

Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der DDR – Quarantäneinspektion Dresden

Peter OLSCHESKI

Zur Intensivierung der phytosanitären Exportvorkontrollen von Zierpflanzen und Gehölzen

1. Einleitung

Das vom IX. Parteitag angenommene Programm der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands orientiert die ökonomische Politik für die Entwicklung des Außenhandels auf „eine umfassende und dynamische Entwicklung des Warenaustausches mit der Sowjetunion sowie den anderen Staaten des RGW. Gestützt auf die enge wirtschaftliche Zusammenarbeit in der sozialistischen Staatengemeinschaft und von dem Bestreben zur Gestaltung von Beziehungen der friedlichen Koexistenz zwischen Staaten unterschiedlicher Gesellschaftsordnung geleitet, werden die Wirtschaftsbeziehungen mit den kapitalistischen Ländern entwickelt“. Diese langfristige Strategie ist sowohl für die kommerziellen Aktivitäten beim Warenaustausch von Erzeugnissen der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft unserer Republik als auch für die damit verbundenen phytosanitären Maßnahmen richtungweisend.

2. Export von Zierpflanzen und Gehölzen

KUEHN (1969) hebt hervor, daß der Zierpflanzenbau mit zu den Wirtschaftszweigen gehört, die keine oder nur in geringem Maße ausländische Rohstoffe zur Intensivierung der Produktion benötigen. Außerdem verkörpern Zierpflanzen einen hohen Gebrauchswert und Wert zugleich. Dadurch nehmen sie im Exportgeschäft der DDR eine günstige Position ein. Diese auf Zierpflanzen bezogenen Betrachtungen können ebenso auf Gehölze aus der Baumschulproduktion übertragen werden. Aus diesen allgemeinen Darlegungen geht hervor, daß der Export von Zierpflanzen und Gehölzen ein gesellschaftliches Erfordernis ist.

Die Zierpflanzen- und Baumschulwirtschaft der DDR hat einen ständig wachsenden Beitrag zur Erweiterung des Exports durch Bereitstellung von hochwertigen, den wissenschaftlich-technischen Höchststand mitbestimmenden Produkten zu leisten (KOEHLER, 1970). Obwohl bereits vor Gründung der DDR einige exportorientierte spezialisierte Gartenbaubetriebe und Anbauzentren bestanden, war die Herausbildung und Festigung sozialistischer Produktionsverhältnisse eine unerläßliche Voraussetzung, um eine höhere Wirksamkeit bei der Ausfuhr gärtnerischer Erzeugnisse zu erreichen. Schrittweise wurden Spezialisierung und Konzentration insbesondere der Exportproduktion vorangetrieben und auf entsprechende Losgrößen für den grenzüberschreitenden Austausch Einfluß genommen. So war im Jahre 1977 im Vergleich zu 1963 nach

den Unterlagen des Staatlichen Pflanzenquarantänedienstes eine Steigerung beim Export von Zierpflanzen auf das 5,9fache und von Gehölzen auf das 8,9fache zu verzeichnen. Diese Angaben für den Zeitraum der letzten 15 Jahre können keine ökonomische Wertung darstellen, da die Bezugsgrößen aus der Stückzahl exportierter Pflanzen ermittelt wurden.

Der Export von Zierpflanzen und Gehölzen vollzieht sich jedoch nicht im Selbstlauf, sondern unter ausgeprägt spezifisch-differenzierten Bedingungen mit RGW-Partnern und sehr hartem Konkurrenzkampf auf Märkten in kapitalistischen Ländern. Daß trotzdem relativ stabile Verbindungen hergestellt und bei bestimmten profilierten Warengruppen, so z. B. Zierjungpflanzen nach befreundeten sozialistischen Staaten, z. T. erhebliche Steigerungsquoten erreicht werden konnten, ist vor allem auf die qualifizierte Arbeit der in der gärtnerischen Produktion Tätigen sowie die verantwortliche staatliche Leitung bei Abschluß und Realisierung von Exportverträgen, in die vielschichtige Anstrengungen der zuständigen Quarantäneinspektionen einbezogen sind, zurückzuführen.

3. Intensivierung der phytosanitären Exportvorkontrollen

Die qualitativ neuen Anforderungen beim Export von Zierpflanzen und Gehölzen erhöhten zugleich auch die Verpflichtungen der DDR auf phytosanitärem Gebiet gegenüber den Empfangsländern. Diese konnten den zuständigen Quarantäneinspektionen zur eigenständigen Lösung nicht ausschließlich allein überlassen bleiben, zumal die Produktion auf die Arbeitsbereiche sehr unterschiedlich verteilt ist. Um den spezifischen Erfordernissen besser nachkommen zu können, konstituierte sich am 24. Mai 1968 auf Weisung des Direktors der damaligen Quarantänedirektion eine Arbeitsgruppe Zierpflanzen-/Gehölzexport im Staatlichen Pflanzenquarantänedienst. Ihr gehören ständige Vertreter der zentralen staatlichen Leitung, des Zentralen Quarantänelaboratoriums und der sechs Quarantäneinspektionen an. Die Leitung obliegt einem Mitglied aus einer Quarantäneinspektion, um die Orientierung auf unmittelbar aktuell-praktische Probleme fortlaufend zu gewährleisten. Welche Bedeutung die Verantwortlichen den phytosanitären Maßnahmen beim Export von Zierpflanzen und Gehölzen beimessen, kommt u. a. auch darin zum Ausdruck, daß aus jeder Quarantäneinspektion der Stellvertreter des Leiters Mitglied dieser Arbeitsgruppe ist.

Als Funktionalorgan der zentralen staatlichen Leitung und Instrument der Leitungstätigkeit ist die Arbeitsgruppe vor allem beauftragt, für die zentrale staatliche Leitung und die Leiter der Quarantäneinspektion Entscheidungsfindungen kollektiv vorzubereiten sowie beratend und unterstützend zu wirken. Im Rahmen dieser Gemeinschaftsarbeit wird deshalb neuen Produktionsverfahren, Technologien und Kulturmethoden in der Zierpflanzen- und Gehölzproduktion große Beachtung beigemessen, um phytosanitäre Probleme aus der Wechselwirkung mit allen übrigen Faktoren richtig ableiten zu können. Im Verlauf der Zusammenkünfte kommt den operativen Problemen Priorität zu. Der fachlichen Weiterbildung wird jedoch ebenso Bedeutung beigemessen wie der Durchführung von Exkursionen in Exporteinheiten und Instituten. Darüber hinaus werden gemeinsam phytosanitäre Exportvorkontrollen und Untersuchungen vorgenommen. Zur Festigung fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten haben im Kollektiv durchgeführte Bestimmungsübungen sowie die geschlossene Teilnahme an Tagungen oder speziellen Lehrgängen beigetragen. Im Rahmen der jährlichen Arbeitsprogramme sind die Erörterung politischer Probleme ebenso enthalten wie kulturelle Vorhaben, die sich letztlich auf die kollektive Zusammenarbeit fördernd auswirken. Bestimmte Mitglieder haben den Auftrag, Kontakte mit anderen Arbeitsgruppen zu unterhalten, insbesondere zur Arbeitsgruppe „Pflanzenschutz im Gartenbau“.

Mit der Wirksamkeit der Arbeitsgruppe Zierpflanzen-/Gehölzexport, die sich über einen Zeitraum von 10 Jahren bewährt hat, waren und sind im Staatlichen Pflanzenquarantänedienst gute Voraussetzungen geschaffen, dem ständigen Erfordernis der Intensivierung von phytosanitären Exportkontrollen in zunehmendem Maße nachzukommen. Zugleich findet der Grundsatz, daß Erfahrungsaustausch die billigste Investition ist, praktisch wirksame Anwendung.

Eine straffe Organisation und Leitung der Arbeit ist für die erforderlichen phytosanitären Maßnahmen beim Export von Zierpflanzen und Gehölzen unerlässlich, weil Unterlassungen zu Auswirkungen führen können, die außerhalb der direkten Beeinflussung im Inland liegen und langfristig sein können. In der Abbildung 1 wird die Organisation im Staatlichen Pflanzenquarantänedienst beim Export von Zierpflanzen und Gehölzen einschließlich der Verflechtungen mit anderen beteiligten Organen als Schema dargestellt.

Der Export von Zierpflanzen und Gehölzen ist an lebende Pflanzen gebunden, der im Vergleich zu Ernte- oder Lagergut im internationalen Warenaustausch vielschichtige Konsequenzen in sich birgt. Zusammenstellung und Verpackung sowie Abtransport von lebenden Pflanzen für den Export vollzieht sich in einem eng bemessenen Zeitraum, in dem mikroskopische Untersuchungen kaum noch möglich und Kontrollergebnisse nicht ausreichend abgesichert sind. Außerdem würden evtl. notwendige Bekämpfungsmaßnahmen oder Sperrungen bestimmter Partien zum Zeitpunkt des Exports zu empfindlichen Störungen führen. Andererseits sind im Verlaufe der Produktion von Zierpflanzen und Gehölzen gute Voraussetzungen vorhanden, um auf den Gesundheitszustand Einfluß zu nehmen, wobei Kulturmaßnahmen einschließlich der Phytohygiene als grundlegende Faktoren einbegriffen sein müssen.

Intensivierung der Exportkontrollen bedeutet deshalb vor allem, in diesem Bereich von der konventionellen „Pflanzenbeschau“, d. h. einer in den überwiegenden Fällen einmaligen und ausschließlichen Kontrolle zum Zeitpunkt der Exportverladung, abzusehen und statt dessen phytosanitäre Exportvorkontrollen im Verlaufe des Produktionsprozesses zu organisieren. Der Gesetzgeber hat im § 3 des der 19. Durchführungsbestimmung zum Gesetz zum Schutze der Kultur- und Nutzpflanzen beigefügten Status den Quarantäneinspektionen diese Aufgabenstellung wie folgt ausdrücklich zugewiesen: „Kontrolle von Pflanzenbeständen, die für den Export vorge-

sehen sind, während der Vegetationsperiode.“ In zunehmendem Maße verlangen Empfangsländer in ihren phytosanitären Einfuhrvorschriften für Zierpflanzen und Gehölze eine laufende Überwachung der für den Export vorgesehenen Partien während der Wachstumsperiode.

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe Zierpflanzen-/Gehölzexport haben sich von Anbeginn für die Durchsetzung von Exportvorkontrollen eingesetzt und sind bemüht, diesen keinesfalls abgeschlossenen Prozeß ständig weiterzuentwickeln. Im Jahre 1977 sind z. B. zur Absicherung des Exportplanes von den zuständigen Mitarbeitern der Quarantäneinspektion 1011 Exportvorkontrollen durchgeführt und in 317 Fällen Beauftragungen für die Gewährleistung der phytosanitären Exportfähigkeit verfügt worden. Das in Form von Aktivitäten im Verlaufe des Produktionsprozesses Erreichte stellt einen Anteil von ca. 50 % an den Exportkontrollen insgesamt dar.

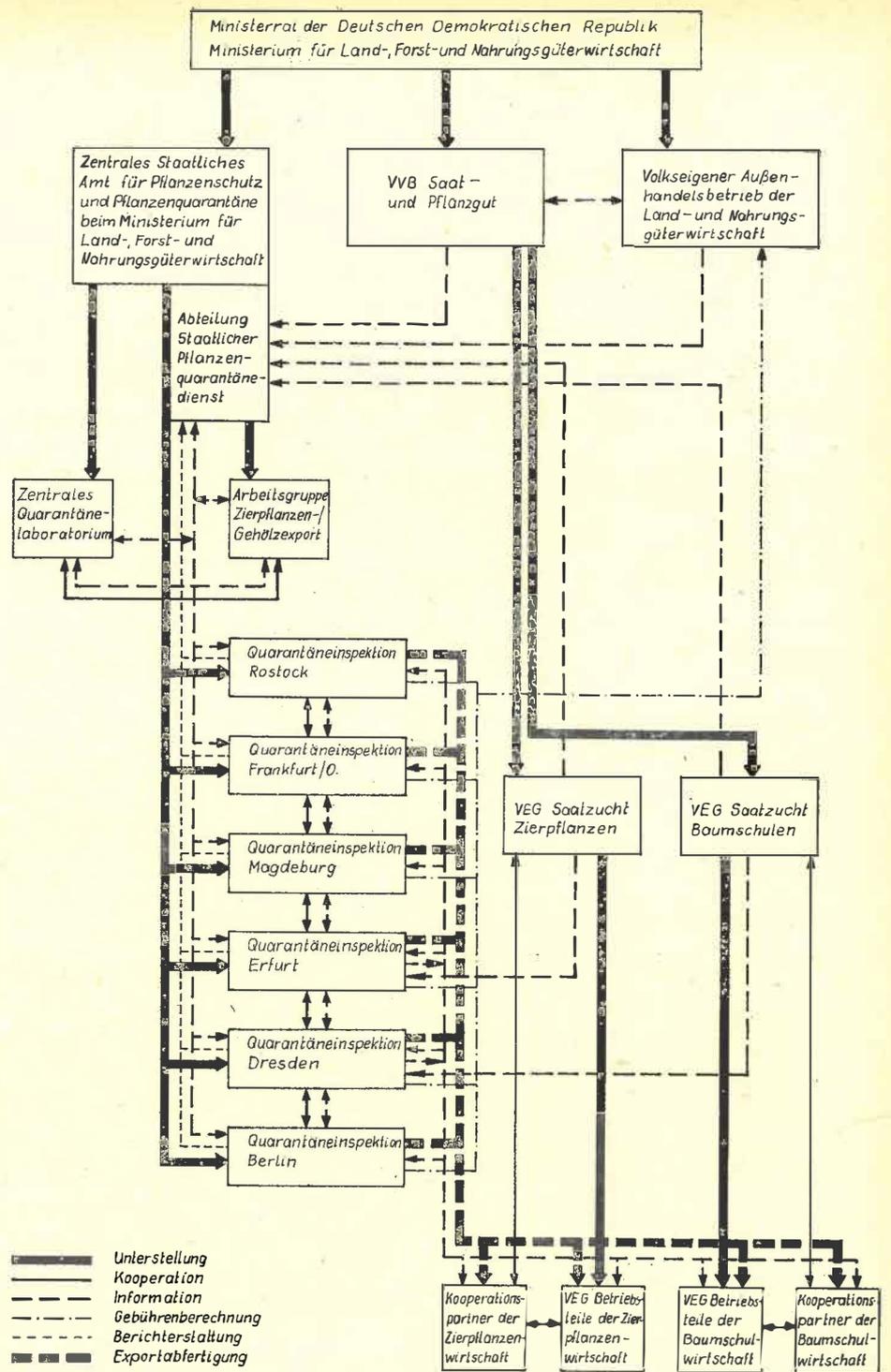
Die Arbeitsgruppenmitglieder waren gleichermaßen an organisatorischen und theoretischen Vorleistungen für die Durchsetzung phytosanitärer Exportvorkontrollen beteiligt. So hat sich z. B. bei der Klassifizierung der Zierpflanzen- und Gehölzproduktion bewährt, von der allgemeinen Struktur der gesellschaftlichen Produktion auszugehen, wonach bestimmte Gruppen in diesen Bereichen der Abteilung I als Produktionsmittel oder als Konsumgüter der Abteilung II zugeordnet werden. Aus dieser globalen Zuordnung werden, sofern keine außergewöhnlichen Umstände vorliegen, in Verbindung mit den phytosanitären Forderungen der voraussichtlichen Empfangsländer Kontrollstufen abgeleitet. Voraussetzung für eine planvolle Durchführung von Exportvorkontrollen ist ferner ein entsprechender Informationsfluß von den verantwortlichen kommerziellen Organen zum Staatlichen Pflanzenquarantänedienst. Aus diesem ist u. a. eine gezielte Abstimmung über die Verantwortlichkeiten in Exporteinheiten mit dem Staatlichen Pflanzenschutzdienst vorzunehmen. Befallsermittlungen im Verlaufe der Exportvorkontrollen werden den Exporteinheiten in Form abgestufter Beauftragungen übermittelt, denen sich Erfolgskontrollen anschließen. Bei der Identifizierung von Schadensfaktoren leisten die Arbeitsgruppen des Zentralen Quarantänelaboratoriums den Quarantäneinspektionen Hilfe und Unterstützung.

Exportvorkontrollen, die planmäßig vorgenommen werden können, verringern den Gesamtkontrollaufwand und sind eine Gewähr, daß den mit Exportverträgen eingegangenen Verpflichtungen mit höherer phytosanitärer Sicherheit entsprochen wird. In vielen Fällen kann bei derart überwachten Partien in profilierten Produktionseinheiten auf die eigentliche Exportkontrolle verzichtet werden. Auch in arbeitsorganisatorischer Hinsicht wird hierbei der Vorteil von Intensivierungsmaßnahmen offensichtlich.

In Intensivierungsmaßnahmen sind jedoch auch erfolgreiche Bemühungen um eine hohe Aussagekraft der für Exportsendungen mit Zierpflanzen und Gehölzen auszufertigenden Pflanzengesundheitszeugnisse einbegriffen, die von den Quarantäneinspektionen nach einheitlichen Grundsätzen erfolgen. Es kommt hierbei insbesondere darauf an, die in gesetzlichen Bestimmungen oder kontraktmäßigen Vereinbarungen gestellten phytosanitären Forderungen in fachlich vertretbarer Weise zu interpretieren und für alle Quarantäneinspektionen verbindlich zu formulieren sowie im beschreibenden Teil des Zertifikates an den Pflanzenquarantänedienst des jeweiligen Empfangslandes exakte, übereinstimmende Informationen über die Exportsendung mitzuteilen.

Weitere Reserven für die Erhöhung der phytosanitären Sicherheit beim Export von Zierpflanzen und Gehölzen sind zweifelsohne vorhanden; sie müssen systematisch erschlossen und folgerichtig weiterentwickelt werden. So ist z. B. die Verantwortlichkeit der Produzenten auch für die Absicherung der von den Empfangsländern geforderten phytosanitären Bedingungen verstärkt herauszubilden, indem in innerbetrieb-

Abb. 1: Schema der Organisation bei der phytosanitären Exportabfertigung von Zierpflanzen und Gehölzen im Staatlichen Pflanzenquarantänedienst



lichen qualitativen Kontrollregelungen dieser Problemkreis aufgenommen wird. Dies trifft sowohl auf die Produktionsphase als auch unmittelbare Exportzusammenstellung zu. Derartige Überlegungen gewinnen gerade in den Produktionseinheiten zunehmend an Bedeutung, die unter industriemäßigen Bedingungen produzieren und einen bestimmten Produktionsanteil für den Export bereitstellen. Herauszubildende Eigenverantwortlichkeit ist somit ein Mittel, um veränderten Produktionsbedingungen ohne Einschränkung der erforderlichen phytosanitären Sicherheit beim Export gerecht zu werden. Sie kann jedoch den Staatlichen Pflanzenquarantänedienst nicht von seiner staatlichen Verantwortung für die ordnungsgemäße phytosanitäre Bearbeitung jeder Ausfuhrsendung entbinden.

4. Zusammenfassung

Aufbauend auf dem gesellschaftlichen Erfordernis in der DDR, Zierpflanzen und Gehölze zu exportieren, werden Entwick-

lung und einige Besonderheiten bei der Außenhandelstätigkeit mit diesen Produkten erläutert. Die Intensivierung der phytosanitären Exportvorkontrollen findet vor allem Ausdruck in Form von Expertisen im Verlaufe der Kulturperiode, um deren organisatorische Vorbereitung und praktische Durchführung bestimmte Mitarbeiter des Staatlichen Pflanzenquarantänedienstes, die in einer ständigen Arbeitsgruppe zusammengefasst sind, seit 1968 bemüht waren.

Резюме

Об интенсификации фитосанитарных предварительных контрольных обследований экспортируемых декоративных растений и древесных пород

Исходя из общественной потребности экспортировать из ГДР декоративные растения и древесные породы излагаются развитие и некоторые особенности внешней торговли с этими продуктами. Интенсификация предварительных фитосанитар-

ных контрольных обследований проявляется в первую очередь в виде проведения экспертизы образцов в период выращивания вышеобозначенных культур, о подготовительной организации и практическом проведении которой заботились начиная с 1968 года определенные сотрудники Государственной службы карантина растений ГДР, объединенные в постоянной рабочей группе.

Summary

On the intensification of phytosanitary examinations of ornamental and woody plants prior to export

Proceeding from the social need in the GDR to export ornamental and woody plants, development and some special features of foreign trade in these products are discussed. The intensification of phytosanitary examinations prior to export is first of all manifested in expertises during the vegetation period. Since 1968 research workers of the Staatlicher Pflanz-

zenquarantänedienst (national plant quarantine service) grouped in a permanent working party, have done their best in the organizational preparation and practical work for these expertises.

Literatur

KOEHLER, G.: Aufgaben der Zierpflanzenwirtschaft 1971 und in den folgenden Jahren. Dt. Gartenbau 17 (1970), S. 311-312

KUEHN, J.: Ökonomische Untersuchungen zur Anzucht von Jungpflanzen für den Export unter verschiedenen Standortbedingungen und Vorschläge zur industriemäßigen Jungpflanzenproduktion. Berlin, Humboldt-Univ., Diss. 1969, S. 49

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Gartenbauing. P. OLSCHIEWSKI
Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der DDR
Quarantäneinspektion Dresden
8036 Dresden
Oskar-Röder-Straße 5

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

Igor BAHR und Dietrich BRAASCH

Zur Bedeutung der Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata* Wied.) an Obstimporten für die DDR

1. Einleitung

Die Mittelmeerfruchtfliege tritt in den Ländern der subtropischen und tropischen Klimaregionen als Großschädling der Obstkulturen auf. Zahlreiche Länder Europas führen die Mittelmeerfruchtfliege auf ihren Quarantänelisten und ergreifen z. T. strenge Maßnahmen zur Verhinderung der Einschleppung oder Weiterverbreitung. So werden beispielsweise in der Sowjetunion alle Zitrusfruchtimporte zur Vernichtung der Mittelmeerfruchtfliege grundsätzlich mit Methylbromid begast oder einer Kühlbehandlung unterzogen. Einzelne Länder versuchen die Mittelmeerfruchtfliege durch Anwendung der Sterilisationstechnik auszurotten. Zur großen Bedeutung der Mittelmeerfruchtfliege als Obstschädling haben beigetragen:

- die starke Vermehrungsfähigkeit (z. B. 15 bis 16 Generationen/Jahr auf Hawaii, nach SORAUER, 1953, 300 bis 1 000 Eier je Weibchen);
- die Polyphagie (nach SORAUER, 1953, 180 Wirtspflanzenarten, darunter Erdbeere, Aprikose, Pfirsich, Apfel, Birne, Pflaume, Zitrusfrüchte);
- die bedeutenden Flugleistungen (Suchflüge bis zu 32 km, nach MAYER, 1970);
- die lange Lebensdauer der Weibchen (4 bis 6 Monate, nach KOVAČEVIĆ, 1965).

Das Verbreitungsareal der ursprünglich in Westafrika beheimateten Art (BODENHEIMER, 1951) ist durch den weltweiten Handel und die leichte Verschleppbarkeit der Larven mit Früchten nahezu kosmopolitisch geworden. Es umfaßt gegenwärtig Teile Afrikas (Algerien, Kongo, Liberia, Madagaskar, Madeira, Marokko, Mauritius, Nigeria, Sambia, Südafrika, Tunesien, Uganda, Ägypten), Asiens (China, Israel, Java, Libanon, Syrien, Türkei, Zypern), Mittelamerikas (Kostarika, Mexiko, Nicaragua, Panama), Nordamerikas (Florida), Süd-

amerikas (Argentinien, Bolivien, Brasilien, Chile, Uruguay), Australiens und Ozeaniens.

In Europa kommt die Mittelmeerfruchtfliege in Albanien, Frankreich, Griechenland, Italien, Jugoslawien, Portugal, Spanien sowie auf den Inseln Korsika, Malta, Sardinien, Sizilien und auf den Azoren vor (ŠUTOVA u. a., 1970).

Wiederholt wurde sie in den letzten Jahren in Bulgarien bei Burgas beobachtet (KAMIŃSKI, 1967). Ein isoliertes Vorkommen der Art existiert seit 1952 im Wiener Obstbaugbiet.

2. Auftreten an Importen für die DDR

Verfolgt man den Import von Zitrusfrüchten in die DDR seit 1966 (Tab. 1), so kann man einen starken Rückgang des Befalls mit der Mittelmeerfruchtfliege verzeichnen. In der Quarantäneinspektion Rostock registrierte man 1966 18 befallene Sendungen, von 1973 bis 1976 überhaupt keine und erst 1977 wieder 2 Sendungen mit vereinzelt Befall. In gleichem

Tabelle 1

Von Mittelmeerfruchtfliege befallene Zitrusimportsendungen von 1966 bis 1977 in der DDR

Jahr	Anzahl der Befallssendungen	Befallsgrad in %
1966	23	0,3 ... 4
1967	5	0,5
1968	7	0,5 ... 1,1
1969	25	0,5 ... 1
1970	10	0,5 ... 3
1971	1	vereinzelt
1972	1	vereinzelt
1973	—	—
1974	—	—
1975	—	—
1976	—	—
1977	2	vereinzelt

Tabelle 2

Monats- und Jahresmitteltemperaturen von Wien, Dresden und Jena

Orte	Monatsmitteltemperaturen												Jahresmitteltemperatur
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Wien	-0,9	1,2	4,9	9,6	14,6	17,6	19,5	18,6	15	9,6	4,5	0,5	9,7
Dresden	0,3	1	4,5	8,6	13	17	18,6	17,8	14,5	9,5	4,6	1,5	9,1
Jena	-0,4	0,6	3,9	7,8	12,9	15,8	17,5	16,4	13,1	8,5	3,8	1,1	8,4

Maße nahm die Zahl der befallenen Sendungen auch bei den anderen Grenzeinlaßstellen ab.

Dieser erfreuliche Umstand deutet auf intensivere Pflanzenschutzmaßnahmen der Exportländer hin, was nicht zuletzt die Forderungen der Importländer nach Befallsfreiheit von der Mittelmeerfruchtfliege bewirkt haben dürften.

3. Möglichkeiten der Einbürgerung in der DDR

Analysiert man das Verbreitungsareal der Mittelmeerfruchtfliege in klimatologischer Hinsicht, so lassen sich nach BODENHEIMER (1951) hinsichtlich des Vorkommens der Art 4 Zonen für die Einbürgerung feststellen, deren Temperatur-Feuchtigkeits-Kombinationen sich klar voneinander abgrenzen:

- die optimale Zone (16 bis 32 °C, 75 bis 85 % r. L.: Tropen);
- die günstige Zone (10 bis 35 °C, 60 bis 90 % r. L.: Subtropen);
- die nicht günstige Zone (2 bis 38 °C, 40 bis 100 % r. L.: ozeanisch getöntes, gemäßigtes Klimagebiet, Übergangsbereich Subtropen zu gemäßigtem Klimagebiet) und schließlich
- die nicht existenzmögliche Zone (unter 2 bis über 40 °C, unter 40 % r. L.: Steppen- und Wüstenklimate, gemäßigte und kalte Klimazonen).

Das Vorkommen der Mittelmeerfruchtfliege hängt auch von den Fruchtarten für die Eiablage, den Futterpflanzen für die erwachsenen Fliegen und von der Bodenbeschaffenheit für die Verpuppung der Larven ab. Der Entwicklungsnullpunkt liegt mit 9,9 °C (Ei 10,5, Larve 9,8 und Puppe 9,7 °C) in der Höhe des Jahresmittels für das Weinbauklima. Der vollständige Entwicklungszyklus wird jedoch erst eingeleitet, wenn für die Praeovipositionsperiode mindestens 16,5 °C zur Verfügung stehen (BODENHEIMER, 1951). Als für die Überwinterung im gemäßigten Klima geeignete Stadien kommen nur die Puppen oder Imagines in Frage.

In vielen Versuchen mit verschiedenen Herkünften wurden Untersuchungen zur Kälteverträglichkeit von Puppen durchgeführt: in Kühlversuchen starben nach MAYER Puppen bei 0 °C nach 3 bis 4 Wochen ab. Nach BACK und PEMBERTON (MAYER, 1970) überlebt kein Stadium eine Kühlbehandlung von 4,5 bis 7,2 °C in 7 Wochen, von 0,5 bis 4,5 °C in 3 Wochen und von 0 bis 0,5 °C in 2 Wochen. Selbst wenn man die unterschiedliche Reaktionsnorm der Mittelmeerfruchtfliege verschiedener Herkünfte in Rechnung stellt, ergibt sich, daß in unserem Gebiet die Bodentemperaturen mindestens von November bis Anfang April als ungünstig für eine Überwinterung der Mittelmeerfruchtfliege anzusehen sind. Eine Überwinterung der Weibchen ist zwar theoretisch von der potentiellen Lebensdauer her denkbar, doch ist einschränkend darauf hinzuweisen, daß sie unter 5 °C nicht länger als 1 bis 2 Wochen zu überleben vermögen und ohne Wasser und Nahrung nur wenige Tage am Leben bleiben (BÖHM, 1958). Eine Aktivierung des Fluges tritt bei den Fliegen oberhalb 12,5 °C ein. Wird diese Temperaturgrenze etwa im Februar/März zeitweise überschritten, finden aktivierte Fliegen entweder keine Nahrung um diese Zeit bzw. sie gehen bei dem in dieser Zeit schnellen Wetterwechsel zugrunde. Eine Eiablage wäre erst frühestens im Juni an reifenden Erdbeeren möglich. Die Über-

winterungsspanne für die Mittelmeerfruchtfliege wäre also in unserem Klimagebiet extrem lang (6 bis 7 Monate). In dieser Zeit wird die Überwinterung durch letale und subletale Temperaturen, durch Nahrungsmangel und das Fehlen von Wirtsfrüchten sehr erschwert. Überraschend ist, daß sich im Wiener Obstbaugbiet seit etwa 1952 ständig eine Population der Mittelmeerfruchtfliege gehalten hat (BÖHM, 1976). Durch Bodengrabungen wurde der Nachweis erbracht, daß immer wieder Puppen durch den Winter kamen. Die Monats- und Jahresmitteltemperaturen von Wien sind denen von Dresden (Tab. 2) recht ähnlich. Die Januartemperatur von Wien liegt sogar noch unter der von Dresden.

Zieht man die in den 50er Jahren bei Wien gemessenen Bodentemperaturen in Betracht (Tab. 3 nach BÖHM, 1958), so ist festzustellen, daß die Überwinterungstemperaturen von Wien die Temperaturen überschreiten, die zur Abtötung der Mittelmeerfruchtfliege bei der Kühlbehandlung für ausreichend gehalten werden. Bei der Wiener Population hat sich also offenbar eine genetisch fixierte höhere Kälteresistenz herausgebildet, als man sie sonst von Herkünften subtropischer oder tropischer Mittelmeerfruchtfliegen kennt. Man kann annehmen, daß diese Population zu Beginn der 50er Jahre selektiert wurde, als ständig stark befallene Zitrusfruchtimporte nach Österreich gelangten. Es bleibt hervorzuheben, daß die Einbürgerung von *Ceratitis capitata* in Österreich ein Ergebnis einer permanenten Masseneinschleppung war.

Tabelle 3

Mittlere Bodentemperaturen im Januar 1952 bis 1957 von Wien (nach BÖHM, 1958)

Bodentiefe	1952	1953	1954	1955	1956	1957
2 cm	0,0	-0,7	-4	-1,2	-2,2	-0,4
10 cm	0,3	0,5	3,7	-0,7	-1,8	-0,3

Von einer zeitweisen Einbürgerung der Mittelmeerfruchtfliege im Südwesten der BRD in den 50er Jahren berichtet BAAS (1959). Als Ausgangspunkt für die Entstehung von Befallsherden konnten immer wieder Fruchthöfe und die Mülldeponien der Städte nachgewiesen werden (MAYER, 1970). So kam es seit den 30er Jahren in Deutschland wiederholt zu einem örtlich und zeitlich begrenzten Vorkommen der Mittelmeerfruchtfliege: 1934 Berlin-Steglitz und Dresden, 1937/38 Hamburg, 1939 Frankfurt/Main u. a. Orte. In den 60er Jahren wurde auch in der DDR vereinzelt Vorkommen in Kleingärten registriert (Kleinmachnow und Stadtrand von Berlin). Es war nur den mit Pflanzenquarantänefragen vertrauten Fachleuten F. VIERHUB und H. FISCHER aufgefallen. Ein Ausdauern der Befallsherde über einen Sommer hinweg wurde in der DDR nicht festgestellt.

Wenn auch die Tatsache einer dauerhaften Wiener Population außer Frage steht, so bleibt doch verwunderlich, daß nie ein Versuch gemacht wurde, die Kälteresistenz der Wiener Population durch vergleichende Untersuchungen mit anderen Herkünften zu belegen, obwohl es dazu nicht an Vorschlägen gefehlt hat (o. V. 1963).

In der ČSSR kam es nach TICHA (1967) in den südlichen

Landesteilen ausnahmsweise zu einer „zeitweiligen Invasion“ der Imagines aus den importierten Südfrüchten.

KAMIŃSKI (1967) vertritt die Auffassung, daß für eine Überwinterung der Mittelmeerfruchtfliege in Polen die westlichen Landesteile mit Januar-Isothermen von -1 und $-1,5^{\circ}\text{C}$ wenig günstig sind und an der Grenze des Möglichen liegen.

4. Versuche mit Mittelmeerfruchtfliegen

Die häufige Einschleppung der Mittelmeerfruchtfliege mit Apfelsinenlieferungen aus Spanien bot im Frühjahr 1966 die Möglichkeit, eine Zucht (bei Zimmertemperatur und an Äpfeln) anzulegen, um die Überlebensfähigkeit dieses Schädlings in der DDR zu prüfen.

4.1. Kälteverträglichkeit der Larven und Puppen

Alle Puppen, die wir von Oktober an in einem Keller bei 14 bis 6°C hielten, waren im Januar abgestorben. Auch die Larven überlebten einen Monat anhaltende Temperaturen von 10 bis 6°C in diesem Keller nicht. Bei Aufbewahrung von Puppen im Kühlschrank zeigten sich schon bei 10°C Schädigungen. Aus den nur 25 Tage bei dieser Temperatur gehaltenen Puppen schlüpften teilweise Fliegen mit verkrüppelten Flügeln. Nach 45 Tagen bei 10°C konnten sich nur 4% der Puppen zu normalen Fliegen entwickeln. Larven, die am 15. April 1966 in einem Schiffsladeraum gesammelt und 12 Tage bei 6 bis 14°C gehalten wurden, hatten sich nur zu einem Teil zu Puppen entwickelt. Nur aus einem Prozent der Puppen schlüpften normale Fliegen. Diese Beobachtungen bestätigen die große Kälteempfindlichkeit der Mittelmeerfruchtfliegen, die eine Überwinterung von Larven und Puppen in der DDR unwahrscheinlich erscheinen läßt.

4.2. Überleben von Puppen und Larven im Boden

Nahe der meteorologischen Station beim Pflanzenschutzamt in Rostock sind in der Zeit von April bis Juni 1966 bis 1968 die Puppen und Larven der Mittelmeerfruchtfliege in lehmigen Sand an einer unbeschatteten Stelle eingegraben und auf schlüpfende Fliegen kontrolliert worden. Die Tiere befanden sich 2 cm tief im Boden innerhalb von Sieben, deren oben offener Teil mit Gaze bespannt war.

Die in Tabelle 4 zusammengefaßten Ergebnisse dieser Versuche zeigen, daß Fliegen schlüpfen konnten, wenn die Puppen und Larven Mitte April oder später in den Boden eingegraben waren. Die am 5. April 1968 ausgesetzten Puppen überlebten nicht. Während die Tagesmittel der Erdbodentempera-

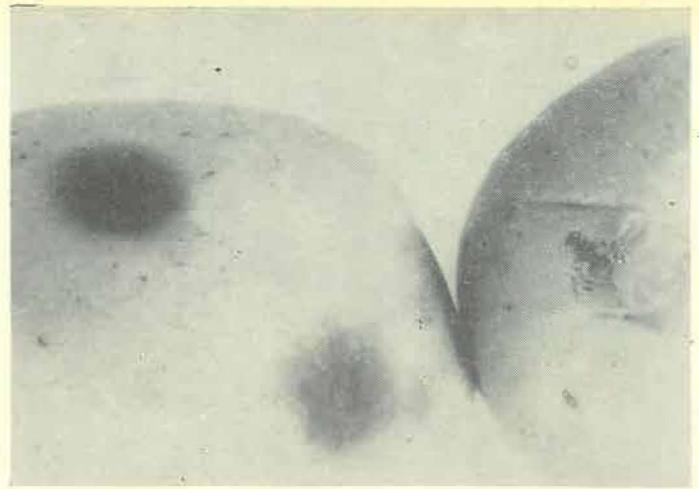


Abb. 1: Mittelmeerfruchtfliege an Äpfeln

tur in 2 cm Tiefe vom 19. April ab in diesem Jahr nur an 6 Tagen unter 10°C lagen und lediglich bis auf $8,5^{\circ}\text{C}$ abfielen, wurden vom 5. April ab 18 Tage unter 10°C , 7 Tage unter 5°C und 4 Tage unter 4°C ermittelt. Außerdem betrug das Temperaturminimum zwischen dem 5. und 19. April $-0,3^{\circ}\text{C}$, vom 19. April bis 31. Mai dagegen $7,1^{\circ}\text{C}$. Damit bestätigten sich annähernd die Literaturangaben, nach denen Puppen der Mittelmeerfruchtfliege eine Woche anhaltende Temperaturen unter 4°C nicht im Erdboden aushalten (o. V., 1963). Ein kurzfristiges Absinken des Temperaturminimums auf $0,7^{\circ}\text{C}$ hat ein Teil der am 15. April 1967 eingegrabenen Puppen und Larven jedoch überstanden.

Daß auch hohe Temperaturen die Larven und Puppen abtöten, zeigten die am 14. Juni 1968 eingegrabenen Tiere. In den ersten 4 Tagen nach diesem Termin war das Temperaturmaximum des Erdbodens in 2 cm Tiefe über 35°C bis auf 39°C gestiegen. Wahrscheinlich können die Puppen auch bei uns nur im Schatten bei heißem Sommerwetter überleben.

Die Entwicklung bis zum Schlüpfen der Fliegen beansprucht bei den Mitte April eingegrabenen Puppen etwa einen Monat. Aus Puppen, die Mitte Mai in den Boden getan wurden, entwickelten sich schon in 2 bis 3 Wochen die Fliegen. Larven, die nicht eingegraben, sondern auf den Boden gelegt wurden, drangen nicht alle in den Boden ein und lieferten einen geringeren Anteil von Fliegen als die eingegrabenen Puppen oder Larven. Aus den auf der Bodenoberfläche liegenden Puppen entwickelten sich keine Fliegen.

Tabelle 4

Versuche mit Puppen und Larven der Mittelmeerfruchtfliege, die in Rostock 2 cm tief in unbeschatteten Erdboden (lehmigen Sand) eingegraben oder darauf ausgesetzt wurden

Entwicklungsstadium	Anzahl der Tiere	eingegraben am:	auf den Boden gesetzt am:		Fliegen geschlüpft bis		Mittel	% Überlebende
				vom				
Puppen*)	95	27. IV. 66		24. V.	26. V.	24. V.	2,1**)	
Larven	26	18. V. 66		7. VI.	11. VI.	8. VI.	50,0	
Puppen	88	18. V. 66		7. VI.		7. VI.	8,0	
Larven	25	15. IV. 67		20. V.	24. V.	20. V.	32,0	
Puppen	180	15. IV. 67		13. V.	22. V.	17. V.	29,4	
Larven	28		3. V. 67	31. V.		31. V.	3,6	
Puppen	180	3. V. 67		17. V.	18. V.	23. V.	56,1	
Larven	90		16. V. 67	5. VI.	7. VI.	6. VI.	18,8	
Puppen	180	18. V. 67		30. V.	9. VI.	5. VI.	52,8	
Puppen	60	5. IV. 68		—	—	—	0	
Puppen	90	19. IV. 68		30. IV.	24. V.	22. V.	41,1	
Larven	40	14. VI. 68		—	—	—	0	
Puppen	25	14. VI. 68		—	—	—	0	

*) Die Puppen waren in einem Schiffsladeraum mit Apfelsinen aus Spanien gesammelt worden. Alle anderen Tiere entstammen einer bei Zimmertemperatur gehaltenen Zucht an Äpfeln

***) In den bei Zimmertemperatur gehaltenen Kontrollen schlüpften aus 5... 84,4% der Tiere Fliegen

4.3. Lebensdauer der Fliegen

An Fliegen aus unserer Zucht und den aus dem Erdboden schlüpfenden Tieren untersuchten wir die Lebensdauer mit und ohne Fütterung innerhalb einer meteorologischen Hütte in Rostock. Einem Teil der Fliegen wurde in 1- bis 2tägigem Abstand Zuckerwasser oder Wasser geboten. Ohne Ernährung oder Wasser lebten die Mitte Mai 1967 ausgesetzten Fliegen nur bis zu 8 Tagen, mit Wasser versorgte Tiere hingegen 1½ Monate. Bei Ernährung mit Zuckerwasser lebten aus dem Boden geschlüpfte Fliegen 2½ Monate (Mitte Mai bis Anfang August). Am 1. August waren noch 15 % am Leben. Von den Anfang Juni aus dem Boden geschlüpfen Tieren lebten am 1. August noch 51 % und am 4. September noch 22 %. Die letzte dieser Fliegen war erst Anfang Oktober abgestorben. Fliegen, die sich erst Mitte August entwickelt hatten, blieben in der meteorologischen Hütte bei Ernährung mit Zuckerwasser bis in den November hinein am Leben.

Ende Juni 1967 in der Nähe von Rostock an Erdbeerpflanzen mit Blüten und Früchten eingebeutelte Fliegen hielten sich häufig an den Blattunterseiten auf. Sie wurden zwei Monate lang lebend gesehen. Nach einem Monat lebte noch die Hälfte, nach 1½ Monaten noch ⅓ der Fliegen.

Bei einer Temperatur von 16 °C (Temperaturschwankungen zwischen 13 und 20 °C) konnten mit Zuckerwasser ernährte Fliegen in einem Keller bis vier Monate (von Anfang Juni bis Anfang Oktober) am Leben erhalten werden. Niedrigere Temperaturen (9 bis 14 °C) hielten die Fliegen im Winter nur drei Monate in diesem Keller aus. Die von uns geprüften Fliegen erreichten nicht die Lebensdauer, die andere Autoren mit gefütterten Fliegen erzielten (PILTZ, 1958).

4.4. Entwicklungsdauer in heimischen Früchten

Die am 28. Juni 1967 an Erdbeerpflanzen in der Nähe von Rostock eingebeutelten Fliegen hatten bei der Kontrolle einen Monat danach Puppen ergeben, aus denen vom 7. bis 9. August Fliegen schlüpften. An gepflückten Süßkirschen, die bei Zimmertemperatur mit Eiern belegt und vom 7. Juli ab in der meteorologischen Hütte bei Rostock gehalten wurden, entwickelten sich vom 26. bis 28. Juli Puppen und vom 12. bis 20. August (im Durchschnitt am 15. August) die Fliegen. Die Gesamtentwicklung dauerte demnach etwa 38 Tage. An den fast zur gleichen Zeit angesetzten Aprikosen (Importfrüchte) entwickelten sich die Fliegen in 37 Tagen. Die Entwicklung bis zur Puppe beanspruchte an Ende Juli angesetzten Äpfeln etwa einen Monat. An Äpfeln, die Ende August mit Eiern belegt wurden, entstanden die Puppen erst nach zwei bis drei Monaten.

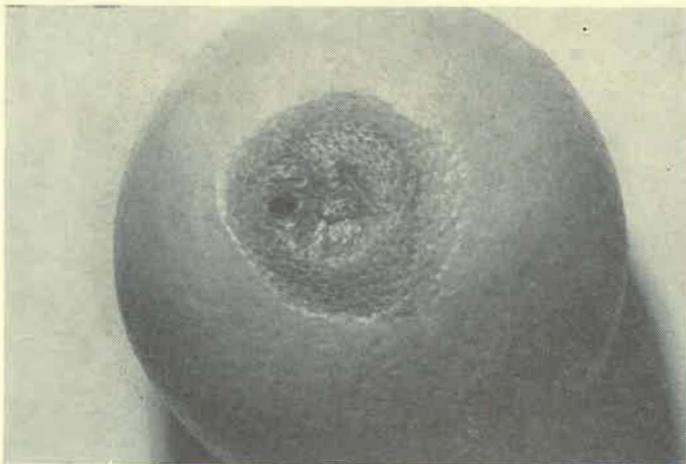


Abb. 2: Apfelsine mit Schlüpfloch der Mittelmeerfruchtfliegen-Larven

5. Schlußfolgerungen

Bodentemperaturen über 4 °C treten in der DDR in 2 cm Tiefe gelegentlich schon im Monat März auf. Meistens liegen aber die mittleren Temperaturen des Monats März unter dieser Grenze. Erst im April steigen sie sicher darüber. Auch die zur Entwicklung der Mittelmeerfruchtfliege notwendige Temperatur von wenigstens 10 °C wird als mittlere Bodentemperatur gewöhnlich erst in der zweiten Aprildekade überschritten. Wir dürfen also von diesem Zeitpunkt an erst mit einem Überleben von Larven oder Puppen der Mittelmeerfruchtfliege rechnen. Quarantänemaßnahmen sind deshalb in der Zeit vom 1. Oktober bis zum 31. März auch weiterhin nicht erforderlich, wenn wir davon ausgehen, daß eine Überwinterung dieses Schädling bei uns nicht stattfindet und die Auslese einer kälteresistenten Rasse nur bei ständiger Masseneinschleppung möglich erscheint. Selbst im April sind die Überlebenschancen nach den Erfahrungen des Jahres 1966 noch gering. Trotz des Imports befallener Apfelsinensendungen bis zur Mitte des Monats April ist die Mittelmeerfruchtfliege im gleichen Jahr nicht an einheimischem Obst bemerkt worden. Das Aussortieren befallener Früchte und deren Vernichtung wäre deshalb bei den im Monat April eintreffenden befallenen Sendungen eine ausreichende Maßnahme, um die Einschleppung des Schädling einzuschränken. Nach dem 30. April eintreffende Importsendungen mit Befall müßten jedoch durch Kühlung (10 Tage bei 0 °C, 16 Tage bei 2 °C oder 21 Tage bei 2 bis 4 °C) oder Begasung mit Methylbromid entwest bzw. industriell verarbeitet oder zurückgewiesen werden.

Die in Rostock durchgeführten Versuche ergaben, daß ein Überleben der Mittelmeerfruchtfliege von Mitte April ab möglich ist. Ein Teil der als Larven und Puppen eingeschleppten Fliegen kann nicht nur bis in den Sommer hinein am Leben bleiben, sondern es würden sich auch im Norden der DDR zwei Generationen entwickeln (eine vollständige und eine unvollständige), wenn die Fliegen Gelegenheit haben, zuerst Erdbeeren oder Süßkirschen zu befallen. Diese Fähigkeit macht die Mittelmeerfruchtfliege zu einem gefährlichen Schädling für geschlossene Obstbaugebiete (z. B. das Haveländische Obstbaugebiet), wo Erdbeeren und Süßkirschen zusammen mit Pfirsichen, Äpfeln und Birnen angebaut werden. Es ist deshalb notwendig, die Einschleppung der Mittelmeerfruchtfliege in der warmen Jahreszeit zu verhindern. Wirksame Bekämpfungsmaßnahmen in den Erzeugerländern der Apfelsinen und anderen Wirtsfrüchte haben sich als bester Schutz vor der Verbreitung des Schädling erwiesen.

6. Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über die Verbreitung der Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) und die klimatischen Bedingungen gegeben, von denen das Auftreten dieses Schädling abhängt. Bei der Kontrolle der Importe wurde Mittelmeerfruchtfliegenbefall bisher nur in Zitrusfrüchtelieferungen aus verschiedenen Ländern festgestellt. Der stärkste Befall trat 1966 in Sendungen aus Spanien auf. Seitdem kommt der Schädling nur noch vereinzelt in Importen vor. In der DDR ist vereinzelt Auftreten an Pfirsichen in Berlin und im Berliner Randgebiet beobachtet worden, doch kam es nicht zu einer Überwinterung des Schädling. Larven und Puppen überwinterten auch nicht in einem Keller bei 14 bis 6 °C. Aus den Anfang April in den Erdboden eingegrabenen Puppen entwickelten sich keine Fliegen. Es konnten nur Fliegen aus Puppen und Larven schlüpfen, die von Mitte April ab in den Boden getan wurden. Bei Ernährung mit Zuckerwasser lebten die im Mai geschlüpfen Fliegen bis Anfang August und die im Juni entwickelten Tiere bis in den Herbst hinein. Aus Erdbeeren und Süßkirschen konnten bereits im August Fliegen im

Freien gezüchtet werden. An Äpfeln, die im August mit Eiern belegt wurden, entwickelten sich die Puppen nach zwei bis drei Monaten. Quarantänemaßnahmen gegen eine Masseneinschleppung dieses Schädlings werden auch weiterhin nur in der Zeit vom 1. April bis 30. September für notwendig erachtet.

Wir danken Kollegen E. KURNOTH für die Angaben über die Erdbodentemperaturen

Резюме

Средиземноморская плодовая муха (*Ceratitis capitata* Wied.) на импортируемых в ГДР товарах

Сообщается о распространении средиземноморской плодовой мухи (*Ceratitis capitata*) и о климатических условиях, от которых зависит появление этого вредителя. До сих пор контроль ввозимых в страну извне товаров выявил, что лишь поставки апельсинов из различных стран были поражены средиземноморской плодовой мухой. Наиболее высокая пораженность отмечалась в 1966 году на отдельных партиях этого товара из Испании. С тех пор вредитель встречается лишь в единичных случаях на импортных товарах в ГДР вредитель наблюдался иногда на персиках в Берлине и на окраинах Берлина, но перезимовки вредителя там не было установлено. Личинки и куколки не перезимовали также в подвальном помещении при 14—16 °C. Из кукол, зарытых в землю в начале апреля, мух не развивалось. Вылуплялись лишь мухи из кукол и личинок, заделанных в землю начиная со середины апреля. Вылупившиеся в мае мухи, получавшие водный раствор с сахаром просуществовали до начала августа, а развившиеся в июне мухи — вплоть до осени. В открытом грунте на земляничках и черешнях выведены мухи уже в августе. На яблоках, с наложенными в августе яйцами, развивались куколки через два — три месяца. Карантинные мероприятия против массового заноса этого вредителя считаются и в перспективе необходимыми лишь в период с 1 апреля до 30 сентября.

Summary

On the importance of the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) found on imports into the GDR

A survey is given of the spread of the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) and the climatic conditions on which the occurrence of this pest depends. Controls of imported goods have revealed that until now only oranges arriving from various countries had been infested with the Mediterranean fly. Infestation was severest in 1966 on consignments from Spain. Since then the pest has been very rarely found in imports. In the GDR this pest was observed to occur only very rarely on

peaches in Berlin and the environment of Berlin, but it did not overwinter. Neither did larvae and pupae overwinter in a cellar at a temperature of 14 to 6 °C. Pupae placed into the soil at the beginning of April did not develop into flies. Flies did only develop from pupae and larvae which had been brought into soil from mid-April onwards. Fed with sugared water, the flies which hatched out in May lived until August and those which developed in June lived into autumn time. On strawberries and sweet cherries such flies were bred out of doors already in August. On apples where eggs were deposited in August, pupae developed after 2 to 3 months. Measures of quarantine against a mass introduction of this pest are still considered to be necessary from April 1st to September 30th.

Literatur

- BAAS, J.: Die Mittelmeerfruchtfliege *Ceratitis capitata* Wied. in Mitteleuropa (2. Teil). Höfchen-Briefe 12 (1959), S. 111-140
- BODENHEIMER, F. S.: Citrus entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey, Jerusalem. 4. Flies (Diptera). Gravenhage (1951), S. 86-161
- BÖHM, H.: Zum Vorkommen der Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata* Wied.) im Wiener Obstbaugbiet. Pflanzenschutz-Ber. 21 (1958), S. 129-158
- BÖHM, H.: 25 Jahre „Weißer Bärenspinner“ (*Hyphantria cunea* Drury) und „Mittelmeerfruchtfliege“ (*Ceratitis capitata* Wied.) in Österreich. Land- u. forstwirtschaftl. Forsch. in Österr. 7 (1976), S. 81-88
- KAMINSKI, E.: Możliwość aklimatyzacji w Polsce owocanki południówki (*Ceratitis capitata* Wied.) na tle jej ekologii. Prac. nauk Inst. Ochr. Rośl. 9 (1967), S. 145-160
- KOVAČEVIĆ, Z.: Bemerkungen über die Populationsbewegungen der Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata* Wied.) an der jugoslawischen Adriaküste. Anz. Schädlingskde. 31 (1965), S. 151-153
- MAYER, K.: Die Mittelmeerfruchtfliege *Ceratitis capitata* Wied. ein gefährlicher Quarantäneschädling. Z. angew. Entomol. 65 (1970), S. 357-363
- BILTZ, H.: Die Mittelmeerfruchtfliege in Deutschland. Anz. Schädlingskde. 31 (1958), S. 177-180
- SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin/Hamburg, Paul Parey-Verl. Bd. 5, Teil II, 1953, 5. Aufl., 1. Lief., 2, S. 86-89
- ŠUTOVA, N. N. u. a.: Spravočnik po karantinym i drugim opasnym vrediteljam, boleznjam i sornym rastenijam. Moskau, Verl. Kolos, 1970, 2. Aufl., 239 S.
- TICHA, H.: Problem vrtule ovocné (*Ceratitis capitata* Wied.). Ochr. Rośl., Prag, 3 (1967), 4, S. 307-308
- o. V.: Report of the International Conference on Mediterranean Fruit Fly and San José Scale (Vienna, May 29.-31., 1962), Paris, EPPO Bulletin, 1963, 104 S.

Anschrift der Verfasser

Dr. I. BÄHR

Dipl.-Biol. D. BRAASCH

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

– Zentrales Quarantänelaboratorium –

15 Potsdam

Hermannswerder 20 A

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

Igor BÄHR

Überwinterungsversuche mit Schadinsekten der Getreidevorräte in ungeheizten Räumen

1. Einleitung

Innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte haben unter den Schadinsekten der Getreidevorräte in der DDR Arten mit verhältnismäßig geringer Kälteverträglichkeit zugenommen. Es han-

delt sich vor allem um den Reiskäfer (*Sitophilus oryzae*), den Rotbraunen Reismehlkäfer (*Tribolium castaneum*), den Kleinen Leistenkopffaltkäfer (*Cryptolestes pusillus*) und den Getreidekapuziner (*Rhizopertha dominica*). Diese Arten werden nicht nur gelegentlich mit Importgetreide eingeschleppt, son-

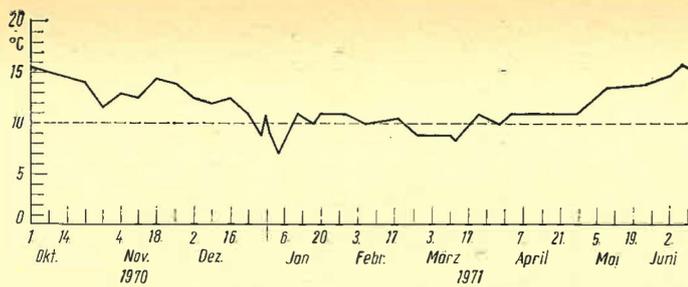


Abb. 1: Versuch A (Temperaturverlauf in einem Keller 1970/71)

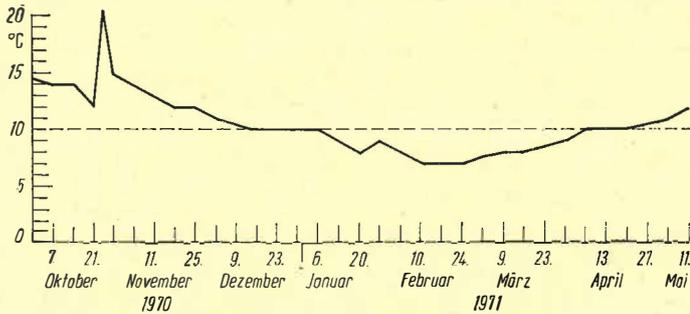


Abb. 2: Versuch D (Temperaturverlauf in einem Keller 1971/72)

dern sie haben sich jetzt in den Getreidevorräten bei uns eingestrichelt. In Lagerhallen, Beton- und Aluminiumsilos, Getreidemieten unter Folien, Behelfslagern und vereinzelt sogar auf größeren Schüttböden wurde ihre Überwinterung festgestellt. In einzelnen Fällen ist der Maiskäfer (*Sitophilus zeamais*) und die Getreidemotte (*Sitotroga cerealella*) am eingelagerten Importgetreide gefunden worden. Außerdem hat sich in neuerer Zeit auch der aus wärmeren Ländern eingeschleppte Plattkäfer *Ahasverus advena* in Getreidevorräten ausgebreitet (BAHR und PRINZ, 1977).

Die Kälteverträglichkeit dieser Schädlinge läßt sich ungefähr nach den Angaben von SOLOMON und ADAMSON (1955) einschätzen, denen Versuche in ungeheizten Gebäuden in England zugrunde liegen. Auf die bei uns herrschenden Bedingungen können die Ergebnisse dieser Versuche aber nicht ohne weiteres übertragen werden. Um zu prüfen, welche Schädlinge bei uns überwintern können, wurden im Bezirk Rostock und in Potsdam Überwinterungsversuche in ungeheizten Räumen vorgenommen. In die Untersuchungen sind außer den genannten Insektenarten auch die seit langem eingebürgerten Schädlinge, wie Kornkäfer (*Sitophilus granarius*), Getreideplattkäfer (*Oryzaephilus surinamensis*) und Rotbraune Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes ferrugineus*) und die in Mühlen häufigen Amerikanischen Reismehlkäfer (*Tribolium contusum*) und Türkischen Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes turcicus*) sowie Kaffeebohnenkäfer (*Araecerus fasciculatus*) und Erdnußplattkäfer (*Oryzaephilus mercator*), einbezogen worden, die beide bisher nur in Importgetreide oder anderen Produkten auftraten.

2. Material und Methoden

Für die Überwinterungsversuche wurden Imagines und Jugendstadien der Insekten verwendet, die sich in ungeheizten Räumen, d. h. nicht bei konstanten Temperaturen, entwickelt

Tabelle 1

Anzahl der Tage, an denen während der Überwinterungsversuche in einem Lageraum bestimmte Temperaturen erreicht oder unterschritten wurden

°C	2	4	6	8	10	12	14
Versuch B 1972/73	—	—	—	4	51	122	161
Versuch C 1973/74	—	—	—	1	19	90	145

Tabelle 2

Anzahl der Tage, an denen während der Überwinterungsversuche in einem Treppenhaus bestimmte Temperaturen erreicht oder unterschritten wurden

°C	-2	0	2	4	6	8	10	12
Versuch E 1968/69	—	3	15	33	76	129	167	187
Versuch F 1969/70	4	9	21	50	91	128	164	175

hatten. In den Spätsommer- und Herbstmonaten ist auf diese Weise eine allmähliche Anpassung an die Wintertemperaturen möglich gewesen. Die Nahrung der Tiere (Weichweizen, Weizenschrot, Mais oder Reis) wies einen Wassergehalt von 14 bis 15,2 % auf.

Es wurden für die Überwinterungsversuche Räume ausgewählt, in denen die Temperatur im Winter kaum unter den Gefrierpunkt abfiel oder nur zwischen 5 und 10 °C lag. Für diesen Bereich mäßig niedriger Temperaturen liegen nur wenige Angaben über die Lebensdauer von Vorratsschädlingen vor. Es handelte sich um Keller- und Lagerräume sowie ein Treppenhaus innerhalb geheizter Gebäude.

Die Temperaturen während der Überwinterungsversuche wurden wöchentlich gemessen oder mit Thermographen aufgezeichnet. Die Abbildungen 1, 2 und 3 und die Tabellen 1 und 2 enthalten den Temperaturverlauf oder die Anzahl der Tage, an denen bestimmte Temperaturen erreicht oder unterschritten wurden. Die Überwinterungsversuche in den verschiedenen Räumen und Untersuchungsjahren wurden mit A bis G gekennzeichnet.

Die Lebensfähigkeit der frei beweglichen Tiere, die als Imagines und Larven außerhalb der Getreidekörner auftreten können, ist entweder am Ende des Winters oder in Abständen während der Versuche kontrolliert worden. Um eine Austrocknung zu verhindern, waren diese Insekten während der Versuche in einem Gefäß untergebracht, das im Inneren über gesättigter NaCl-Lösung etwa 75 % relative Luftfeuchtigkeit aufwies.

Getreideproben mit Jugendstadien des Korn-, Reis-, Mais- und Kaffeebohnenkäfers, des Getreidekapuziners und der Getreidemotte, die sich im Inneren der Körner aufhalten, wurden nach Beendigung der Versuche bei Zimmertemperatur oder 25 °C gehalten und auf schlüpfende Imagines kontrolliert. Bei einigen Versuchen sind durch Teilung des befallenen Getreides Kontrollproben entnommen worden, um die Anzahl der bei Versuchsbeginn in den Körnern vorhandenen Tiere festzustellen. Die Überwinterungsversuche wurden Mitte April bis Mitte Juni beendet. Nur einzelne Proben verblieben länger in den Räumen. Meistens standen für jeden Versuch mehr als 100 Individuen einer Insektenart in dem zu prüfenden Entwicklungsstadium zur Verfügung. In zahlreichen Versuchen konnten über 1 000 (vereinzelt bis 8 000 Tiere) verwendet werden.

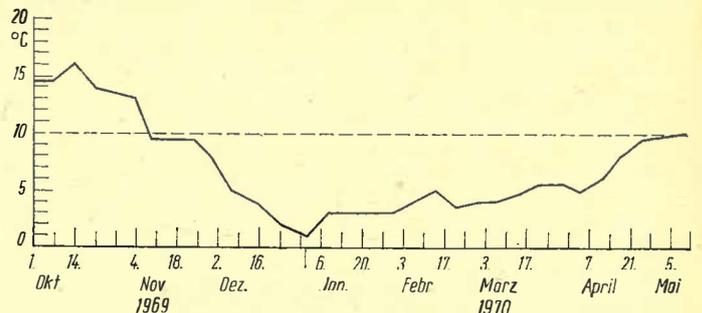


Abb. 3: Versuch G (Temperaturverlauf in einem Keller 1969/70)

Tabelle 3

Ergebnisse der Überwinterungsversuche

Bezeichnung der Versuche:	A	B	C	D	E	F	G
Art der Räume:	Keller	Lagerraum	Lagerraum	Keller	Treppenhaus	Treppenhaus	Keller
Ort:	Rostock	Potsdam	Potsdam	Potsdam	Warnemünde	Warnemünde	Marlow
Untersuchungsjahr:	1970/71	1972/73	1973/74	1971/72	1968/69	1969/70	1969/70
Temperaturangaben:	Abb. 1	Tab. 1	Tab. 1	Abb. 2	Tab. 2	Tab. 2	Abb. 3
<i>T. castaneum</i> I.		0		0	0		
<i>T. castaneum</i> L., P.		0		0	0		
<i>C. pusillus</i> I.	0			0	0	0	
<i>C. pusillus</i> L., P.	0			0	0	0	
<i>A. fasciculatus</i> I.				0	0		
<i>A. fasciculatus</i> L.				0	0		
<i>A. advena</i> I.					0		
<i>A. advena</i> L.					0		
<i>O. mercator</i> I.				0)*	0		
<i>O. mercator</i> L.				0	0		
<i>T. confusum</i> I.		+(4,8)**		0	0		
<i>T. confusum</i> L., P.		0		0	0		
<i>R. dominica</i> I.	0			0	0	0	0
<i>R. dominica</i> L.	+(1,8)			0	0	0	0
<i>S. cerealella</i> L.	+(28,3)				+		0
<i>S. zeamais</i> I.	+(0,5)	+(1,4)***	0	0	0	0	0
<i>S. zeamais</i> L.	+(6,3)	+	+***	+	+	+(3)	0
<i>S. oryzae</i> I.	+(0,1)	+(0,4)	+	0	0	0	0
<i>S. oryzae</i> L.	+(37,1)	+	+	+	+	+(7,5)	0
<i>O. surinamensis</i> I.			+(40,5)	+(48,6)	+	+(57,9)	
<i>O. surinamensis</i> L.			0	0	0	0	
<i>C. ferrugineus</i> I.				+(26,7)	+		
<i>C. ferrugineus</i> L.				+(54,6)	+	+(38,2)	
<i>C. turcicus</i> I.					+	+(79,7)	
<i>C. turcicus</i> L.					+	+(32,4)	
<i>S. granarius</i> I.	+(33)	+(67,3)	+	+(32,8)	+	+(16,2)****	+(54)*****
<i>S. granarius</i> L.	+(54,3)	+	+	+	+	+(10,5)	+(1,4)

+ $\hat{=}$ überwintert
 0 $\hat{=}$ nicht überwintert
 () $\hat{=}$ Anteil überwintert Tiere in %
 I. $\hat{=}$ Imagines
 L. $\hat{=}$ Larven
 P. $\hat{=}$ Puppen

*) Am 6. IV. noch 0,4 %, am 24. IV. keine Überlebenden
 **) nur alte Käfer
 ***) nur im Mais überwintert, nicht im Weizen
 ****) im Herbst geschlüpfte Käfer
 *****) Käfer hatten sich bei 75 % r. L. entwickelt

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse sämtlicher Überwinterungsversuche sind in Tabelle 3 zusammengestellt worden. Die geprüften Insektenarten wurden in einer Reihe abnehmender Kälteempfindlichkeit von oben nach unten aufgeführt.

3.1. Versuche mit Entwicklungsstadien außerhalb der Körner

Tabelle 4 enthält die detaillierten Ergebnisse des Versuches D mit frei beweglichen Imagines und Larven. Nur die bei uns schon lange heimischen Schadinsekten der Getreidevorräte haben diesen Versuch überlebt. Der Rotbraune Leistenkopflattkäfer überwinterte auch zu einem hohen Anteil im Larvenstadium. Larven des Getreideplattkäfers überlebten dagegen in keinem der Versuche. Von den Plattkäfern konnte nur noch der Türkische Leistenkopflattkäfer auch als Larve überwintern. Der Kleine Leistenkopflattkäfer hat aber wie der Rotbraune Reismehlkäfer als Larve, Puppe und Imago keinen Versuch überstanden, obwohl z. T. nicht einmal 8 °C unterschritten wurden. Vom Amerikanischen Reismehlkäfer ertrugen lediglich einzelne der alten, im Frühjahr zur Zucht angesetzten Käfer die Bedingungen des Versuches B, während die im Sommer entstandenen Larven, Puppen und Imagines am Ende des Winters nicht mehr lebten.

Nicht überwinterrfähig waren die Imagines des Getreidekapuziners, und von den erwachsenen Reis- und Maiskäfern überlebten nur so wenige die mildesten Versuche, daß sie möglicherweise für den Fortbestand der Population kaum eine Bedeutung haben. Länger als die Imagines des Reis- und Maiskäfers blieben die nach SOLOMON und ADAMSON (1955) sehr kälteempfindlichen Erdnußplattkäfer im Versuch D (Tab. 4) am Leben. Sie überlebten als Vollinsekten fast bis zum Ende des Versuches.

3.2. Versuche mit Entwicklungsstadien in den Körnern

Bei einer längeren Abkühlung bis auf 1 °C (Versuch G, Abb. 3) haben innerhalb des Getreidekornes von allen untersuchten Arten nur Kornkäfer in geringer Anzahl überwintert (Tab. 3). Die Bedingungen dieses Versuches stellen wahrscheinlich die Grenze dar, die Kornkäferlarven gerade noch ertragen können. Larven des Reis- und Maiskäfers und der Getreidemotte überlebten nur bei etwas höheren Temperaturen. Von den Larven des Getreidekapuziners konnten einige lediglich unter den mildesten Bedingungen (Versuch A) überwintern. Tabelle 5 zeigt die Anzahl der in diesem Versuch als Jugendstadien überlebenden Tiere.

Tabelle 4

Überwinterung der freibeweglichen Entwicklungsstadien in einem Keller 1971/72 (Versuch D, Temperaturverlauf in Abb. 2). I. = Imagines, L. = Larven

Insektenart	Anzahl der Versuchstiere	% Überlebende am					
		23. 12.	9. 1.	1. 2.	22. 2.	8. 4.	24. 4.
<i>C. pusillus</i> I.	193			0			
<i>C. pusillus</i> L.	79			0			
<i>T. castaneum</i> I.	32	18,8			0		
<i>T. castaneum</i> L.	111	0,9			0		
<i>R. dominica</i> I.	158	39,8			0		
<i>S. oryzae</i> I.	1972				4,5	0	
<i>S. zeamais</i> I.	413				0,7	0	
<i>T. confusum</i> I.	283	85,9			54,1	0	
<i>T. confusum</i> L.	465	51,6			0		
<i>O. mercator</i> I.	284			13,0	7,0	0,4	0
<i>O. mercator</i> L.	211			0			
<i>O. surinamensis</i> I.	185				68,9	57,8	48,6
<i>O. surinamensis</i> L.	88				0		
<i>C. ferrugineus</i> I.	105		49,5			26,7	
<i>C. ferrugineus</i> L.	142		68,3			54,6	
<i>S. granarius</i> I.	875				86,4	32,8	

Tabelle 5

Überwinterung der Jugendstadien einiger Insekten innerhalb von Weizenkörnern in einem Keller 1970/71 (Versuch A, Temperaturverlauf in Abb. 1)

Insektenart	Anzahl der geschlüpften Imagines		% Überlebende (im Jugendstadium)
	vor der Überwinterung (Kontrolle)	nach der Überwinterung	
<i>S. granarius</i>	94	54	54,3
<i>S. oryzae</i>	2 904	1 077	37,1
<i>S. cerealella</i>	1 363	385	28,3
<i>S. zeamais</i>	2 704	171	6,3
<i>R. dominica</i>	326	6	1,8

3.3. Einfluß verschiedener Faktoren auf die Überwinterungsfähigkeit

Im folgenden wird über einige Faktoren berichtet, die sich günstig oder ungünstig auf die Überwinterungsfähigkeit ausgewirkt haben.

3.3.1. Nahrung

Für die Überwinterungsversuche B und C wurden Maiskäfer sowohl mit Weichweizen als auch mit Mais ernährt. In diesen aufeinander folgenden Versuchen überlebten nach zwei Jahren einzelne Tiere nur im Mais, aber nicht im Weizen. Ein Einfluß der Nahrung auf die Kälteverträglichkeit war auch beim Getreideplattkäfer festzustellen. Von den an Speisereis gezüchteten Käfern überwinteren nur 3,3 % im Versuch C und 4,6 % im Versuch D. Käfer, die sich auf Weizen entwickelt hatten, überlebten dagegen zu 40,5 % (C) und 48,6 % (D).

3.3.2. Feuchtigkeit

Höhere Luftfeuchtigkeit während der Entwicklung und Kälteinwirkung begünstigt die Überwinterung bei den *Sitophilus*-arten (STOJANOVIČ, 1965). Im Versuch B überwinteren nur 1,4 % der Maiskäferimagines im Mais mit 13,2 % Wassergehalt, während innerhalb eines Gefäßes mit etwa 75 % relativer Luftfeuchtigkeit 51 % am Leben blieben. Von den ab September geschlüpften Kornkäfern konnten im Versuch F nur 16,2 % in einem solchen Gefäß an Weizen mit 14,4 % Wassergehalt überleben. Außerhalb dieses Gefäßes, wo die relative Luftfeuchtigkeit auf 60 % und der Wassergehalt des Weizens auf 13,4 % abfiel, waren alle Käfer am Ende des Winters tot.

3.3.3. Schlüpftermin

Abbildung 4 zeigt, daß die im Sommer sich entwickelnden und bis Anfang September schlüpfenden Kornkäfer widerstandsfähiger gegen Kälte sind als Käfer, die erst im Herbst erscheinen. Je später die Käfer schlüpften, um so geringer

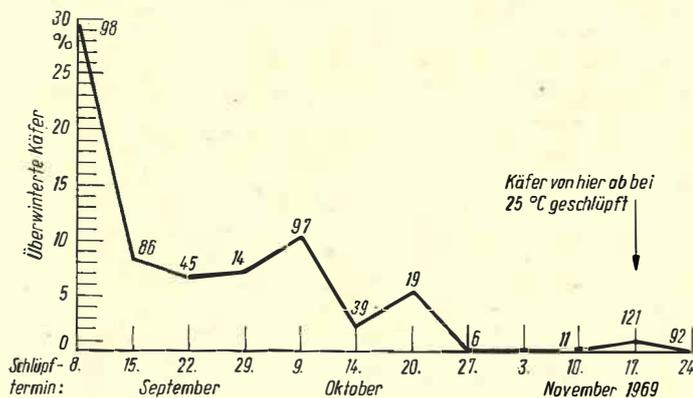


Abb. 4: Anteil der im Versuch F 1969/70 überwinternten Kornkäfer in Abhängigkeit vom Schlüpftermin (Temperaturangaben in Tab. 2). Die Ziffern in der Darstellung geben die geschlüpften Käfer an. Ab 17. November sind die Käfer im Thermostat bei 25 °C geschlüpft. Bis dahin schlüpften sie im ungeheizten Raum

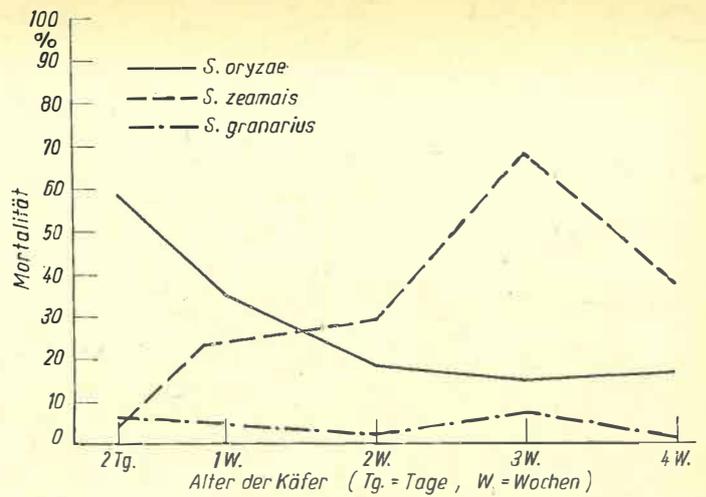


Abb. 5: Mortalität verschiedener Altersstufen der Imagines vom Korn-, Reis- und Maiskäfer nach 2½ Monaten (4. November bis 21. Januar) in einem Keller (Versuch A, Temperaturverlauf in Abb. 1). Die Käfer waren für diesen Versuch bei 25 °C und 75 % r. L. gezüchtet worden und sind 2 Tage, eine, zwei, drei oder vier Wochen alt gewesen, als sie am 4. November den Bedingungen des Versuches A bei etwa 75 % r. L. ausgesetzt wurden.

war ihre Fähigkeit, im Versuch F (bei etwa 75 % relativer Luftfeuchtigkeit) zu überwinteren. Auch die Käfer, die nach dem 10. November in einem Brutschrank (25 °C) schlüpften, konnten kaum überleben. Diese Kälteempfindlichkeit entsteht wahrscheinlich durch niedrige Temperaturen während der Puppenentwicklung (HOWE und HOLE, 1968).

3.3.4. Herkunft der Insekten

Getreideplattkäfer aus der DDR waren widerstandsfähiger gegen niedrige Temperaturen als Tiere derselben Art, die von Reimporten aus Burma stammten. Im Versuch F überwinteren trotz gleicher Anzuchtbedingungen an Weizen 57,9 % der Getreideplattkäfer aus der DDR, aber nur 0,8 % der Käfer aus Burma (im Versuch D 48,6 % bzw. 13,0 %). Während im Versuch C von den Käfern aus der DDR 3,3 % an Speisereis überlebten, fand bei den Käfern aus Burma keine Überwinterung mit dieser Nahrung statt.

3.3.5. Alter der Imagines

Frisch geschlüpfte Reiskäfer wiesen unter den Bedingungen des Versuches A eine geringere Kälteverträglichkeit auf als ältere Käfer (Abb. 5). Beim Maiskäfer waren dagegen die frisch geschlüpften Käfer am widerstandsfähigsten. Keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersstufen wurden beim Kornkäfer festgestellt. Im Juni waren vom Kornkäfer 79,5 bis 88,0 % sämtlicher Altersstufen, vom Maiskäfer aber nur 3,8 % der frisch geschlüpften Tiere noch am Leben. Alle älteren Maiskäfer und sämtliche Altersstufen des Reiskäfers hatten zu diesem Zeitpunkt nicht überlebt.

3.4. Vermehrung überwinterter Tiere

Untersuchungen mit einigen im Versuch E überwinternten Getreideplattkäfern ergaben bei Lagerraumtemperaturen, daß die Vermehrungsfähigkeit auch nach der Überwinterung in vollem Umfang erhalten bleibt. Bei den im Jugendstadium überwinternten Maiskäfern ist die Vermehrung aber stark beeinträchtigt. Maiskäfer aus überwinternten Larven vermehrten sich nicht nur in einem Keller, sondern auch in einem während des Sommers wärmeren Raum so gering, daß sich die Population nicht erhalten konnte (Tab. 6). Maiskäferzuchten waren in einem Lagerraum (B), wo im Winter 7 bis 8 °C und im Sommer bis 28 °C auftraten, nach drei Jahren sowohl am Weizen als auch im Mais ausgestorben. Der Wassergehalt des Weizens fiel in dieser Zeit auf 12,8 % und des Maises auf

Tabelle 6

Vermehrung der im Jugendstadium überwinterten *Sitophilus*-Arten im Jahr 1971 an 400...500 g Weizen in ungeheizten Räumen (Mittel von 2...8 Proben)

	Treppenhaus			Keller		
	Herbst 1970 Lebende Tiere im Jugendstadium	Herbst 1971 Lebende Tiere im Käfer- und Jugendstadium	Vermehrung in %	Herbst 1970 Lebende Tiere im Jugendstadium	Herbst 1971 Lebende Tiere im Käfer- und Jugendstadium	Vermehrung in %
<i>S. granarius</i>	81,5	204,6	251,0	56,0	34,0	60,7
<i>S. oryzae</i>	2859,7	6253,0	218,7	3897,0	325,0	8,3
<i>S. zeamais</i>	1661,0	155,5	9,4	1542,0	10,0	0,6
Temperaturbedingungen im Winter 1970/71:	108 Tage	10 °C			Abb. 1 (Versuch A)	
	20 Tage	4 °C				
	1 Tag	0 °C				
Höchsttemperaturen im Sommer 1971:		26 °C			19 °C	

12,0 % ab. Möglicherweise ist der Maiskäfer nicht nur gegen niedrige Temperaturen, sondern auch gegen Trockenheit empfindlicher als Korn- und Reiskäfer, die sich unter den gleichen Bedingungen ständig weiter vermehren.

4. Untersuchungen im Getreidelager

Um die Überwinterungsmöglichkeiten im Getreidelager (vor allem in Lagerhallen und Silos) einzuschätzen, war es notwendig, die Bedingungen und das Schädlingsauftreten in verschiedenen Getreidelagern zu untersuchen. Versuche mit Schadinsekten in Getreidevorräten wurden nicht vorgenommen. Zur Orientierung können aber die Angaben von WOHLGEMUTH (1975) dienen. Er stellte bei Untersuchungen in einer Lagerhalle (Schütthöhe 5,5 m) fest, daß Kornkäfer (Brut) 6 Monate, Getreideplattkäfer, Amerikanische Reismehlkäfer, Türkische Leistenkopflattkäfer (Brut und Käfer) 12 Monate, Khaprakäfer (Larven) 18 Monate und Kornkäfer (Käfer) 24 Monate im gekühlten Getreide (7 bis 10 °C) überleben können.

4.1. Temperatur

Tabelle 7 enthält die Wintertemperaturen von Getreide auf einem Schüttboden, in einer Lagerhalle und einem Silo. Die Messungen wurden selbst oder vom Getreidewirtschaftsbetrieb vorgenommen und durch eigene Messungen überwacht.

Die wärmsten Stellen des Getreides in Lagerhallen weisen im Winter (auch bei Belüftung) meistens 10 °C auf. Auch in Folienmieten werden an diesen Stellen nicht weniger als 9 °C in der kalten Jahreszeit gemessen. In kleineren Silos mit 250-t-Zellen sinkt die Getreidetemperatur – wie es SCHIMPFKY

(1969) bestätigt – nicht unter 8 °C. Nach den in Großsilos erhaltenen Auskünften wird das Getreide in 1000-t-Zellen auf 15 bis 10 °C abgekühlt. Das Getreide in Silos kann die Wintertemperaturen bis in den Mai hinein aufweisen und sich im Sommer auf 18 bis 21 °C erwärmen. In der Lagerhalle erwärmt sich nur die äußere Schicht des Stapels, die im Winter am stärksten auskühlt; die Temperatur der tiefsten Schicht bleibt dagegen auch bei mehrjähriger Lagerdauer praktisch konstant (etwa 10 °C). Nur auf dem Schüttboden kann das Getreide im Winter auf 2 bis 0 °C durchkühlen, was die Überwinterung einiger Getreideschädlinge sehr erschwert.

Als Folge unterlassener Abkühlungsmaßnahmen bleiben bei hoher Schüttung auch im Winter hohe Temperaturen im Getreidestapel erhalten. Diese unsachgemäße Form der Getreidelagerung kann hier nicht berücksichtigt werden, obwohl sie noch zuweilen anzutreffen ist. Solche Getreidebestände begünstigen nicht nur die Überwinterung von Schädlingen tropischer Herkunft, sondern sie ermöglichen sogar ihre Vermehrung und Entwicklung während der Wintermonate.

4.2. Kohlendioxid

Mit Unterstützung von Kollegen Dr. BOGS konnten wir im Inneren eines 3,3 m hohen Weizenstapels (14 % Wassergehalt) nach 4jähriger Lagerung 10,5 % CO₂ in der Luft zwischen den Körnern am Boden feststellen. In einem nur 4 Monate lagernden Stapel war der CO₂-Gehalt der Luft nur geringfügig (auf 0,2 %) am Boden angestiegen. Daß die Überwinterung der Getreideschädlinge durch eine leichte CO₂-Zunahme beeinträchtigt wird, ist nicht sehr wahrscheinlich, weil in den Versuchen von WOHLGEMUTH (1975) die Anzahl der überlebenden Käfer und ihre Lebensdauer gerade in der tiefsten Schicht am größten war.

4.3. Schädlingsauftreten

Nach Untersuchungen des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes enthielt das im Februar 1977 von Schadinsekten befallene Getreide in der DDR zu 65 % Plattkäfer, 35 % Reiskäfer, 26 % Kornkäfer, 4 % Kleinschmetterlinge, 2 % Rotbraune Reismehlkäfer, 2 % Getreidekapuziner und 2 % Maiskäfer (BAHR und PRINZ, 1977). Wie verbreitet die kälteempfindlicheren Schädlinge gegenwärtig sind, konnte auch bei eigenen Untersuchungen in Silos festgestellt werden, die sich vorwiegend auf die Silokeller erstreckten. Von 47 untersuchten Silos wiesen 61 % Reiskäfer, 11 % Rotbraune Reismehlkäfer, 6 % Maiskäfer, 4 % Kleine Leistenkopflattkäfer, 4 % Getreidekapuziner und 2 % Amerikanische Reismehlkäfer auf. Ein Massenaufreten dieser Schädlinge war stets auf ungünstige Lagerungsbedingungen zurückzuführen.

Untersuchungen im Frühjahr 1977 ergaben, daß Reiskäfer in ungeheizten Silokellern als Larven überwintern (innerhalb von Getreideresten an den Becherwerksfüßen). Eine Überwinterung von Vollinsekten des Reiskäfers wurde dagegen nur in geheizten Silokellern (z. B. in Großsilos) festgestellt. In Silo-

Tabelle 7

Wintertemperaturen von Getreide bei verschiedenen Lagerungsformen 1968/69 im Kreis Rostock

Schüttboden		Lagerhalle mit aktiver Belüftung		Silo (verschiedene Zellen)	
2 m*)		3,5 m*)		250 t*)	
0,7...1,5 m**)		1...1,5 m**)		2 m**)	
Datum	°C	Datum	°C	Datum	°C
12. 8.	25	6. 8.	34...37	30. 8.	23...35
13. 9.	23...24	4. 9.	19...25	18. 9.	27...35
11. 10.	19...20	24. 9.	17...21	18. 10.	17...24
8. 11.	15...17	21. 10.	9...20	2. 11.	17...20
13. 12.	8...10	5. 12.	4...17	29. 11.	8...15
14. 1.	3...4			8. 1.	8...11
12. 2.	2...2	5. 2.	7...16	17. 1.	7...9
19. 3.	0...2	3. 3.	9...15	28. 3.	7...10
14. 4.	3...3	10. 4.	7...13	10. 4.	8...11
		21. 4.	9...13***)		
12. 5.	8...9	20. 5.	6...12	4. 5.	7...11
16. 6.	13...16	10. 6.	8...13		

*) Schütthöhe oder Zelleninhalt

**) Tiefe der Meßstelle unter der Getreideoberfläche

***) Temperaturmessung mit Steckthermometer in 2,5...3,0 m Tiefe und 2,0...3,5 m vom Belüftungskanal oder von der Wand der Halle entfernt

kellern sind neben anderen Schädlingen auch Maiskäferimagines, aber bisher keine Maiskäferlarven gefunden worden.

In den während des Winters sachgemäß gelagerten, d. h. durch Belüftung auf 10 °C gekühlten Getreidebeständen sind die kälteempfindlicheren Schädlingsarten nicht aufzufinden. Sie werden in der Regel auch dort nicht entdeckt, wo sie vor Einführung der Belüftung im Lager vorhanden waren. Lebende Reiskäfer, Kleine Leistenkopflattkäfer und *Ahasverus avena* wurden nur dann in belüftetem Getreide in Lagerhallen und Mieten festgestellt, wenn die Belüftung nicht ausreichende (z. B. zu weiter Kanalabstand) oder Wasser in das Getreide eingedrungen war (Leckstellen im Dach, Löcher in der Folienabdeckung).

Bei der Untersuchung befallener Reisvorräte in Lagerhallen wurden nach einjähriger Lagerung keine überlebenden Maiskäfer, Rotbraunen Reismehlkäfer, Getreidekapuziner, Kleine Leistenkopflattkäfer und Getreidesaftkäfer (*Carpophilus dimidiatus*) gefunden. Es hatten nur einzelne Rotbraune Leistenkopf- und Getreideplattkäfer sowie Getreidenager (*Tenebroides mauritanicus*) überlebt. Die Temperatur war in den 6 m hohen Sackstapeln, deren unterste Schicht auf Paletten lag, bis auf 7 °C im Winter abgefallen.

5. Diskussion

Nach den durch die Versuche erhaltenen Anhaltspunkten, den Untersuchungen im Getreidelager und der Literatur soll eingeschätzt werden, welche Insektenarten in sachgemäß gelagerten großen Getreidepartien zur Überwinterung fähig sind. Die untersuchten Schadinsekten lassen sich nach ihrer Kälteverträglichkeit in folgende 4 Gruppen einteilen:

Gruppe 1: Der Rotbraune Reismehlkäfer, Kleine Leistenkopflattkäfer, Kaffeebohnenkäfer und wahrscheinlich auch der Plattkäfer *Ahasverus avena* scheinen in dem auf 10 °C abgekühlten Getreide nicht überwintern zu können. Nach BURGESS leben Larven von *T. castaneum* bei 10 °C bis 20 Wochen (SOLOMON und ADAMSON, 1955). In allen eigenen Versuchen waren die Larven aber stets empfindlicher als die Imagines. *C. pusillus* hält nach WILLIAMS (1954) zwar 4 Tage bei 2 °C aus (besonders im L₄- und Puppenstadium), doch kann er selbst bei höheren Temperaturen (Versuch A) nicht einen ganzen Winter überleben. *A. avena* ist nach COOMBS und WOODROFFE (1968) sehr kälteempfindlich und überlebt auch in England den Winter nicht im abgekühlten Getreide. Alle Arten in dieser Gruppe weisen bei ihrem Vorkommen im Frühjahr auf eine zu warme Lagerung des Getreides während des Winters hin.

Gruppe 2: Der Amerikanische Reismehlkäfer, Getreidekapuziner und vermutlich auch der Erdnußplattkäfer hätten eine Überwinterungschance im Getreide, wenn die Temperatur nicht unter 10 °C abfällt. Der Getreidekapuziner überlebt dabei nur innerhalb der Körner im Jugendstadium. Niedrigere Temperaturen, z. B. auch Frostgrade, werden vom Getreidekapuziner nur kurze Zeit überstanden (MATHLEIN, 1961).

Gruppe 3: Reiskäfer, Maiskäfer und Getreidemotte würden als Larve in tieferen Schichten großer Getreidepartien bei sachgemäßer Lagerung überwintern können, weil sie eine längere Abkühlung auf 8 bis 7 °C ertragen. Sie könnten aber nur dann für längere Zeit fortbestehen, wenn sich diese Schichten spätestens im Sommer wieder erwärmen (z. B. in Silozellen, beim Räumen des Getreides, durch eindringendes Wasser oder eine örtlich hohe Schädlingsdichte). Die Getreidemotte tritt jedoch nur an der Oberfläche der Stapel schädlich auf, wo es im Winter am kältesten ist. In dieser Schicht findet nach FREEMAN selbst in England keine Überwinterung statt (SOLOMON und ADAMSON, 1955). Man könnte sich eine Überwinterung dieses Schädlings bei uns nur an der vor Kälte geschützteren Oberfläche von Getreidepartien in Silozellen vorstellen. Niedrigere Temperaturen werden von diesen Schäd-

lingen nur wenige Tage oder Wochen überstanden (SOLOMON und ADAMSON, 1955; RUMJANCEV, 1959; MATHLEIN, 1961). Die untersuchten Maiskäfer hatten als Larven geringere Überlebenschancen als Reiskäfer und könnten sich bei uns außer in ständig wärmem Getreide nicht auf die Dauer einnisten.

Gruppe 4: Alle alteingebürgerten Schadinsekten der Getreidevorräte (Getreideplattkäfer, Rotbrauner Leistenkopflattkäfer, Kornkäfer) und der Türkische Leistenkopflattkäfer zählen zu den gegen Kälte widerstandsfähigsten Arten und sind stets zur Überwinterung in großen Getreidepartien fähig. Nach MATHLEIN (1961) ist anzunehmen, daß Getreideplattkäfer und Kornkäfer lediglich an der Oberfläche der Stapel oder außerhalb von großen Getreidepartien (z. B. in leeren Speichern) sehr kalte Winter nicht überstehen. In großen Getreidehaufen wurden ein Drittel bis die Hälfte der Larven und Imagines des Kornkäfers, Rotbraunen und Türkischen Leistenkopflattkäfers sowie der Imagines des Getreideplattkäfers überwintern können. Das ist beim Getreideplattkäfer ein höherer Anteil als nach Untersuchungen bei konstanten Temperaturen (0 bis 10 °C) zu erwarten war (RUMJANCEV, 1959, NAWROT, 1973, JAKUBOWSKA, 1974). Getreideplattkäfer aus Burma könnten aber selbst bei Wintertemperaturen zwischen 10 und 5 °C nicht über Jahre hinweg fortbestehen, wenn sie isoliert in einem Reis- oder Getreidelager der DDR aufträten. Der Rotbraune Leistenkopflattkäfer überlebt den Winter selbst im Jugendstadium auch außerhalb großer Getreidepartien in Lagergebäuden (MATHLEIN, 1961).

Die früher zutreffende Ansicht, daß die kälteempfindlicheren Schädlinge der Getreidevorräte (Gruppe 1 bis 3) in der DDR nur in geheizten Räumen überwintern, ist unter den gegenwärtigen Bedingungen der Getreidelagerung nicht mehr richtig. Es muß mit dem Auftreten dieser Schädlinge gerechnet werden, weil sich die Überwinterungsbedingungen in den jetzt vorherrschenden Lagerpartien von mehreren hundert bis über tausend Tonnen durch ausgeglichene höhere Temperaturen zugunsten der Schädlinge verändert haben. Um so mehr ist es gerade bei den großen Getreidepartien wichtig, die zur Dauerlagerung geforderten Bedingungen (< 14 % Wassergehalt, < 18 °C) einzuhalten, um ein Schadauftreten von Käfern zu verhüten (BAHR, 1972). Besonders die kälteempfindlicheren Arten sind bei ihrem Massenaufreten Anzeiger für ungünstige Lagerungsbedingungen.

Um die Überwinterung der in Gruppe 2 bis 3 aufgeführten Schädlinge sicher zu verhindern, müßten große Getreidevorräte nicht nur auf 10 °C, sondern mindestens auf 5 °C gekühlt werden, wie es durch natürliche Abkühlung auf Schüttdöden möglich ist. Aus energiewirtschaftlichen Gründen wird diese Temperatur jedoch gegenwärtig kaum mit vertretbarem Aufwand zu erreichen sein (besonders in Großsilos).

Es ist nicht auszuschließen, daß unter den Bedingungen des gemäßigten Klimas kälteresistentere Populationen von Getreideschädlingen ausgelesen werden (TANNERT, 1968). Die Kälteempfindlichkeitsunterschiede zwischen den Getreideplattkäfern aus Burma und denen aus der DDR deuten auf die Möglichkeit eines solchen Auslesevorganges hin. Alle Erfahrungen der letzten zwei Jahrzehnte sprechen aber dafür, daß es sich beim Auftreten der kälteempfindlicheren Getreideschädlinge in der DDR kaum um eine Anpassung, sondern um „Einpassung in die vom Menschen geschaffenen Lebensräume“ (WEIDNER, 1959) handelt, die sich gerade in dieser Zeit sehr verändert haben. Daß diese Schädlinge auch in andere Länder gleicher oder höherer nördlicher Breite vorgedrungen sind, bestätigen Untersuchungen des Staatlichen Pflanzenquarantänedienstes der DDR. Innerhalb der letzten 15 Jahre wurden Reiskäfer auch in einzelnen Getreidelieferungen aus Belgien, England und Schweden sowie Getreidekapuziner in einer Sendung aus Dänemark festgestellt.

6. Zusammenfassung

Es wurden mit eingeschleppten und eingebürgerten Schadinsekten der Getreidevorräte Überwinterungsversuche in ungeheizten Räumen (vorwiegend bei Temperaturen zwischen 5 und 10 °C) vorgenommen und die Bedingungen sowie das Schädlingaufreten in verschiedenen Getreidelagern untersucht. Nach den Untersuchungsergebnissen und der Literatur wurde eingeschätzt, welche Insektenarten zur Überwinterung in großen Getreidepartien bei sachgemäßer Lagerung und etwa 10 °C fähig sind. *Tribolium castaneum*, *Cryptolestes pusillus*, *Araecerus fasciculatus* und *Ahasverus advena* scheinen nur im wärmeren Getreide (über 10 °C) überwintern zu können. Bei Temperaturen um 10 °C haben *Tribolium confusum*, *Rhizopertha dominica* und *Oryzaephilus mercator* Überwinterungschancen. Auch *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais* und *Sitotroga cerealella* könnten bei dieser Temperatur als Larven in tiefen Schichten großer Getreidevorräte überwintern, da sie selbst eine längere Abkühlung auf 8 bis 7 °C ertragen. Der Maiskäfer war gegen niedrige Temperaturen empfindlicher als der Reiskäfer. Mit der Überwinterung von *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitophilus granarius*, *Cryptolestes ferrugineus* und *Cryptolestes turcicus* in Getreidevorräten muß stets gerechnet werden. Das Vorhandensein und die Möglichkeit der Überwinterung kältewiderstandsfähiger und kälteempfindlicher Schädlinge in Getreidevorräten erfordert ständige Bemühungen um eine sachgemäße Getreidelagerung, damit ein Schadaufreten verhindert wird.

Literatur

- BAHR, I.: Die Bedeutung der sachgemäßen Lagerung für den Schutz der Getreidevorräte vor Käferschäden. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR NF 26 (1972), S. 37-40
- BAHR, I.; PRINZ, W.: Insekten an Getreidevorräten in der DDR und Verhütung ihres Schadaufretens. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 31 (1977), S. 200-204
- COOMBS, C. W.; WOODROFFE, G. E.: Changes in the arthropod fauna of an experimental bulk of stored wheat. J. appl. Ecology 5 (1968), S. 563-574

HOWE, R. W.; HOLE, B. D.: The susceptibility of developmental stages of *Sitophilus granarius* (L.) (Col., Curculionidae) to moderately low temperatures. J. stored Prod. Res. 4 (1968), S. 147-156

JAKUBOWSKA, J.: Zabezpieczenie ziarna przed porażeniem szkodnikami zbożowo-mącznymi w czasie długookresowego składowania. Beilage zu Przegląd Zbożowo-Młynarski (Warszawa) 18 (1974), 1-2, S. 18-29

MATHLEIN, R.: Studies on some major storage pests in Sweden with special reference to their cold resistance. Stockholm, Statens Växtskyddsanst. Meddel. 12:83, 1961, 49 S.

NAWROT, J.: Morphologia, biologia i ekologia śpichrzela surinamskiego (*Oryzaephilus surinamensis* L.) Pr. nauk. Inst. Ochr. Rośl. 15 (1973), S. 99-125

RUMJANCEV, P. D.: Biologija vrediteljev dlebnihy zapasov. Moskva, 1959, 295 S.

SCHIMPFKY, S.: Feststellung der Lagerungsverhältnisse bei Getreide. Magdeburg-Frohse, Zentr. Untersuchungsstelle f. Getreidelagerung und -umschlag, Abschlußber. zur Forsch.- u. Entwicklungsarb., 1969

SOLOMON, M. E.; ADAMSON, B. E.: The powers of survival of storage and domestic pests under winter conditions in Britain. Bull. ent. Res. 46 (1955), S. 311-355

STOJANOVIC, T.: Uticaj vlažnosti pšenice na otpornost žižaka (*Calandra granaria* L. i *Calandra oryzae* L.) i žitnog kukuljičara (*Rhizopertha dominica* F.) prema niskim temperaturama. Letopis naučnik radova Poljopr. fakult. Novem Sadu 9 (1965), S. 1-13

TANNERT, W.: Vorrats- und Materialschädlinge. In: FRITZSCHE, R.; GEILER, H.; SEDLAG, U.: Angewandte Entomologie. Jena, VEB Gustav Fischer-Verl., 1968, S. 563-593

WEIDNER, H.: Entstehung von Haus- und Vorratsschädlingen durch Einpassung in die durch den Menschen geschaffenen Lebensräume. Entom. Z., Stuttgart 69 (1959), S. 1-40

WILLIAMS, G.: Observations on the effect of exposure to a low temperature on *Laemophloeus minutus* Ol. (Col., Cucujidae). Bull. ent. Res. 45 (1954), S. 351-359

WOHLGEMUTH, R.: Untersuchungen zur Überlebensdauer verschiedener Vorratsschädlinge in Getreidekühlslagern. Jahres-Ber. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtschaft. Berlin-Braunschweig, 1975, H. 46-47

Anschrift des Verfassers:

Dr. I. BAHR

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

- Zentrales Quarantänelaboratorium -

15 Potsdam

Hermannswerder 20 A

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

Helen BRAASCH

Nematologische Probleme beim internationalen Handel mit Obstgehölzen

1. Einleitung

Die konzentrierte Anpflanzung von Obstgehölzen in industriemäßig produzierenden Obstanbaubetrieben in der DDR stellt den Pflanzenschutz vor eine Reihe neuer Probleme. Die starke Konzentration der Produktion, vor allem im Apfelaufbau, in Anbauzentren der Größenordnungen von 6000 bis 10000 Hektar eröffnet nicht nur der Schaderregerüberwachung und -bekämpfung neue Aufgaben, sondern erfordert in hohem Grade auch prophylaktische Maßnahmen. Dazu gehört unter anderem die vom Staatlichen Pflanzenquarantänedienst der DDR zu gewährleistende Verhinderung der Einschleppung gefährlicher Schaderreger.

Bekanntermaßen bieten ausgedehnte Monokulturen für vorhandene und möglicherweise mit den Pflanzen neu eingebrachte Schaderreger günstige Vermehrungsbedingungen. Für eine Einbürgerung sind nach erfolgter Einschleppung außerdem vor allem ökologische Faktoren maßgebend. Der Import von Baumschulware aus zahlreichen europäischen, gelegentlich

auch überseeischen Ländern birgt die Gefahr in sich, daß bei uns bisher nicht oder nur begrenzt auftretende Schaderreger eine größere Verbreitung erfahren. Im Vergleich zur Beachtung anderer Schädlinge (wie z. B. der San-José-Schildlaus) ist die Berücksichtigung von Nematoden im internationalen Handelsgeschehen mit Baumschulgehölzen noch relativ gering, und es fehlen einschlägige Untersuchungen. In manchen Ländern fürchtet man hauptsächlich eine Einschleppung des Kartoffelnematoden (*Globodera rostochiensis*), der auch mit Baumschulware verschleppt werden kann.

An Obstgehölzen selbst verursachen in erster Linie wandernde Wurzelnematoden Schäden. Am bekanntesten sind die durch die endoparasitisch lebenden *Pratylenchus*-Arten (hauptsächlich *P. penetrans*) verursachten Wachstumshemmungen. Die häufig sehr schädliche Rolle ektoparasitisch lebender Arten wird durch Untersuchungen in jüngerer Zeit offensichtlicher. Sie schaffen außerdem zahlreiche Eintrittspforten für mikrobielle Schaderreger. Besondere Beachtung verdienen die Viruskrankheiten übertragenden Vertreter der Gattungen *Xiphi-*

nema, *Trichodorus*, *Paratrichodorus* und *Longidorus*. Leider fehlen in vielen Fällen noch genaue Ermittlungen über Verbreitung, Biologie, Schadausmaß und Schadensschwelle der Schädlinge.

Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, Untersuchungen über die Möglichkeiten und Gefahren einer Einschleppung von Nematoden mit Baumschulware darzustellen. Seit mehreren Jahren werden mit dieser Zielstellung im Zentralen Quarantänelaboratorium Wurzel- und Bodenproben von Obstgehölzimporten einer Prüfung auf Nematodenvorkommen unterzogen.

2. Möglichkeiten der Verschleppung von Nematoden mit Baumschulware und ihre Bedeutung für die Pflanzenquarantäne

Die Verschleppungsmöglichkeiten für Nematoden sind dann am größten, wenn Pflanzen mit Wurzelballen gehandelt werden. Dies trifft z. B. für den Handel mit Kulturheidelbeerpflanzen zu. Nach unseren Untersuchungen (BRAASCH, 1976) wurde der Nematode *Tylenchus joctus* Thorne, 1949, mit Kulturheidelbeeren aus der ČSSR in die DDR verschleppt. In die ČSSR gelangte er wahrscheinlich mit der gleichen Wirtspflanze aus Nordamerika. Den entsprechenden Weg nahm möglicherweise eine an Kulturheidelbeeren aus der ČSSR gefundene *Paratrichodorus*-Art. In Dänemark führte SØNDERHAUSEN (1970) den Nachweis von *T. joctus* an Kulturheidelbeeren.

Der Boden ist beim Handel mit Gehölzen das eigentliche Verschleppungsmedium der Nematoden. In der Regel werden Obstgehölze ohne Wurzelballen verschickt. Nach der Handhabung in der Praxis ist aber offenbar nicht zu vermeiden, daß den Wurzeln der Jungbäume häufig Erde anhaftet.

In Proben von Obstgehölzimporten wurden von uns am häufigsten Vertreter der Gattungen *Pratylenchus*, *Merlinius* und *Tylenchorhynchus* sowie Arten der Gattungen *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Zygotylenchus*, *Paratylenchus*, *Gracilacus*, *Trichodorus*, *Criconemoides* sowie für Obstgehölze weniger bedeutsame Arten anderer Gattungen (*Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Ditylenchus*, *Dorylaimus*, *Psilenchus*, *Tylenchus* u. a.) gefunden.

Die Pflanzenquarantäne orientiert sich auf die Verhinderung der Einschleppung solcher Schaderreger, die bei uns nicht oder nur begrenzt auftreten und große Schäden verursachen können. Der auf leichten Böden zwar sehr schädliche, aber weit verbreitete *Pratylenchus penetrans*, der auch in unseren Proben von Importen auftrat, dürfte deshalb im Sinne der Pflanzenquarantäne keine Rolle spielen. Starkes Auftreten schädlicher, bei uns jedoch verbreiteter Nematodenarten kann eventuell wegen der unmittelbaren Schadwirkung beim Anbau von Bedeutung sein. Dabei ist zu berücksichtigen, daß nach erfolgter Einschleppung das Auftreten und eine Schadwirkung der eingeschleppten Nematoden in der Praxis unter Umständen erst nach Jahren bemerkt werden können. Im konkreten Fall wird die Einschätzung der Bedeutung einer solchen Einschleppung durch unser mangelhaftes Wissen über Verbreitung, Einschleppungsmöglichkeiten und Schadausmaß unter unseren Klimabedingungen erschwert.

Unter den Nematoden, über deren Verbreitung und Schadwirkung wir einigermaßen umfassende Kenntnisse besitzen, ist hinsichtlich seiner Einschleppungsmöglichkeit mit Obstgehölzen wohl *Pratylenchus vulnus* am höchsten zu bewerten. Der in Amerika, Japan, Australien, Türkei und Indien vorkommende und zum Teil sehr schädliche Nematode wurde wahrscheinlich mit Rosen in einige europäische Länder verschleppt und tritt, soweit bekannt, in England, Frankreich, Italien, Dänemark, Niederlande, Belgien, Schweden und begrenzt auch in der DDR auf. Er wurde hauptsächlich an Rosen in Gewächshäusern gefunden, in Südeuropa auch im Freiland, aber

auch in Holland an Flieder, *Rosa multiflora*, *Forsythia intermedia* und an Apfelbäumen in Baumschulen. Er bevorzugt Holzgewächse, darunter besonders Pfirsich, Walnuß, Wein. In den USA ist *P. vulnus* als verbreiteter Obstgehölzschädling bekannt. Er kann unter unserem Klima im Freiland bestehen. Der in tropischen und subtropischen Gebieten beheimatete *Radopholus similis* wurde mit Zierpflanzen in europäische Gewächshäuser verschleppt und in Frankreich, Belgien, Niederlande, Dänemark und BRD nachgewiesen. Sein Vorkommen in wärmeren Gebieten Europas im Freiland ist nicht auszuschließen. Da er auch Holzgewächse befällt, ein großes Wirtspflanzenspektrum hat und in seinem Verbreitungsgebiet ein Grofschädling ist, muß seine Verschleppungsmöglichkeit im Auge behalten werden. Ob er allerdings in unserem Klima im Freiland bestehen kann, ist unbekannt.

Auch *Pratylenchus coffeae* ist ein Schädling subtropischer und tropischer Zonen. Sein Auftauchen in Europa (Belgien, Holland) zeigt die Verschleppungsmöglichkeit an, die wahrscheinlich aber mehr an krautige Pflanzen gebunden ist. In Australien schädigt der Nematode jedoch auch Apfel- und Pfirsichbäume sowie Wein. Auch in diesem Fall ist die Existenz unter Freilandbedingungen bei uns fraglich.

Über das in Kasachstan (UdSSR) im Jahre 1975 an Apfelbäumen nachgewiesene Apfelsystenälchen (*Globodera [Heterodera] mali*) ist noch zu wenig bekannt, als daß etwas über seine Gefährlichkeit für den Apfelanbau ausgesagt werden könnte.

Außer diesen gibt es eine Reihe von Arten, die von ihrer begrenzten Verbreitung her, wegen ihrer Eigenschaft als Virusüberträger, ihrer erst kürzlichen Entdeckung oder der bekannten Schadwirkung nahe verwandter Arten eine informative Beachtung durch die Pflanzenquarantäne verdienen. Zu diesen Arten gehören z. B. Vertreter der Gattungen *Rotylenchulus*, *Trichodorus*, *Paratrichodorus*, *Xiphinema*, *Longidorus*. Auch Arten, die in letzter Zeit in den Blickpunkt der Pflanzenquarantäne gerieten und an krautigen Pflanzen schädigten, wie *Nacobbus aberrans*, können unter Umständen, ähnlich wie *Globodera rostochiensis*, mit Baumschulerzeugnissen verschleppt werden.

3. Untersuchungen im Ursprungsland importierter Obstgehölze

Den besten Einblick in eventuell mit Importen drohende Einschleppungsgefahren geben Voruntersuchungen in den betreffenden Baumschulen des Exportlandes. Vorausgesetzt, die nematologische Situation im eigenen Lande ist hinreichend bekannt, können aus einer solchen Untersuchung auch wertvolle Schlüsse hinsichtlich der Verschleppungswege anderer Arten, die wir z. Z. nicht als bedrohliche Schädlinge betrachten, gezogen werden. Bei der Untersuchung von Stichproben aus Baumschulen eines Exportlandes (ČSSR) im Jahre 1975 ergab sich eine Reihe von Nematodenarten, deren Verschleppung möglich ist. Die Untersuchungen fanden an Proben von verschiedenen Apfelsorten und Weinreben aus 9 Baumschulen statt. Mit einem Bodenprobenstecher wurde an mehreren Stellen der Anlage um Jungbäume (wenn vorhanden, an Stellen mit schwächerem Wuchs) Boden entnommen (pro Baum 5 Einstiche, 5 bis 10 Finstiche zu einer Probe vereinigt). Bei den insgesamt 31 Proben konnte es sich nur um geringfügige Stichproben im Verhältnis zu den Flächengrößen handeln. Die Extraktion der Nematoden erfolgte nach der Trichterprobe.

Alle Proben enthielten wandernde Wurzelnematoden. Am häufigsten traten verschiedene *Pratylenchus*-Arten (vorwiegend *P. thornei* und *P. neglectus*, seltener *P. crenatus*), *Helicotylenchus*-Arten (verbreitet *H. diionicus*) und *Tylenchorhynchus*-Arten (darunter vereinzelt *T. judithae*) auf. Auch *Pratylenchus*-Arten (zum Teil *P. hamatus*), *Merlinius brevi-*

dens und eine *Gracilacus*-Art waren nicht selten. Weniger häufig kamen *Rotylenchus*-Arten vor. Jeweils nur von einem Ort fanden wir *Zygotylenchus guevarai*, *Xiphinema vuittenezi* sowie ein Exemplar von *Rotylenchulus* sp. (wahrscheinlich *R. borealis*). Wenige in den Proben enthaltene Zysten erwiesen sich als Vertreter von *Heterodera avenae* und möglicherweise *H. cruciferae*. Daneben traten eine Reihe phytopathologisch unbedeutender Arten auf, so regelmäßig *Aphelenchus avenae* und *Tylenchus* spp. und in unterschiedlicher Häufigkeit *Dorylamus* spp., *Aphelenchoides saprophilus*, *A. bicaudatus*, *Aphelenchoides* spp., *Ditylenchus* spp., *Huntaphelenchus* sp. u. a. Keine der Arten kam in großer Dichte in den Proben vor. Um die eventuelle Bedeutung dieser Funde für das Handelsgeschehen zu beleuchten, sei das Auftreten einiger Arten interpretiert.

Das Vorkommen von *Pratylenchus thornei* Sher u. Allen, 1953, und *P. neglectus* (Rensch, 1924) Filipjev u. Stekhofen, 1941, ist typisch für lehmhaltige Böden. Beide Arten, wie auch *P. crenatus* Loof, 1960, kommen in der DDR vor und verdienen vom Quarantänestandpunkt keine Berücksichtigung. *Helicotylenchus digonicus* Perry in Perry, Darling u. Thorne, 1959, ist aus der DDR und aus der ČSSR ebenfalls bekannt. *Merlinius brevidens* (Allen, 1955) Siddiqui, 1970, ist in Europa weit verbreitet. *Tylenchorhynchus judithae* Andrassy, 1962, wurde bisher in Ungarn, Polen und vereinzelt auch in der BRD und Belgien gefunden. Es handelt sich offenbar um eine (in Mitteleuropa) weniger verbreitete Art, über deren Schadwirkung kaum etwas bekannt ist.

Zygotylenchus guevarai (Tobar Jimenez, 1963) Braun u. Loof, 1966, wurde 1963/64 fast gleichzeitig unter 3 verschiedenen Namen beschrieben, und zwar aus Spanien, Frankreich und Madagaskar sowie Tunesien. Es handelt sich offenbar um eine Art wärmerer Gebiete. Im Jahre 1974 wurde die Art in der Ostslowakei in der *Rhizosphaera* von Weinreben nachgewiesen (SABOVÁ und LIŠKOVÁ, 1974). Wir fanden sie im Wurzelbereich junger Apfelbäume der Sorte 'Golden Spur' aus dem Zentrum der Slowakei. DECKER und MANNINGER (1976) berichten von Funden hoher Populationsdichte in Weinbergen und Mandelbaumpflanzungen am Balaton (VR Ungarn). VOVLAS u. a. (1976) erwähnen sein Vorkommen in Süditalien und Malta und dokumentieren die Wirtseignung verschiedener Gemüse- und Getreidearten sowie die Pathogenität für Sellerie. Über ihre phytopathologische Rolle an Obstgehölzen ist nichts bekannt.

Paratylenchus hamatus Thorne u. Allen, 1950, kommt in der DDR und anderen mitteleuropäischen Ländern vor. *Paratylenchus*-Arten sind sehr ernst zu nehmende Schädlinge, die schon mehrfach als Verursacher hoher Verluste an verschiedenen Kulturen bekannt wurden. Sie befallen häufig auch Holzgewächse und vermehrten sich in einem Versuch an Apfelsämlingen stark (DECKER, 1969).

Über die Verbreitung und Bedeutung von *Gracilacus*-Arten im mitteleuropäischen Bereich ist wenig bekannt.

Rotylenchulus-Arten sind Vertreter tropischer und subtropischer Bereiche und verursachen Schäden teils großen Ausmaßes. Erstmals wurde im Jahre 1962 eine *Rotylenchulus*-Art aus dem gemäßigten Klima beschrieben: *R. borealis* von Graswurzeln aus den Niederlanden (LOOF und OOSTENBRINK, 1962). Später fand man *R. borealis* in Spanien an Citrus und in Jugoslawien an Mais. In der DDR wurde die Art noch nicht nachgewiesen.

LOOF und OOSTENBRINK (1962) halten Obstbäume für gute Wirtspflanzen von *R. borealis*. Eine weitere, inzwischen in Europa (Italien, Frankreich) gefundene Art ist *R. macrodoratatus* (Dasgupta, Raski u. Sher, 1968). VOVLAS und LAMBERTI (1974) ermittelten als Wirte unter anderem *Prunus domestica* und *P. armeniaca*.

Xiphinema vuittenezi Luc. u. a., 1964, wurde in der ČSSR im Bezirk Bratislava von MALI und HOOPER (1973) häufig an

Euonymus europaeus und von MALI und VANEK (1972) an virusinfizierten Reben gefunden. Sein Auftreten ist auch aus anderen europäischen Ländern (England, Frankreich, Portugal, BRD, Holland, Schweiz) bekannt, in der DDR liegt bisher nur ein Fundort aus dem Kiefernwald vor (BRAASCH, 1978). Häufig wird die Art an Reben gefunden. Wir stellten sie an Material aus einer slowakischen Baumschule im Wurzelbereich von Jungbäumen der Apfelsorte 'Golden Spur' fest. *Xiphinema*-Arten sind als ernst zu nehmende Pflanzenparasiten zu betrachten und als Virusüberträger zu berücksichtigen.

Heterodera avenae ist in Europa weit verbreitet und auch aus der DDR und ČSSR bekannt. Von der anderen *Heterodera*-Art lagen nur 2 Zysten vor, die *H. cruciferae* ähnelten, doch ist eine sichere Bestimmung an zwei mehr oder weniger gut erhaltenen Zysten nicht möglich. *H. cruciferae* ist bisher in Australien, Belgien, Bulgarien, BRD, England, Frankreich, Holland, Irland, Jugoslawien, Polen, Portugal, Schweiz, UdSSR, Ungarn, USA gefunden worden. Für das Handelsgeschehen haben alle in diesen Proben gefundenen Arten im Sinne der Pflanzenquarantäne keine Bedeutung.

4. Untersuchungen an Stichproben von importierten Obstgehölzen

Während des Importgeschehens wurden Erd- und Wurzelproben von den importierten Partien verschiedener Herkünfte entnommen. Es zeigte sich, daß zahlreiche Nematodenarten zum Überleben des Transportes befähigt sind und mit den Pflanzen und der diesen anhaftenden Erde in unsere Anlagen gelangen. Viele der in den Proben aus den Baumschulen eines Exportlandes enthaltenen Arten wurden bei Prüfung der entsprechenden Importpartien wiedergefunden.

Für die Untersuchung von Importen kann, soweit Erde an den Bäumen vorhanden ist, auf die Untersuchung von Wurzelproben verzichtet werden. Arten, die in den Wurzeln auftreten (*Pratylenchus* sp.), sind stets auch in anhaftender Erde vorhanden.

In den Importproben aus verschiedenen Teilen Europas wurde eine große Palette von Nematodenarten festgestellt. Unter ihnen befindet sich eine Anzahl Arten, deren Vorkommen in der DDR nicht bekannt ist. Auch der als gefährlich anzusehende und vom Quarantänestandpunkt zu berücksichtigende *Pratylenchus vulvulus* Allen u. Jensen, 1951, trat in Importen aus Frankreich und Bulgarien im Wurzelbereich der Apfelsorte 'Golden Delicious' auf. Einige Proben, z. B. aus Belgien und Spanien, enthielten massenhaft *Pratylenchus penetrans*. Anwachsschäden der Jungbäume wurden nicht beobachtet, obwohl sie nicht auszuschließen sind.

In Proben aus Belgien und Spanien kam zum Teil zahlreich, teilweise im Populationsgemisch mit *P. penetrans*, *Pratylenchus fallax* Seinhorst, 1968, vor, über dessen Verbreitung und Bedeutung noch wenig bekannt ist. Er wurde aus den Niederlanden beschrieben. In Japan fördert der Nematode die Welke von Chrysanthemem (KOBAYASHI u. a., 1974). COOLEN und HENDRICKX (1973) fanden ihn in Belgien an Rosen im Gewächshaus. Auch in England tritt er auf.

Erwähnung verdient weiterhin das Vorkommen von *Zygotylenchus guevarai* in Erdproben vom Wurzelbereich der Apfelsorte 'Golden Delicious' aus Bulgarien. Damit erweitern sich einerseits unsere Kenntnisse über das Verbreitungsareal von *Z. guevarai*, zum anderen zeigt sich, daß diese bereits oben erwähnte Art aus mehreren Ländern (ČSSR, Bulgarien) in die DDR gebracht wird.

Außer den häufigen *Pratylenchus*-Arten *P. neglectus* (Rensch, 1924) und *P. thornei* Sher u. Allen, 1953, die in den Proben aus fast allen untersuchten Ländern anfielen, waren *Merlinius brevidens* (Allen, 1955), *M. microdorus* (Geraert, 1966) und

Helicotylenchus digonicus recht oft in den Proben vorhanden. Vom Quarantänestandpunkt kommt ihnen keine Bedeutung zu. Das Entsprechende gilt für *Trichodorus primitivus* (De Man, 1880) Micoletzky, 1922, der im Wurzelbereich der Apfelsorte 'Jonagold' aus Belgien auftrat. *T. primitivus* ist zur Virusübertragung befähigt, jedoch Kosmopolit.

Über das Vorkommen weiterer Arten, so aus den Gattungen *Pratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus*, *Xiphinema* u. a., wird in einem späteren Beitrag berichtet.

5. Schlussfolgerungen

Die angeführten Beispiele aus den Ergebnissen von Importuntersuchungen zeigen, daß Obstgehölzimporte des derzeitigen Umfangs zweifelsohne zu einer Erweiterung des Artenspektrums unserer einheimischen Nematodenfauna der Obstanlagen führen. Da auch unser landeseigener Nematodenbestand nicht ohne Lücken bekannt ist, wird es künftig in manchen Fällen sicher schwierig sein, das ursprüngliche Verbreitungsgebiet einer Art zu ermitteln.

Neue Probleme entstehen mit der Einschleppung von Nematoden wärmerer Klimate. Die Beobachtung der Möglichkeiten ihrer Anpassung, der Populationsdynamik unter den veränderten klimatischen Bedingungen und der eventuellen Schadwirkung versprechen interessante Erkenntnisse für Wissenschaft und Praxis.

Nematoden sind seit Bestehen des Handels mit lebenden Pflanzen, Pflanzenteilen und Erde verschleppt worden. Auch künftig wird dieser Umstand nicht zu vermeiden sein. Die Pflanzenquarantäne muß ihre Aufmerksamkeit darauf richten, einen Überblick über das Geschehen zu erlangen, die Einschleppung gefährlicher, bei uns nicht oder gering verbreiteter Schadnematoden zu kontrollieren und nötigenfalls geeignete Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen festzulegen.

Exporteur und Importeur sollten dafür Sorge tragen, durch eine weitgehend erdfreie Verfrachtung der Massenverschleppung von Nematoden vorzubeugen. Durch Untersuchung der Exportbaumschulen auf Nematodenvorkommen vor dem Export könnten stark mit schädlichen, bei uns nicht oder begrenzt verbreiteten Nematoden (z. B. *Pratylenchus vulnus*) verseuchte Anlagen vom Export ausgeschlossen werden.

Im übrigen ist zu berücksichtigen, daß die Obstgehölze nicht in jedem Fall die Wirte der mit ihnen eingeschleppten Schadnematoden sind. Diese können in Beziehung zu Unterkulturen oder zur Unkrautflora stehen. Dieser Fakt entzieht die betreffenden Arten jedoch nicht der Verantwortung durch die Pflanzenquarantäne, denn sie könnten auch bei uns zu Schädlingen krautiger Kulturen werden.

6. Zusammenfassung

Die Möglichkeiten einer Verschleppung von pflanzenschädlichen Nematoden mit Obstgehölzimporten und ihre Bedeutung für die Pflanzenquarantäne werden erörtert. Die Ergebnisse von Stichprobenuntersuchungen aus Exportbaumschulen eines Landes und von Importen aus verschiedenen europäischen Ländern zeigen, daß zahlreiche Nematodenarten in erster Linie mit der den Gehölzen anhaftenden Erde verschleppt werden. Darunter befanden sich *Pratylenchus vulnus* aus Frankreich und Bulgarien, *P. fallax* aus Belgien und Spanien, *Zygotylenchus guevarai* aus der ČSSR und Bulgarien, *Tylenchorhynchus judithae* aus der ČSSR und andere. Die Pflanzenquarantäne muß die Einschleppung gefährlicher, im Importland nicht oder wenig verbreiteter Arten kontrollieren und nötigenfalls geeignete Abwehr- oder Bekämpfungsmaßnahmen festlegen.

Резюме

Нематологические проблемы международной торговли плодовыми и ягодными деревьями и кустарниками

Обсуждается возможность распространения вредных для растений нематод импортными плодовыми и ягодными деревьями и кустарниками и отмечается значение карантина растений. Результаты обследования выборочных проб из работающих на экспорт плодовых питомников данной страны и импортных плодово-ягодных деревьев и кустарников из различных европейских стран показывают, что многочисленные виды нематод в первую очередь заносятся прилипшей к деревьям и кустарникам землей. Среди них были виды *Pratylenchus vulnus* из Франции и Болгарии, *Pratylenchus fallax* из Бельгии и Испании, *Zygotylenchus guevarai* из ЧССР и Болгарии, *Tylenchorhynchus judithae* из ЧССР и др. В задачи карантина растений входят контроль растительных материалов на возможный занос опасных, не встречающихся в импортирующей стране или мало распространенных в ней видов нематод, а в случае надобности, установление соответствующих мероприятий по предупреждению заноса и борьбе с вышеперечисленными вредителями плодово-ягодных культур.

Summary

Nematological problems in international trade of woody fruit plants

The possibilities of spreading nematodes harmful to plants with imported woody fruit plants and their importance to plant quarantine are discussed. The results obtained in examinations of random samples taken from export tree nurseries of a country and imports from various European countries show that numerous nematode species are spread first of all with the soil clinging to the woody plants. Amongst these species were *Pratylenchus vulnus* from France and Bulgaria, *Pratylenchus fallax* from Belgium and Spain, *Zygotylenchus guevarai* from Czechoslovakia and Bulgaria, *Tylenchorhynchus judithae* from Czechoslovakia and others. Plant quarantine must control the introduction of harmful species which are not or hardly common in the import country and, if necessary, lay down appropriate preventive or control measures.

Literatur

- BRAASCH, H.: *Tylenchus joctus* Thorne, 1949, und andere Nematoden an importierten Kulturheidelbeeren. 2. Vortragstagung Aktuelle Probleme Phytonematologie 27. 5. 1976 Rostock, S. 106-116
- BRAASCH, H.: Beitrag zur Kenntnis der Nematodenfauna von Kiefernwäldern. 4. Vortragstagung Aktuelle Probleme Phytonematologie 8. 6. 1978 Rostock, S. 66 bis 75
- COOLEN, W. A.; HENDRICKX, G. J.: Monografie over de nematologische situatie in de belgische Rozensteelt. Publikatie nr. W 10. Merelbeke, Ryksstation Nemat. Entom., 1973, 29 S.
- DECKER, H.: Phytonematologie. Berlin, Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1969, 526 S.
- DECKER, H.; MANNINGER, G. A.: Zum Auftreten von *Zygotylenchus guevarai* (Tober Jimenez, 1963) Braun & Loof, 1966 in der VR Ungarn. 2. Vortragstagung Aktuelle Probleme Phytonematologie 27. 5. 1976 Rostock, S. 117-125
- KOBAYASHI, Y.; SATO, M.; HAZU, G.: Studies on the root-lesion nematodes associated with successive growing failure of chrysanthemum. II. The effect of *Pratylenchus fallax* on growth and excessmoisture tolerance of chrysanthemum. Jap. J. Nemat. 4 (1974), S. 13-19
- LOOF, P. A. A.; OOSTENBRINK, M.: *Rotylenchulus borealis* n. sp. with a key to the species of *Rotylenchulus*. Nematologica 7 (1962), S. 83-90
- MALI, V. R.; HOOPER, D. J.: Observations on *Longidorus euonymus* n. sp. and *Xiphinema vuittenezi* Luc et al., 1964 (*Nematoda: Dorylaimida*) associated with spindle trees infected with *Euonymus* mosaic virus in Czechoslovakia. Nematologica 19 (1973), S. 459-467
- MALI, V. R.; VANEK, G.: Nematodes of the family *Longidoridae* (Thorne) Meyl and their role in Czechoslovakian vineyards. Biologia, Bratislava 27 (1972), S. 841-852
- SABOVA, M.; LIŠKOVA, M.: Vyskyt parazitického fitohelmintha *Zygotylenchus guevarai* (Tober Jimenez, 1963) Braun et Loof, 1966 v. Československu. Biologia, Bratislava 29 (1974), S. 107-110
- SÖNDERHOUSEN, E.: Forekomst of nematoden *Tylenchus joctus* Thorne, 1949, i bloaerplantning ved Hornum. Horticultura 24 (1970), S. 93, 94-105

VOVLAS, N.; INSERRA, R. N.; LAMBERTI, F.: Observations on epidemiology and pathogenicity of *Zygotylenchus guevarai* (Tobar, Braun et Loof). Abstr. XIIIth Int. Nemat. Symp., Dublin, Irland, September 5-11, 1976, S. 100-101

VOVLAS, N.; LAMBERTI, F.: Nuovi ospiti naturali di *Rotylenchulus macrodoratus* Dasgupta, Raski e Sher, 1968 nella regione mediterranea. *Nematologica Mediterranea* 2 (1974), S. 177-179

Anschrift des Verfassers:

Dr. H. BRAASCH

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

Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der DDR - Quarantäneinspektion Berlin

Horst HAMANN und Fritz VIERHUB

Der Japankäfer (*Popillia japonica* New.) und Möglichkeiten der Überwachung zur Verhinderung der Einbürgerung

1. Einleitung

Pflanzenquarantänemaßnahmen richten sich gegen das zumeist schrittweise Vordringen tierischer Schädlinge und epidemischer Krankheitserreger der Kulturpflanzen. Dabei ist die erste Phase des Vordringens von Schaderregern in Gebiete, die bisher nicht befallen waren, durch die passive Verschleppung - besonders in pflanzlichen Sendungen und Transportmitteln - der wesentlichste Zeitabschnitt zur Feststellung vorhandener Parasiten.

Volkswirtschaftliche Konsequenzen ergeben sich zwangsläufig in den darauf folgenden Phasen, wenn die Einschleppung und Einbürgerung von Erfolg waren. Ausgehend von der Lebensweise und ökonomischen Bedeutung von Schaderregern und den Einschleppungsmöglichkeiten ist der Japankäfer in die Kategorie von Schaderregern mit einem hohen Gefährlichkeitsgrad einzustufen. Deshalb sind alle Möglichkeiten der Kontrolle und Untersuchung zu nutzen, die eine Einbürgerung des Japankäfers als Quarantäneschädling in der DDR verhindern.

2. Verbreitung, Wirtspflanzen und Schadausmaß

Popillia japonica wurde im Jahre 1916 aus Japan nach den USA eingeschleppt und hat sich dort stark verbreitet. Gegenwärtig gelten neben Japan und den USA Korea, China, Nordindien und Kanada als Befallsländer (o. V., 1964; KORZO, 1968). In der UdSSR ist seit 1962 nur ein lokaler Befallsherd auf der Insel Kunaschir bekannt (KORZO, 1968; SKLJAR, 1973).

Der Japankäfer befällt etwa 300 Pflanzenarten und zählt in Nordamerika zu den bedeutendsten Pflanzenschädlingen (KORZO, 1968; LEBEDEV, 1970). In den Staaten Illinois, Indiana und Kentucky erfolgte eine ständige Ausbreitung. In den USA schädigt er besonders an Wildreben, Hafer, Soja, Luzerne, Rosen, Pflaumen, Kirschen, Birken, Linden und Eichen. Große Verluste wurden an Mais im Staate Maryland verursacht (o. V., 1971). Käferschwärme sollen in weniger als einer Stunde tragende Pflanzensysteme kahlgefressen haben (o. V., 1968). Im Wurzelbereich werden Zierpflanzen sowie Mais, Bohnen, Tomaten und besonders Gräser durch Larven geschädigt (o. V., 1964). Die wirtschaftlichen Schäden durch den Japankäfer werden in den Befallsländern als bedeutungsvoll bewertet. Die Gründe dafür liegen in der polyphagen Lebensweise des Schädling und den aufwendigen Bekämpfungsmaßnahmen.

Die besondere internationale Bedeutung des Schaderregers wird dadurch hervorgehoben, daß der Japankäfer in den Einfuhrbestimmungen fast aller europäischen Länder als Objekt der Pflanzenquarantäne geführt wird.

3. Biologie und Verwechslungsmöglichkeiten

Der zur Familie der *Scarabaeidae* gehörende Japankäfer ist 7 bis 12 mm lang und 4 bis 6 mm breit. Die Flügeldecken sind kupferbraun und metallischgrün eingefärbt. In der Mitte des Rückens bilden sie einen auffallend dunklen Streifen. Kopf, Halsschild, Beine sowie die Körperunterseite, die mit kurzen Härchen bedeckt ist, sind metallischgrün. Die elliptischen Eier sind weiß bis cremefarbig mit einem Durchmesser von 1,5 mm.

Die Weibchen legen ihre Eier bis Mitte August in feuchten, humusreichen Boden ab. Ein Weibchen vermag 40 bis 60 Eier zu produzieren. Nach der Embryonalentwicklung von 2 Wochen schlüpfen die engerlingsartigen Larven, die eine Länge von 2,5 mm erreichen. Sie sind weißlich, gekrümmt und besitzen einen braunen Kopf.

Die Larven überwintern nach drei Häutungen in einer Bodentiefe von 10 bis 30 cm. Im nächsten Frühjahr erfolgt die Verpuppung in einem dünnwandigen Erdkokon. Die rostigbraune Puppe ist 14 mm lang und 7 mm breit (FISCHER, 1957; o. V., 1964).

Der Käfer schlüpft in den USA von Mitte Mai bis September, wobei die Hauptflugzeit im Juli zu erwarten ist. Die Entwicklung dauert meist nur ein Jahr. In klimatisch ungünstigen Gebieten soll die Entwicklung dagegen zwei Jahre betragen (SCHMIDT, 1966).

Käfer und Larve des Japankäfers können mit dem heimischen Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola* L.) verwechselt werden. Die Unterscheidungsmerkmale sind nachfolgend gegenübergestellt:

Stadium	Merkmal	<i>Popillia japonica</i>	<i>Phyllopertha horticola</i>
Imago	Pronotum	metallischgrün, glänzend, keine Behaarung	metallischgrün, matt infolge lockerer Behaarung
	Elytrae	bedecken nicht völlig das Hinterleibsende, kupferbraun und metallischgrün gesäumt	bedecken weitgehend das Hinterleibsende, sind einfarbig kupferbraun bis gelbbraun
	Abdomen	5 seitliche kleine und 2 größere weiße Haarflecke kurz vor der Hinterleibsspitze	nur locker verstreute Haare

Larve	Anus	ventral 2 Reihen kurze Dornen, die in Form eines in Form eines großen V ange- ordnet sind	ventral 2 Reihen kurze Dornen, die parallel zu- einander ver- laufen
-------	------	--	--

4. Möglichkeiten der Einbürgerung

Popillia japonica ist auf dem Gebiet der DDR bisher nicht nachgewiesen worden. Aus den USA sind durch den Flugverkehr bereits im Jahre 1959 zahlreiche lebende Käfer nach Frankfurt/M. sowie auf Flughäfen Frankreichs und Englands eingeschleppt worden, deren Ausbreitung allerdings verhindert werden konnte (FISCHER, 1965; SCHMIDT, 1966). Mit der Gefahr der Einschleppung, die besonders durch den weltweiten Flugverkehr erhöht wird, und der Einbürgerung des polyphagen und flugfähigen Käfers in klimatisch bevorzugten Gebieten der DDR muß gerechnet werden. Eine Gefahrenquelle ist zu sehen in der zunächst unbemerkten Vermehrung im unkontrollierten Freiland, besonders in Parkanlagen, Rasenflächen, vernachlässigten Obstanlagen u. a.

Eine mittlere Sommertemperatur des Bodens von 18 bis 27 °C sowie reichliche, gleichmäßig über das Jahr verteilte Niederschläge bieten dem Käfer optimale Entwicklungsbedingungen.

5. Überwachung der Einschleppung

Durch folgende Maßnahmen ist die Einschleppung des Schädlings an markanten Einlaßstellen mit interkontinentalem Fracht- und Reiseverkehr (Flughafen Berlin-Schönefeld, Überseehafen Rostock) zu überwachen:

– geeignete Untersuchungsmethodik bei der phytosanitären Bearbeitung von pflanzlichen Importsendungen,

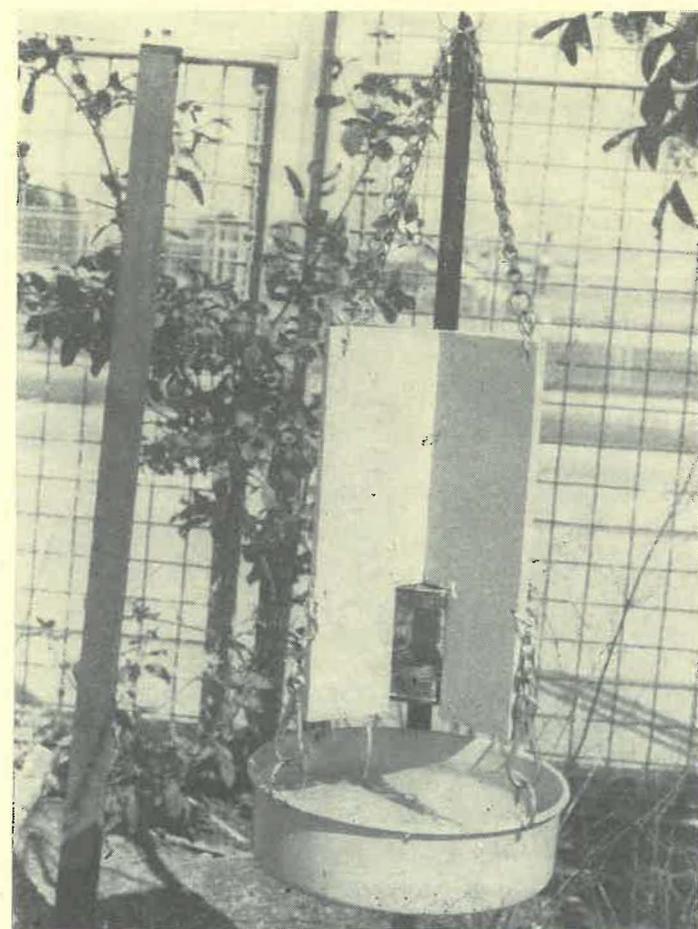


Abb. 1: Köderfalle



Abb. 2: Mitarbeiter beim Erneuern des Lockstoffes

- zielgerichtete Kontrolltätigkeit der Umgebung frachtlagernder Räumlichkeiten,
- Überwachung des Flug- und Frachtverkehrs mittels technischer Hilfsmittel.

Die Untersuchungsmethodik richtet sich auf alle pflanzlichen Sendungen, besonders aus den Ländern, die von *Popillia japonica* befallen sind, einschließlich des Verpackungsmaterials. Die Untersuchung erstreckt sich auf Fraßschäden und Käfer an belaubtem Pflanzenmaterial sowie auf Käfer und Larven in Kisten oder anderen Behältnissen. Bei Ballenpflanzen wird das Erdreich und das Wurzelwerk auf das Vorhandensein von Larven und Puppen des Schaderregers untersucht, wobei der engerlingsartigen Larve, die nur eine Länge von 2,5 mm erreicht, erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden ist.

Die Kontrolltätigkeit umfaßt die Transporträume der Verkehrsmittel, die Frachtlagerhallen sowie die Räumlichkeiten der Passagierabfertigung. Hierbei ist die Flugfähigkeit der Imagines zu berücksichtigen. Daher sind auch die Fenster der Räumlichkeiten in die Kontrolle mit einzubeziehen.

Der Einsatz technischer Hilfsmittel bezieht sich auf das Aufstellen von Köderfallen mit Lockstoffen (Abb. 1), zum Beispiel in der Umgebung des Flughafens. Aus den USA haben sich Phenäthyl-Propionat (PEP) und Eugenol im Verhältnis von 7:3 als bewährtes Attraktant erwiesen. Der Zusatz von 5%igem Heptyl 2-Methylbutyrat (Apfelaromastoffe) erhöhte die Wirksamkeit dieses Mittels um 30 % gegenüber dem Standard (MC GOVERN u. a., 1973).

Im Flughafen Berlin-Schönefeld werden seit 1966 Japankäferfallen aufgestellt. Als Lockstoffe werden verwendet: Eugenolmethyläther und Eugenol-Geraniol.

Die Fangfalle besteht aus einer Gelbschale, die zur guten Hälfte mit Wasser unter Zusatz eines Entspannungsmittels gefüllt wird. Das an einem Kreuzbrett montierte Drahtkörbchen nimmt die mit Lockstoff (zehn Tropfen) getränkte

Watte auf. Die durch den Lockstoff und die optische Wirkung der gelben Farbe angelockten Käfer fallen beim Anflug in das Wasser und werden aufgefangen. Die Erneuerung des Lockstoffes und des Wassers erfolgt in dreitägigen Abständen (Abb. 2).

Mit dieser Methode wird in den USA nicht nur der Flugverlauf bestimmt, sondern auch die direkte Bekämpfung durchgeführt, da Tausende Käfer aufgefangen und vernichtet werden (FISCHER, 1957).

6. Zusammenfassung

Es wird die Bedeutung des Japankäfers (*Popillia japonica* New.) als Quarantäneschädling dargelegt. Auf Verbreitung, Wirtspflanzen sowie Entwicklungsstadien des Schädling wird eingegangen. Gleichzeitig wird auf die Verwechslungsmöglichkeiten mit *Phyllopertha horticola* L. hingewiesen. Einige Möglichkeiten zur Überwachung der Einschleppung von *Popillia japonica* New. werden beschrieben. Neben der kontinuierlichen und sorgfältigen Kontrolle und Untersuchung von pflanzlichen Sendungen, insbesondere aus Befallsländern des Japankäfers, stellt die Überwachung des Waren- und Reiseverkehrs an bestimmten Einlaßstellen von Importgütern eine bedeutende Quarantänemaßnahme dar. Als technisches Hilfsmittel kann der Einsatz von Japankäferfallen mittels Lockstoff eine Methode sein, um größere phytosanitäre Sicherheiten zu schaffen, wenn sie beharrlich und mit Sorgfalt angewendet wird.

Резюме

Японский жук (*Popillia japonica* New.) и возможности контроля для предупреждения акклиматизации вредителя

В работе рассматриваются значение японского жука (*Popillia japonica* New.) как карантинного вредителя растений, его распространение, растения-хозяева и стадии развития. Одновременно указывается на возможность смешивания его с *Phyllopertha horticola* L. Сообщается о некоторых мероприятиях по проведению контроля для предупреждения заноса *Popillia japonica* New. Наряду с непрерывным и тщательным контролем и обследованием материалов растительного происхождения, в частности из стран, неблагополучных по встречаемости японского жука, значительным мероприятием по карантину растений является контроль за товарооборотом и туризмом в пунктах ввоза импортных материалов растительного происхождения. Упорное и тщательное применение ловушек с аттрактантами в качестве технического вспомогательного средства для обнаружения на импортных растительных

материалах японского жука способствует предупреждению заноса вредителя.

Summary

The Japanese beetle (*Popillia japonica* New.) and possibilities of observation to prevent its naturalization

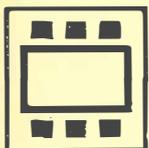
The importance of the Japanese beetle (*Popillia japonica* New.) as a quarantine pest is outlined. Spread, host plants and the developmental stages of this pest are dealt with. Simultaneously reference is made to the possibilities of mistaking it for *Phyllopertha horticola* L. A report is given of several possibilities of controlling the introduction of *Popillia japonica* New. Besides a continuous and careful inspection and examination of consignments of plant origin especially from countries where the Japanese beetle occurs, it is important to supervise goods and passenger traffic at certain places of entry for imported goods. The use of traps with attractants for Japanese beetles may be a method to provide greater phytosanitary safety provided that this technical aid is applied constantly and carefully.

Literatur

- FISCHER, H.: Der Japankäfer (*Popillia japonica* New.). Dt. Pflanzenschutzkalender, 1957, S. 27-28
 FISCHER, H.: Pflanzenquarantäne. In: KLINKOWSKI, M. u. a., Phytopathologie und Pflanzenschutz, Bd. I. Berlin, Akad.-Verl., 1965
 KORZO, Z. D.: Der Japankäfer. Zaščita rastenij, Moskau 13 (1968) 8, S. 46-47
 LEBEDEV, V. A.: Der Japankäfer in den USA. Zaščita rastenij, Moskau 15 (1970) 8, S. 54
 MC GOVERN, T. P.; LADD, T. L.; BEROZA, M.; SARMIENTO, R.; KLEIN, M. G.; LAWRENCE, K. O.: Die Anlockung von Japankäfern durch Phenäthyl-Propionat-Abkömmlinge (+ Eugenol) und die Wirkung ausgewählter Zusätze. J. Econ. Entomol. Baltimore 66 (1973) 5, S. 1103-1105
 SCHMIDT, M.: Pflanzenschutz im Obstbau. Berlin, VEB Dt. Landwirtsch.-Verl., 1966
 SKLJAR, S. N.: Die „Milchkrankheit“ des Japankäfers. Zaščita rastenij, Moskau 18 (1973) 8, S. 50
 o. V.: Grundlagen zur Pflanzenquarantäne, Anleitung für die Untersuchung von pflanzlichen Sendungen Bd. I. Berlin, Dt. Akad.-Verl., 1964
 o. V.: Urania Tierreich. Leipzig, Urania-Verl., 1968
 o. V.: Der Japankäfer in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Rastitelna Zaščita, Sofija 14 (1971) 11, S. 39

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Gartenbauing. H. HAMANN
 Staatl. gepr. Landwirt F. VIERHUB
 Staatlicher Pflanzenquarantänedienst der DDR
 Quarantäneinspektion Berlin
 1034 Berlin
 Revaler Straße 11



Veranstaltungen und Tagungen

Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit als Schwerpunkt der Intensivierung in der industriemäßig produzierenden Landwirtschaft

(Symposium mit internationaler Beteiligung anlässlich des 50jährigen Bestehens der Forschungseinrichtung Müncheberg vom 4. bis 8. September 1978 im Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR)

Tagungsbericht-Nr. 166, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, 1978

Eine wichtige Aufgabe der sozialistischen Landwirtschaft besteht darin, die Bodenfruchtbarkeit durch aufeinander abgestimmte, optimierte ackerbauliche und meliorative Maßnahmen erweitert zu reproduzieren. Dafür sind komplexe Lösungswege zu erarbeiten. Der Tagungsbericht legt Ergebnisse der Forschung auf diesem Gebiet dar. Er gliedert sich – nach einem Rückblick auf die historische Entwicklung der Müncheberger Forschungseinrichtung – in die Teilgebiete

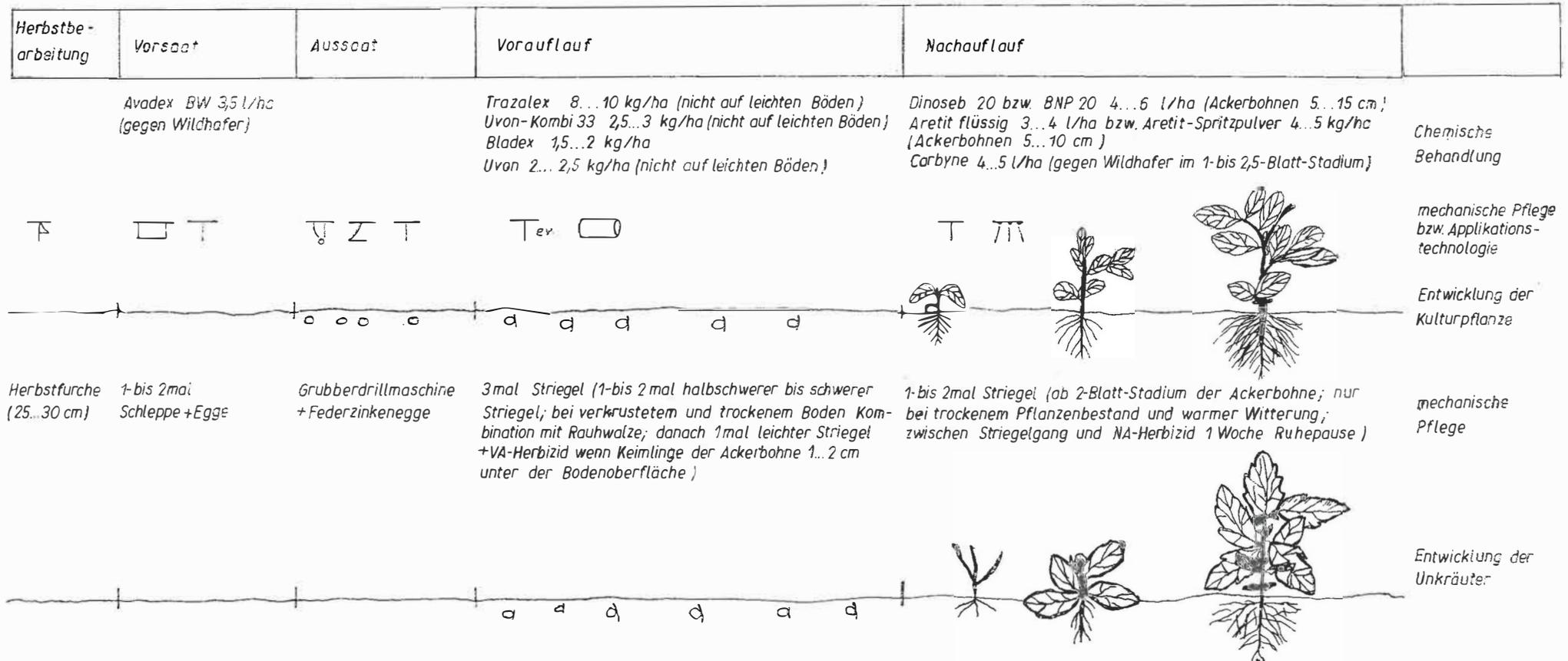
– Gestaltung der Fruchtfolge und phytosanitären Absicherung hoher An-

- baukonzentrationen in der industriemäßigen Pflanzenproduktion,
- Rationalisierung der Bodenbearbeitung zur Verbesserung ihrer Wirkung und zur Verringerung des Arbeitskraftaufwandes,
- > Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit durch optimierte Düngung,
- komplexe Verfahren der Verbesserung des Wasserhaushaltes grund- und staunasser Böden,
- Erhöhung der Produktivität und Effektivität der Beregnung unter humiden Klimabedingungen.

Der Band ist Ende August 1978 erschienen.

Bestellungen sind unter der Bestellnummer 808 251 9 beim Buchhandel möglich.

Chemische und mechanische Unkrautbekämpfung in Ackerbohnen



Die Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung bei Ackerbohnen beginnen nach der Vorfrucht entweder mit der Stoppelbearbeitung oder mit der Herbstfurche. Die im Frühjahr durchzuführenden Arbeitsgänge der Saatbettbereitung dienen gleichzeitig der Unkrautbekämpfung. Die Aussaat erfolgt mit der Grubberdrillmaschine. Dadurch gelangen die Ackerbohnen-samen bis etwa 10 cm tief in den Boden. Deshalb wird es möglich, die vor den Ackerbohnen auflaufenden Unkräuter durch mehrmaligen Striegeleinsatz zu vernichten. Der Einsatz von Trazalex, Uvon oder Uvon-Kombi 33 erfolgt vor dem

Aufaufen der Ackerbohnen.

An Herbiziden zur Nachauflaufbehandlung sind Aretit-flüssig, Aretit-Spritzpulver, BNP 20 oder Dinoseb 20 zugelassen. Herbizide gegen Wildhafer können vor der Aussaat oder nach dem Aufaufen der Ackerbohnen eingesetzt werden, wenn der Wildhafer sich im 1- bis 2 $\frac{1}{2}$ -Blatt-Stadium befindet (Carbyne).

H. J. MÜLLER, G. FEYERABEND, K.-A. HAHN,
IPF Kleinmachnow der AdL der DDR;

W. KLEIN, IGF Bernburg-Hadmersleben der AdL der DDR

Zeichenerklärung

	Eggen		Spritzen
	Pflügen		Grubbern
	Drillen		Walzen

Symbole nach TGL 80-24624

Redaktionsschluß: 30. Juli 1978

**Wichtig für alle Agrotechniker, Agrochemiker,
Pflanzenschutzagronomen und Mitarbeiter des staatlichen
Pflanzenschutzes der KAP, ACZ und LPG!**

Neu!

Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1978/79

Broschur, 4,- Mark
Bestell-Nr.: 558 899 5
Bestellwort: Pflanzenschutzverz. 78/79

Dieses im zweijährigen Turnus erscheinende Verzeichnis aller staatlich anerkannten Pflanzenschutzmittel (Insektizide, Herbizide, Fungizide usw.) ist eine wesentliche Arbeitsunterlage für jeden, der mit diesen Mitteln zu tun hat.

Neben den eigentlichen Pflanzenschutzmitteln enthält das Verzeichnis auch alle zugelassenen Mittel für die Steuerung biologischer Prozesse (MBP), Holzschutzmittel, Mittel gegen Gesundheitsschädlinge sowie die zugelassene und geprüfte Pflanzenschutztechnik. Neben der Aufstellung nach Aufwandmenge, Einsatzzeitpunkt, Karenzzeit und Einsatzbeschränkung wird jedes Pflanzenschutzmittel zur Übersicht bei der jeweiligen Nutzpflanze angeführt.

**Diese Übersetzung aus dem Tschechischen
vermittelt Erfahrungen, Erkenntnisse und Fortschritte
aus den RGW-Mitgliedsländern!**

Ernte, Konservierung und Lagerung von Grobfutterstoffen

Doz. Ing. Josef Blazek und Kollektiv
Etwa 220 Seiten, Broschur, etwa 10,- Mark
Bestell-Nr.: 558 789 6
Bestellwort: Blazek Grobfutterstoffe

Der Titel ist eine Zusammenstellung modernster Verfahren zur Ernte, Konservierung und Lagerung von Grobfutterstoffen und berücksichtigt die technologischen, ökonomischen und verfahrenstechnischen Methoden zur Herstellung von Silagen und Heu. Ihre Einordnung in lagerungs- und fütterungstechnologische Voraussetzungen zur industriemäßigen Tierproduktion sind selbstverständlicher Bestandteil der Ausführungen.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!



VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG - BERLIN