstandet werden, wenn sie Schadinsekten oder mehr als 20 Milben je kg (BOCZEK, 1973) aufweisen.

Im Mischfutterwerk ist das Auftreten von Schadinsekten und Milben am wirksamsten durch Reinigungsmaßnahmen niederzuhalten (NORDEN, 1970). Es sollten vor allem die Befallsquellen regelmäßig beseitigt werden, die an den bevorzugten Aufenthaltsorten der Schädlinge entstehen. Das ist besonders oft in den warmen Räumen mit Pelletier- und Dosieranlagen, an warmen Staubfiltern, an den Lukenrändern von Schrot- und Fertigfutterzellen und den Füßen der Mischfutterelevatoren erforderlich, um die Zuwanderung von Schadinsekten und Milben zu verhindern oder auf ein Minimum zu beschränken. An stark von Schadinsekten besiedelten Stellen können nach gründlicher Reinigung zusätzlich insektizide Spritz- oder Nebelmittel gegen die noch verbliebenen Imagines angewendet werden. Ihre Wirkung ist jedoch eingeschränkt, wenn in den behandelten Räumen gleich wieder gearbeitet werden muß (HANK, 1961). Reinigung und chemische Behandlung sind nötigenfalls in kurzen Abständen zu wiederholen. Die chemische Bekämpfung allein kann nicht eine Reinigung ersetzen. Auch bei der Begasung mit Blausäure muß das Mischfutterwerk sehr gründlich gereinigt werden, um einen hohen Bekämpfungserfolg zu gewährleisten (THIEM und BOGS, 1979). Schon eine wenige Zentimeter hohe Staubschicht wird von diesem Gas nicht ausreichend durchdrungen, so daß besonders Käferarten die Begasung überleben können. Blausäurebegasungen sollten in Mischfutterwerken nicht routinemäßig, sondern nur in besonderen Fällen gegen starken Mottenbefall vorgenommen werden. Um die Schädlingsentwicklung nicht zu begünstigen, sollte die Heizung in Mischfutterwerken – worauf THIEM und BOGS (1979) hinweisen – nur auf das Notwendigste, d. h. auf die Räume beschränkt werden, wo es die Funktionsweise temperaturabhängiger Maschinen unbedingt erfordert.

Werden im Mischfutterwerk ständig Maßnahmen zur Verminderung des Schädlingsauftretens vorgenommen, dann kann die Verschleppung der Schädlinge mit den jetzt vorwiegend lose ausgelieferten Mischfuttermitteln im allgemeinen keine bedeutende Rolle spielen.

6. Zusammenfassung

Bei der Untersuchung von 20 Mischfutterwerken wurden zahlreiche Vorratsschädlinge festgestellt. Von den vorherrschenden 6 Arten (*Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Sitophilus granarius*, *Cryptolestes ferrugineus* und *Ephestia kuehniella*) trat in allen untersuchten Betrieben mindestens eine auf. Die meisten der gefundenen Insektenarten gehören zu den Getreideschädlingen, der Rest ist größtenteils den Mühlenschädlingen zuzurechnen. Schädlinge der eingeführten Ölsaatenrückstände konnten sich mit Ausnahme von *Tribolium castaneum* nicht in den Mischfutterwerken festsetzen. Die Bedeutung der Verschleppung von Schädlingen mit Mischfuttermitteln wird erörtert. Zur Verminderung des Schädlingsauftretens in den Mischfutterwerken sind regelmäßige Reinigungsmaßnahmen am wirksamsten.

Резюме

О появлении вредителей в комбикормовых заводах

В ходе работ по проверке 20 комбикормовых заводов на наличие в них вредителей было обнаружено большое число видов амбарных вредителей. Из числа преобладающих 6 видов (*Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Sitophilus granarius*, *Cryptolestes ferrugineus* и *Ephestia kuehniella*) во всех исследованных хозяйствах встречались представители по крайней мере одного вида. Большинство обнаруженных видов насекомых оказались вредителями хлебных запасов, остальные насекомые принадлежат преимущественно к вредителям, встречающимся в мельницах. Вредители импортных видов жмыха, за исключением *Tribolium castaneum*, не могли сохраняться в комбикормовых заводах. Обсуждается значение переноса вредителей вместе с комбикормом. Для снижения численности вредителей в комбикормовых заводах наиболее эффективными являются регулярно проводимые очистительные мероприятия.

Summary

Occurrence of pests in mixed-feed plants

A large number of stored-food pests was found in the twenty mixed-feed plants examined. In any of these plants was found at least one of the six predominant species (*Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Sitophilus granarius*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Ephestia kuehniella*). Most of the insect species found belong to the grain pests, the rest being mostly flour-mill pests. Pests of the oil-seed waste products entering the mixed-feed plants, with the exception of *Tribolium castaneum*, were unable to establish themselves in these places. The importance of disseminating pests with mixed feeds is discussed. Cleaning at regular intervals is the most effective way of reducing the occurrence of pests in mixed-feed plants.

Literatur

- BAHR, I.; PRINZ, W.: Insekten an Getreidevorräten in der DDR und Verhütung ihres Schadauftritts. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 31 (1977), S. 200-204
BOCZEK, J.: Rozkruszkę a kwarantanna roślin. Przegląd zbożowo młynarski, Warszawa 17 (1973) 2, S. 4-7
BOGS, D.: Die Bekämpfung von Schädlingen an pflanzlichen Vorratsgütern beim Import über die Seehäfen der DDR. Getreidewirtschaft 8 (1974), S. 289-292
BOGS, D.: Untersuchungen über Möglichkeiten zur rationellen Bekämpfung von Vorratsschädlingen an Getreide und Futtermittelrohkomponenten beim Import mit Waggons, Binnenschiffen und LKW in die DDR. Forsch.-Ber. des Zentralen Amtes für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne, Potsdam, 1975, 45 S.
CHMIELEWSKI, W.: Szkodliwa akarofauna w przechowywaniu zbożowopaszowych. Przegląd zbożowo młynarski, Warszawa 18 (1974) 5, S. 12-15
COX, P. D.; SIMMS, J. A.: The susceptibility of soya bean meal to infestation by some storage insects. J. stored Prod. Res. 14 (1978), S. 103-109

GERSDORF, E.: Der Getreideschimmelkäfer (*Alphitobius diaperinus* Panz.) in Hähnenmastställen. Anz. Schädlingsskd. 42 (1969), S. 153-155

GEYER, K.: Untersuchungen zum Auftreten sowie zur Bedeutung der Vorratsschädlinge im Bereich des Kraftfuttermischwerkes Leipzig-Lindenau und Hinweise zu deren Bekämpfung. Halle, Ing.-Schule für Agrochemie und Pflanzenschutz „Edwin Hoernle“, Ing.-Arbeit, 1974

HANK, H.: Zur Lage des Vorratsschutzes in Futtermittelbetrieben. Vortr. Pflanzenschutztagung, Neubrandenburg, 14. 11. 1961 (unveröff.)

HOBKE, A.: Die Aufgaben des Quarantänedienstes im praktischen Pflanzenschutz dargestellt am Beispiel des Khaprakäfers (*Trogoderma granarium* Everts) und seines Vorkommens im Einzugsbereich des Pflanzenschutzamtes Cottbus, Halle, Martin-Luther-Univ., Dipl.-Arbeit, 1971, 79 S.

HORAK, E.: Der Schutz der Mischfutterwerke und des Mischfutters vor Lager-schädlingen. Agroforum 1 (1967) 4, S. 16-19

JAHR, G.: Über das Vorkommen von Milben an pflanzlichen Importsendungen und ihre Bedeutung für das Inland sowie Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. Rostock, Wilhelm-Pieck-Univ., Dipl.-Arbeit, 1968, 84 S.

JASINKA, A.; PATHY, Z.: A terményraktárak növényegeszsegügyi helyzete somogy megyében. Növényvedelem, Budapest 14 (1978), S. 506-509

NORDEN, K.: Schädlingbekämpfung im Produktionsprozeß. Agroforum 4 (1970), S. 123-124

PODANY, P.: Schädlingbekämpfung im Produktionsprozeß. Krmivarstvi, Praha 7/8 (1967), S. 172 (tschech.)

THIEM, H.; BOGS, D.: Die Bekämpfung von Vorratsschädlingen in Mühlen und Futtermittelwerken mit Cyanwasserstoff. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 220-224

VOGEL, K.: Prophylaxe und Bekämpfung der Marekschen Krankheit in der industriemäßigen Geflügelproduktion. Fortsch.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin, Bd. 11, H. 1, (1973), 51 S.

WILLIAMS, G.: Infestation in feed mills. Agric. Merch. 41 (1961), S. 72-75, 80

WOHLGEMUTH, R.; MARWITZ, R.: Ein einfaches Merkmal zur Unterscheidung der Quarantäneschädlinge *Tribolium contusum* und *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 26 (1974), S. 188-189

Anschrift des Verfassers:

Dr. I. BAHR

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
 - Zentrales Quarantänelaboratorium -
 1500 Potsdam
 Hermannswerder 20 A

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und VEB Tabakkontor Dresden

Alfred RAMSON und Anni EGERER

Das Auftreten der Blauschimmelkrankheit des Tabaks (*Peronospora tabacina* Adam) in der Deutschen Demokratischen Republik

1. Auftreten und Verbreitung der Blauschimmelkrankheit in Europa

Ähnlich wie in vergangenen Jahrzehnten epidemische Seuchenzüge pilzparasitärer Krankheiten, aus anderen Erdteilen eingeschleppt, in den betroffenen Ländern hohe wirtschaftliche Verluste, ja Hungersnöte und Massenemigrationen zur Folge hatten, führte der 1958 nach England eingeführte Pilz *Peronospora tabacina* Adam in wenigen Jahren zur Durchseuchung der Tabakbestände des europäischen Kontinents und erfaßte darüber hinaus Nordafrika und schließlich auch Kleinasien. Diese schnelle epidemische Ausbreitung ist nur vergleichbar mit den länger zurückliegenden Seuchenzügen der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary), des Falschen Mehltaus der Reben (*Plasmopara viticola* [B. et C.] Berl. et de Toni) oder dem ebenfalls von England ausgehenden Falschen Mehltau des Hopfens (*Pseudoperonospora humuli* [Miy. et Tal.] Wilson). In diesem Zusammenhang sei auf die sehr interessante Abhandlung von KLINKOWSKI (1971) verwiesen. 20 Jahre Tabakblauschimmel in Europa, das Starkauftreten im Jahre 1979 in Kuba sowie das Auftreten einzelner Befallsherde in der DDR erschienen uns Anlaß, über den Stand der Abwehrmaßnahmen zu berichten und eine Einschätzung der erzielten Ergebnisse zu geben.

Im Sommer des Jahres 1959 wurde die Blauschimmelkrankheit des Tabaks, deren Verbreitungsgebiet sich bis dahin auf Amerika und Australien beschränkte, erstmalig in einzelnen Tabakbeständen Europas festgestellt. Es handelte sich hierbei um lokale Befallsgebiete in Holland, in der BRD und in der DDR. Auf welchem Wege der Schaderreger, der nach Angaben der CORESTA (Internationale Vereinigung der Tabakwissenschaftler) 1958 nach England eingeführt wurde, um Bekämpfungsversuche mit neu entwickelten Pflanzenschutzmitteln vorzunehmen, im Jahre 1959 nach Holland gelangte, ist nicht eindeutig ermittelt worden (BERGER und MÜLLER, 1961). Es ist jedoch durchaus denkbar, daß es sich hierbei um

mit dem Wind verwehte Konidien gehandelt hat, wofür auch die getrennt aufgetretenen Befallsherde sprechen. KLINKOWSKI (1961) berichtet, daß bereits 1957 in England Blauschimmelbefall an Ziertabaken und in Gewächshäusern an *Nicotiana glutinosa* aufgetreten ist. Handelte es sich 1959 noch um einzelne Schadfälle, betrug die Ertragsausfälle 1960 in einigen Ländern bereits über 60 % der Gesamttabakernte. Das Jahr 1960 ist als Hauptausbreitungsjahr anzusehen. Die Krankheit trat in den Tabakanbaugebieten Hollands, Belgiens, der DDR, der BRD, Frankreichs, der Schweiz, Österreichs, der ČSSR, Rumäniens, Jugoslawiens, Italiens, Polens und der UdSSR auf. Im Norden erreichte der Pilz Südschweden. 1961 drang der Erreger auf seinem Seuchenzug weiter nach Süditalien, Sardinien, Nordafrika und Spanien vor und besiedelte auch Bulgarien, Griechenland sowie die europäischen Teile der Türkei. In den folgenden Jahren erfolgte eine weitere Ausbreitung in Richtung Süden, wobei weitere Teile Nordafrikas und der Türkei erfaßt wurden.

2. Auftreten der Blauschimmelkrankheit in der DDR in Abhängigkeit von den eingeleiteten Abwehrmaßnahmen

Die Jahre 1960 bis 1962 sind für den Tabakanbau der DDR als Hauptschadjahre anzusehen. Allein für das Jahr 1960 stellte der Ministerrat der DDR zur Unterstützung der betroffenen Tabakanbauer aus dem Staatshaushalt 10,5 Millionen Mark zur Verfügung. Nach Erhebung des Instituts für Tabakforschung Dresden lagen die Schäden z. B. im Tabakeinzugsgebiet Schwedt in diesem Jahre jeweils bei etwa 4 Millionen Mark. Wenn die erheblichen Verluste von Jahr zu Jahr verringert werden konnten, so ist dies neben den eingeleiteten vorbeugenden Maßnahmen (o. V., 1962) und den kurzzeitig erarbeiteten Hinweisen zur chemischen Bekämpfung (RAMSON, 1962; JESKE und PHILIPP, 1963) in erster Linie auf die Erfolge der Resistenzzüchtung zurückzuführen (ENDEMANN, EGERER und RAMSON, 1963; ENDEMANN und EGERER, 1967).

Tabelle 1

Befallsituation in der DDR von 1967 bis 1979

Jahr	Befallsumfang	Befallsbezirk
1967	Befall nur im Sortiment, nicht auf Produktionsschlägen	Frankfurt (Oder)
1968	Befall nur im Sortiment, nicht auf Produktionsschlägen	Frankfurt (Oder)
1969	kein Auftreten	—
1970	schwacher Befall auf 10 ha	Frankfurt (Oder)
1971	kein Auftreten	—
1972	schwacher Befall auf 34 ha	Neubrandenburg, Dresden Frankfurt (Oder), Cottbus
	mittlerer Befall auf 17 ha	Neubrandenburg, Frankfurt (Oder)
	starker Befall auf 5 ha	Frankfurt (Oder)
	mittlerer Befall	Frankfurt (Oder)
1973	} kein Befall	—
1974		
1975		
1976		
1977		
1977	schwacher Befall auf 2 ha	Frankfurt (Oder)
1978	Befall auf 4 ha	Gera
	Befall auf 18 ha	Suhl
1979	Befall auf 13 ha	Frankfurt (Oder)

Die züchterische Ausgangssituation war folgende: Alle *Nicotiana-tabacum*-Sorten waren stark anfällig. Die Resistenzeigenschaften durch Kreuzung mit anderen resistenten *Nicotiana*-Arten auf *Nicotiana tabacum* zu übertragen, erschien zu langwierig. Es mußte versucht werden, die als resistent bekannten Sorten des Weltsortiments zu sammeln und unter unseren Umweltbedingungen zu prüfen und geeignete Partner in unsere Kultursorten einzukreuzen. Dankenswerter Weise erfolgte über die CORESTA kurzfristig die Vermittlung von Saatgut von resistenten Linien aus Australien und Amerika, Zonen, wo der Erreger *P. tabacina* seit Jahrzehnten vorkam. Unter Ausnutzung der dominanten Vererbung der Blauschimmelresistenz wurde zunächst die Hybridenzüchtung forciert. Bereits 1962 konnten die ersten blauschimmelresistenten Hybriden zur Verfügung gestellt werden. 1963 betrug der Anbau derartiger Hybriden 370 ha, 1964 bereits 2 000 ha der Tabakanbaufläche der DDR. Entsprechend war der Rückgang der Schäden in der Tabakproduktion. Um bei dem Beispiel des Einzugsgebietes Schwedt zu bleiben, ist zu verzeichnen, daß hier die Verluste von 4 260 000 M im Jahre 1962 auf 50 000 Mark im Jahre 1964 zurückgingen.

Die 1963 bis 1965 zur Verfügung gestellten blauschimmelresistenten Hybriden wiesen noch eine erhebliche Anfälligkeit gegenüber dem Tabakrippenbräune-Virus auf. Bei der Zielstellung, konstant vererbende Sorten zu züchten, wurde daher besonderer Wert auf die Sorteneigenschaft Rippenbräuneresistenz gelegt. Mit der Sorte 'Trumpf' konnte der Praxis erstmalig eine die Resistenz gegen Blauschimmel und Rippenbräune-Virus konstant vererbende Zigarrengutsorte zur Verfügung gestellt werden. Die Sorte nahm bereits 1970 eine Anbaufläche von 1 000 ha ein (MERKER und EGERER, 1971). Gemeinsam mit der blauschimmelresistenten Schneidegutsorte 'Alta' wurde der gesamte Tabakanbau ab 1970 mit konstant vererbenden Neuzüchtungen abgesichert. Es folgten die Sorten 'Poros' (MERKER, EGERER und STÖRTZER, 1975), 'Apia', 'Start', 'Zerlina' und 'Janos', wobei es bei den Neuzüchtungen neben der beizubehaltenden Blauschimmelresistenz vorrangig um die Verbesserung der Qualität sowie der Eignung zur industriemäßigen Produktion ging. Die Tabelle 1 weist aus, daß nach den starken Befallsjahren 1960 bis 1963 und einer gewissen Übergangsperiode ab 1967 die Krankheit kontrolliert wurde und lediglich in einzelnen Jahren begrenzte Befallsflächen in Erscheinung traten.

Nicht alle Tabakanbauländer Europas verfolgten diesen konsequenten Weg der Resistenzzüchtung. Beispielsweise stützte sich die BRD ausschließlich auf den Einsatz von Fungiziden. Die Folge sind äußerst aufwendige Behandlungsfolgen mit Dithiocarbamaten (MERKER, 1976).

3. Das Auftreten verschiedener Rassen des Erregers

Die Problematik der Resistenzzüchtung gegen pflanzliche Parasiten besteht allgemein darin, inwieweit die den Pflanzen mitgegebenen Resistenzeigenschaften über einen längeren Zeitraum erhalten bleiben oder aber durch das Auftreten neuer Erregerrassen aufgehoben werden. Diese Frage wurde von verschiedenen Wissenschaftlern Europas verfolgt, lagen doch aus Australien und den USA entsprechende Erfahrungen vor. Besondere Bedeutung kommt hierbei dem sogenannten „Fallensortiment“ der CORESTA zu, das seit 1964 in 16 bis 18 europäischen Ländern zum Anbau kommt und zur Feststellung von Virulenzveränderungen des Erregers dient. Es enthält verschiedene Sorten und Stämme unterschiedlicher Resistenzherkünfte.

Bis 1971 wurden in der DDR keine Anzeichen für eine Rassenbildung nachgewiesen (EGERER, 1968). Die im Zeitraum von 1965 bis 1970 vereinzelt aufgetretenen lokalen Befallsherde an resistenten Hybridsorten wurden auf den Einfluß von Umweltfaktoren auf Erreger und Wirtspflanze zurückgeführt, die es dem Erreger unter bestimmten Bedingungen ermöglichen, sich vor Eintreten der Hypersensibilitätsreaktion der Pflanze noch in gewissem Umfange zu entwickeln.

Anders sind dagegen die Befallssymptome eines stärkeren Auftretens der Krankheit im Jahre 1972 zu werten (Tab. 1). Hier handelte es sich offensichtlich um eine neue Rasse von *P. tabacina* (RAMSON und EGERER, 1973). Es erwies sich jedoch, daß die gegen den bisher bekannten Typ resistenten Sorten weitaus schwächer als anfällige Sorten befallen werden, eine Beobachtung, die auch heute noch zutrifft. Untersuchungen von JANKOWSKI (1971) und die Auswertung des „Fallensortiments“ der CORESTA durch MARCELLI und CORBAZ (1972) hatten bereits für die Jahre 1970 und 1971 das Vorkommen einer neuen Rasse des Erregers in der VR Polen und in der UdSSR bestätigt. Zuvor waren bereits in Italien, Frankreich, der Schweiz, Algerien und dem Iran deutliche Veränderungen im Virulenzverhalten des Erregers festgestellt worden (CORBAZ, 1971).

4. Ergebnisse des internationalen Blauschimmelwarndienstes der CORESTA

Verfolgen wir den seit 1961 beobachteten Infektionsverlauf des Tabakblauschimmels, so ist festzustellen, daß sich die Krankheit alljährlich von ersten Infektionsherden im Mittelmeerraum ausgehend, über die Länder Südeuropas hinweg nordwärts bis in unsere Anbauggebiete ausbreitet (Tab. 2). In Lagen, die klimatisch das ganzjährige Vorkommen von Kultur- oder Wildformen des Tabaks ermöglichen (z. B. Nordafrika), wird die Infektionskette praktisch nicht unterbrochen und der Erreger kann von erkrankten Freilandpflanzen oder nicht beseitigten Rückständen auf die neuen Anzuchten überwechseln. Somit muß den zufliegenden Konidien die entscheidende Bedeutung für den Aufbau und den Verlauf der jährlichen Epidemien beigemessen werden. Diese These wird untermauert durch das jahreszeitlich jeweils sehr späte Auftreten von Freilandinfektion an unterschiedlichen Standorten in der DDR und die Tatsache, daß seit 10 Jahren kein Befall mehr in unseren Tabakanzuchten erfolgte. Damit werden gleichzeitig die Ergebnisse von EGERER (1962) bestätigt, nach denen eine Übertragung von *P. tabacina* durch das Saatgut ausgeschlossen werden konnte. In diesem Zusammenhang sind auch die Arbeiten über das Infektionsverhalten der Oosporen heranzuziehen. KRÖBER (1969) konnte feststellen, daß nur sehr wenige Oosporen in der Lage sind, Tabakpflanzen zu infizieren. Übertragungsversuche verliefen nur an sehr jungen, im Anzuchtstadium befindlichen Tabakpflanzen positiv. Infektionen durch Oosporen im Feldbestand dürften nach KRÖBER kaum auftreten.

Tabelle 2

Jährlicher Befallsverlauf des Tabakblauschimmels nach Angaben des internationalen Blauschimmelwarndienstes der CORESTA - Auszugsweise Wiedergabe des Erstauftretens

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Marokko 7. 3.	Marokko 1. 3.	Marokko 13. 3.	Marokko 1. 4.	Tunesien 12. 2.	Marokko 6. 2.	Marokko 1. 3.
Türkei 26. 3.	Jordanien 15. 3.	Türkei 14. 3.	Algerien 9. 4.	Marokko 24. 2.	Jordanien 12. 3.	Jordanien 7. 3.
Libanon 30. 3.	Griechenland 16. 3.	Jugoslawien 16. 3.	Tunesien 10. 4.	Griechenland 4. 3.	Syrien 4. 4.	Türkei 19. 3.
Jordanien 12. 4.	Tunesien 27. 3.	Syrien 1. 4.	Syrien 14. 4.	Israel 15. 3.	Türkei 4. 4.	Syrien 20. 3.
Syrien 12. 4.	Syrien 28. 3.	Libanon 11. 4.	Türkei 14. 4.	Algerien 17. 3.	Zypern 4. 4.	Tunesien 23. 3.
Griechenland 5. 4.	Algerien 29. 3.	Libyen 15. 4.	Libyen 25. 4.	Syrien 24. 3.	Griechenland 11. 4.	Italien 25. 4.
Algerien 2. 5.	Libyen 8. 4.	Iran 23. 4.	Italien 27. 4.	Jordanien 26. 3.	Libanon 20. 4.	Zypern 27. 4.
Spanien 21. 5.	Türkei 22. 4.	Griechenland 23. 4.	Jordanien 1. 5.	Spanien 27. 3.	Iran 1. 5.	Libanon 30. 4.
Frankreich 18. 6.	Libanon 8. 4.	Italien 2. 5.	Bulgarien 11. 5.	Türkei 28. 3.	Spanien 4. 5.	Griechenland 8. 5.
Ungarn 20. 6.	Italien 10. 5.	Rumänien 6. 5.	Iran 31. 5.	Iran 14. 4.	Bulgarien 8. 5.	Spanien 12. 5.
Polen 23. 6.	Jugoslawien 25. 5.	Tunesien 12. 5.	Spanien 8. 6.	Libyen 1. 5.	Italien 20. 5.	Portugal 14. 5.
Italien 27. 6.	Spanien 25. 5.	ČSSR 19. 5.	Jugoslawien 14. 6.	Italien 3. 5.	BRD 21. 5.	Irak 19. 5.
Schweiz 27. 6.	Bulgarien 3. 6.	Spanien 22. 5.	Griechenland 15. 6.	Jugoslawien 3. 5.	DDR 21. 5.	Bulgarien 20. 5.
Jugoslawien 1. 7.	Frankreich 18. 6.	Bulgarien 2. 6.	Rumänien 15. 6.	Bulgarien 9. 5.	Jugoslawien 24. 5.	Frankreich 30. 5.
ČSSR 12. 7.	BRD 21. 6.	Frankreich 11. 6.	Ungarn 28. 6.	Rumänien 10. 6.	Polen 29. 5.	Jugoslawien 27. 6.
BRD 13. 7.	ČSSR 26. 6.	Ungarn 13. 6.	Frankreich 30. 6.	Frankreich 16. 6.	Frankreich 31. 5.	Ungarn 5. 7.
DDR 24. 7.	Polen 26. 6.	Schweiz 30. 6.	Polen 1. 7.	Ungarn 27. 6.	Rumänien 15. 6.	BRD 6. 7.
Österreich 30. 7.	Ungarn 29. 6.	Österreich 1. 7.		Schweiz 29. 6.	Algerien 20. 6.	Schweiz 10. 7.
	Schweiz 6. 7.	Polen 8. 7.		Polen 15. 7.	Österreich 30. 6.	ČSSR 16. 7.
				DDR 22. 7.	ČSSR 10. 7.	DDR 18. 7.
					Schweiz 13. 7.	

Diese Fakten machen deutlich, welch hohen Stellenwert der durch die CORESTA organisierte Blauschimmelwarndienst für die Tabakanbauländer Europas hat. Die Ermittlung des Erstauftretens in den einzelnen Ländern ermöglicht es, den zeitlichen und geographischen Verlauf der jährlichen Epidemien zu beobachten und entsprechende Abwehrmaßnahmen zu organisieren.

5. Schlußfolgerungen

Die Züchtung blauschimmelresistenter Tabaksorten hat sich in den vergangenen 20 Jahren bewährt und ist konsequent fortzusetzen. Daneben gilt es, die vorbeugenden Maßnahmen in der Jungpflanzenanzucht - Bodendesinfektion, Verwendung von gebeiztem Hochzuchtsaatgut, dünne Aussaat, optimale Gestaltung des Klimaregimes, vorbeugende Fungizidapplikationen - sorgfältig abzusichern. Nach wie vor ist die Aussaat Anfang Juni abzuschließen, da zu spät gepflanzte Bestände bei Auftreten der Blauschimmelkrankheit stärker geschädigt werden. Der Bekämpfungsbeginn im Feldbestand ist entsprechend der Schaderregerüberwachung und unter Nutzung der Angaben des internationalen Blauschimmelwarndienstes festzulegen und der Fungizidaufwand zu minimieren. Grundsätzlich ist mit der Behandlung zu beginnen, wenn in einem der benachbarten Tabakanbauländer Befall festgestellt wird. Ebenso wichtig ist die Empfehlung, das Blattgut rechtzeitig und stufenweise zu ernten. Neben der Verbesserung der Qualität des Erntegutes erreichen wir durch diese Maßnahme eine bessere Durchlüftung und damit eine verringerte Infektionsgefahr der Bestände. Bei Auftreten der Krankheit ist die Ernte zu beschleunigen.

6. Zusammenfassung

Ausgehend vom ersten Auftreten der Blauschimmelkrankheit des Tabaks (*Peronospora tabacina* Adam) im Jahre 1959 wird über die epidemische Ausbreitung des Erregers in Europa, die besonderen Befallsbedingungen in der DDR und die eingeschlagenen Lösungswege zur Bekämpfung der Krankheit berichtet. Neben der zielstrebigsten Weiterführung der Resistenzzüchtung wird die Forderung erhoben, alle vorbeugenden Maßnahmen unter Nutzung der Ergebnisse des internationalen Blauschimmelwarndienstes zu organisieren.

Резюме

Появление ложной мучнистой росы табака (*Peronospora tabacina* Adam) в Германской Демократической Республике

Исходя из первого появления ложной мучнистой росы табака (*Peronospora tabacina* Adam) в 1959 году в ГДР, сообщается об эпифитотическом распространении возбудителя этой инфекционной болезни растений в Европе, об особенностях условий поражения им культур в ГДР и о проводимых мероприятиях по борьбе с болезнью. Наряду с целенаправленным продолжением работ по селекции болезнестойчивых растений предъявляется требование последовательного соблюдения всех профилактических мероприятий и организации химической борьбы в соответствии с результатами международной службы сигнализации ложной мучнистой росы табака.

Summary

Occurrence of tobacco blue mold (*Peronospora tabacina* Adam) in the German Democratic Republic

Starting out from the first occurrence of tobacco blue mold (*Peronospora tabacina* Adam) in 1959, an outline is given of the epidemic spread of the pathogen in Europe, the specific conditions for infestation in the GDR, and the approaches followed for controlling the disease. Apart from the purposive continuation of breeding for resistance, all preventive measures have to be performed with utmost consistency and chemical control must be organized in accordance with the results of the international blue mold warning service.

Literatur

- BERGER, P.; MÜLLER, B.: Beiträge zum Auftreten der *Peronospora*-Krankheit des Tabaks unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Verbreitung und des Witterungsverlaufs in der Deutschen Demokratischen Republik. Ber. Inst. Tabakforsch. 8 (1961), S. 31-66
- CORBAZ, R.: Rapport sur l'essai collectif pour déterminer la virulence de *Peronospora tabacina*. CORESTA-Bulletin (1971), H. 1, S. 9-12
- EGERER, A.: Zur Frage der Übertragung von *Peronospora tabacina* Adam durch Saatgut. Ber. Inst. Tabakforsch. Dresden 9 (1962), S. 50-57
- EGERER, A.: Die Aggressivität von *Peronospora tabacina* Adam in der DDR im Jahre 1967. Ber. Inst. Tabakforsch. Dresden 15 (1968), S. 38-47
- ENDEMANN, W.; EGERER, A.; RAMSON, A.: Beiträge zur Züchtung anbauwürdiger blauschimmelresistenter Tabaksorten. I. Mitteilung. Ber. Inst. Tabakforsch. Dresden 10 (1963), S. 157-202
- ENDEMANN, W.; EGERER, A.: Beitrag zur Züchtung anbauwürdiger blauschimmelresistenter Tabaksorten. II. Mitteilung. Ber. Inst. Tabakforsch. Dresden 14 (1967), S. 6-30
- JANKOWSKI, F.: Studia nad zmianami patogeniczności grzyba *Peronospora tabacina* Adam nowy, silnie wirulentny izolat patogena. Biul. Centr. Lab. Przem. Tyt. Kraków (1971), Nr. 1-2, S. 45-58
- JESKE, A.; PHILIPP, G.: Entwicklung einer Spritzeinrichtung für den Tabak. Dt. Agrartechnik 13 (1963), S. 127-128
- KLINKOWSKI, M.: Der Blauschimmel des Tabaks (*Peronospora tabacina* Adam). Dt. Landwirtschaft. 12 (1961), S. 229-232, 237-239

KLINKOWSKI, M.: Epidemien und Pandemien pflanzenpathogener Krankheitserreger in ihrer Beziehung zum Menschen. Abhandl. Sächs. Akademie der Wiss. Leipzig, Math.-naturwiss. Klasse, 51 (1971), H. 4, 53 S.

KRÖBER, H.: Über das Infektionsverhalten der Oosporen von *Peronospora tabacina* Adam an Tabak. Phytopath. Z. 64 (1969), S. 1-6

MARCELLI, E.; CORBAZ, R.: Rapport sur l'essai collectif pour déterminer la virulence de *Peronospora tabacina*. CORESTA-Bulletin (1972), H. 1, S. 4-8

MERKER, J.: Die phytosanitäre Situation im Tabakanbau der DDR. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 30 (1976), S. 240-243

MERKER, J.; EGERER, A.: 'Trumpf', eine leistungsfähige Zigarrengutsorte mit Resistenzeigenschaften gegen *Peronospora tabacina* Adam und gegen das Y-Virus. Ber. Inst. Tabakforsch. Dresden 18 (1971), S. 5-38

MERKER, J.; EGERER, A.; STÖRTZER, Th.: Poros, eine neue Zigarrengutsorte der DDR. Ber. Inst. Tabakforsch. Dresden 22 (1975), S. 5-21

RAMSON, A.: Zur chemischen Bekämpfung der Blauschimmelkrankheit des Tabaks (*Peronospora tabacina* Adam). Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) N. F. 16 (1962), S. 14-18

RAMSON, A.; EGERER, A.: Das Auftreten einer neuen Rasse des Erregers der Blauschimmelkrankheit des Tabaks (*Peronospora tabacina* Adam) in der Deutschen

Demokratischen Republik. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 27 (1973), S. 112-115
o. V.: Bekämpfung des Blauschimmels im Tabakanbau. Merkblatt Nr. 7, 2. Aufl., Biol. Zentralanstalt der DAL Berlin, Februar 1962

Anschrift der Verfasser:

Dr. A. RAMSON

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

1532 Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81

Dipl.-Landw. A. EGERER

VEB Tabakkontor

8012 Dresden

Weißeritzstraße 3

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR – Zentrales Quarantänelaboratorium und Gärtnerische Produktionsgenossenschaft Zierpflanzenproduktion Neu Bochow

Helmut BRÖTHER und Harald ALEX

Bemerkungen zum Auftreten einer Tulpenbakteriose in der DDR

1. Einleitung

In verschiedenen gärtnerischen und landwirtschaftlichen Betrieben mit intensivem Tulpenanbau beobachten wir seit einigen Jahren Schäden an Blättern und Blütenstielen, die sich mit herkömmlichen Krankheiten und der Wirkung bisher bekannter Schadfaktoren nicht erklären lassen.

Dabei fallen Änderungen der Farbe und Oberflächenstruktur besonders an oberirdischen Pflanzenteilen auf. Pflanzenparasitische Viren oder Nematoden konnten inzwischen als Schadensursache ausgeschlossen werden, ebenso zu niedrigen Temperaturen. Seit 1975 gelang es wiederholt, aus krankem Pflanzenmaterial Bakterien zu isolieren, mit denen durch Inokulation gesunder Tulpen gleiche Krankheitsbilder reproduziert werden konnten.

Während der Handhabung der von uns isolierten Bakterienstämme fiel, insbesondere bei Pathogenitätsuntersuchungen, eine weitgehende Übereinstimmung mit einer erstmals in Holland beschriebenen Tulpenbakteriose auf. Der Erreger dieser Bakteriose wird als *Corynebacterium oortii* SAALTINK und MAAS GEESTERANUS (1969) bezeichnet.

2. Schadbild

Nach unseren Beobachtungen werden hauptsächlich während des Freilandanbaus infizierter Tulpenpartien Krankheitssymptome sichtbar. Mit dem Erscheinen der ersten Blätter können auf deren Oberfläche grau-weiße bis silbrige Striche von etwa 5 mm Länge auftreten. Diese Aufhellungen sind meist entlang der Leitgefäße angeordnet. Die Blattoberfläche nimmt in solchen Bereichen eine stumpf grau-grüne Färbung an und ist mitunter pustelartig erhaben. Schon bei geringer mechanischer Beanspruchung, wie durch Wind und Regen, reißt das Blatt (Abb. 1). Die Epidermis bricht auf und kann auffallend leicht großflächig abgezogen werden (was bei gesunden Blättern nicht ohne weiteres möglich ist, Abb. 2). Unter der abgehobenen Epidermis wird das Parenchym als stumpf moosgrün gefärbtes desorganisiertes Gewebe sichtbar. An älteren Blättern treten diese Symptome stärker und umfangreicher auf als an

jüngeren. Es sind nicht immer alle Blätter einer Pflanze geschädigt, häufig beschränken sich Krankheitserscheinungen

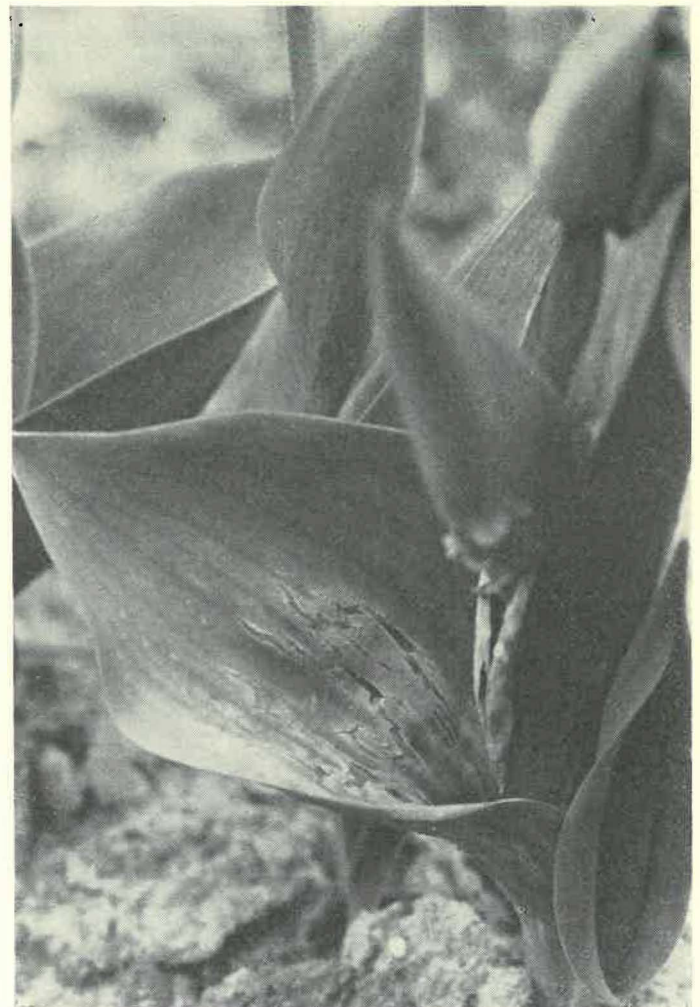


Abb. 1: Natürliche Infektion Sorte 'Apeldoorn'



Abb. 2: Natürliche Infektion Sorte 'Apeldoorn'

auf ältere Blätter. Befallene Pflanzenteile (Blätter und auch Blütenstiele) platzen bei akutem Krankheitsverlauf, dann wird grau-gelb verfärbtes Gewebe in den Wunden sichtbar. An Hand dieser Symptome kann die Krankheit in der Praxis erkannt werden.

An durchschnittenen kranken Pflanzenteilen fällt eine gelbe Verfärbung der Leitgefäße auf. In diesem Gewebe lassen sich mikroskopisch Bakterien nachweisen. Die genannten Erscheinungen werden von holländischen Autoren als „helsvuur“ (Höllengefeuer) bezeichnet.

Das Krankheitsbild an befallenen Tulpenzwiebeln ist nach unserer Auffassung schlechter zu erkennen als an den Vegetationsorganen. Symptome werden erst nach Entfernung der äußeren, eingetrockneten braunen Schale sichtbar. Auf der darunterliegenden weißen Zwiebelhäute erscheinen zunächst kleine weißliche Pusteln, die sich zu größeren Flecken vereinigen. Diese färben sich gelb und schwellen etwas an, dabei kann deren rauhe Oberfläche auch aufreißen.

Transversal geschnittene Zwiebeln zeigen eine deutliche Gelbfärbung des erkrankten Gewebes, besonders in der Nähe von Leitgefäßen. Wegen der gelben Färbung werden die Symptome an den Zwiebeln „geelpok“ (Gelbpöcken) genannt. Diese gelben Flecke lassen sich leicht mit mechanischen Beschädigungen verwechseln. Auffällig ist, daß kranke Tulpenzwiebeln während der Lagerung schrumpfen; auch hieran können kranke von gesunden unterschieden werden. Typische Fäulen, wie sie von anderen Bakterienkrankheiten her bekannt sind, wurden bisher bei *C.-oortii*-Infektionen nicht beobachtet und sind auch in der Literatur nicht erwähnt.

3. Nachweis und Verbreitung

3.1. Isolation und Pathogenitätsprüfung

Aus verschiedenen Teilen erkrankter Pflanzen wurden Bakterien nach üblichen Labormethoden isoliert (Desinfektion des

Tabelle 1

Ergebnisse der Infektionsversuche mit eigenen Bakterienisolaten an Tulpenzwiebeln, Sorte 'Cassini', Größe 9, in den Jahren 1977/78 und 1978/79

Variante	Auszahlung der Befallssymptome in %	
	1977/78	1978/79
unbehandelte Kontrolle	2	0
Wasserkontrolle	0	4
Bakterienisolat 77-59 A	45	70
Bakterienisolat 77-59 B	35	55

Pflanzenmaterials, Plattengußverfahren). Dabei konnte eine gute Übereinstimmung in der Koloniemorphologie der Isolate verschiedener Pflanzenherkünfte beobachtet werden. Die Bakterienkolonien waren milchig-gelb gefärbt und variierten in Größe und Form abhängig vom jeweiligen Nährboden.

Für Pathogenitätsuntersuchungen wurden Bakterienstämme nach den Ergebnissen der Gramfärbung ausgewählt. Auffällig war hierbei, daß trotz vorheriger Reinigung (Einzellisolation) bei der mikroskopischen Beurteilung der Färbung neben intensiv blau (positiv) angefärbten Zellen auch Übergänge bis zu nicht (negativ) gefärbten Bakterienzellen auftreten.

Bakterienisolate mit überwiegend grampositivem Verhalten wurden in Infektionsversuchen verwendet. Zur Prüfung der Pathogenität wurden je Isolat 20 bis 30 Tulpenzwiebeln mit einer wäßrigen Bakteriensuspension inokuliert (Rekord-Spritze). Als Kontrolle wurde etwa die gleiche Flüssigkeitsmenge Leitungswasser (ca. 1 ml je Zwiebel) in 50 Tulpenzwiebeln gespritzt. Alle so behandelten Tulpenzwiebeln wurden gemeinsam mit weiteren 50 unbehandelten Zwiebeln drei Tage bei 20 bis 25 °C gelagert und anschließend ins Freiland ausgepflanzt (November 1977 und 1978). In den darauffolgenden Frühjahren konnten die Versuche bonitiert werden (Tab. 1). Neben einer offensichtlich geringeren Wuchsleistung der mit Bakterien infizierten Tulpenzwiebeln wurde eine charakteristische Ausbildung von Krankheitssymptomen beobachtet. Die aus erkrankten Pflanzenteilen isolierten Bakterien wurden mit den ursprünglichen Bakterienisolaten (von 1977) verglichen und im Herbst 1978 wiederholt für Inokulationen verwendet. Auch im Frühjahr 1979 konnten die für *C.-oortii*-Infektionen

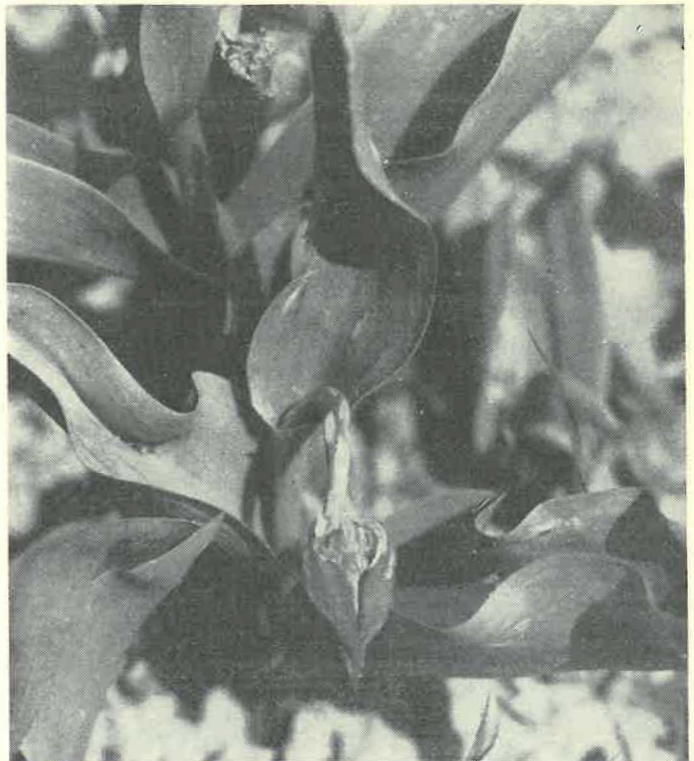


Abb. 3: Künstliche Infektion Sorte 'Cassini' Blatt- und Blütenbeschädigung

Tabelle 2

Vermehrungsanbau 1977/78 und 1978/79 Auszählung kranker Tulpenpflanzen in %

Sorte	Datum	1978						1979						
		17. 3.	28. 3.	3. 4.	11. 4.	18. 4.	2. 5.	16. 5.	9. 4.	19. 4.	23. 4.	7. 5.	14. 5.	21. 5.
'Lucky Strike'	Zugang	0,1	0,5	0,5	0,7	0,9	0,4	1,3	0,2	0,1	0,2	0,7	0,3	0,1
	kumulativ	0,1	0,6	1,1	1,8	2,7	3,1	4,4	0,2	0,3	0,5	1,2	1,5	1,6
'Cassini'	Zugang	0,0	1,4	0,9	3,5	1,6	0,7	3,2	0,3	0,6	0,6	1,3	0,4	0,2
	kumulativ	0,0	1,4	2,3	5,8	7,4	8,1	11,3	0,3	0,9	1,5	2,8	3,2	3,4
'Apeldoorn'	Zugang	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	kumulativ	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

charakteristischen Symptome mit unseren Bakterienisolaten reproduziert werden (Abb. 3).

3.2. Felduntersuchungen

Neben den Untersuchungen mit künstlichen Infektionen wurden in der GPG Zierpflanzenproduktion Neu Bochow Auszählungen von *C.-oortii*-Symptomen im Feldbestand an jeweils 1 000 Pflanzen pro Sorte durchgeführt. In den Sorten 'Cassini', 'Lucky Strike' und 'Apeldoorn' wurde wöchentlich bonitiert und kranke Pflanzen selektiert (Tab. 2). Die Befallsangabe liegt als wöchentlicher Zugang und kumulativ als Mittelwert von vier Wiederholungen je Sorte vor. Es zeigte sich, daß die



Abb. 4: Natürliche Infektion Sorte 'Apeldoorn' ohne Blütenbildung

Symptome bereits im März sichtbar wurden und im Mai wieder abklingen. Bei den einzelnen Sorten ergibt sich keine Übereinstimmung in der Befallsstärke während beider Jahre. Im Frühjahr 1978 lag der Befall bedeutend höher als im gleichen Zeitraum von 1979. Die 1978 mit 11,3 % am stärksten belastete Partie 'Cassini' zeigte 1979 mit 3,4 % wieder den stärksten Befall.

Nach unseren Beobachtungen scheint eine Beziehung zwischen Symptomausprägung und dem Witterungsverlauf während der Vegetationszeit vorzuliegen. Niedrige Temperaturen (insbesondere Nachfröste) im Frühjahr 1979 wirkten sich in der nachfolgenden Auszählung in Form erhöhter Symptomausbildung aus. Dabei reagierten hoch belastete Partien stärker als gering belastete. Unter gleichem Aspekt ist die Tatsache zu sehen, daß in der Treiberei Schäden durch *C.-oortii*-Befall kaum beobachtet werden.

Die Bakteriose blieb im Frühjahr 1979 weitgehend latent, was durch späteres Auflaufen der Tulpen und relativ ausgeglichene Temperaturen im Vegetationsverlauf bedingt sein kann.

Nach unserer Meinung stellt die durch *Corynebacterium oortii* hervorgerufene Bakteriose für den Tulpenanbau eine ernstzunehmende Gefahr dar, da nicht beachteter geringer Befall in ungünstigen Jahren zu erheblichen Ausfällen, ganz besonders beim Vermehrungsanbau, führen kann.

Es konnte festgestellt werden, daß sichtbar erkrankte Pflanzen nur schlecht entwickelte oder gar keine Blüten bilden (Abb. 3 und 4), kaum Tochterzwiebeln ansetzen und im Zwiebelwachstum deutlich hinter gesunden Pflanzen zurückbleiben. Stark mit *C. oortii* belastete Tulpenpartien liegen im Ertrag deutlich unter dem Niveau gesunder Bestände.

3.3. Verbreitung

Beim Kontrollanbau von Proben importierter Tulpenzwiebeln im Quarantänegarten des Zentralen Quarantänelabors in Potsdam konnten in den Vorjahren vereinzelt und 1979 verstärkt Pflanzen mit deutlichen *C.-oortii*-Symptomen beobachtet werden. Befall ließ sich an Hand von Symptomen bei den Sorten 'Apeldoorn', 'Aureola', 'Bing Crosby', 'Cassini', 'Golden Apeldoorn', 'Lustige Witwe' und 'Mirjoran' feststellen. Sichtbare Symptome traten bei diesen Sorten mit einem Anteil von etwa 10 bis 80 % der Probengröße auf. Es handelt sich dabei um Pflanzenimporte aus den Niederlanden.

Bisher wurde die Bakteriose aus den Niederlanden (SAALTINK und MAAS GEESTRANUS, 1969) und aus Japan beschrieben. Mit dem Auftreten dieser Krankheit ist auch in weiteren Ländern mit intensivem Tulpenanbau zu rechnen.

4. Bekämpfungsmöglichkeiten

Wie bei fast allen bakteriellen Pflanzenkrankheiten liegen die Bekämpfungsschwerpunkte auf optimaler Kulturführung, Pflanzenhygiene und geeigneten prophylaktischen Maßnahmen. Eine kurative Behandlung mit bakteriziden Präparaten war bisher nicht erfolgreich.

Sehr wichtig ist es, die Technologie der Tulpenvermehrung auf alle Möglichkeiten zu überprüfen, die eine Übertragung von Bakterien einschränken. Besonders unter industriemäßigen Produktionsbedingungen sollte deshalb auf beschädigungsarme Pflanzung und Ernte Wert gelegt werden.

Beim Kappen der Blüten ist besondere Vorsicht geboten, um Schmierinfektionen zu vermeiden.

Größte Bedeutung kommt der Selektion erkrankter Pflanzen zu. Im Feldbestand müssen Pflanzen mit aufgerissener Blattoberfläche (als typisches Krankheitssymptom) konsequent ausgelesen und vernichtet werden. Als weitere Selektionsmaßnahme muß gewissenhaftes Verlesen des Pflanzgutes angesehen werden.

Tulpenzwiebeln mit *C.-oortii*-Befall schrumpfen im Verlauf der Lagerung, sind gelbflechtig und oft losschalig. Diese Merkmale sind nach warmer Lagerung bei etwa 20 °C und bei relativ spätem Pflanztermin im Oktober gut erkennbar. Dabei erzielter späterer Austrieb im Frühjahr wird als günstig angesehen. Fungizide mit bakterizider Wirkung können im Feldbestand und beim Pflanzgut zur Verringerung der Bakterienübertragung von Pflanze zu Pflanze führen. Gute Erfahrungen wurden in der GPG Zierpflanzenproduktion Neu Bochow mit Captan-Präparaten gemacht, die bei der Tauchbehandlung des Pflanzgutes im Herbst und als Blattspritzungen im Frühjahr angewendet werden.

5. Zusammenfassung

Durch Infektionsversuche mit eigenen Bakterienisolaten wird die bakterielle Natur von Schäden im Tulpenanbau der DDR nachgewiesen. Vergleiche in der Symptomausprägung und einzelner Merkmale der Krankheitserreger weisen auf Übereinstimmung mit einer bereits beschriebenen Tulpenbakteriose hin, die durch *Corynebacterium oortii* (SAALTINK und MAAS GEESTERANUS, 1969) verursacht wird. Auszählungen im Feldbestand geben Anhaltspunkte auf eine latente Verbreitung. Als Bekämpfungsmaßnahmen werden strenge Selektion, Pflanzenhygiene und optimale Pflanzenkultur genannt.

Резюме

Заметки о появлении бактериальной болезни тюльпана в ГДР. Исходя из опытов по заражению растений тюльпана бакте-

риями, выделенными самими авторами, излагается бактериальный характер вреда, причиняемого тюльпану в ГДР. Сравнение выраженности симптомов и отдельных признаков возбудителей болезней указывают на сходство данного бактериоза с ранее описанной бактериальной болезнью, вызываемой *Corynebacterium oortii* (Saaltink и Maas Geesteranus, 1969). Подсчеты на полевых участках дают основание считать, что со скрытым распространением болезни. В качестве мероприятий по борьбе с бактериозом рекомендуются строгий отбор, проведение фитосанитарных мер и оптимальный уход за растениями.

Summary

Remarks on the occurrence of a bacterial disease of tulip in the GDR

The bacterial nature of damage to tulips in the GDR was proved in infection experiments with bacterial isolates prepared by the authors of the paper. Comparison of symptoms and certain characteristics of the pathogens shows correspondence with a previously described bacterial disease of tulip caused by *Corynebacterium oortii* (SAALTINK and MAAS GEESTERANUS, 1969). Field counts indicate latent spread. Measures of control include strict selection, plant hygiene, and optimal crop husbandry.

Literatur

SAALTINK, G. J.; MAAS GEESTERANUS, H. P.: A new disease in tulip caused by *Corynebacterium oortii* nov. spec. Neth. J. Plant Pathol. 75 (1969), S. 123-128

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. H. BRÖTHER
Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und
Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst-
und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
– Zentrales Quarantänelaboratorium –
1500 Potsdam
Hermannswerder 20 A
Dipl.-Gartenbau-Ing. H. ALEX
GPG Zierpflanzenproduktion Neu Bochow
1508 Neu Bochow
Stadtweg 4a

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR und Volkseigenes Gut Saatzucht Zierpflanzen Erfurt

Werner HAHN und Rüdiger SCHMATZ

Zur Diagnose und Bekämpfung der *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme

1. Einleitung

Die zunehmende Spezialisierung im Zierpflanzenbau und die dabei sich immer stärker durchsetzende Kultivierung von nur wenigen Pflanzenarten bergen die große Gefahr der Ausbreitung wirtsspezifischer Pathogene in sich. Hierzu gehört z. B. der Erreger der *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme, über die bereits BAKER u. a. (1949) und später SAUTHOFF (1963) ausführlicher berichteten. Da diese Krankheit nicht nur in der DDR, sondern auch in einer Reihe anderer Länder der Quaran-

täne unterliegt, ist ihr nicht zuletzt im Hinblick auf die Erzeugung exportfähiger Ware besondere Aufmerksamkeit zu widmen. An den Produzenten richtet sich daher eindringlicher als je zuvor die Forderung nach sicherer Diagnose der Krankheit und deren gezielter Bekämpfung, worüber der folgende Beitrag informiert.

2. Krankheitssymptome

Die *Ascochyta*-Krankheit kann alle Teile der Chrysantheme befallen. Blüten, Stecklinge sowie Wunden werden bevorzugt in-

fiziert. Bei Blüteninfektion zeigen sich zunächst dunkle Stippen auf den Blütenblättern, die sich rasch ausdehnen und zur Verbräunung und Fäulnis der ganzen Blüte führen. An den Laubblättern entstehen braune bis schwarze Läsionen, die sich häufig vom Blattrand ausbreiten. Am Stengel ist vornehmlich vom basalen Teil bzw. von Verletzungen ausgehender Befall festzustellen. Er führt ebenfalls zu einer braunen bis schwarzen Verfärbung des Gewebes, das bei älteren Pflanzen vermorscht, bei Stecklingen in eine Weichfäule übergeht. Anfangs fallen diese Pflanzen schon beim flüchtigen Betrachten durch kleinere, oft eingerollte und schwach graugefärbte Blätter an den Triebenden auf. Sie bleiben schließlich im Wuchs zurück und beginnen, unter Blattwelke und -verbräunung abzusterben (Abb. 1).

3. Nachweis des Erregers

Der Erreger der *Ascochyta*-Krankheit ist *Didymella chrysanthemi* (syn. *Didymella ligulicola*), ein zu den Ascomyceten gehörender Pilz. In seiner häufiger anzutreffenden Nebenfruchtform ist er als *Ascochyta chrysanthemi* bekannt. Auf Grund der Konidienentwicklung und -morphologie wurde er jedoch in die Gattung *Phoma* eingeordnet und somit als *Ph. chrysanthemi* bezeichnet.

D. chrysanthemi ist in der Lage, auf allen befallenen Pflanzenteilen Pyknidien zu bilden. Sie sind gelblich bis bräunlich, kugel- bis kegelförmig und haben einen Durchmesser von ca. 130 μm . Bei der Reife treten die darin gebildeten Pyknosporen in Form von Tröpfchen oder Ranken aus.

Wenn befallsverdächtige Pflanzen noch keine Fruchtkörper aufweisen, sind sie in eine „feuchte Kammer“ zu legen, bei Zimmertemperatur aufzubewahren und auf Pyknidienbildung zu untersuchen. Da diese zeitlich variieren kann, sollten die Pflanzen bis etwa 3 Wochen nach dem Einlegen in Abständen kontrolliert werden. Auf den Läsionen von Blüten und Blättern entwickeln sich Pyknidien im allgemeinen früher als auf anderen Teilen der Pflanze. Größere Schwierigkeiten kann mitunter der Nachweis an sehr jungem Gewebe bereiten, das frühzeitig kollabiert und von Saproben rasch zersetzt wird.

Ein sicherer und oft auch schneller Nachweis des Erregers ist mit Hilfe künstlichen Nährsubstrates möglich. Hierfür eignet sich Malzagar, dem zur Unterdrückung des Bakterienwachstums 250 ppm Chloramphenicol zugegeben werden. Äußerlich desinfizierte Pflanzenteile (z. B. 2 min in 0,1%iger HgCl_2 -Lösung) sind in 1 bis 2 mm kleine Stücke zu schneiden und in mit Nährboden ausgegossene Petrischalen zu legen. Bei Zimmertemperatur zeigt *D. chrysanthemi* ein gutes Wachstum,

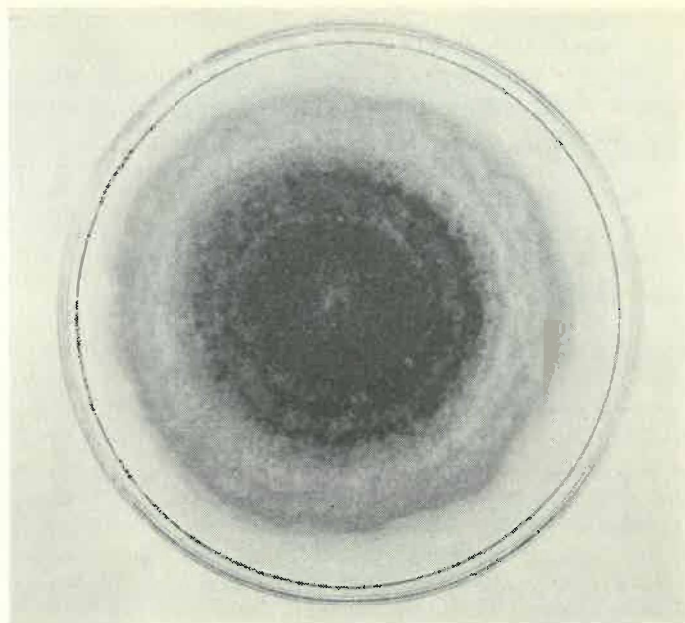


Abb. 2: Kolonie von *Didymella chrysanthemi* nach 7-tägiger Bebrütung

so daß bei gewisser Erfahrung eine Diagnose bereits nach 7-tägiger Bebrütung möglich ist (Abb. 2).

D. chrysanthemi bildet auf dem künstlichen Nährboden ein weißliches bis graues flockiges Luftmyzel in konzentrischen Ringen. Das Substratmyzel ist mit Ausnahme einer hellen peripheren Zone dunkelbraun und plektenchymatisch. In Reinkultur erreicht der Pilz nach 7-tägiger Bebrütung bei 24 °C einen Koloniedurchmesser von etwa 65 mm. Die Pyknosporen (Abb. 3) sind wie die auf natürlichem Substrat gebildeten hyalin, länglich und manchmal unregelmäßig gekrümmt. Sie können eine, seltener bis zu drei Septen aufweisen; die Mehrzahl waren nur einzellige Sporen zu erkennen. Reife Sporen können eine, seltener bis zu drei Septen aufweisen; die Mehrzahl der Sporen jedoch ist einzellig. Ab und an wurden auch ältere Pyknidien gefunden, in denen sich nur unseptierte Sporen entwickelt hatten. Die Sporen messen durchschnittlich 6,3 \times 2,4 μm , womit sie wesentlich unter den Größenangaben anderer Autoren liegen.

Die mit eigenen Isolaten durchgeführten Infektionen an Blättern gesunder Chrysanthemenpflanzen riefen Symptome hervor, wie sie für die *Ascochyta*-Krankheit typisch sind. Durch Reisolierung des Pilzes konnte die Identität mit dem Infektionsmaterial bestätigt werden.

Die Hauptfruchtform des Pilzes tritt wesentlich seltener auf. Perithezien konnten bisher nur an unteren Stengelteilen von Schnittpflanzen oder älteren Mutterpflanzen beobachtet wer-



Abb. 1: Chrysanthemenstecklinge, links gesund, rechts an der Triebspitze infiziert

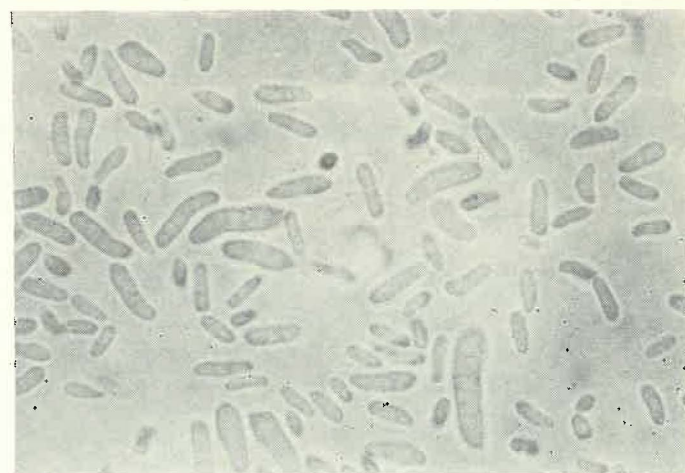


Abb. 3: Pyknosporen von *Didymella chrysanthemi*

den. Auf künstlichem Nährboden blieb die Perithezienbildung aus. Die Perithezien ähneln zwar äußerlich den Pyknidien, enthalten aber Aszi mit je 8 Sporen. Die Askosporen sind spindelförmig, 2zellig und am Septum eingeschnürt. Sie waren im Durchschnitt 15 µm lang und 5 µm dick.

4. Verwechslungsmöglichkeiten

Die Blütenkopffäule, hervorgerufen durch *Botrytis cinerea*, kann zur Verwechslung mit *Didymella*-Befall an Blüten Anlaß geben. Die durch *Botrytis* befallenen Pflanzenteile aber werden bei ausreichend hoher Luftfeuchte sehr bald von einem grauen, reichlich sporulierenden Myzelrasen überzogen. Braune bis schwarze Flecken an Laubblättern werden auch durch *Botrytis cinerea* oder durch Blattälchen hervorgerufen.

Die Wurzel- und Stengelgrundfäule, deren Erreger *Phoma chrysanthemicola* ist, äußert sich vor allem in einer braunschwarzen Verfärbung und Vermorschung der unteren Stengelpartien. Außerdem kommt es zu chlorotischer Adernaufhellung und netzartiger Verbräunung der Blätter. Der Pilz bildet Pyknidien, die im Gegensatz zu *D. chrysanthemi* erst nach einigen Wochen unter der Rinde angelegt werden. Die einzelnen Pyknosporen sind durchschnittlich $5,1 \times 1,5$ µm groß (SCHNEIDER und PLATE, 1970; o. V., 1977).

Fäulnis und Verfärbung an basalen Stengelteilen, insbesondere an Stecklingen, kann auch auf *Pythium*-, *Rhizoctonia*- oder *Sclerotinia*-Befall zurückgeführt werden.

Um Fehldiagnosen auszuschließen, ist neben einer genauen Betrachtung der Symptome eine mikroskopische Untersuchung unbedingt erforderlich.

5. Bekämpfung

Wichtigste Voraussetzung zur Verhinderung der *Ascochyta*-Krankheit ist die Verwendung von gesundem Ausgangsmaterial. Daher muß vor allen Dingen beim Aufbau von Mutterpflanzenbeständen eine sehr strenge Selektion befallsverdächtiger Pflanzen vorgenommen werden. Versäumnisse lassen sich später nur mit großem Aufwand korrigieren.

Der Pilz kann sich bei hoher Luftfeuchtigkeit (80 %) und Temperaturen zwischen 20 und 26 °C optimal entwickeln. Seine schnelle Ausbreitung in der Pflanze sowie im Bestand, bedingt durch rasches Wachstum und starke Sporulation, führen zu erheblichen Verlusten. Sie zu vermeiden, kann nur durch einen Komplex indirekter und direkter Bekämpfungsmaßnahmen erreicht werden. Im Vordergrund stehen pflanzenbauliche und Hygienemaßnahmen, die einerseits ein gutes Pflanzenwachstum garantieren, andererseits ungünstige Entwicklungsbedingungen für den Erreger schaffen. Dazu gehören

- a) eine tiefe und sorgfältige Lockerung des Bodens,
- b) das Vermeiden stauender Nässe,
- c) das Vermeiden zu dichter Pflanzenabstände,
- d) nach Möglichkeit das Trockenhalten der oberirdischen Pflanzenteile und
- e) das Einhalten einer nicht zu hohen Luftfeuchtigkeit (Richtwert 70 bis 80 % relativer Luftfeuchte).

Da die Stecklinge bis zum Einwurzeln geschwächt und somit stärker infektionsgefährdet sind, ist in dieser Entwicklungsphase die Einhaltung optimaler Kulturbedingungen besonders wichtig. Dabei sind auch die jahreszeitlichen Schwankungen des Krankheitsverlaufs zu berücksichtigen. So ist z. B. mit ansteigenden Temperaturen ab Mai eine deutliche Befallszunahme zu verzeichnen. Außerdem besteht eine erhöhte Infektionsgefahr zur Zeit der Knospenbildung und beim Ausbrechen der Seitentriebe.

Die Sortenwahl wirkt sich ebenfalls auf die Befallsintensität aus. Nach Literaturangaben wie auch nach eigenen Beobachtun-

gen bestehen sortenspezifische Anfälligkeitsunterschiede. 'Dilana', 'Luyona', 'Maureen Plummer' und 'Fred Shoemith' erwiesen sich als besonders anfällig.

Für die Gesunderhaltung der Bestände ist eine strenge Selektion unumgänglich. Erkrankte Pflanzen – auch mit den geringsten Anzeichen eines Befalls – sind sofort aus dem Bestand zu entfernen und zu vernichten.

Der Einsatz von Fungiziden ist vom Entwicklungsstadium der Pflanzen und von der Befallsituation abhängig. Um einer Infektion der Stecklinge vorzubeugen, empfiehlt sich die Spritzung mit dem Systemfungizid Triforine (Saprol 0,1%ig). Unter Berücksichtigung des Infektionsdruckes sollten sich Spritzungen mit Captan (Malipur 0,3%ig) im Abstand von 8 bis 14 Tagen wiederholen.

Erhöhte Infektionsgefahr besteht außerdem während der Knospenbildung und des Ausbrechens der Seitentriebe. Oft treten danach Blütenknospen- bzw. Stengelinfektionen auf. Daher ist zu dieser Zeit die Fungizidbehandlung besonders wichtig. Es ist dabei zu beachten, daß Captan Spritzflecken auf den Blütenblättern hinterläßt, die die Verkaufsfähigkeit der Schnittware mindern. Wenn bereits ein Befall eingetreten ist, hat nur der Einsatz von Triforine Aussicht auf Erfolg.

Bei der Spritzbehandlung mit Captan kommt es auf eine gleichmäßige Benetzung aller Pflanzenteile an. Die Zugabe eines Netzmittels erscheint dabei ratsam. Es muß auch der Zuwachs der Pflanzen beachtet werden, weshalb die Behandlungen regelmäßig durchzuführen sind. Um die Fungizidbeläge möglichst lange auf den Pflanzen zu erhalten, ist eine terminliche Abstimmung der Pflanzenschutzarbeiten mit anderen Arbeiten wie Düngen oder Bewässern unbedingt erforderlich.

Nach Abschluß der Kultur ist eine Desinfektion der Gewächshäuser durch Verdampfen oder Vernebeln von Formalin vorzunehmen. Anschließend sind die Bestände zu räumen und der Boden physikalisch (Dämpfung) oder chemisch zu entseuchen, wobei der Dämpfung der Vorzug zu geben ist.

6. Zusammenfassung

Die *Ascochyta*-Krankheit stellt im konzentrierten Chrysanthemenanbau eine ernst zu nehmende Mykose dar. Ihr Erreger ist *Didymella chrysanthemi* (Konidienstadium: *Phoma chrysanthemi*, syn. *Ascochyta chrysanthemi*). Möglichkeiten seines Nachweises an der Pflanze sowie auf künstlichem Substrat werden beschrieben. Auf Krankheiten, die zur Verwechslung Anlaß geben können, wird hingewiesen.

Zur Bekämpfung der Krankheit werden pflanzenbauliche, hygienische, physikalische und chemische Maßnahmen empfohlen, deren Aussicht auf Erfolg jedoch nur bei einer komplexen Anwendung besteht.

Резюме

О диагнозе и борьбе с аскохитозом хризантемы, вызываемым грибами из рода *Ascochyta*

Заболевание хризантемы аскохитозом в условиях концентрированного выращивания этой цветочной культуры, представляет собой микоз, требующий серьезного внимания. Возбудителем болезни является *Didymella chrysanthemi* (конидиальная стадия: *Phoma chrysanthemi*, синоним: *Ascochyta chrysanthemi*). Дано описание возможностей выявления возбудителя на растении и на искусственном субстрате. Сообщается о сходных болезнях, могущих служить причиной неправильных диагнозов. Для борьбы с заболеванием рекомендуются агротехнические, фитосанитарные, физические и химические мероприятия, имеющие перспективы на успех лишь при условии комплексного их применения.

Summary

Diagnosis and control of *Ascochyta* disease of *chrysanthemum*
Ascochyta is a serious fungal disease of chrysanthemum, especially when grown at high concentrations. It is caused by *Didymella chrysanthemi* (conidial stage: *Phoma chrysanthemi*, syn. *Ascochyta chrysanthemi*). Possibilities of identifying that pathogen on the plant and on artificial substratum are described. Diseases that might be misunderstood for *Ascochyta* disease are indicated. Crop husbandry, sanitary, physical and chemical measures are recommended for controlling the disease. These measures are promising, however, only when used in complex.

Literatur

BAKER, K. F.; DIMOCK, A. W.; DAVIS, L. H.: Life history and control of the *Ascochyta* ray blight of chrysanthemum. *Phytopathologie* 39 (1949), S. 789-805
SAUTHOFF, W.: *Didymella ligulicola* (Baker, Dimock et Davis) v. Arx als Krankheitserreger an Chrysanthenen in Deutschland. *Phytopathol. Z.* 48 (1963), S. 240-250

SCHNEIDER, R.; PLATE, H.-P.: Eine für Deutschland neue Wurzel- und Stengelgrundfäule an *Chrysanthemum indicum* L. und ihr Erreger *Phoma chrysanthemicola* Hollös. *Phytopathol. Z.* 67 (1970), S. 97-111

o. V.: *Phoma*-Wurzel- und Stengelgrundfäule. *Gärtnerpost* 29 (1977), Nr. 2, S. 7

Anschrift der Verfasser:

Dr. W. HAHN

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

1500 Potsdam

Hermannswerder 20 A

Dr. R. SCHMATZ

VEG Saatzucht Zierpflanzen Erfurt, Zentraler Betriebsteil

Erfurt - Produktionsbereich Mittelhausen -

5101 Mittelhausen

Kühnhäuser Straße

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Dietrich GRABERT und Eckehard FICHTNER

Präzisierung des Biotests zum Nachweis von *Heterodera schachtii* Schmidt

1. Einleitung

Zur quantitativen Erfassung einer Bodenverseuchung mit dem Rübenzystenälchen *Heterodera schachtii* Schmidt wurde von STELTER (1977) ein biologischer Test empfohlen, der gegenüber den bisher angewendeten mechanischen Verfahren wesentliche Vorteile bietet.

Die bei der Einführung des Biotests in die Praxis aufgetretenen Probleme erfordern eine weitere Bearbeitung, im Ergebnis dieser Untersuchungen wird die Methodenvorschrift in folgenden Punkten ergänzt bzw. präzisiert:

- Erweiterung des Probenahmezeitraumes im Untersuchungsjahr,
- Abschätzung des Fehlers bei Ansatz des Biotests mit 15 Wiederholungen,
- Technik der Bodenprobenahme,
- Durchführung der Ballenbonitur,
- Präzisierung der Regressionsgeraden zur Ermittlung der Verseuchungsdichte,
- Nutzung der Ergebnisse des Biotests zur Beratung der Pflanzenproduktionsbetriebe.

2. Ergebnisse

2.1. Erweiterung des Probenahmezeitraumes im Untersuchungsjahr

In dem bisher festgelegten Zeitraum (Spätherbst bis zeitiges Frühjahr), bei Bodentemperaturen unter 10 °C ist die Probenahme auf Grund der höheren Bodenfeuchte häufig erschwert und die Probenqualität beeinträchtigt, die erforderlichen Arbeitskräfte und Maschinen stehen in dieser Zeit mitunter nicht zur Verfügung.

Günstigere Voraussetzungen für die Probenahme bestehen dagegen in den Monaten August und September. Die Untersuchungen ergaben, daß der nach dem vorverlegten Probenahmetermin noch zu erwartende temperaturinduzierte spontane Larvenschlupf von *Heterodera schachtii* im Boden in seiner Größenordnung im Fehlerbereich der Methode liegt und somit zu vernachlässigen ist. Mit der Probenahme für den Biotest kann daher bereits im August, nach Abschluß der Getreideernte, begonnen werden. Mit entsprechend zeitig gezogenen Proben ist der erste Biotest noch im September bis Oktober durchführbar, dadurch kann für einen Ansatz die Zusatzbeleuchtung im Gewächshaus eingespart werden.

2.2. Technik der Bodenprobenahme

Zur Mechanisierung der Probenahme wurden von einigen Betrieben Probenziehgeräte in unterschiedlicher Ausführung gefertigt. In vielen Fällen muß das Ziehen der Proben jedoch noch von Hand erfolgen und ist daher oft nicht im erforderlichen Umfang möglich. Eine Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Biotest-Ergebnisse ist die einheitliche Probenahmetechnik, daher wurde vom Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg eine technische Dokumentation zu dem Probenziehgerät erarbeitet, das vom ACZ Kläden in Anlehnung an das „Erfurter Modell“ (ROTH, 1972) gebaut wurde. Die Dokumentation steht zur Einsichtnahme zur Verfügung.

2.3. Abschätzung des Fehlers bei Ansatz des Biotests mit 15 Wiederholungen

Die statistische Analyse von 300 Einzelwerten ergab, daß mit einer Zunahme der Zystenanzahl am Ballen von 2,5 bis 25 die

relative Grenzdifferenz innerhalb der Wiederholungen von 66 auf 45 % sinkt. Für die Ableitung der Anbaupause aus den Ergebnissen des Biotests ist vor allem der Abschnitt der Regressionsgeraden (Abb. 1) zwischen 10 und 30 Zysten/Ballen (entsprechen 900 bis 2 500 Eier und Larven/100 cm³) von Bedeutung. Für diesen Bereich beträgt der mittlere Fehler 45 %.

Um die Genauigkeit des Biotests über eine Vergrößerung der Wiederholungszahl zu steigern, ist ein nicht vertretbarer Mehraufwand erforderlich. Bei der Durchführung mit 15 Wiederholungen sind daher alle Maßnahmen, mit denen die Homogenität der Einzelwerte positiv beeinflusst werden kann, besonders zu beachten. Dazu gehören: gründliche Mischung der Bodenproben vor dem Ansatz, Einhaltung einer gleichmäßigen Bodenfeuchte in den Töpfen, Vermeidung von Gradienten der Temperatur und Beleuchtungsstärke, Absicherung der vorgegebenen Anzahl von Testpflanzen/Topf und der Gleichmäßigkeit ihrer Entwicklung.

2.4. Durchführung der Ballenbonitur

Zur Beantwortung der Frage, ob bei der Bonitur die Vernachlässigung der im Inneren des Topfballes gebildeten Zysten das Ergebnis des Biotests beeinflusst, wurden bei 2 500 Töpfen die Zysten außen und innen getrennt erfaßt. Werden die innen liegenden Zysten mitgezählt, so erhöht sich die Gesamtzahl im Durchschnitt um 18 %.

Unter Berücksichtigung der Unsicherheit bei der Auffindung der Zysten im Inneren des Ballens sowie des oben dargestell-

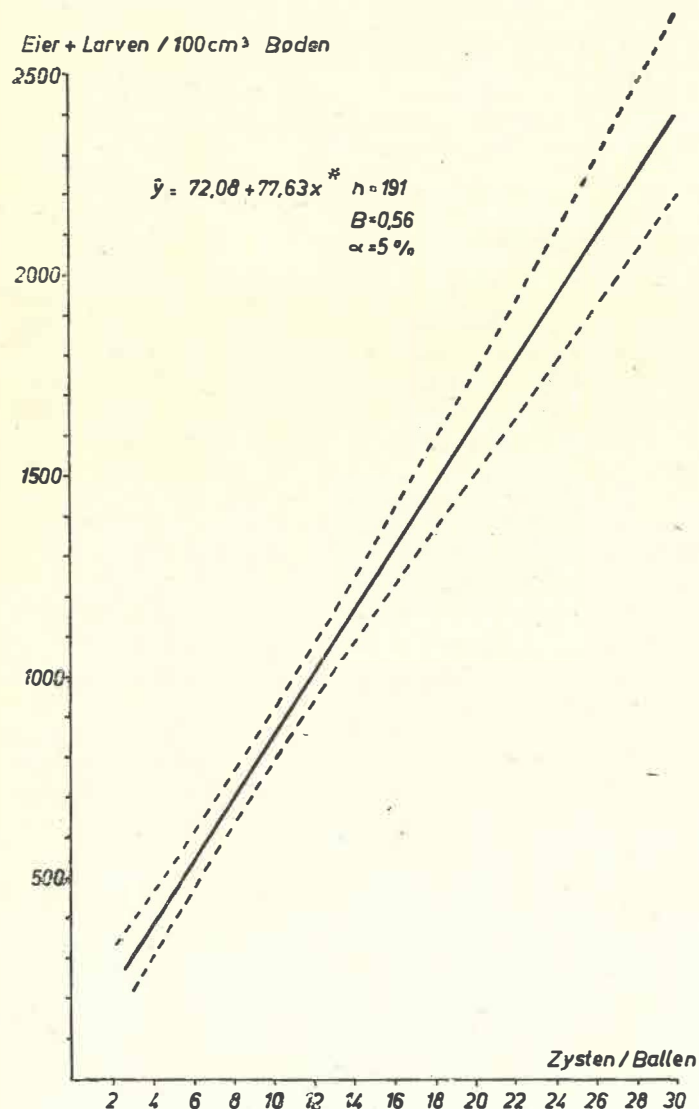


Abb. 1: Regressionsgerade zur Bestimmung der Verseuchungsdichte (Eier und Larven/100 cm³ Boden) aus der mittleren Zystenanzahl/Ballen (gestrichelte Kurven: oberes und unteres Konfidenzintervall)

ten Fehlers der Methode ist die Miterfassung der Zysten im Balleninnern nicht erforderlich, weil durch sie das Gesamtergebnis nicht entscheidend beeinflusst wird. Werden außen am Ballen keine Zysten gefunden, ist unbedingt auch das Innere des Ballens zu untersuchen. Durchschnittlich weniger als 3 Zysten im Ballen lassen die Schlußfolgerung zu, daß der Standort verseucht ist, die Aussage ist jedoch nicht quantifizierbar. Beim Auftreten eines Mittelwertes von mehr als 3 Zysten im Ballen ist der Ansatz zu wiederholen, da in diesem Fall auf Grund von Fehlern bei der Durchführung des Biotests der Zystenbesatz nicht der tatsächlichen Bodenverseuchung entspricht.

2.5. Präzisierung der Regressionsgeraden zur Ermittlung der Verseuchungsdichte

Die Regressionsgerade zur Bestimmung der Verseuchungsdichte (VD, ausgedrückt in Eiern und Larven/100 cm³ Boden) aus der mittleren Zystenanzahl am Ballen wurde unter Einbeziehung zusätzlicher Werte für den Bereich 2,5 bis 30 Zysten/Ballen neu berechnet (Abb. 1). Die untere Begrenzung der Regressionsgeraden wurde vorgenommen, weil bei geringem Zystenbesatz eine abweichende Regressionsbeziehung auftritt, Befallswerte unter 2,5 Zysten/Ballen können daher nicht quantitativ ausgewertet werden.

Im Bereich über 30 Zysten am Ballen, d. h. bei VD über 2 500 Eier und Larven/100 cm³ setzt sich die gefundene Regressionsbeziehung nicht fort; die für 25 bis 40 Zysten/Ballen gesondert berechnete Regressionsgerade zeigt eine fallende Tendenz. Die Zählung der Zysten am Ballen ist daher auch weiterhin nicht über 30 hinaus fortzusetzen.

2.6. Nutzung der Ergebnisse des Biotests zur Beratung der Pflanzenproduktionsbetriebe

Wird die Analyse der Bodenverseuchung mit *Heterodera schachtii* unmittelbar vor dem geplanten Zuckerrübenanbau durchgeführt, so stehen die Ergebnisse den Pflanzenproduktionsbetrieben nicht mehr rechtzeitig genug zur Verfügung. Andererseits kann bei einer Probenahme unmittelbar nach Zuckerrüben unter bestimmten Bedingungen das Verseuchungsniveau über 2 500 Eier und Larven/100 cm³ liegen, so daß es mit dem Biotest nicht sicher erfaßbar ist. Das bedeutet, daß der Biotest am vorteilhaftesten zwei bis drei Jahre vor dem geplanten Zuckerrübenanbau durchzuführen ist.

Bei der Beurteilung der so ermittelten Ergebnisse ist davon auszugehen, daß bis zum folgenden Zuckerrübenanbau unter Nichtwirtspflanzen noch eine jährliche Abnahme der Verseuchungsdichte von 40 % stattfindet (STELTER, 1976; FICHTNER, GRABERT u. FISCHER, im Druck).

Ein Zuckerrübenanbau sollte erst dann erfolgen, wenn die Verseuchungsdichte die Schadensschwelle unterschritten hat. Die Schadensschwelle ist gegenwärtig für den Zuckerrübenanbau in der DDR bei einer Verseuchungsdichte von 500 Eiern und Larven von *Heterodera schachtii*/100 cm³ Boden festgelegt und basiert auf in- und ausländischen Untersuchungsergebnissen (JONES, 1956; SEINHORST, 1960; HEIJ BROEK, 1977; STEUDEL, THIELEMANN u. HAUFE, 1978; FICHTNER, GRABERT u. FISCHER, 1979).

Unter Berücksichtigung der dargestellten Untersuchungsergebnisse wurde die Arbeitsvorschrift zum Biotest überarbeitet.

3. Präzisierte Arbeitsvorschrift zum Biotest

3.1. Ziehen und Lagerung der Bodenproben

Die Probenahme ist zwei Jahre vor Zuckerrüben im Zeitraum Anfang August bis Ende April des folgenden Jahres durchzuführen. Für je 50 ha ist eine Probe zu ziehen, größere Schläge werden entsprechend unterteilt, natürlich begrenzte Schlagteile können berücksichtigt werden.

Beim Einsatz des Probenziehgerätes beträgt der Reihenabstand für die Probenahme 35 m, der Abstand zwischen zwei Einstichen 3 bis 4 m und die Einstichtiefe 5 bis 7 cm. Je 50 ha wird eine Mischprobe von 8 kg benötigt, davon werden 4 kg als Rückstellprobe gelagert.

Für jeden untersuchten Schlag sind die Termine des letzten und des geplanten Zuckerrübenanbaus zu ermitteln.

Die Lagerung der Proben erfolgt in verschlossenen Folienbeuteln bei Temperaturen unter 10 °C, Dauerfrostung in Tiefkühltruhen schädigt den Zysteninhalt. Stark vernähte Proben sind vor der Einlagerung leicht anzutrocknen, ein völliges Austrocknen des Bodens ist hierbei und während der Lagerung unbedingt zu vermeiden.

3.2. Ansetzen des Biotests

Für einen Biotest mit 15 Wiederholungen ist eine Bodenmenge von etwa 2 500 cm³ erforderlich. Zur Ausschaltung rübenpathogener Bodenpilze (Auflaufschaderreger) wird der Boden mit 1,5 g Olpisan oder Thiuram 85 gründlich vermischt. Als Topfmaterial werden gewaschene 7-cm-Tontöpfe verwendet. In jeden Topf werden 2 Zuckerrüben-Keimpflanzen pikiert. Dazu wird 8 bis 10 Tage vor Ansatz des Biotests handelsüblich gebeiztes Saatgut in nematodenfreiem Boden ausgesät, die Schalen werden bei 15 bis 20 °C unter Licht aufgestellt.

Zu jeder Biotest-Serie sind als Kontrolle 15 Töpfe von einem Boden mit bekannter Verseuchungsdichte anzusetzen. Die Lagerungsbedingungen (Temperatur und Dauer) für den Kontrollboden müssen denen der zu untersuchenden Proben entsprechen.

Die Töpfe sind in feuchten Torfmull einzufüttern, um die Austrocknung zu verringern. Das Einbettungsmaterial kann nur einmal verwendet werden (Verseuchung). Bewährt haben sich auch Paletten aus PVC (Abb. 2).

Bei Aufstellung des Biotests im Gewächshaus ist in den Monaten November bis Februar Zusatzlicht erforderlich, um eine Lichtperiode von 14 Stunden und eine Beleuchtungsstärke von mindestens 10 000 Lux zu gewährleisten. Die Temperatur sollte im Licht 18 bis 22 °C und während der Dunkelperiode 15 bis 18 °C betragen, kurzfristige Unter- bzw. Überschreitungen dieser Werte beeinflussen das Ergebnis nicht.

Auf die Einhaltung einer gleichmäßigen Bodenfeuchte ist besonders zu achten, Austrocknung sowie Vernässung des Bodens sind unbedingt zu vermeiden, die Bodenoberfläche darf nicht verkrusten.

Nach zwei und fünf Wochen werden die Pflanzen mit einer 0,3-%igen Volldüngerlösung (Wopil, Piaphoskan rot o. ä.) gegossen, Blattläuse werden durch Verdampfung von Dichlorvos bekämpft, insektizide Spritzmittel sind nicht anzuwenden.

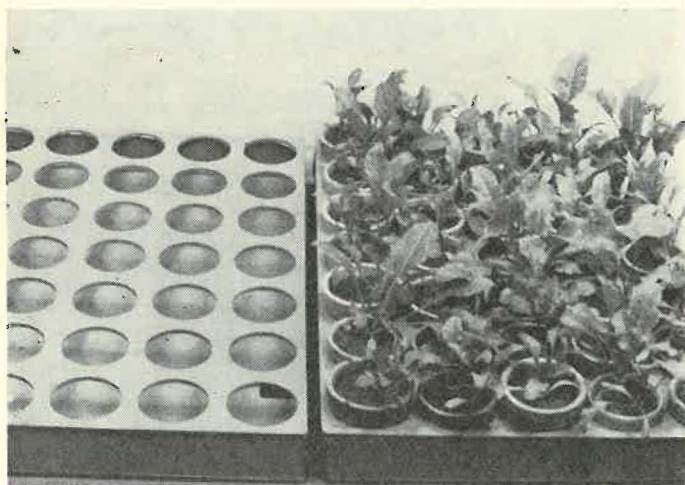


Abb. 2: Paletten aus PVC zur Aufnahme von 35 Töpfen

3.3. Befallsbonitur

Nach einer Entwicklungszeit von etwa acht Wochen erfolgt das Auszählen der Zysten an den Wurzeln an der Außenseite des Topfballens. Bei besonders starker Durchwurzelung sind die äußeren Wurzelschichten vorsichtig abzuheben, um die an den darunterliegenden Wurzeln haftenden Zysten mitzuerfassen. Ein Besatz bis 30 Zysten am Ballen wird genau gezählt, stärkerer Befall wird mit dem Wert 30+ gekennzeichnet. Werden außen am Topfballen keine Zysten gefunden, ist auch das Innere zu untersuchen. Bei einem durchschnittlichen Besatz von mehr als 3 Zysten im Ballen ist eine Wiederholung des Biotests erforderlich. Weniger als 3 Zysten weisen auf geringe Verseuchung des Standortes mit *Heterodera schachtii* hin, eine quantitative Auswertung ist nicht erforderlich.

3.4. Auswertung

Aus den Einzelwerten der 15 Wiederholungen wird der Mittelwert errechnet. Wiederholungen mit dem Befall 30+ gehen mit dem Wert 30 in den Mittelwert ein, wenn ihr Anteil 50 % der Prüfglieder nicht überschreitet, andernfalls wird die Probe insgesamt mit 30+ (mehr als 2 500 Eier und Larven/100 cm³) bewertet. In diesem Fall sind Probenahme und Biotest im folgenden Jahr zu wiederholen.

Für die Mittelwerte wird aus der Abbildung 1 die aktuelle Bodenverseuchung mit *Heterodera schachtii* (ausgedrückt in Eier und Larven/100 cm³ Boden) abgelesen. Für die Vorausberechnung der zum Zeitpunkt des Zuckerrübenanbaus zu erwartenden Bodenverseuchung ist bei Anbau von Nichtwirtspflanzen eine jährliche Abnahme der Verseuchungsdichte von 40 % zu Grunde zu legen. Bei der Beratung der Betriebe sind zur richtigen Beurteilung der Verseuchung auf dem untersuchten Schlag die Termine des letzten und des geplanten Zuckerrübenanbaus zu berücksichtigen.

4. Zusammenfassung

Zur besseren Anwendbarkeit des Biotests als Verfahren zur Bestandesüberwachung werden Ergebnisse gezielter Untersuchung zur Probenahme, Durchführung und Auswertung, sowie die auf dieser Grundlage überarbeitete Methodenvorschrift vorgestellt. Für die Nutzung des Biotests zur Beratung der Pflanzenproduktionsbetriebe werden Empfehlungen gegeben.

Резюме

Уточнение биотеста для обнаружения *Heterodera schachtii* Schmidt

С целью улучшения применимости биотеста для обнаружения *Heterodera schachtii* Schmidt в качестве способа контроля за посевами приводятся результаты направленного изучения взятия проб, проведения биотеста и обработки данных, а также переработанная методика. Даются рекомендации для использования данных биотеста в растениеводческих хозяйствах.

Summary

Specification of the bioassay for detection of *Heterodera schachtii* Schmidt

To improve the applicability of the bioassay for detection of *Heterodera schachtii* Schmidt as a stand monitoring method, the paper presents results of purposive investigations of sampling, testing and interpretation, as well as the methodical regulation revised on that basis. Recommendations are given for how to use the results of bioassay in crop production practice.

Literatur

- FICHTNER, E.; GRABERT, D.; FISCHER, W.: Untersuchungen zur Schädwirkung von *Heterodera schachtii* Schm. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 15 (1979), S. 265-273
- FICHTNER, E.; GRABERT, D.; FISCHER, W.: Untersuchungen zur Populationsdynamik und Schädwirkung von *Heterodera schachtii* Schm. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz (im Druck)
- HEIJBROEK, W.: Mogelijkheden om schade door het bietencystenaaltje te voorkomen. Maandblad Suiker Unie. Informatieblad voor bietentelers, 11. Jahrg., Nr. 9 (1977), S. 11-15
- JONES, F. G. W.: Soil populations of beet eelworm (*Heterodera schachtii* Schm.) in relation to cropping. II. Microplot and fieldplot results Ann. appl. Biol. Cambridge 44 (1956), S. 25-56
- ROTH, V.: Die Mechanisierung der Bodenprobenentnahme für die Untersuchung auf Nematodenzysten, insbesondere auf Zysten des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber). Ber. 12. Tag. „Probleme der Phytonematologie“, Groß Lüsewitz (1972), S. 101-108
- SEINHORST, J. W.: Over het bepalen van door aaltjes veroorzaakte opbrengstvermindering bij kulturgewassen. Meded. Landbouwhogeschool Gent 25 (1960), S. 1025-1039
- STELTER, H.: Zur Populationsdynamik von *Heterodera schachtii* Schm. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 12 (1976), S. 393-400

STELTER, H.: Anleitung zur Bestandesüberwachung von *Heterodera schachtii* mit dem Biologischen Test. In: Empfehlungen zur Überwachung und Bekämpfung von Schaderregern in der Pflanzenproduktion. Zuckerrübenproduktion. Markkleeberg, agra-Buch, 1977

STEUDEL, W.; THIELEMANN, R.; HAUFE, W.: Der Einfluß von Aldicarb auf die Vermehrung des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii* Schm.) und den Ertrag von Zuckerrüben in der Köln-Aachener Bucht. Nematologica 24 (1978), S. 361-375

Anschrift der Verfasser:

Dr. D. GRABERT

Dr. E. FICHTNER

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
1278 Müncheberg
Wilhelm-Pieck-Str. 72



Ergebnisse der Forschung

Schadauftreten der Samenkäfer *Callosobruchus chinensis* L., *Acanthoscelides obtectus* Say und *Bruchus affinis* Fröl.

Samenkäfer sind in der DDR keine häufigen Schädlinge. Im allgemeinen hat nur der Ackerbohnenkäfer (*Bruchus rufimanus* Boh.) eine wirtschaftliche Bedeutung in manchen Jahren. Ein Schadauftreten anderer Samenkäferarten ist längere Zeit nicht festgestellt worden (BAHR, 1976). Erst in den letzten Jahren wurden drei Arten wieder als Schädlinge beobachtet.

Kundekäfer

(*Callosobruchus chinensis* L.)

Kundekäfer (Abb. 1) sind 1979 in einem ungeheizten Lager aufgetreten. Sie wurden dort von BOGS (Zentrales Quarantänelaboratorium) im Spätsommer dieses Jahres an Linsen aus dem Libanon entdeckt. Die Untersuchung der in Säcken eingelagerten Linsen im Herbst ergab, daß sich der Befall auf Körner beschränkte, die herausgefallen oder in den Nähten bzw. Löchern der Säcke frei exponiert waren. Während aus diesen Linsen bis zu 839 Kundekäfer je kg schlüpften, erwiesen sich Untersuchungsproben aus dem Inneren mehrerer Säcke als befallsfrei. Es waren in diesem Lager zwar auch die im Vorjahr eingelagerten Linsen befallen, doch ist es unwahrscheinlich, daß der gegen Kälte

empfindliche Kundekäfer dort überwintert hat. Vermutlich ist der Schädling im Frühjahr 1979 mit Linsen eingeschleppt worden. Der Befall muß ursprünglich sehr gering gewesen sein. Wahrscheinlich war der Schädling z. Z. der Einfuhr nur als Larve in einzelnen Säcken vorhanden. Im Laufe der warmen Jahreszeit hat sich der Befall dann auf dem Lager ausgebreitet. Eine chemische Bekämpfung wurde nicht vorgenommen, weil die im Herbst absinkenden Temperaturen die Weiterentwicklung der Insekten verhinderten. Es wurde aber verlangt, daß die befallenen Linsen mindestens bis zum Frühjahr 1980 im ungeheizten Lager verbleiben, damit die Kundekäferpopulation während des Winters abstirbt. Eigene Versuche haben ergeben, daß die älteren Larven, die gegen Kälte am widerstandsfähigsten sind, bei 4 bis 7 °C nicht länger als 2 Monate und bei 10 °C nicht mehr als 4 Monate leben können.

Nach Angaben von WENDT (Museum für Naturkunde Berlin) und DITTMANN (Bezirkshygieneinstitut Berlin) ist *Callosobruchus chinensis* während des Winters auch in geheizten Räumen gefunden worden. Im Januar 1980 wurden stark befallene Linsen im Vorratsraum einer Gaststätte festgestellt. Dort waren die Käfer auch auf Erbsen übergewandert. Beide Fälle des Kundekäferauftretens zeigen, daß *Callosobruchus chinensis* ein gefährlicher Vorratsschädling sein kann, wenn er während der warmen Jahreszeit eingeschleppt wird oder in geheizte Lagerräume gelangt.

Speisebohnenkäfer

(*Acanthoscelides obtectus* Say)

Speisebohnenkäfer wurden als Vorrats- und Freilandsschädlinge kaum noch in der DDR festgestellt, seitdem es in den 60er Jahren nicht mehr üblich war, Trockenspeisebohnen in den Kleingärten an-



Abb. 1: Kundekäfer
(*Callosobruchus chinensis*)
an Linsen

zubauen. Über ein Jahrzehnt ist kein Befall bei uns bekannt geworden. Befallene Bohnenimporte wurden begast. Erst 1977 fand SEIDEL (Pflanzenschutzamt Rostock) diesen Schädling wieder in Bohnen aus einem Kleingarten in Warnemünde. Nach Angaben von BUSKE (Bezirkshygieneinstitut Potsdam) sind 1978 auch in einer Wohnung Speisebohnenkäfer aufgetreten. Im Frühjahr 1980 stellte KÜHN Befall in Bohnensamen fest, die im Vorjahr auf dem Gelände des Pflanzenschutzamtes Berlin erzeugt worden waren.

In allen diesen Fällen ist die Quelle des Befalls nicht bekannt. Es darf aber angenommen werden, daß der Befall wie in früheren Jahren von Bohnen ausgegangen ist, die mit Paketsendungen in die DDR gelangten oder vielleicht auch aus den Hauptbefallsländern des Speisebohnenkäfers mitgebracht wurden. 1977 übergab VIERHUB (Quarantäneinspektion Berlin) an das Zentrale Quarantänelaboratorium eine Paketsendung mit Bohnen aus Kuba, die starken Befall von Speisebohnenkäfern aufwies. Es sollte auch künftig auf diesen Schädling geachtet und möglichst jegliche Einschleppung verhindert werden.

Kleiner Erbsenkäfer (*Bruchus affinis* Fröl.)

Der Kleine Erbsenkäfer ist daran zu erkennen, daß sich der Zahn an den Seitenrändern des Halsschildes vor der Mitte befindet (Abb. 2). Dieser Samen-

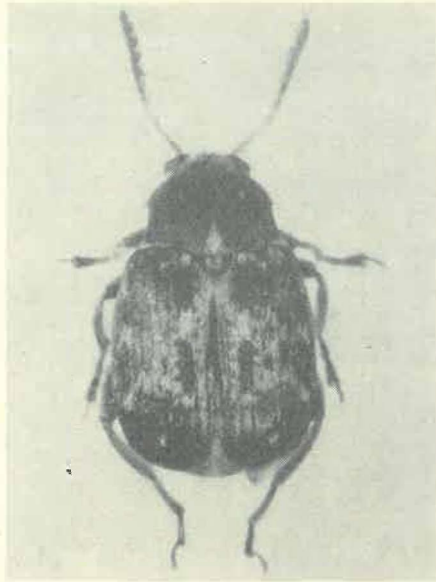


Abb. 2: Kleiner Erbsenkäfer (*Bruchus affinis*), Körperlänge 3,5 bis 4 mm

käfer kommt zwar in der DDR vor, doch ist hier ein Schadaufreten an Erbsen nicht bekannt. Er scheint sich bei uns vorwiegend in den Samen wilder Leguminosen zu entwickeln. Nach TER-MINASJAN (1974) tritt *Bruchus affinis* außer an Futtererbsen (*Pisum arvense*) auch an *Lathyrus silvestris*, *L. aphaca*, *L. odoratus*, *L. tuberosus*, *L. pratensis*, *L. latifolius*, *L. sativus*, *L. wagneri*, *Vicia sepium* und *Ulex parviflora* auf.

Wie SCHULZ (Quarantäneinspektion Erfurt) feststellte, kann der Kleine Erbsenkäfer im Saatgut der Gartenplatt-

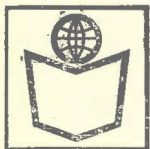
erbse (*Lathyrus latifolius*) sehr zahlreich vorkommen. In Saatgutproben der Ernten 1976, 1977 und 1978, die daraufhin untersucht wurden, waren bis 24 % der Samen von Larven befallen. Die Sterblichkeit der Larven und Puppen betrug jedoch mindestens 52 % und erreichte in dem kühlen Jahr 1977 sogar 94 %. Käfer haben sich in 1,4 bis 12,4 % der Samen bis zum Ende des Jahres entwickeln können (in einer Probe 1 031 Käfer je kg Saatgut). Die meisten Käfer (über 90 %) sind zu dieser Zeit aber schon geschlüpft und haben das Saatgut bereits verlassen. Der Befall der mehrjährigen Gartenplatterbse geht deshalb vermutlich vorwiegend von den im Freien überwinternden Käfern und weniger von befallenem Saatgut aus. Eine größere wirtschaftliche Bedeutung hat *Bruchus affinis* bisher noch nicht in der DDR erlangt.

Literatur

- BAHR, I.: Über das Auftreten von Samenkäfern in Importen und an Körnerleguminosen im Inland. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 30 (1976), S. 216-220
 TER-MINASJAN, M. E.: *Bruchidae*. In: Nasekomye i klešči. Vrediteli sel'skoxosjaistvennych kultur. Tom II. Žestkokrylye. Nauka, Leningrad (1974), S. 197-208

Dr. Igor BAHR

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
 – Zentrales Quarantänelaboratorium –
 1500 Potsdam
 Hermannswerder 20 A



Informationen aus sozialistischen Ländern

**OCHRONA
ROSLIN**

Warschau

Nr. 2/1980

HARASIM, A.: Fruchtfolge als einer der Pflanzenschutzfaktoren. I. Teil: Einfluß der Fruchtfolge auf die Verunkrautung (S. 3-5)

ZURANSKA, I.; MACKOWSKI, V.: Das Auftreten von Blattläusen auf Zuckerrüben in Abhängigkeit von der Mineraldüngeranwendung (S. 6-7)

Warschau

Nr. 3/1980

HARASIM, A.: Fruchtfolgen als Pflanzenschutzfaktor. II. Teil: Einfluß der Fruchtfolge auf das Auftreten von Krankheiten (S. 3-6)

KORNOBIS, S.: Praktische Probleme verbunden mit dem Auftreten von *Patho*-typen zystenbildender Nematoden (*Globodera* spp.) an Kartoffeln (S. 17-18)

MIKOLAJSKA, T.; MAJCHRZAK, B.: *Colletotrichum dematium* f. *spinaciae* –

ein gefährlicher Parasit des Spinats (S. 20-21)

Warschau

Nr. 4/1980

KUKOWSKI, T.: Komplexe Methoden der Unkrautbekämpfung in Getreidekulturen während der Frühjahrssaison (S. 3-5)

KUBACKA-SZMIDTGAL, M.: Neuzeitliche Methoden des Schutzes der Zuckerrüben (S. 11-13)

KOZLOWSKI, J.: *Aculus schlechtendali* – ein wenig bekannter Apfelschädling (S. 13-14)

In Vorbereitung für das IV. Quartal!

TASCHENBUCH DER MELIORATION



- Bauausführung -

Ing. Fritz Gutsche und Kollektiv

Etwa 416 Seiten mit etwa 245 Abbildungen,
55 Tabellen und 230 Zeichnungen,
Lederin, etwa 18,— Mark
Bestell-Nr.: 558 731 9

Das Taschenbuch behandelt die technologische Vorbereitung, den Grund- und Erdbau, Bau von Druckrohrleitungen und Güllerohrleitungen, Vorflutausbau, Flurmeliorationen und den Wirtschaftswegebau. Weiterhin sind Teilgebiete wie Wasserhaltung, der Winterbau sowie die Montagebauweise enthalten.

Der Titel ergänzt den 1978 erschienenen Band, der die Projektierung von Meliorationsvorhaben zum Inhalt hat. Die grundsätzlichen Abhandlungen sind durch praktische Beispiele wirkungsvoll ergänzt.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Volksbuchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG BERLIN





Neu im IV. Quartal!

Wissenschaftliche Grundlagen des intensiven Ackerbaus

(in den Nichtschwarzerdegebieten)

von Prof. Dospechov

1. Auflage,
etwa 226 Seiten mit etwa 26 Abbildungen und 70 Tabellen,
Broschur, 17,50 Mark
Bestell-Nr.: 558 991 2
Bestellwort: Dospechov Ackerbau

Der Autor hat außerordentlich bemerkenswerte und umfangreiche wissenschaftliche Erkenntnisse zu Fragen der Intensivierung erarbeitet und in das Buch einfließen lassen. Diese Aussagen sind für die Landwirtschaft der DDR äußerst wertvoll, zumal die Forschungsergebnisse sich ausschließlich auf die Nichtschwarzerdezone beziehen, und die untersuchten Böden weitgehend den in der DDR vorherrschenden entsprechen.

Besonders interessant sind die Ergebnisse von Dauerversuchen, die bereits über 60 Jahre laufen und bedeutungsvoll für den zukünftigen Ackerbau sein können. Durch die Bearbeitung ist gewährleistet, daß der Leser den richtigen Bezug für unsere Bedingungen findet, verallgemeinerungswürdige Aussagen enthalten sind und die übliche Terminologie gebraucht wird.



VEB
DEUTSCHER
LANDWIRTSCHAFTS-
VERLAG BERLIN

Bezugsmöglichkeiten nur über den örtlichen Volksbuchhandel!