



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 21 · Der ganzen Reihe 47. Jahrgang

Heft 4 · 1967

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Alfred JESKE

Zur Perspektive der modernen Pflanzenschutztechnik im Feldbau unter Kooperationsbeziehungen

Die Bildung von Kooperationsgemeinschaften ist eine Form der Intensivierung des Pflanzenschutzes. Ihre unmittelbare Bedeutung dürfte insbesondere in der Verbesserung und Rationalisierung der praktischen Maßnahmen des Pflanzenschutzes zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen liegen. Eine solche Entwicklung erfordert zwangsläufig Überlegungen zur Perspektive der Pflanzenschutztechnik unter den neuen Einsatzbedingungen. Dabei erscheint es angebracht, vom gegenwärtigen Stand auszugehen.

1. Stand der Technik

Die Landwirtschaft der DDR verfügte bis Jahresende 1966 über folgende Maschinen der wichtigsten Typen:

S 293 bis S 293/5	6198 Stück
S 050/1, S 051 und S 031	117 Stück
S 050/3, S 053 und S 033	536 Stück
S 872/2, S 872/4 und S 041	1007 Stück
S 325	344 Stück
K 618 und K 618/1	1985 Stück
Hinzu kommt folgender erfaßter Bestand an Altgeräten:	
CL 300 und CL 250	6471 Stück
S 511	3831 Stück
HKN 1 und HKN 58	ca. 120 Stück
Beizgeräte (ältere Typen)	3880 Stück

Gegenwärtig befindet sich der größte Teil der Pflanzenschutzmaschinen in den Produktionsbetrieben und ist Eigentum derselben. Lediglich ein kleiner Teil dieser Maschinen und insbesondere Spezialgeräte, wie z. B. das Helma-Nebelgerät, verblieben in zentraler Verwaltung und wurden unter der Leitung des staatlichen Pflanzenschutzdienstes eingesetzt.

Zu den Auswirkungen dieser Organisationsform auf den Stand der Technik und ihren Einsatz gehörten, daß der staatliche Pflanzenschutzdienst nur in geringem Umfang direkten Einfluß auf den Einsatz der Technik in den vielen Landwirtschaftsbetrieben ausüben konnte. Die Durchführung der Pflanzenschutzmaßnahmen war auch von sehr vielen betrieblichen Faktoren abhängig, insbesondere vom Arbeitskräfte- und Zugkräftebesatz. In der Anschaffung von Großgeräten, die für einen kleinen Landwirtschaftsbetrieb relativ teuer sind, übte man Zurückhaltung. Stattdessen kamen die vorhandenen Gespanngeräte zum Einsatz, die vergleichsweise unproduktiv arbeiten. Zwischen der großen Anzahl von LPG mit einer Nutzfläche bis 200 ha und der

hohen Stückzahl von rd. 11 500 alten Gespanngeräten gibt es eine echte Beziehung, die in der bisherigen Bindung des Pflanzenschutzes an den landwirtschaftlichen Einzelbetrieb begründet liegt. Durch die sehr unterschiedliche Struktur der Betriebe und die weitgehende Abhängigkeit von einem Schleppertyp, dem Geräteträger, kam es zwangsläufig zu einer ungenügenden Auslastung der Großmaschinen. Die Folgen davon waren überhöhte feste Kosten sowie eine zu große Lebensdauer und damit Überalterung des Maschinenparks. Beide Auswirkungen stehen der Anschaffung und Nutzung der neuentwickelten Technik entgegen.

Aus der sehr unterschiedlichen Struktur unserer Landwirtschaftsbetriebe ergaben sich aber auch stark abweichende Forderungen an das Typenprogramm unserer Pflanzenschutzmaschinenindustrie, sowohl die Größe als auch die Nutzung (Einzweck-, Mehrzweckmaschinen) betreffend. Da ein Industriebetrieb aus ökonomischen Gründen jedoch nicht all diesen Wünschen Rechnung tragen kann, war ein in dieser Hinsicht vorhandenes Mißverhältnis zwischen Angebot und Bedarf unumgänglich. Diese Auffassung schließt andererseits die Feststellung nicht aus, daß unsere Maschinenhersteller auch berechtigten Forderungen der Landwirtschaft, insbesondere bei Spezialgeräten und -ausrüstungen, keineswegs immer nachgekommen sind. Um so mehr sollte die Landwirtschaft deshalb bemüht sein, ihre Anforderungen zu vereinheitlichen.

Die Vielzahl der als Käufer und Anwender in Erscheinung tretenden landwirtschaftlichen Betriebe erschwert zweifellos auch eine echte Bedarfsforschung und den Kundendienst. Ganz besonders nachteilig können die Auswirkungen z. B. in der Ersatzteilversorgung sein, ohne dabei die von den Herstellerbetrieben gemachten Fehler übersehen zu wollen. Auf jeden Fall könnte aber von seiten der Landwirtschaft durch eine andere Organisationsform des Einsatzes der Pflanzenschutztechnik auch hierfür eine bessere Ausgangsbasis geschaffen werden. Die derzeit angestrebte lange Nutzungsdauer der Pflanzenschutzmaschinen durch die landwirtschaftlichen Betriebe schafft zwangsläufig ein sehr ungünstiges Verhältnis zwischen Neu- und Ersatzteilproduktion.

2. Perspektive der Pflanzenschutztechnik

Die neue Organisationsform für die Durchführung der Pflanzenschutzmaßnahmen geht von einem überbetrieblichen Einsatz der Pflanzenschutztechnik aus. Dabei können ver-

schiedene Wege beschritten werden. Für die künftige Entwicklung der Pflanzenschutztechnik sind aber weniger die unterschiedlichen Organisationsformen des überbetrieblichen Einsatzes der Maschinen von Bedeutung als vielmehr die Abgrenzung ihrer Einzugsbereiche im Umfang der zu bearbeitenden LN. Dafür bestimmend sind zwar andere Faktoren. Es wäre jedoch zu wünschen, wenn man in der Frage der Größe der Arbeitsbereiche die untere und obere Grenze so weit annähern würde, daß daraus keine grundsätzlich unterschiedlichen agrotechnischen Forderungen mehr resultieren.

Vom Stand der Ausrüstung mit Pflanzenschutzmaschinen ausgehend kann festgestellt werden, daß abgesehen von den Altgeräten > 80% aller Maschinen für den Feldbau auf die Anbauspritz- und -stäubemaschine der Baureihe S 293 entfallen. Ein wesentlicher Grund für dieses ungünstige Verhältnis von Anbau- und Anhängemaschinen ist das bis zum Jahre 1964 nicht ausreichende Typenangebot der Industrie. Nach unserer Auffassung wird deshalb eine jährliche Zuführung von 450 bis 500 Stück Anhängemaschinen der Type S 041 dem Bedarf der Landwirtschaft annähernd entsprechen. Die Anforderung von Anbaumaschinen der Baureihe S 293 sollte hingegen auf jährlich etwa 100–150 Stück zurückgehen. Hinzu kommen wird außerdem eine Nachfrage nach Geräten der Baureihen S 014 und S 030 (früher S 050), allerdings in geringer Anzahl.

Zweifellos beruht der von uns angenommene Bedarf nur auf Schätzungen. Er basiert jedoch auf der Überlegung, daß ein Teil der jetzt in den LPG und VEG vorhandenen Pflanzenschutzmaschinen auch im Rahmen der überbetrieblichen Arbeit von den Gemeinschaftseinrichtungen übernommen und genutzt wird. Hierbei handelt es sich dann fast ausschließlich um Maschinen der Baureihe S 293. Es kommt weiterhin in den Gemeinschaftseinrichtungen darauf an, einerseits ein gesundes Verhältnis zwischen Anbau- und Anhängemaschinen aufzubauen und andererseits die Pflanzenschutztechnik auf einen Traktorenpark einzustellen, der seinerseits eine möglichst vielseitige Verwendung und hohe Auslastung gestattet. Dies dürfte beim derzeitigen Traktoren-Angebot zwar nicht ganz einfach sein, keineswegs wird aber dem Geräteträger dabei große Bedeutung zukommen.

Um in den Gemeinschaftseinrichtungen eine möglichst günstige ökonomische Ausgangsbasis zu schaffen, müssen solche Geräte in der Planung wesentlich berücksichtigt werden, die neben dem Spritzen die Anwendung brühesparender Arbeitsverfahren gestatten. Dies wird nach der z. Z. möglichen Einschätzung mit der Anbaumaschine S 293/5 vor 1970 nicht möglich sein. Diese Voraussetzung bietet gegenwärtig nur die Pflanzenschutzmaschine S 041. Natürlich hat auch eine Anbaumaschine in mancherlei Hinsicht Vorzüge. Diese hervorzuheben, nachdem bereits 6500 Maschinen der Baureihe S 293 in der Praxis laufen und sich auch gut bewährt haben, erscheint unnötig.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß in den nächsten Jahren die Pflanzenschutzmaschine S 041 mit den erforderlichen Zusatzausrüstungen im Vordergrund der Planung stehen muß. Bei den Beizmaschinen sollte vorerst nur der komb. Feucht- und Trockenbeizer K 619 Berücksichtigung finden.

3. Überbetrieblicher Einsatz der Pflanzenschutztechnik

Die verschiedenen Formen und Möglichkeiten des überbetrieblichen Einsatzes von Pflanzenschutzmaschinen wurden bereits mehrfach dargelegt. Dabei wurde der Vorteil der besseren Auslastung der Pflanzenschutzmaschinen mit seinen positiven Auswirkungen hervorgehoben. Soll dieser Vorteil der Gemeinschaftseinrichtung zum Nutzen gereichen, so müssen die Pflanzenschutzmaschinen insbesondere auf dem Wege zum oder von Feld zu Feld einerseits schonender gefahren werden, andererseits aber auch für höhere Transportgeschwindigkeiten (bis 30 km/h) ausgelegt sein. Wartung und Pflege der Maschinen sind so zu verbessern, daß

wöchentlich mindestens einmal – auch in der Saison – eine gründliche Durchsicht erfolgt und notwendige Reparaturen ausgeführt werden.

Um die ebenfalls oft hervorgehobene Möglichkeit einer fachgerechteren Arbeit zu nutzen, sollte eine bessere Vorauswahl der Bekämpfungsflächen im Hinblick auf die Festlegung des geeignetsten Mittels, Zeitpunktes und Arbeitsverfahrens erfolgen, wobei eine verstärkte Unterstützung durch den staatlichen Pflanzenschutzdienst angebracht erscheint. Beim großflächigen Einsatz sind die Empfehlungen der Biologischen Zentralanstalt zur Anwendung brühesparender Arbeitsverfahren unbedingt zu beachten. Der ökonomische Nutzen darf erst etwas gelten, wenn der entsprechende biologische Bekämpfungserfolg dahinter steht. Dazu gehört auch, unter bestimmten Bedingungen vom wirtschaftlicheren Arbeitsverfahren (Sprühen, Feinsprühen, Nebeln) wieder zum Spritzen zurückzukehren (z. B. bei Witterungsungunst oder auf notwendigen Schutzstreifen zu gefährdeten Nachbarkulturen).

Auch für die sachgemäße Einstellung der Maschine muß genügend Zeit verwendet werden. Das fängt damit an, daß an einem Ausleger nicht Düsen verschiedener Größe angebracht sein dürfen, verlangt weiter z. B. eine bessere Anpassung der Abspritzhöhe an den Pflanzenbestand und die Witterungsverhältnisse und hört auf bei einer gründlichen Reinigung der Maschine bei geplantem Mittelwechsel. Insbesondere sind die größeren Gefahren speziell bei der Ausbringung kleinster Aufwandmengen entsprechend stark zu beachten. Für den Traktoristen bedeutet das, viel mehr Aufmerksamkeit der Düsenfunktion zuzuwenden (die Sprühschleier sind bei 6 l/ha Aufwandmenge mitunter kaum erkennbar) und dem, was mit dem Sprühschleier passiert (Abdrift).

Weiterhin sind Überlegungen wichtig, wie bei einem Gruppeneinsatz von Maschinen der größeren Gefahr des Verbleibs von unbehandelten Fehlstreifen bzw. Doppelbehandlungen wirksam begegnet werden kann. Abstände der Fahrspuren von 8 bzw. 12 bis 16 m bei 10 m Arbeitsbreite sind dabei leider keine Seltenheit.

In diesem Zusammenhang sollten von den Traktoristen genaue Aufzeichnungen über den Verbrauch an Pflanzenschutzmitteln, die tatsächliche Aufwandmenge (l/ha) und die behandelte Fläche sowie zur Pflege und Wartung seiner Maschine gefordert werden.

Unter Zugrundelegung der jährlichen Flächenleistungen bzw. Einsatzstunden sind in bezug auf die Lebensdauer und die Abschreibungsrate für jeden Maschinentyp getrennt neue Maßstäbe zu setzen. Die dazu bereits gesammelten Erfahrungen sollten so bald als möglich einer gründlichen Auswertung unterzogen werden.

Der Pflanzenschutzmaschinenindustrie gegenüber ist die bisher geleistete Entwicklungsarbeit anzuerkennen. Nicht zuletzt drückt sich das Positive auch darin aus, daß heute bereits 80% unserer Produktion an Großmaschinen exportiert werden. Trotzdem gibt es Sorgen und Wünsche.

Die Fertigungsqualität der Maschinen in der Serienproduktion befriedigt noch nicht. Das beginnt mit den kleinen Dingen, wie Manometern, Schläuchen, Dichtungen usw., betrifft die Qualität der Düsenfertigung, den unsachgemäßen Anstrich als häufige Quelle von Düsenverstopfungen und endet bei einer ungenügenden Betriebssicherheit durch Wellenbrüche sowie Getriebschäden. Diese Dinge sind zur Genüge bekannt. Schon heute ist jedoch darauf hinzuweisen, daß sich die Anforderungen an die Pflanzenschutzmaschinen bei den neuen Organisationsformen des Einsatzes noch beträchtlich erhöhen. Nur durch eine bessere Maschinenqualität kann ein gesundes Verhältnis zwischen einsatzfähigen und reparaturbedürftigen Maschinen gewahrt werden. Es wäre weiter wünschenswert, wenn die z. Z. mangelhafte Ersatzteilversorgung auf einen Stand gebracht wird, der es jeder Gemeinschaftseinrichtung ermöglicht, ihre Maschinen einsatzbereit zu erhalten.

Es liegt auch durchaus im Interesse der Landwirtschaft, wenn das Baukastensystem „Pflanzenschutzmaschinen“ im VEB BBC Leipzig schwerpunktmäßig bearbeitet wird. Wichtig ist darüber hinaus aber ein ausreichendes Bemühen, bei den Pflanzenschutzmaschinen S 041 und S 014/1 die schwachen Stellen zu beseitigen und an den bisher noch nicht oder nur teilweise gelösten Problemen intensiver als bisher weiterzuarbeiten.

So sollte, um nur einige Beispiele zu nennen, bei der Maschine S 014/1 im Hinblick auf die Verwendung zur Unkrautbekämpfung die Querverteilung über die Arbeitsbreite verbessert werden. Die Dosiergenauigkeit ist bei allen Pflanzenschutzmaschinen zu erhöhen und eine automatische Dosierkontrolle zu entwickeln. Zur einwandfreien Überwachung der Düsenfunktion, speziell bei der Ausbringung geringster Aufwandmengen, ist für den Traktoristen eine zuverlässige Kontrollvorrichtung zu schaffen. Der Korrosionsschutz aller brüheführenden Teile und die Verschleißfestigkeit bestimmter Bauteile sind zu verbessern. Insgesamt sollten verstärkt Kooperationsbeziehungen zu anderen Betrieben des In- und Auslandes angestrebt werden, um die Entwicklung und Produktionsaufnahme besonders von Spezialgeräten und Zusatzausrüstungen entsprechend den Forderungen der Landwirtschaft zu ermöglichen bzw. zu beschleunigen. Die diesbezügliche Aufgabe als Leitbetrieb für Pflanzenschutzmaschinen sollte intensiver als bisher bearbeitet werden.

Zusammenfassung

Ausgehend von dem gegenwärtigen Stand der Ausrüstung unserer Landwirtschaftsbetriebe mit Pflanzenschutzmaschinen und den Überlegungen zur Einführung neuer Organisationsformen beim künftigen Einsatz der Pflanzenschutztechnik in der Landwirtschaft der DDR wurden einige Hinweise zur Planung von Pflanzenschutzmaschinen im Zeitraum bis 1970 gegeben. Aufbauend auf die bisher vorliegenden Erfahrungen aus der Prüfung und dem praktischen Einsatz wurden verschiedene Gedanken dargelegt, die der Landwirtschaft wie der Herstellerindustrie Anregung sein

sollen, für den Einsatz der Pflanzenschutzmaschinen und -geräte unter Kooperationsbeziehungen günstige Voraussetzungen zu schaffen.

Summary

Alfred JESKE

Title of the paper: Prospects of modern plant protection technology in crop farming under the conditions of inter-farm co-operation

Some hints are given on the planning of plant protection machinery for the period by 1970, on the basis of both the latest developments in the equipment of farms with plant protection machinery and considerations as to the introduction of new organizational patterns to the future use of plant protection machinery in GDR agriculture. Certain ideas are presented as suggestions for both the farming sector and the manufacturers to create favourable conditions for the use of plant protection machinery and equipment under the aspects of inter-farm co-operation. These propositions are based on experience so far obtained from testing and practical application.

Резюме

Альфред ЕСКЕ

О перспективах современной техники защиты растений в полеводстве в условиях кооперационных взаимоотношений

Исходя из современного уровня оснащения наших сельскохозяйственных предприятий машинами для защиты растений, а также намечающихся новых форм использования техники для защиты растений в сельском хозяйстве ГДР, даются некоторые указания для планирования выпуска машин для защиты растений до 1970 года. Основываясь на имеющемся опыте испытаний и практического использования техники, излагаются некоторые соображения, которые должны помочь сельскому хозяйству и промышленности создать хорошие предпосылки для использования машин и орудий по защите растений в условиях кооперационных взаимоотношений.

Aus der Forschungsabteilung des VEB EKB Bitterfeld

Hubert KRÜGER

Automatisches Sprühgerät zur Prüfung von bioziden Wirkstoffen in Labor- und Gewächshausversuchen

1. Problemstellung

Bei der Labor- und Gewächshausprüfung von Pflanzenschutzmitteln sind exakte Versuchsbedingungen zur Erzielung reproduzierbarer Ergebnisse notwendig. Die gleichmäßige Ausbringung der zum Teil geringen Wirkstoffmengen ist eine Forderung an die Ausbringetechnik. Hand-sprühgeräte garantieren nicht immer eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeitsmenge. Rotierende Teller mit feststehender Sprüheinrichtung sind eine Verbesserung, besonders bei der Prüfung von insektiziden und fungiziden Wirkstoffen.

Unsere Vorstellungen gingen dahin, ein Gerät zu entwickeln, das möglichst in Anlehnung an den Spritzvorgang im Feldbestand die Pflanzen aus der Bewegung und von oben behandelt. Damit soll eine gleichmäßige Behandlung senkrecht auf die Pflanzen garantiert sein. Die zweite Forderung bestand in der Entwicklung eines Aggregates, das

außerdem unterschiedliche Wassermengen in einem sehr weiten Bereich (10 l/ha bis 800 l/ha) auszubringen in der Lage ist. Die Eigenschaften „gleichmäßige Verteilung“ und „variable Ausbringeleistung“ sollten dabei in einem Gerät vereint sein, was so einfach wie möglich konstruiert ist. Unser Vorhaben wurde vom Institut für Experimentelle Physik der Martin-Luther-Universität Halle verwirklicht. An dieser Stelle sei besonders Herrn Dr. FRÖHLICH für seine wohlwollende Unterstützung bei der technischen Lösung der Entwicklungsarbeiten gedankt.

2. Aufbau des automatischen Sprühgerätes

Dem Gerät liegt das Prinzip zugrunde, aus der Bewegung die Pflanzen von oben zu besprühen – ähnlich dem natürlichen Spritzvorgang auf dem Felde. Damit soll eine Benetzung der Pflanzen erreicht werden, wie sie von den Pflanzenschutzmaschinen im Praxiseinsatz erzielt wird.

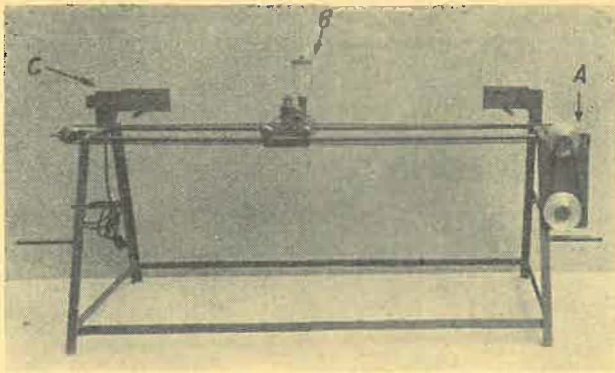


Abb. 1: Gesamtansicht des automatischen Sprühgerätes.
 A. Eingebauter Motor mit Getriebe und Riemenscheiben.
 B. Fahrbarer Wagen mit Düse und Vorratsbehälter.
 C. Schalter.

Das automatische Sprühgerät ist transportabel hergestellt, so daß eine leichte Aufstellung möglich ist. Das Gestell ist aus Winkelisen gefertigt und nimmt eine Fläche von 1,3 m × 0,5 m ein. An dem Gestell befinden sich Motor und Getriebe, der fahrbare Wagen mit verstellbarer Düse und Vorratsbehälter sowie der Schaltmechanismus (Abb. 1). Der Motor ist ein Synchronmotor (Typ WSKM 74/40-Hartha). An der Arbeitswelle sind drei Riemenscheiben angebracht, die drei verschiedene Geschwindigkeitsstufen ergeben (Abb. 2). Der durch einen unendlichen Riemen vor- und rückwärts laufende Wagen besitzt vier kugelgelagerte Räder. Auf ihm sind die Düse mit verstellbarer Einstellmutter, das Vorratsgefäß für die Spritzflüssigkeit und die Schlaucholive für den Druckluftanschluß angebracht (Abb. 3).

Die Düseneinrichtung besteht aus der verstellbaren Hauptdüse, aus der die Spritzflüssigkeit kommt, und den beiden Seitendüsen mit je drei Austrittsöffnungen für die Druckluft. Das Gerät erfordert eine Netzspannung von 220 V und einen Druckluftanschluß von 1,5 kp/cm².

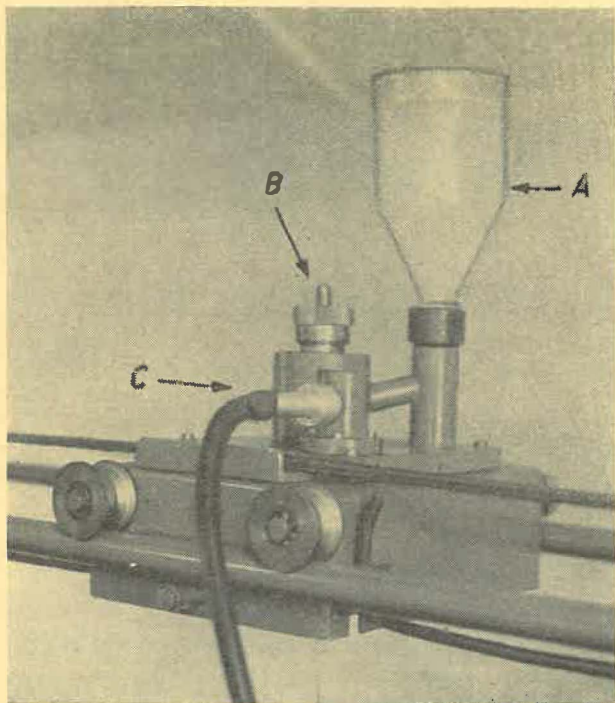


Abb. 3: Fahrbarer Wagen mit A. Vorratsbehälter, B. Düse mit verstellbarer Einstellmutter, C. Schlaucholive für Druckluftanschluß

3. Arbeitsweise des automatischen Sprühgerätes

Bei Versuchsbeginn befindet sich der Wagen in Endstellung. Die Druckluftzufuhr erfolgt durch einen Schlauch aus einer Druckluftflasche, stationären Druckluftleitung oder aus einem Kompressor. Je nach der für die Ausbringeleistung nötigen Geschwindigkeit wird die entsprechende Riemenscheibe gewählt. Dann erfolgt die Einstellung der Düsenöffnung entsprechend der gewünschten Wasseraufwandmenge. Ebenso ist der erforderliche Spritzdruck am Reduzierventil einzustellen. Zuletzt wird die auszubringende Spritzflüssigkeit in den Vorratsbehälter gegossen.

Die für eine bestimmte Wasserausbringungsmenge nötigen Einstellungen werden einer Tabelle entnommen, die außerdem eine Einteilung in Spritzen, Sprühen und bei den unteren Flüssigkeitsaufwandmengen auch in Feinsprühen und Nebeln gestattet. Jede mögliche Flüssigkeitsmenge von minimal 10 l/ha bis maximal 850 l/ha mit den Abstufungen von jeweils 50 l/ha kann demnach mit unterschiedlicher Tröpfchengröße ausgebracht werden. Das soll an folgendem Beispiel demonstriert werden:

200 l/ha Flüssigkeitsmenge sollen a) gespritzt, b) gesprüht und c) fein gesprüht werden.

Aus der Tabelle ergeben sich folgende Einstellungen:

	DüsenEinstellg. Skalenteile	Druck kp/cm ²	Geschwindigkeit Riemenscheibe
Spritzen	12	0,5	mittl. Gang
Sprühen	11	1,0	langs. Gang
Feinsprühen	6	0,8	3× lgs. Gang

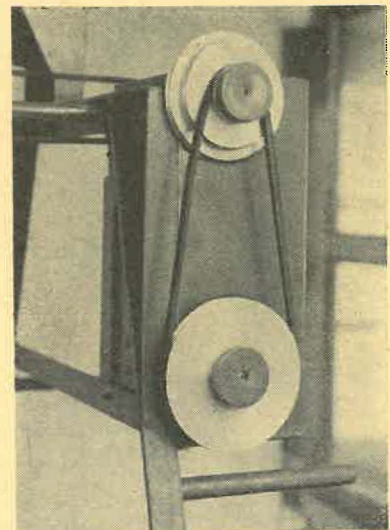


Abb. 2: Arbeitswelle mit Riemenscheiben für drei Geschwindigkeitsstufen.

Diese Variationsmöglichkeit innerhalb einer bestimmten Flüssigkeitsmenge läßt die Untersuchung zu, ob eine unterschiedliche Wirkung mit unterschiedlichem Tröpfchengrößenanteil innerhalb der gleichen Spritzbrühmenge eintritt. Die zu behandelnden Gefäße, Einzelpflanzen, Filtrierpapierscheiben usw., werden innerhalb des Spritzrahmens aufgestellt. Dabei ist es gleichgültig, wieviel Gefäße aufgestellt werden. Bei jeder Behandlung wird die effektive Spritzfläche weitgehend homogen mit den entsprechenden Flüssigkeitsmengen benetzt.

Die Tröpfchengröße ist hauptsächlich abhängig von der DüsenEinstellung und dem Spritzdruck. Die Messung der Tröpfchengrößen innerhalb jedes Einstellungsbereiches dieses Gerätes ist durch rechnerische Auswertung der Tröpfchenspektren vorgenommen worden. Danach erfolgte die Einteilung in Spritzen, Sprühen, Feinsprühen, Nebeln mit entsprechenden Zwischenstufen bei etlichen Bereichen.

Zwischen Druckluftquelle und Gerät muß ein Reduzierventil zwischengeschaltet sein. Dies ist aus Gründen der Sicherheit und zum Einstellen des benötigten Betriebsdruckes erforderlich.

Der Vorratsbehälter für die Aufnahme der Spritzflüssigkeit ist ausschaubar, damit jede zu prüfende Substanz in einem vorher gesäuberten Behälter bereitgehalten werden kann. Einige Flüssigkeitsaufwandmengen erfordern bei bestimmter Tröpfchengröße ein mehrmaliges Behandeln der Gefäße oder Pflanzen hintereinander. Das ist bei der Konstruktion dieses Gerätes leicht möglich. Erreicht der Wagen mit Düse und Flüssigkeitsgefäß die Endstellung, dann schließt sich automatisch die Düse. Durch Umschalten läuft der Sprühwagen wieder die gleiche Strecke zurück.

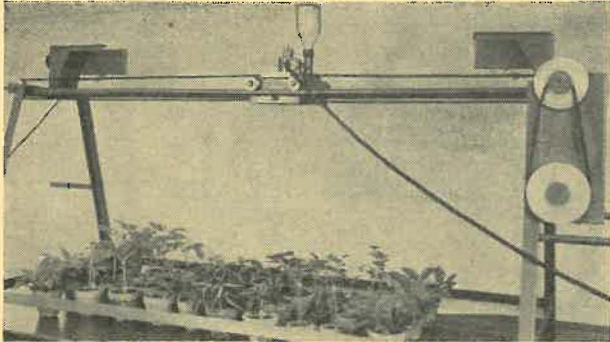


Abb. 4: Verwendung des automatischen Sprühgerätes bei der phytotoxischen Prüfung

4. Einsatzmöglichkeiten des automatischen Sprühgerätes

Das umseitig beschriebene Gerät ist für die Verwendung im Labor und Gewächshaus entwickelt worden. Die genaue Dosiermöglichkeit gestattet eine Verwendung bei der laufenden Prüfung von bioziden Wirkstoffen. Die effektive Behandlungsfläche von mehr als 0,5 m² ermöglicht die Aufstellung einer beliebig großen Anzahl von Gefäßen jeder Art und Größe. Sollen nur wenige oder kleine Gefäße behandelt werden, dann ist die Ausbringung der Spritzflüssigkeit genau die gleiche, d. h., es wird immer die gesamte Fläche behandelt. Darin liegt der Vorteil gegenüber einer Einzelbehandlung von Gefäßen, die eine exakte Dosierung nur schwer ermöglicht. Eine weitere Verwendungsmöglichkeit des automatischen Sprühgerätes ist ferner dann gegeben, wenn gleiche Wirkstoffmengen mit unterschiedlicher Wassermenge oder bei unterschiedlichem Tröpfchengrößenbereich ausgebracht werden sollen.

4.1. Phytotoxische Prüfung

Die phytotoxische Prüfung von Versuchssubstanzen umfaßt in der Regel eine Reihe von unterschiedlich empfindlichen Testpflanzen, die mit variablen Wirkstoffmengen behandelt werden. Das automatische Sprühgerät eignet sich gut zur Ausbringung der gewünschten Wirkstoffkonzentrationen. Die zu behandelnden Pflanzen werden in Töpfen einzeln oder auf Kästen unter das Gerät gestellt. Wir verwenden bei der phytotoxischen Prüfung u. a. *Tradescantia* sp., *Coleus* sp., *Phaseolus vulgaris*, *Apium graveolens*, *Lycopersicum esculentum*. Auf Abb. 4 werden 8 Einzelpflanzen je Spezies = 40 Töpfe behandelt. Die Spritzung selbst ist in wenigen Sekunden durchgeführt und beansprucht weniger Zeit als das Aufstellen und Abräumen der Töpfe.

4.2. Herbizide Prüfung

Analog zur phytotoxischen Prüfung werden die Pflanzen im Nachauflaufverfahren behandelt. Auch hierbei werden

3 bis 4 Gefäße je Pflanzenart aufgestellt. Wir verwenden u. a. *Triticum sativum* und *Lolium* sp. als monokotyle Testpflanzen und *Sinapis alba*, *Lepidium draba*, *Lycopersicum esculentum* und *Urtica urens* als dikotyle. Die Auswahl der Pflanzen richtet sich außerdem nach der Wirkstoffgruppe der Testsubstanzen. Im Vorauflaufverfahren werden Gefäße aus Polyvinylchlorid (PVC) mit je 50 bis 100 Karyopsen, bzw. Samen von *Triticum sativum*, *Lolium* sp., *Setaria* sp., *Sinapis alba* und *Lepidium sativum* verwendet. Von diesen kommen 3 bis 4 Gefäße je Variante zur Aufstellung. Entsprechend ist die Behandlung beim Vorsaatterverfahren oder beim Aufgang der Testpflanzen. Die Verwendung von einheitlichen, rechteckigen Plastikgefäßen (15 × 10 × 5 cm) in sogenannten Bewässerungsschalen gestattet eine bequeme Handhabung beim Aufstellen und Abräumen der Gefäße (Abb. 5).

4.3. Insektizide Prüfung

Die Verwendung des automatischen Sprühgerätes zur Prüfung von insektiziden Wirkstoffen ist dann möglich, wenn Pflanzen behandelt werden sollen, die vorher oder nachher mit Stadien von tierischen Schädlingen besetzt werden. Die Ausbringung unterschiedlicher Flüssigkeitsmengen bei gleicher Wirkstoffmenge läßt außerdem die Durchführung von Konzentrationsversuchen mit der Fragestellung zu, inwieweit eine insektizide Wirkung von der Konzentration abhängig ist.

4.4. Fungizide Prüfung

Die Vorprüfung von fungiziden Wirkstoffen erfolgt u. a. in Petrischalen mit Nährböden oder im Sporenkeimungstest. Hierbei wird eine Mikroapplikation je Schale oder Objektträger durchgeführt. Die bei diesen Testen als wirksam herausgefundenen Substanzen können anschließend gegen verschiedene Erreger auf künstlich infizierten Pflanzen weitergeprüft werden. Als Beispiel sei die Bekämpfung von *Phytophthora infestans* an Kartoffeln erwähnt. Neben der Testung unterschiedlicher Wirkstoffmengen ist auch die Wirkung gleicher Substanzmengen bei unterschiedlichen Wasseraufwandmengen möglich.

5. Zusammenfassung

Es wird der Aufbau und die Arbeitsweise eines automatischen Sprühgerätes für Labor- und Gewächshausversuche beschrieben, mit dem Flüssigkeitsmengen von 10 l/ha bis 850 l/ha ausgebracht werden können. Mit diesem Gerät werden herbizide, insektizide und fungizide Wirkstoffe geprüft. Die effektive Spritzfläche beträgt mehr als 0,5 m² und gestattet die Aufstellung einer entsprechend großen Anzahl von Töpfen und Gefäßen. Die Einstellung der gewünschten Flüssigkeitsmenge erfolgt durch Regulierung der Düsenöffnung, des Spritzdruckes und der Geschwindigkeit des auf Schienen fahrenden Spritzwagens.

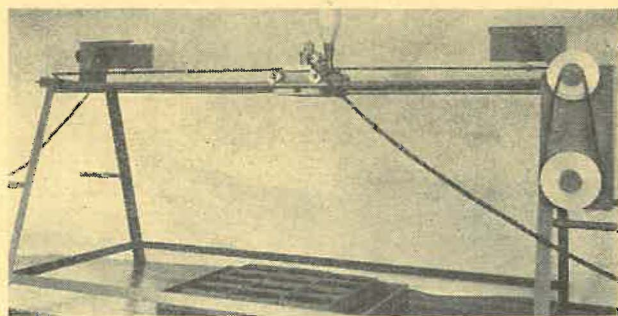


Abb. 5: Vorsaatterbehandlung mit herbiziden Verbindungen unter Verwendung von Plastikgefäßen in sogenannten Bewässerungsschalen

Резюме

Хуберт КРЮГЕР

Автоматический опрыскиватель для испытания бицидных действующих веществ в лабораторных и тепличных опытах

Описывается устройство и действие автоматического опрыскивателя для лабораторных и тепличных опытов. С помощью этого опрыскивателя можно разбрызгивать от 10 до 850 литров на гектар. Опыскиватель может использоваться для испытания гербицидов, инсектицидов и фунгицидов. Эффективная площадь опрыскивания превышает 0,5 м² и позволяет устанавливать соответственно большое число цветочных горшков и сосудов. Установка на необходимый расход жидкости производится регулированием разбрызгивающего сопла, давления при опрыскивании и скорости опрыскивающего орудия, движущегося по шинам.

Summary

Hubert KRÜGER

Title of the paper: Automatic sprayer for the testing of biocidal substances in laboratory and greenhouse experiments

The design and function of an automatic sprayer for laboratory and greenhouse experiments, suitable for the application of 10 l/ha to 850 l/ha of liquid, are described. The sprayer is used for the testing of herbicides, insecticides, and fungicides. The effective range of spraying would cover more than 0.5 sq. m., so that an appropriate number of pots and vessels may be arranged for spraying at a time. The application quantity desired is adjusted by regulating the jet, the spraying pressure, and the speed of the sprayer car which travels on rails.

Pflanzenschutzstelle beim Kreislandwirtschaftsrat Neubrandenburg

E. NEUBERT

Über das Vorkommen von Biotypen des Haferzystenälchens (*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924) im Norden der DDR

Rassen oder Biotypen bei Nematoden sind vor allem von Arten der Gattungen *Ditylenchus*, *Meloidogyne* und *Heterodera* bekannt. Das Auftreten aggressiver Rassen hat für die Pflanzenzüchtung Bedeutung, da sie auch bisher als resistent bekannte Sorten befallen und ihre Entwicklung in solchen Pflanzen vollenden können. Dies zeigt das Auftreten der aggressiven Rassen des Kartoffelzystenälchens, die sich an bisher als resistent bekannten Kartoffelsorten vermehren können, sehr deutlich. Auch das Haferzystenälchen bildet sogenannte physiologische Rassen, die sich morphologisch nicht unterscheiden lassen und nur durch ihr Verhalten gegenüber bestimmten Getreidesorten erkannt bzw. voneinander getrennt werden können.

DUGGAN (1958) beobachtete eine Populationszunahme des Haferzystenälchens an Gräsern und erklärte diese Erscheinung mit dem Auftreten von 2 Rassen, die sich auf Getreide bzw. auf Gräser spezialisiert haben. ANDERSEN (1959) wies in Dänemark 2 Rassen nach, die er Rasse 1 und 2 nannte. Letztere ist die sogenannte aggressive Rasse, die sich an der gegen Rasse 1 resistenten Sommer-Gerstensorte „Drost“ weitervermehren kann. Er vermutete noch eine dritte Rasse in Dänemark, da 2 Populationen an der Sommer-Gerstensorte „Nr. 191“, die gegen die Rassen 1 und 2 resistent ist, Zysten bildeten. Auch in Schweden (WALSTEDT, 1959) und England (GAIR, PRICE und FIDDIAN, 1962; COTTEN, 1963; FIDDIAN und KIMBER, 1964) treten 2 Biotypen auf. Schließlich wurden kürzlich in Holland von KORT, DANTUMA und VAN ESSEN (1964) vier Biotypen nachgewiesen, die sie mit den Buchstaben A, B, C, D bezeichneten. Bemerkenswert ist, daß nach Ansicht dieser Autoren die genannten Biotypen mit den von ANDERSEN in Dänemark gefundenen Rassen 1 und 2 nicht identisch sein sollen.

In Deutschland wurde das Auftreten von Rassen des Hafernematoden bisher noch nicht nachgewiesen. DECKER (1961) und GOFFART (1964) halten jedoch ihr Vorkommen für sehr wahrscheinlich.

Problemstellung

Da bisher für das Gebiet Deutschlands keine Nachweise für das Vorliegen von Biotypen des Haferzystenälchens veröffentlicht wurden, andererseits diese Frage aber von großer wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung ist, wurden spezielle Untersuchungen über das Auftreten von Biotypen im Bezirk Neubrandenburg (DDR) durchgeführt.

Methode

Von 62 Feldern im Bezirk Neubrandenburg, die stark mit zitronenförmigen Zysten verseucht waren, wurden im Frühjahr 1966 Bodenproben entnommen. Nach sorgfältigem Mischen wurde der Boden in vorher eingegrabene Drainrohre von 6,5 cm Ø gefüllt. Als Testsorten wurden die von ANDERSEN (1959) bzw. KORT, DANTUMA und VAN ESSEN (1964) angegebenen Sommergersten „Nr. 191“ und „Drost“, Hafer „Sun II“ und Sommerroggen „Petka“, am 22. 4. 1966 ausgesät. Außerdem wurden zusätzlich die einheimische Sommergerstensorte „Lisa“, die sich bei unseren Untersuchungen 1965 stark anfällig gezeigt hatte, sowie Senf zur Feststellung evtl. vorkommender Rübennematoden, ausgesät. Jedes Drainrohr enthielt 3 Pflanzen. Jede Sorte wurde in 2 Drainrohre ausgesät. Die Untersuchung erfolgte Ende Juni bis Mitte Juli, zu einem Zeitpunkt, da die Zysten an den Wurzeln noch weiß waren und relativ festsaßen. Um Zystenverluste zu vermeiden, wurden die Drainrohre vor der Untersuchung der Wurzeln wenigstens 2 Stunden in Wasser gestellt. Nach vorsichtigem Herausnehmen wurden die Wurzeln sauber abgespült und die Zysten in einer schwarzen, mit Wasser gefüllten Fotoschale an den Wurzeln gezählt (ANDERSEN, 1959). Dabei erwies es sich als zweckmäßig, den von 3 Pflanzen stammenden Wurzelbart, in Stücke von etwa 5 cm Länge zu zerschneiden. Dadurch wurde vor allem bei hohem Zystenbesatz das Zählen erleichtert. Am Senf wurden die Zysten nicht gezählt, sondern lediglich ihr Vorkommen registriert.

Ergebnisse

Von den 62 geprüften Populationen wurden in 6 Fällen keine Zysten gebildet. In 4 Fällen wurden nur am Senf Zysten gefunden und in 6 Fällen am Senf und am Getreide. 46 Populationen bildeten nur am Getreide Zysten aus.

Es kann zunächst festgestellt werden, daß im Norden der DDR sowohl Rüben- als auch Haferzystenälchen vorkommen, wobei der Anteil des Haferzystenälchens in den untersuchten Feldern offensichtlich größer als der des Rübenzystenälchens ist. DIETER (1958, 1960) stellte fest, daß der Hafer-nematode in Mitteleuropa weit verbreitet ist. Ob dies auch für norddeutsche Verhältnisse zutrifft, muß durch umfangreichere Untersuchungen geklärt werden. Die Zahl der durchschnittlich an „Sun II“ und „Lisa“ gebildeten Zysten lassen die hohe Verseuchung der betreffenden Felder erkennen.

Die Untersuchungen über das Vorkommen von Biotypen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt worden.

Tabelle 1
Biotypen des Haferzystenälchens

Zahlenwerte der durchschnittlich an den Wurzeln von je 6 Pflanzen (2 Drainrohre) neugebildeten Zysten

Sommergerste „Drost“ „Nr. 191“	Sommerroggen „Petka“	Hafer „Sun II“	Sommergerste „Lisa“	Populationen	Biotypen	
—	—	40,2	178,2	149,7	23	A oder A/D
31,2	—	40,6	200,9	207,0	10	C oder A/C oder D/C oder A/C/D
0,14	—	—	28,4	43,6	7	?
19,0	13,0	79,5	187,0	202,0	4	B/C oder A/B/C oder D/B/C oder A/B/C/D
—	—	—	9,3	—	2	?
—	—	11,0	—	—	2	D
—	—	4,0	—	8,5	2	?
—	1,0	11,0	66,0	56,0	1	A ₁ B oder A/B.D

Diskussion der Ergebnisse

Nach der von KORT u. a. gegebenen Definition ist Biotyp A befähigt, Zysten an der Hafersorte „Sun II“ und am Sommerroggen zu bilden. Bei unseren Untersuchungen wurden in 23 Fällen Zysten an diesen Sorten nachgewiesen. Es kann jedoch nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob es sich hierbei nur um den Biotyp A handelt, da auch der Biotyp D am Sommerroggen Zysten bilden kann und somit die Möglichkeit des Vorkommens von Mischpopulationen aus den Rassen A und D gegeben ist. Biotyp D wurde in 2 Fällen einwandfrei nachgewiesen, da alle Testsorten außer Sommerroggen frei von Zysten blieben. In 10 Populationen fanden wir den Biotyp C, der nach KORT u. a. an der dänischen Gerstensorte „Drost“, an der Hafersorte „Sun II“ sowie am Sommerroggen Zysten bilden kann. Auch hier muß die Frage offen bleiben, ob dieser Biotyp allein oder im Gemisch mit den Rassen A und D auftritt. Den aus Holland bekannten Biotyp B konnten wir in 4 Populationen nachweisen. Biotyp B bildet normalerweise nur Zysten an der Sommergerstensorte „Nr. 191“ und am Sommerroggen. Da auch an „Sun II“ und „Drost“ zahlreiche Zysten gebildet wurden, kommt in diesen 4 Populationen höchstwahrscheinlich noch Biotyp C vor. Weiterhin ist es möglich, daß auch die Rassen A und D darin enthalten sind. Bei einer Gegenüberstellung mit den von KORT u. a. gemachten Feststellungen fällt auf, daß der Biotyp B bei uns anscheinend nur gemeinsam mit anderen Rassen auftritt. Dies kann natürlich auch Zufall sein, da die Anzahl der Populationen mit dem Typ B zu gering ist, um eine gültige Schlußfolgerung zu ziehen. Wenn wir annehmen, daß bei uns ähnlich wie in Holland die Rassen

häufig unvermischt auftreten, so kann aus den bisherigen Beobachtungen die Schlußfolgerung gezogen werden, daß die Rassen A und C verbreiteter sind als B und D.

Übereinstimmend mit den holländischen Ergebnissen kann auch für unser Untersuchungsgebiet festgestellt werden, daß die Rasse A dominiert. Im Gegensatz zu unseren Verhältnissen kommt jedoch in Holland, anstelle der Rasse C, die Rasse B häufiger vor. Ähnlich wie in Holland tritt anscheinend die Rasse D auch in unserem Untersuchungsgebiet sehr selten auf. Es ist allerdings möglich, daß Typ D durch andere Biotypen überdeckt wird, wie es in der Tabelle angedeutet wurde.

Wir beobachteten ferner einige Befallskombinationen, die nicht in das von KORT u. a. angegebene Schema passen. Wenn die 0,14 Zysten an „Drost“ unberücksichtigt bleiben, wurden bei 7 Populationen Zysten nur an „Sun II“ und „Lisa“ gefunden, 3 Populationen bildeten nur an „Sun II“ und 2 Populationen nur an „Petka“ und „Lisa“ Zysten aus. Es ist möglich, daß es sich in diesen Fällen um neue Rassen handelt, die Gerste und Hafer bzw. Gerste und Roggen oder nur Hafer befallen können. Durch eine Bastardierung von Rassen kommt es möglicherweise zu einer Neukombination der Gene und somit zur Entstehung neuer Biotypen mit abweichenden Verhaltensweisen. Entsprechende Untersuchungen wurden von STURHAN (1964) z. B. mit Rassen von *Ditylenchus dipsaci* durchgeführt. Weitere Untersuchungen müssen jedoch erst noch zeigen, ob diese Reaktionen häufiger auftreten. Ein endgültiges Urteil kann erst dann gegeben werden, wenn nachgewiesen wurde, daß es sich hierbei um erbliche Formen handelt.

Den Herren Dr. Chr. LEHMANN, Gatersleben, und Prof. Dr. S. ANDERSEN, Kopenhagen (Dänemark), möchte ich für das zur Verfügung gestellte Saatgut auch an dieser Stelle bestens danken.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Prüfung von 62 Nematoden-Populationen aus dem Bezirk Neubrandenburg zeigten, daß sowohl das Hafer- als auch das Rübenzystenälchen im Norden der DDR vorkommt, wobei *H. avenae* in 46 Populationen allein und in 6 Populationen gemeinsam mit *H. schachtii* auftrat.

Bei der Verwendung des von KORT, DANTUMA und VAN ESSEN (1964) empfohlenen Testsortimentes zur Feststellung von Biotypen des Haferzystenälchens (*H. avenae*) wurden die in Holland gefundenen Biotypen A, B, C, D auch in den untersuchten Populationen des Haferzystenälchens aus dem Bezirk Neubrandenburg nachgewiesen. Übereinstimmend mit den holländischen Ergebnissen dominiert die Rasse A, die sich an der Hafersorte „Sun II“ und am Sommerroggen vermehren kann. Auch die Rasse C wurde häufig gefunden. Die Biotypen B und D traten dagegen nur selten auf. Einige abweichende Ergebnisse deuten auf das Vorkommen weiterer physiologischer Rassen in der DDR hin.

Резюме

Э. НОЙБЕРТ

О распространении биотипов овсяной нематоды (*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924) на севере ГДР

Результаты проверки 62 популяций нематод из округа Нойбранденбург показали, что на севере ГДР встречается как овсяная, так и свекловичная нематода, причем в 46 популяциях встречалась только *Heterodera avenae*, а в 6 популяциях она встречалась вместе с *Heterodera schachtii*.

Применяя предложенный KORT, DANTUMA и VAN ESSEN (1964) контрольный сортимент для обнаружения биотипов овсяной нематоды (*Heterodera avenae*), биотипы A, B, C, D, найденные в Голландии, были обнаружены и в исследованных популяциях овсяной нематоды из округа Нойбранденбург. Сопадая с голландскими результатами, преобладает биотип A, который может размножаться на сорте овса «Sun II» и на яровой ржи. Биотип C тоже часто встречался,

а биотипы В и D встречались редко. Некоторые отклонения результатов указывают на существование в ГДР других физиологических биотипов.

Summary

E. NEUBERT

Title of the paper: Biotypes of *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, and their occurrence in the North of the GDR

Results obtained from the testing of 62 nematode populations in the Neubrandenburg District revealed that both *Heterodera avenae* and *Heterodera schachtii* are found in the Northern part of the GDR, with *Heterodera avenae* occurring alone in 46 populations and in association with *Heterodera schachtii* in 6 populations.

The A, B, C, and D biotypes of *Heterodera avenae* earlier found in the Netherlands were detected also in the populations studied in the Neubrandenburg District. The test arrangement recommended by KORT, DANTUMA, and VAN ESSEN (1964) was used for this biotype determination. There was agreement with the Dutch results as to the predomination of the biotype A which propagates in association with "Sun II" oats and spring rye. Biotype C was also found quite frequently. However, the biotypes B and D occurred only rarely. Certain deviating results are likely to indicate the occurrence of additional physiological biotypes in the GDR.

Literatur

- ANDERSEN, S.: Resistance of barley to various populations of the cereal root eelworm (*Heterodera major*) Nematologica 4 (1959), S. 91-98
- COTTEEN, J.: Resistance in barley and oats to the cereal root eelworm *Heterodera avenae* Wollenweber. Nematologica 9 (1963), S. 81-84
- DECKER, H.: Die Bedeutung wurzelparasitischer Nematoden für den Anbau von Gramineen. Wiss. Z. Univ. Halle 10, math.-nat.-R. (1961), H. 2/3, S. 297-302
- DIETER, A.: Beobachtungen über *Heterodera major* O. Schmidt an Hafer. 1. Mitteilung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF. 12 (1958), S. 155-158
- , -: Beobachtungen über *Heterodera major* O. Schmidt an Hafer. 2. Mitteilung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF. 14 (1960), S. 43-48
- DUGGAN, J. J.: Population studies on cereal root eelworm *Heterodera major* O. Schmidt: 1930. Econ. Proc. Royal Dublin Soc. 4 (1958), S. 103-118
- FIDDIAN, W. E. H.; KIMBER, D. S.: A study of biotypes of the cereal cyst-nematode (*Heterodera avenae* Woll.) in England and Wales. Nematologica 10 (1964), S. 631-636
- GAIR, R.; PRICE, T. J. A.; FIDDIAN, W. E. H.: Cereal root eelworm (*Heterodera avenae* Woll.) and spring barley varieties. Nematologica 7 (1962), S. 267-272
- GOFFART, H.: Das Resistenzproblem in der Nematodenforschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem (1964), H. 111, S. 7-28
- KORT, J.; DANTUMA, G.; VAN ESSEN, A.: On biotypes of the cereal root eelworm (*Heterodera avenae*) and resistance in oats and barley. Neth. J. Plant Path. 70 (1964), S. 9-17
- STURHAN, D.: Kreuzungsversuche mit biologischen Rassen des Stengelälchens *Ditylenchus dipsaci*. Nematologica 10 (1964), S. 328-334
- , -: Rassen bei phytoparasitären Nematoden. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem (1966), H. 118, S. 40-53
- WALSTEDT, I.: Further studies on race formation in *Heterodera schachtii* Schm. and the resistance of barley varieties (Preliminary report). V. Internat. Symposium Nematology, Uppsala, 1959.

Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock

Heinz DECKER

Die Bestimmung der *Heterodera*-Arten an Hand morphologischer Merkmale der Zysten und Larven

(Eine Anleitung für Mitarbeiter des Pflanzenschutzdienstes)

Die Verbreitung der zystenbildenden Nematoden (*Heterodera* spp.) hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Dementsprechend werden bei der Untersuchung von Erdproben sehr häufig Nematodenzysten gefunden, deren einwandfreie Bestimmung oft notwendig ist. Es besteht kein Zweifel daran, daß die sicherste Bestimmung durch den Biotest (Wirtspflanzenprüfung) erfolgt. Dieser ist aber sehr zeit- und arbeitsaufwendig und findet daher nur selten Anwendung. Um jedoch eine oft erforderliche schnelle Aussage über die vorliegende Art machen zu können, wird immer wieder versucht, morphologische Merkmale zur Bestimmung heranzuziehen. Die diesbezüglichen Arbeiten der letzten Jahre haben wertvolle Anhaltspunkte für eine Bestimmung der Zysten allein auf der Grundlage morphologischer Merkmale erbracht.

Der Aussagewert dieser Merkmale ist unterschiedlich. Nur selten reicht ein Merkmal allein zur Artbestimmung aus, während die Prüfung mehrerer Merkmale in den meisten Fällen zum Ziele führt.

Nachfolgend sollen die zur Diagnostizierung verwendbaren Merkmale besprochen werden.

Zystenform und -größe

Bei den *Heterodera*-Arten können 3 Grundtypen der Zystenform auftreten:

- a) Runde Zysten, bei denen nur der Hals stielartig hervorspringt. Einziger Vertreter unter unseren Verhältnissen ist das Kartoffelzystenälchen (*H. rostochiensis*)

- b) Birnenförmige Zysten, deren Hinterende abgerundet ist. Hauptvertreter dieser Form ist das Gräserzystenälchen (*H. punctata*)

- c) Zitronenförmige Zysten, die außer dem vorspringenden Hals am Vorderende noch einen mehr oder weniger stark entwickelten kegelförmigen Vorsprung am Hinterende aufweisen, den sogen. Vulvakegel. Die Mehrzahl der *Heterodera*-Arten besitzt zitronenförmige Zysten.

Die Zysten von *H. rostochiensis* sind im Normalfall rund, sie können aber auch eine ovale Form annehmen. In diesem Falle ist eine Verwechslung mit *H. punctata* leicht möglich. Bei den *Heterodera*-Arten mit zitronenförmigen Zysten ist es nicht möglich, an Hand der Zystenform eine Differenzierung vorzunehmen. Es gibt zwar einige Unterschiede zwischen bestimmten *Heterodera*-Arten, z. B. sind die Zysten von *H. trifolii* häufig asymmetrisch, d. h. Kopf und Vulvakegel liegen nicht in einer Ebene, oder die größte Breite ist bei den Zysten von *H. avenae* weiter zum Hinterende hin zu finden als bei *H. schachtii*, jedoch reichen diese Populationsmerkmale im Einzelfall nicht zur Identifizierung aus.

Die Zystengröße kann auf Grund der möglichen Variabilität ebenfalls nicht als Bestimmungsmerkmal dienen, wenn auch die durchschnittliche Größe bei den Arten unterschiedlich ist (Abb. 1).

Zystenfarbe und -zeichnung

Die Farbe reifer Zysten kann variieren in Abhängigkeit von der Art und dem Alter von gelbbraun bis schwarzbraun. Neugebildete Zysten weisen zwar im allgemeinen

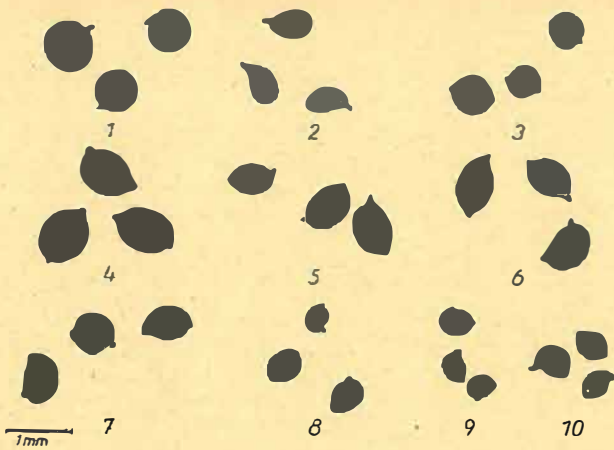


Abb. 1: Zystenformen verschiedener *Heterodera*-Arten
 1 = *H. rostochiensis*, 2 = *H. punctata*, 3 = *H. cacti*,
 4 = *H. schachtii*, 5 = *H. avenae*, 6 = *H. trifolii*,
 7 = *H. goettingiana*, 8 = *H. humuli*, 9 = *H. carotae*,
 10 = *H. cruciferae* (nach GOFFART, 1960)

eine arttypische Farbe auf, die z. B. bei *H. cacti* rotbraun und damit wesentlich dunkler ist als bei *H. punctata* oder *H. schachtii* mit der mehr gelbbraunen Zystenhaut, jedoch dunkeln die Zysten mit zunehmendem Alter oft nach, so daß auch die Zystenfarbe kein sicheres Artkriterium darstellt.

Die Zystenhaut weist ein Muster zickzackförmiger oder netzförmiger Linien bzw. eine Punktierung auf.

Die Häufigkeit der jeweils vorkommenden Zeichnungselemente bietet zwar gewisse Anhaltspunkte für die Diagnostizierung, eine sichere Artbestimmung allein auf dieser Basis ist jedoch kaum möglich.

Subkristalline Schicht

Die neugebildeten Zysten mancher *Heterodera*-Arten sind von einer mehr oder weniger dicken weißen Schicht überzogen, der sogenannten subkristallinen Schicht. Diese ist bei *H. avenae* sehr dick ausgebildet, bei den meisten anderen Arten mit zitronenförmigen Zysten ist sie wesentlich schwächer, während sie bei *H. goettingiana* und *H. cacti* fehlt. Auch *H. punctata* und *H. rostochiensis* tragen keinen derartigen Überzug, der im übrigen meist sehr schnell im Boden verlorenght.

Struktur des Vulvakegels

In den letzten Jahren hat man verstärkt die Struktur des Vulvakegels bzw. der Vulvaumgebung zur Artbestimmung der Zyste herangezogen. Sie bietet nach den gegenwärtigen Erkenntnissen die besten Möglichkeiten für eine einigermaßen zutreffende Aussage über die Artzugehörigkeit.

Um die Vulvaumgebung gut betrachten zu können, ist es erforderlich, das Hinterende der Zyste abzutrennen. Am zweckmäßigsten geht man so vor, daß zunächst die zu untersuchenden Zysten einzeln auf einen Objektträger in einen Tropfen Glycerin oder BERLESE-Gemisch gebracht und unterm Präpariermikroskop (Zytoplast) bei 25- bis 40-facher Vergrößerung ihre Größe, Form, Symmetrie sowie Farbe und Aussehen der Zystenwand beurteilt werden. Sodann wird mit einem scharfen Messer (Skalpell u. a.) das Hinterende der Zyste abgetrennt, wobei es empfehlenswert ist, die Zyste mit einer Präpariernadel festzuhalten. Nach Entfernung des Körperinhaltes aus dem abgetrennten Teil wird dieser so gelegt, daß die Vulva in der Aufsicht betrachtet werden kann. In dieser Stellung sind die Halbfenster, Vulva und bei entsprechender Fokussierung auch die Bullae gut sichtbar. Zur Beurteilung der inneren Strukturen (Vagina und Unterbrücke) ist es notwendig, das abgetrennte Zystenende auch von unten und von der Seite zu

betrachten. Bei Zysten mit einer sehr dunklen Schale ist es oft notwendig, das Hinterende so zu spalten, daß die Vulva und die Unterbrücke im Längsschnitt erkennbar sind.

Am Hinterende der Zysten liegen die Vulva und der Anus. Im allgemeinen ist der Anus sehr klein und unscheinbar, oft an der Spitze von 2 V-artig zulaufenden Linien gelegen. Diese sind bei *H. rostochiensis* im allgemeinen gut sichtbar. Bei *H. punctata* ist der Anus wesentlich größer als bei *H. rostochiensis*. Er erreicht die Größe der Vulvaöffnung, so daß beide Arten sehr leicht voneinander unterschieden werden können (Abb. 2). Wesentlich schwieriger ist es bei den zitronenförmigen Zysten. Hier muß der Vulvakegel eingehend betrachtet werden. Dies geschieht am besten unterm Durchlichtmikroskop bei 100- bis 600facher Vergrößerung.

In der Aufsicht beobachtet man entweder ein oder häufiger zwei helle durchscheinende Areale, die Fenster bzw. Halbfenster genannt werden. Die beiden Halbfenster sind durch ein mehr oder weniger breites Band, die Vulva, voneinander getrennt, in deren Mitte der Vulvaschlitz gelegen ist. Die beiden Halbfenster zusammengenommen ergeben das Fenster. Die Benennung der Vulvaumgebung (auch Perineum genannt) geht aus Abb. 3 hervor.

Bei den jungen Zysten sind die Ränder der Halbfenster meist undeutlich, während sie bei älteren Zysten scharf hervortreten, da die dünnwandigen Areale dann meist ausgebrochen sind. Nicht selten geht auch die Vulva verloren, so daß nur eine mehr oder weniger gerundete Öffnung bleibt.

Entsprechend der unterschiedlichen Gestaltung des Fensters lassen sich folgende Typen unterscheiden:

1. Der *circumfenestrale* Typ (circum = ringsum, fenestra = Fenster). Eine Vulva ist bei diesem Typ nicht vorhanden. Die anfangs spindelförmige Vulva erweitert sich mit zunehmendem Alter der Weibchen, bis schließlich eine runde Öffnung entsteht. Dieser Typ findet sich bei

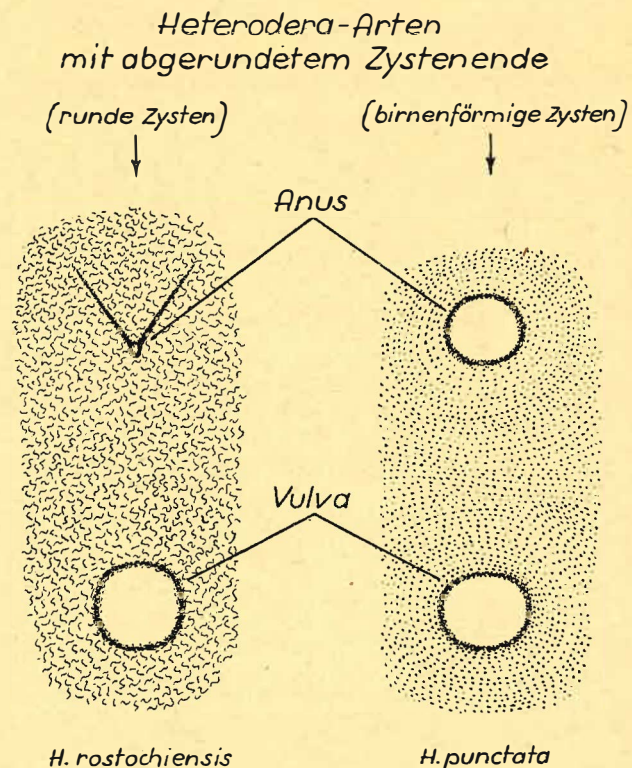


Abb. 2: Fenster- und Anus-Ausbildung bei den *Heterodera*-Arten mit abgerundetem Zystenende.
 Links: Circumfenestrale Vulva und punktförmiger Anus (an der V-Linie gelegen) bei *H. rostochiensis*
 Rechts: Circumfenestrale Vulva und Anus als zwei gleich große runde Öffnungen bei *H. punctata*.

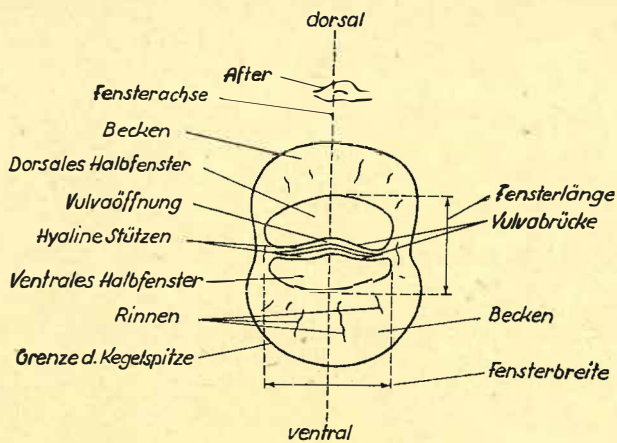


Abb. 3: Vulvakegel in der Aufsicht (nach GOFFART, 1960)

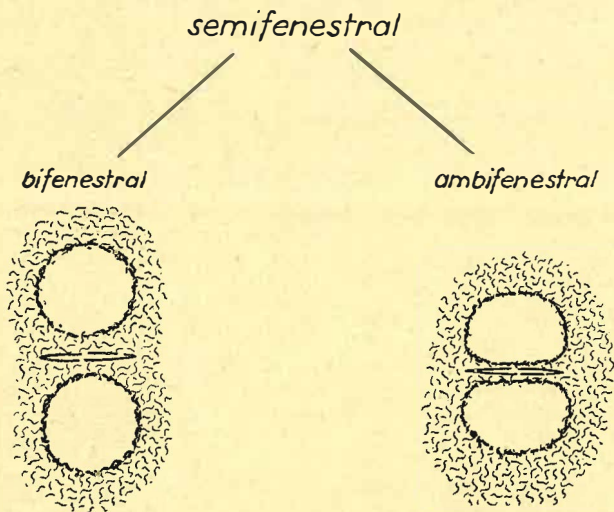


Abb. 4: Die semifenestralen Fenstertypen bei den *Heterodera*-Arten (Schema)

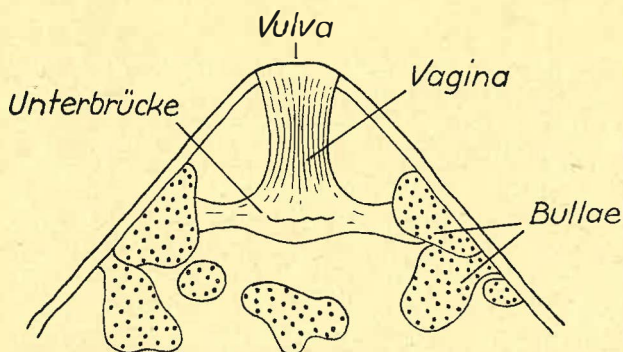


Abb. 5: Vulvakegel im Längsschnitt (Schema)

Heterodera-Arten mit einem abgerundeten Hinterende, d. h. bei *H. rostochiensis* und *H. punctata*. Bei einigen Arten mit zitronenförmigen Zysten geht häufig die Vulvabrücke verloren, so daß das Erscheinungsbild dem circumfenestralen Typ entspricht. Dies ist durchweg bei *H. cacti* und sehr oft bei *H. carotae* der Fall. Die ursprünglich vorhandene ambifenestrals Anordnung ist nicht mehr sichtbar.

2. Der semifenestrals Typ (semi = halb). Dieser Typ findet sich bei den übrigen *Heterodera*-Arten mit zitronenförmigen Zysten. Das Fenster wird durch die Vulva-

brücke halbiert. Diese ist auch bei alten Zysten vorhanden und geht nur bei wenigen Arten des öfteren verloren. Beim semifenestralen Typ können noch zwei Untertypen unterschieden werden (Abb. 4):

a) Der bifenestrals Typ (bi = zwei). Bei diesen Vertretern wird durch eine breite Vulvabrücke das Fenster derart geteilt, daß die Halbfenster als zwei getrennte Teile erscheinen. Dabei ist jedoch die Vulvabrücke schmaler als eine Fensterbreite. Im allgemeinen ist das Fenster etwa doppelt so lang wie breit. Dieser Typ findet sich z. B. bei *H. avenae*, *H. humuli* und *H. fici*.

b) Der ambifenestrals Typ (ambi = doppelt). Bei diesen Vertretern ist die Brücke schmal, so daß der Eindruck zweier getrennter Teile nicht entsteht. Das Fenster ist nicht oder nur wenig länger als die Fensterbreite. Gelegentlich wird für diesen Typ auch die Bezeichnung „unifenestral“ verwendet. Der ambifenestrals Typ findet sich z. B. bei *H. schachtii*, *H. trifolii*, *H. galeopsidis*, *H. goettingiana*, *H. cruciferae* und *H. carotae*. Zur Bestimmung der zitronenförmigen Zysten müssen noch weitere Strukturen des Vulvakegels herangezogen werden. Besondere Bedeutung kommt dabei den sogenannten „Bullae“ zu, klumpenförmigen endokutikularen Verdickungen (Abb. 5). Ihr Vorhandensein oder Fehlen ist artspezifisch. Zur „Bullata-Gruppe“ gehören z. B. *H. avenae*, *H. schachtii*, *H. trifolii* und *H. galeopsidis*, während zur „Abullata-Gruppe“ u. a. die Arten *H. goettingiana*, *H. cruciferae*, *H. carotae*, *H. humuli*, *H. fici* und *H. cacti* gerechnet werden.

In der „Bullata-Gruppe“ nimmt *H. avenae* insofern eine Sonderstellung ein, als hier die stark entwickelten Bullae bis zur Vulva reichen, während sie bei den übrigen genannten Arten in einem größeren Abstand von der Vulva sichtbar sind.

Außer den Bullae kann das Fehlen oder Vorhandensein der sogenannten Unterbrücke für die Diagnostizierung dienlich sein. Auch die Lage und Form der Unterbrücke können wertvolle Hinweise zur Artbestimmung liefern. Sie liegt in einiger Distanz unter der Vulvabrücke und parallel zu dieser. Sie verbindet die Zystenwände und ist an den Enden manchmal einfach gegabelt, z. B. bei *H. trifolii* oder breitflächig bzw. fingerförmig gestaltet, z. B. bei *H. galeopsidis*. In jungen Zysten von *H. trifolii* kann man dicht unter dem Fenster noch eine zweite schmalere Brücke finden, die im rechten Winkel zur Unterbrücke verläuft und „MULVEY-Brücke“ genannt wird. In älteren Zysten von *H. trifolii* fehlt sie.

Der Eiersack

Am hinteren Zystenende findet man bei den meisten sich frisch entwickelnden, noch an der Wurzel haftenden *Heterodera*-Arten eine gelatinöse Matrix, den sogenannten Eiersack. Dieser ist entweder sehr groß, z. B. bei *H. carotae* und *H. cruciferae* – oft so groß oder größer als die Zyste selbst – und mit vielen Eiern gefüllt oder sehr klein und ohne Eier, wie z. B. bei *H. avenae*. Bei *H. rostochiensis* findet sich normalerweise kein Eiersack, obwohl in Experimenten die Bildung einer kleinen Matrix beobachtet wurde.

Die Eier

Die Eier der *Heterodera*-Arten differieren in der Größe, Form und dem Längen/Breiten-Verhältnis. Besonders große Eier besitzt *H. punctata* (120–125 μm \times 48 μm), kleine Eier dagegen *H. cruciferae* (94 μm \times 47 μm) und *H. humuli* (89 μm \times 42 μm). Die breitesten Eier finden sich bei *H. goettingiana* (110 μm \times 54 μm). Bei *H. avenae* sind die Eier (115 μm \times 45 μm) oft leicht hantelförmig, bei *H. schachtii* dagegen mehr tonnenförmig (114 μm \times 43 μm). Jedoch ist die Größe und Form der Eier nicht konstant, so daß sie nur mit Vorbehalt zur Bestimmung herangezogen werden können.

Die Larven

Die Larven des 2. Stadiums bieten gleichfalls gewisse Möglichkeiten für die Artbestimmung. Die wichtigsten Merkmale sind dabei u. a. ihre Körperlänge, der Längen/Breiten-Index (a), Zahl der Kopfringel, Mundstachellänge, Position der Ausmündung der dorsalen Ösophagusdrüse und des Exkretionsporus, die Länge und Form des Schwanzes sowie das Verhältnis des hyalinen Schwanzteiles zur Länge des Mundstachels. Bei der Feststellung der genannten Merkmale muß stets eine Reihe von Larven betrachtet und gemessen werden.

Die größten Larven finden sich bei *H. avenae* und *H. punctata* (> 550 µm), die kleinsten bei *H. cruciferae* und *H. humuli* (< 450 µm). Bei den Larven von *H. punctata* und *H. goettingiana* ist der hyaline Teil des Schwanzes 1½-, bei *H. galeopsidis* 1⅓-, bei *H. trifolii* 1⅓mal so lang wie die Mundstachellänge der genannten Arten, während bei *H. cacti* der hyaline Schwanzteil kürzer als der Mundstachel ist.

Die unterschiedliche Form und Struktur des Vulvakegels und des Perineums können bei den *Heterodera*-Arten als

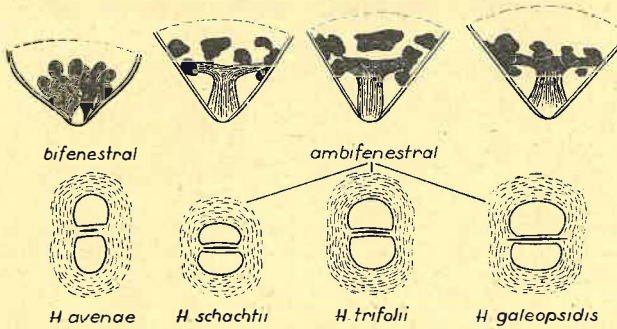
Grundlage für die Bestimmung dienen, wenn sie mit den anderen Merkmalen sinnvoll kombiniert werden, wie dies im nachfolgenden Bestimmungsschlüssel erkennbar ist.

Schlüssel zur Bestimmung der in Deutschland vorkommenden *Heterodera*-Arten

1. Zysten kugel- oder birnenförmig mit abgerundetem Hinterende 11
- 1.* Zysten zitronenförmig mit mehr oder weniger kegelförmig hervortretendem Hinterende (Vulvakegel) 2
2. Zysten ohne Bullae bzw. mit nur wenigen schwach entwickelten Bullae 6
- 2.* Zysten mit kräftig entwickelten Bullae 3
3. Bifenestraler Vulvatyp. Halbfenster fast rund. Fenster und Vulva bilden eine 8. Vulvaschlitz (12 µm lang) wesentlich kürzer als die Vulvabrücke. Bullae groß und deutlich, tropfenförmig, bis an die Vulva reichend. Vagina und Unterbrücke fehlen. Junge Zyste mit dicker weißer subkristalliner Schicht, Braunfärbung ohne Gelbphase. Eier leicht hantelförmig. Larvengröße: 540 bis 580 µm *H. avenae*
- 3.* Ambifenestraler Vulvatyp 4
4. Fenster rundlich. Fensterlänge < 39 µm. Halbfenster bohnenförmig. Vagina meist ährenbündelartig gestreift, breit. Unterbrücke nicht oder nur schwach pigmentiert, nicht gegabelt. Zysten meist symmetrisch, mit spitzem Vulvakegel. Junge Zyste mit subkristalliner Schicht, die schnell im Boden verloren geht. Braunfärbung ohne Gelbphase. Zystenschale mit feiner unregelmäßiger Tüpfelung. Eier leicht tonnenförmig. Larvengröße: 440 bis 500 µm *H. schachtii*
- 4.* Fenster oval. Fensterlänge > 39 µm 5
5. Längen/Breiten-Quotient des Fensters 1,5 oder darüber. Vulvaschlitz nicht länger als die Vulvabrücke. Halbfenster breit ausladend. Stark pigmentierte Unterbrücke an den Enden einfach gegabelt. Zysten (Ø 608 µm lang × 390 µm breit). Zysten häufig asymmetrisch, d. h. Kopf und Vulvakegel liegen nicht in einer Ebene. Vulvakegel abgeflacht. Zystenwand dunkelbraun mit grober Tüpfelung. Braunfärbung über Gelbstadium. Larvengröße: 480 bis 520 µm. Hyaliner Schwanzteil der Larven 1⅓mal so lang wie der Mundstachel *H. trifolii*
- 5.* Längen/Breiten-Quotient des Fensters unter 1,5. Vulvaschlitz länger als die Vulvabrücke. Stark pigmentierte Unterbrücke, an den Zystenwänden breitflächig oder fingerförmig angeheftet, gegabelt. Zysten meist symmetrisch (Ø 778 µm lang × 556 µm breit), dickbauchig, mit abgestumpftem Vulvakegel. Zystenschale braun bis dunkelbraun. Braunfärbung über Gelbstadium. Larvengröße: variabel, Ø 485 µm. Hyaliner Schwanzteil der Larven 1⅓mal so lang wie der Mundstachel *H. galeopsidis*

Heterodera-Arten mit vorspringendem Zystenende (zitronenförmige Zysten)

Gruppe *Bullata*



Gruppe *Abullata*

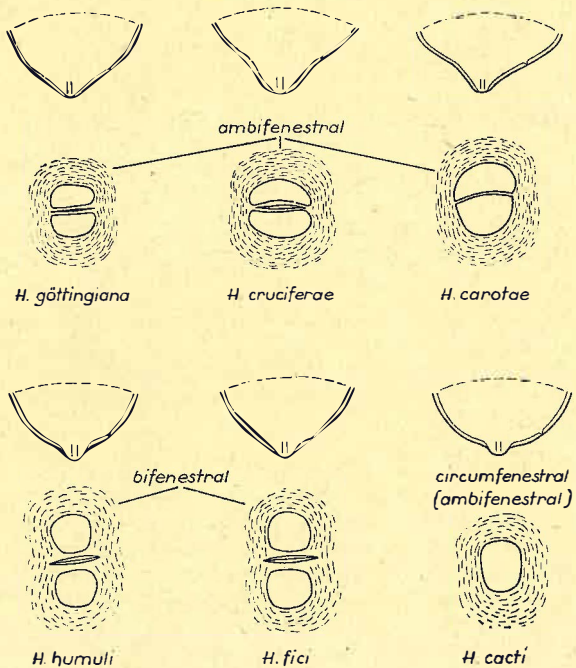


Abb. 6: Charakteristische Strukturen des Vulvakegels der wichtigsten in Deutschland vorkommenden *Heterodera*-Arten (Schema in Anlehnung an JONES und JONES, 1965)

6. Circumfenestraler Vulvatyp (bei jungen Zysten undeutlich oft ambifenestral erscheinend). Zysten mit fast abgerundetem Hinterende und wenig vorspringendem Vulvakegel. Zysten-schale dunkelrotbraun. Keine subkristalline Schicht, keine Bullae und Unterbrücke. Larvengröße: 460 bis 500 μm . Hyaliner Teil des Schwanzes kürzer als der Mundstachel. . . . *H. cacti*
- 6.* Semifenestraler Vulvatyp. Zysten mit deutlichem Vulvakegel 7
7. Ambifenestraler Vulvatyp 9
- 7.* Bifenestraler Vulvatyp. Fenster doppelt so lang wie breit 8
8. Bullae fehlend oder nur gelegentlich vorkommend. Zysten klein (0,4 bis 0,5 mm lang), blaßbraun. Larven klein (380–400 μm) *H. humuli*
- 8.* Schwach entwickelte Bullae häufiger vorkommend. Larven größer: 396–480 μm (454 μm). Zystengröße und Vulvaanlage wie bei *H. humuli* *H. tici*
9. Unterbrücke regelmäßig vorhanden, sehr dicht unter der Vulva liegend. Zysten groß und breit, ohne subkristalline Schicht. Zystenschale rötlichbraun, glänzend. Fenster mit unscharfen Konturen. Halbfenster bohnenförmig bis halbrund. Larvengröße: 400 bis 500 μm . Hyaliner Teil des Schwanzes $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Mundstachel. Eier breit (\varnothing 54 μm) *H. goettingiana*
- 9.* Unterbrücke selten vorhanden und wenn, dann tiefer liegend. Zysten klein mit subkristalliner Schicht . . 10
10. Fenster mit unscharfen Konturen. Vulvabrücke meist deutlich sichtbar. Halbfenster niedrig, oft breiter als lang, nierenförmig. Zysten klein, bis 0,5 mm lang. Zystenfarbe rotbraun bis dunkelbraun. Eiersack oft so groß wie die Zyste. Larven klein: 390 μm –430 μm (418 μm). Lippen der Larven schmal, nur $3\frac{3}{4}$ μm hoch . . . *H. cruciterae*
- 10.* Fenster ein wenig länger als breit oder zumindest genauso lang wie breit. Vulvabrücke sehr schmal, oft nur Reste vorhanden. Zysten klein, bis 0,5 mm lang, dickbauchig. Zystenfarbe blaßbraun, matt. Larven größer: 430 μm –475 μm (453 μm). Lippen der Larven breiter, 5 μm hoch . . . *H. carotae*
11. Zysten rund, braun bis dunkelbraun, glänzend, ohne subkristalline Schicht und ohne Eiersack. Braunfärbung über goldgelbes Stadium. Anus viel kleiner als circumfenestrale Vulva, meist 3 bis 5 Fensterbreiten von der Vulva entfernt gelegen (häufig an der Spitze von 2 V-förmig zulaufenden Linien). Larven 400 μm –500 μm (460 μm) lang, hyaliner Teil des Schwanzes etwa so lang wie der Mundstachel *H. rostochiensis*
- 11.* Zysten birnenförmig, gelbbraun, matt, mit subkristalliner Schicht und schwach entwickeltem Eiersack. Anus ebenso groß wie die Vulva, so daß zwei runde Fenster vorhanden sind, die mindestens 1 Fensterbreite voneinander entfernt liegen. Larven groß: 550 μm –600 μm (582 μm), hyaliner Teil des Schwanzes $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Mundstachel *H. punctata*

Die Strukturen des Vulvakegels bei den *Heterodera*-Arten mit zitronenförmigen Zysten sind in Abb. 6 schematisch wiedergegeben.

Landwirtschaftliche Versuchsstation Blösien des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“

Eberhard STREUBER

Ein Beitrag zur chemischen Unkrautbekämpfung in Sojabohnen

Die Sojabohne (*Glycine max.*), die durch ihr biologisch hochwertiges Eiweiß und ihren hohen Fettgehalt eine unserer nährstoffreichsten Kulturpflanzen ist, hat gegenüber anderen Körnerleguminosen im Weltmaßstab gesehen die größte Anbaufläche. Unter den Bedingungen der intensiven Landwirtschaft mit hohen Getreide- und Leguminosenerträgen hat sich die Sojabohne für einen Anbau in unserem gemäßigten Klima nicht durchsetzen können. Ausführliche Versuche über Anbaubedingungen und Ertragsleistungen der Sojabohne in der DDR wurden von STREUBER (1961) durchgeführt. Während die Fragen der Anbautechnik und Stickstoffernährung unter den Bedingungen des mitteldeutschen Raumes geklärt werden konnten, blieb u. a. die Frage der Unkrautbekämpfung offen. Da die Zeitspanne von der Aussaat bis zum Aufgang besonders bei kühler Witterung ca. 14 Tage betragen kann und die Sojabohne eine langsame Jugendentwicklung hat, sind die Bestände

durch Unkraut stark gefährdet. Die Frage der Unkrautbekämpfung in Sojabohnen wird in der DDR Bedeutung erlangen, wenn in stärkerem Maße geeignete Sojabohnensorten als Grünfütterpflanze im Gemenge mit Silomais angebaut werden.

Aus den genannten Überlegungen wurden an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Blösien des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“ 1961 und 1962 Unkrautbekämpfungsvorversuche in Sojabohnen durchgeführt. Diese Vorversuche auf Quadratmeter-Parzellen ergaben, daß die Sojabohne gegenüber Wuchsstoffherbiziden, wie auch bereits bekannt (KURTH, 1963), sehr empfindlich ist. Bei der Anwendung von Simazin bis zu 2 kg/ha als Voraufaufmittel konnte keine Wuchsdepression festgestellt werden. Diese Tatsache veranlaßte uns, 1963 einen exakten Feldversuch mit dem Triazinpräparat Wonuk mit einem Wirkstoffgehalt von 50% Atrazin durchzuführen. Das Präparat erschien uns we-

gen der günstigeren Anwendbarkeit (Blatt- und Bodenherbizid) gegenüber Simazin (Bodenherbizid) und der geringeren Nachwirkung auf die Folgefrucht geeigneter zu sein. In neueren Arbeiten werden nach SHAW (1963) und MCWHORTER und SHAW (1964) als geeignete Unkrautbekämpfungsmittel in Sojabohnen zur Vorsaabehandlung Dalapon, Amitrol, EPTC und zur Voraufaufbehandlung Dinoseb, PCP, NPA, CDA, CDEC, Chlorpropham, Amiben, 2,4-DB, Prometryn, Linuron und Trifluralin angegeben. Als Nachaufaufherbizid eignet sich Diuron. Trifluralin und Amiben werden als erfolgversprechende Herbizide in Sojabohnen angesehen (BURNSIDE und COLVILLE, 1964; FLETCHALL, 1965). Auch mit Prometryn (2 bis 3 kg/ha) wurden gute Ergebnisse erzielt (LJUBENOFF, 1966). Da Prometryn als wirksames Unkrautbekämpfungsmittel in Sojabohnen mit angeführt wird und ein Präparat mit diesem Wirkstoff bei uns im Handel zu erwerben ist, wurde 1965 Uvon mit einem Wirkstoffgehalt von 50% Prometryn im Versuch aufgenommen.

Versuchsdurchführung

Der Boden Blösiens ist ein typischer Schwarzerdeboden mit einer etwa 1,5 m starken Lösschicht. Sein Gehalt an abschlämmbaren Teilen liegt bei 48% und der pH-Wert bei 7,0 bis 7,3. Die Bodenzahl beträgt 90.

Tabelle 1
Niederschläge und Temperaturen in Blösiens (1963 bis 1965)

Jahre	Niederschlagssumme mm			Durchschnittstemperatur °C		
	April	Mai	Jahres- summe	April	Mai	Jahres- durchschnitt
1963	41,8	31,3	391,1	9,5	13,3	8,0
1964	22,8	68,8	358,9	9,4	14,2	8,9
1965	52,4	42,7	552,2	8,0	12,6	8,5
13jährige Mittelwerte 1953 bis 1965	38,2	55,9	480,8	8,3	12,9	9,0

Einen Überblick über die Niederschlagsmengen und Durchschnittstemperaturen von 1963 bis 1965 vermittelt uns Tabelle 1. Die Monate April und Mai wurden mit angeführt, da die Klimadaten dieser Monate für die Wirksamkeit der Spritzmittel von Bedeutung sind. Der Versuch wurde im lateinischen Quadrat bzw. lateinischen Rechteck mit 4 Wiederholungen angelegt. Atrazin wurde mit 0,5 kg/ha, 1 kg/ha und 2 kg/ha (1; 2 und 4 kg/ha Wonuk), 6 bis 8 Tage nach der Saat mit 1000 l/ha Wasser gespritzt. 1965 wurden 1 und 2 kg/ha Prometryn (2 und 4 kg/ha Uvon) als weitere Varianten hinzugenommen. Als Vergleich diente jeweils die unbehandelte Parzelle. Die Aussaat mit der Sojabohnensorte „Gaterslebener St. 54“ erfolgte in jedem Jahr Ende April (20. bis 30. 4.). Nach 5 bis 6 Wochen wurde der Unkrautbesatz bonitiert und die Sojabohnenparzellen einheitlich gehackt. Es war zu prüfen, ob Sojabohnen durch Herbizidbehandlung im Ertrag beeinflusst werden. Die Ertragswerte wurden statistisch verrechnet und die Grenzdifferenzen (GD) mit 5% angegeben.

Versuchsergebnisse

Die Ergebnisse des dreijährigen Unkrautbekämpfungsversuches (1963 bis 1965) in Blösiens sind in Tabelle 2 enthalten. Im Durchschnitt aller Versuchsjahre bestehen sowohl im Korn- als auch im Strohertrag keine signifikanten Ertragsunterschiede zwischen den behandelten Varianten mit verschiedenen Aufwandmengen des Herbizides. 1964 haben 2 kg/ha Atrazin einen geringeren Kornertrag gezeigt, der sich aber durch die hohe Fehlerstreuung nicht sichern läßt. In der Vegetationszeit konnten keine vorübergehenden Wuchsdepressionen festgestellt werden (Tab. 2).

Aus vorliegenden Versuchsergebnissen kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß Aufwandmengen bis zu 2 kg/ha Atrazin auf einem Lösslehmboden zur Unkrautbe-

Tabelle 2

3jähriger Unkrautbekämpfungsversuch zu Sojabohnen (1963 bis 1965)

Behandlung	K o r n (dt/ha)				S t r o h (dt/ha)			
	1963	1964	1965	Ø	1963	1964	1965	Ø
unbehandelt	8,2	15,9	9,7	11,3	18,7	22,0	18,6	19,8
0,5 kg/ha Atrazin	8,9	15,5	10,3	11,6	21,4	23,1	19,8	21,4
1 kg/ha Atrazin	7,7	15,8	10,9	11,5	18,6	20,8	19,9	19,8
2 kg/ha Atrazin	8,6	14,1	9,6	10,8	22,1	23,1	17,5	20,9
1 kg/ha Prometryn	—	—	11,5	—	—	—	20,8	—
2 kg/ha Prometryn	—	—	9,9	—	—	—	19,2	—
GD 5%	2,4	3,1	2,3	1,3	4,0	2,0	4,7	2,2

Tabelle 3

Dreijähriger Unkrautbekämpfungsversuch zu Sojabohnen (1963 bis 1965)
Bonitierung des Unkrautbesatzes¹⁾

Behandlung	1963	1964	1965	Ø
	am 28. 5.	am 1. 6.	am 8. 6.	1963 bis 1965
unbehandelt	5,5	7,5	8,4	7,1
0,5 kg/ha Atrazin	3,4	3,5	4,5	3,8
1 kg/ha Atrazin	2,4	2,2	1,4	2,0
2 kg/ha Atrazin	1,2	1,4	0,4	1,0
1 kg/ha Prometryn	—	—	2,3	—
2 kg/ha Prometryn	—	—	1,7	—

¹⁾ Bonitierung: 0 = unkrautfrei, 9 = total verunkrautet

kämpfung möglich sind. Da in der Praxis z. B. zum Mais nur 1 bis 1,5 kg/ha zur Unkrautbekämpfung eingesetzt werden, wird eine höhere Aufwandmenge auch bei Sojabohnen nicht nötig sein, zumal die unkrautbekämpfende Wirkung bereits bei 1 kg/ha ausreicht (Tab. 3).

Prometryn, welches nur 1965 geprüft wurde, zeigt ebenfalls keine Ertragsminderungen (Tab. 2). Bei gleichen Aufwandmengen von Atrazin und Prometryn (Tab. 3) war die Wirksamkeit des Atrazins besser. Die Bodenfeuchtigkeit genügte in allen drei Jahren für eine unkrautbekämpfende Wirkung (Tab. 1).

In Abbildung 1 ist die Wirksamkeit von Atrazin auf die Unkräuter gut zu erkennen. Links im Bild befindet sich die unbehandelte Variante und rechts im Bild die Variante mit 2 kg/ha Atrazin. Diese gute Wirkung war bereits bei 1 kg/ha in allen drei Jahren zu erkennen. Dagegen reichte 0,5 kg/ha Atrazin zur vollständigen Vernichtung der Unkräuter nicht aus.



Abb. 1: Unkrautbekämpfung in Sojabohnen. Links: unbehandelt; rechts: 2 kg/ha Atrazin (Foto: 30. 5. 1964)

Diskussion

Umfangreiche Prüfungen mit Triazinderivaten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Sojabohnen nahm MCWHORTER (1963) vor. Er stellte fest, daß besonders die Methoxy- und Methylmercapto-triazine und auch die Chlorderivate stark toxisch auf die Sojabohnen wirken. Dagegen verhalten sich die Isopropyl-amino-triazine tolerant gegenüber Sojaboh-

nen. Atrazin (6-Chlor-2-äthylamino-4-isopropyl-amino-1.3.5-triazin), welches in unseren Versuchen mit dem Präparat Wonuk geprüft wurde, gehört zur Isopropylgruppe und ist gleichzeitig ein Chlorderivat. Es traten bei diesem Herbizid keine toxischen Schäden an der Sojabohnenpflanze auf. Nach MCWHORTER (1963) sind Prometryn (2,4-isopropylamino-6-methylmercapto-s-triazin) neben Ametryn und Normetryn in geringen Aufwandmengen geeignete Triazinderivate zur Unkrautbekämpfung in Sojabohnen. Die Erfahrungen von MCWHORTER (1963) mit Prometryn können im Versuch 1965 bestätigt werden. LJUBENOFF (1966) konnte bei Aufwandmengen von 2 kg/ha Prometryn zunächst gewisse Stimulationseffekte beobachten. Später traten hier jedoch phytotoxische Erscheinungen auf, die in einer Auslichtung des Bestandes endeten. Daher empfiehlt er nur 1 bis 1,5 kg/ha Aufwandmengen von Prometryn in Sojabohnen. Nach Versuchsergebnissen von WOJEWODIN (1966) wurde Atrazin mit 1,5 kg/ha, Simazin mit 1,5 kg/ha und Prometryn bis zu 2 kg/ha von der Sojabohne vertragen. Prometryn zeigte bei Aufwandmengen von 3 kg/ha und darüber bereits Ertragsdepressionen. Unter trockenen Verhältnissen waren die genannten Herbizide gegen Unkräuter unwirksam.

Aus den angeführten Arbeiten geht nicht hervor, unter welchen Boden- und Klimabedingungen die Herbizide eingesetzt wurden. Es ist aber bekannt, daß auf leichten Böden wegen ihrer geringen Sorptionsfähigkeit die Aufwandmengen geringer als auf schweren Böden sein müssen. Auf dem leichten Boden in Noitzsch, Kreis Eilenburg (Bodenzahl 23), Versuchsfeld des Institutes für Acker- und Pflanzenbau der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, sind 1965 und 1966 während der Vegetationszeit toxische Schäden an der Sojabohne bei einer Behandlung mit 1,5 kg/ha Simazin beobachtet worden. Diese Depressionen verschwanden nur zum Teil im Laufe der Vegetationszeit. Nach ANONYM (1964) wird für leichtere Böden Linuron (Lorox) mit einer Aufwandmenge von ca. 1,1 kg/ha empfohlen.

Abschließend läßt sich sagen, daß die Triazinderivate aus der Isopropyl-Gruppe aussichtsreich in der Unkrautbekämpfung bei Sojabohnen sind und somit einen hohen Hand- bzw. Maschinenaufwand in der Pflege der Sojabohnen beiseitigen helfen.

Zusammenfassung

Dreijährige Unkrautbekämpfungsversuche in Sojabohnen, die mit Atrazin und Prometryn auf einem Lößlehmboden durchgeführt wurden, zeigten beim Korn und Stroh bis zu Aufwandmengen von 2 kg/ha keine signifikanten Ertragsminderungen. Eine Aufwandmenge von 1 kg/ha Atrazin ist zur unkrautbekämpfenden Wirkung auf einem Lößlehmboden ausreichend und sollte auch mit dieser Aufwand-

menge zur Anwendung kommen. Prometryn kam nur einjährig zur Prüfung, gilt u. a. aber als ein aussichtsreiches Herbizid in der Unkrautbekämpfung bei Sojabohnen.

Резюме

Эберхард ШТРОЙБЕР

К вопросу химической прополки в посевах сои

Трехлетние опыты по химической прополке гербицидами атразин и прометрин проведенные в посевах сои на лессовом суглинке не привели к достоверным снижениям урожая зерна и соломы при использовании до 2 кг на гектар. Одного кг атразина на гектар достаточно для химической прополки на лессовых суглинках. Поэтому его применение следует рекомендовать в таком количестве. Прометрин проверялся только в течение одного года, но он считается перспективным гербицидом для прополки в посевах сои.

Summary

Eberhard STREUBER

Title of the paper: Chemical weed control in soybeans

No significant grain and straw yield declines were found in three-year weed control experiments with soybeans on a loess-loam site, in which up to 2 kg/ha of Atrazin and Prometryn were used. The application of 1 kg/ha of Atrazin was found to be sufficient for weed control on a loess-loam site it is recommended for practical use. Prometryn, although tested one year only, is also considered to be a promising herbicide for soybean weed control.

Literatur

- ANONYM: Use of soybean preemergence increases. *Soybean Digest* 24 (1964), Nr. 6, S. 14
 BURNSIDE, O. C.; COLVILLE, W. L.: Soybean and weed yields as affected by irrigation, row spacing, tillage and amiben. *Weeds* 12 (1964), S. 103-112
 FLETCHALL, O. H.: New developments in weed control in soybeans. *Soybean Digest* 25 (1965), Nr. 7, S. 16-17
 KURTH, H.: Chemische Unkrautbekämpfung. VEB Fischer-Verlag Jena, 1963, 2. Aufl.
 LJUBENOFF, J. A.: Untersuchungen über die Möglichkeiten der Herbizidanwendung in der Landwirtschaft Bulgariens. Tagungsber. DAL Nr. 71, „Beiträge über neue Forschungsergebnisse in der Unkrautbekämpfung“ (1966), S. 123-133
 MCWHORTER, C. G.: Effects of structures of s-triazines on toxicity to soybeans and weeds. *Weeds* 11 (1963), S. 279-283
 MCWHORTER, C. G.; SHAW, W. C.: Weed control in Soybeans in the Southeastern United States. *Soybean Digest* 24 (1964), Nr. 6, S. 10-12
 SHAW, W. C.: The status of weed control in soybeans. *Soybean Digest* 24 (1963), Nr. 2, S. 16-19
 STREUBER, E.: Untersuchungen über Anbautechnik und Ertragsleistung der Sojabohne. *Glycine max. (L.) Merr. Kühn-Arch.* 75 (1961), S. 102-189
 WOJEWODIN, A. W.: Herbizidanwendung in verschiedenen Kulturen. Tagungsber. DAL Nr. 71, „Beiträge über neue Forschungsergebnisse in der Unkrautbekämpfung“ (1966), S. 150

Kleine Mitteilungen

Hinweise für die Bekämpfung von Krähen (*Corvus* spp.)

1. Allgemeine Vorbemerkungen

Die Krähen sind durch den Fraß von Bodenschädlingen und Mäusen nützlich für die Landwirtschaft. Eine Vernichtung der Krähen muß daher vermieden werden. Das in Absatz 2 aufgeführte Verfahren soll zur Vertreibung größerer Krähenschwärme von den gefährdeten Saaten dienen und darf nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen angewendet werden. Die Abtötung einzelner Brutkrähenpaare kann durch den Einsatz von Gifteiern (Absatz 3) erreicht werden.

Die Arbeiten mit Parathion-methyl-Mais und mit Phosphor-Eiern dürfen nur durch Pflanzenschutzagronome oder

andere Angehörige des praktischen Pflanzenschutzdienstes unter Leitung eines Pflanzenschutzagronomen ausgeführt werden.

2. Verfahren zum Schutz der Getreidesaaten mit Parathion-methyl-Mais

2.1. Methode

Zum Anrichten des Maisköders wird großkörniger kalibrierter Mais (Übergrößen, Länge der Körner mindestens 10 bis 12 mm, kleinster Korndurchmesser nicht unter 7 mm; Bruchkörner oder andere kleinere Körner dürfen nicht verwendet werden; geeignet ist die Sorte „Schindelmaiser“) mit „Wofatox-Konzentrat 50“ im Verhältnis 10 : 1 vermischt, d. h. 10 kg Mais werden mit einem Liter „Wofatox-Konzen-

trat 50" versetzt. Der so vorbereitete Köder muß vor der Anwendung mindestens 48 bis 72 Stunden stehen und in dieser Zeit mehrfach – täglich etwa zweimal – mit einem Holzstab umgerührt werden. Der Giftmais kann in dieser Form bei sachgemäßer Kennzeichnung und kühler Lagerung mehrere Monate unter Verschluss aufbewahrt werden.

Das Auslegen des giftigen Maisköders darf nur auf gefährdeten Saatfeldern erfolgen, auf denen wiederholt größere Krähenschwärme (mehr als 15 Krähen) einfallen.

Die Verteilung des Giftköders ist so auszuführen, daß ein späteres Wiederauffinden und ein restloses Einsammeln des Köders sichergestellt wird. Daher sollten kleinere Häufchen des Maisköders in den Diagonalen des Feldes bzw. in zum Feldrand parallelen Reihen oder in einer einfachen Zickzacklinie, deren Endpunkte zu markieren sind, ausgelegt werden. Eine Menge von 1 bis 2 kg Mais, die mit Parathion-methyl vergiftet wurde und in etwa 100 Häufchen zu je 10 bis 20 g verteilt wird, genügt für eine Feldfläche von 10 Hektar.

Das Auslegen des Giftköders erfolgt zu einer Tageszeit, in der sich die Krähen nicht auf den Feldern aufhalten. Besonders geeignet ist die Morgendämmerung.

Der Köderplatz muß dann aus größerer Entfernung beobachtet und überwacht werden. Sobald einige Krähen den Köder gefunden haben bzw. die Giftwirkung bei einzelnen Tieren eingetreten ist und die übrigen Tiere des Krähenschwarmes die Feldfläche und ihre Umgebung in sehr auffälliger Form (Überfliegen der sterbenden und getöteten Krähen, Kreisen z. T. mit Geschrei) verlassen haben, kann die Aktion beendet werden. Danach ist der Giftköder sorgfältig einzusammeln und zu verbrennen bzw. außerhalb von Ortschaften und Gartenanlagen mindestens 50 cm tief zu vergraben. Der eingesammelte Köder kann gegebenenfalls zur wiederholten Verwendung für weitere Aktionen unter Verschluss aufbewahrt werden.

Flugunfähige Krähen, die noch lebend aufgefunden werden, sind schnellstens abzutöten. In Gebieten, in denen mit dem Durchzug weiterer Krähenschwärme gerechnet werden muß, sind die toten Krähen auf dem Felde zu belassen bzw. auf andere Saatflächen der Umgebung möglichst mit halb ausgebreiteten Flügeln auszulegen oder auf Pfählen aufzuspießen.

Die Aktion der Krähenvertreibung, die morgens beginnen soll, muß möglichst am gleichen Tage vor der Abenddämmerung abgeschlossen werden. In Ausnahmefällen kann der Giftköder unter Bewachung bis zu 3 Tagen ausgelegt bleiben.

2.2. Ergänzende Bemerkungen und Einschränkungen der Anwendungsmöglichkeiten

Das Verfahren mit Parathion-methyl-Mais zum Schutz von Getreidesaaten darf nicht in der Umgebung von Kolkrabenhorsten und Saatkrähenkolonien ausgeführt werden. Die in Frage kommenden Gebiete bzw. Feldfluren werden in einer Besprechung zwischen den Bezirksnaturschutzverwaltungen und den Pflanzenschutzämtern festgelegt.

Die Giftauslage in der näheren Umgebung von Ortschaften, Gehöften, Wohnhäusern und Stallungen ist nicht gestattet.

Sofern eine Abwehrmaßnahme gegen Krähen außerhalb der für Tauben gültigen Sperrzeit notwendig wird, ist ein vorübergehendes Einsperren der Tauben während der Dauer der Aktion zu veranlassen.

Das Auslegen des Maisköders auf Luderflächen ist unzumutbar und würde eventuell zur Vertreibung der Krähen von den Luderflächen auf die Saaten führen.

Ein Auslegen des Köders auf den zu pflügenden oder auf frischgepflügten Flächen ist unzulässig, da die Krähen auf den Feldern in dieser Zeit nicht schädlich, sondern nützlich sind.

3. Verfahren zur Bekämpfung einzelner Brutkrähen mit Gifteiern

3.1. Methode

Zur Herstellung der Gifteier dienen rohe Hühnereier (Schiereier aus Brutanstalten), aus denen je nach Eigröße etwa 20 bis 25 cm³ des Inhalts mit einer Injektionsspritze entnommen und durch eine 2%ige Lösung von Phosphorlatwerge ersetzt werden. Die abgesaugte Eimasse kann mit dem gleichen Anteil einer 2%igen Phosphorlatwerge vermischt in ausgeblasene Eier gefüllt werden. Die Öffnungen der Eier lassen sich durch ein Stück Eischale und Sterarin verschließen. Die Gifteier müssen durch einen Totenkopfstempel und die Bezeichnung „Gift“ bzw. „vergiftet“ gekennzeichnet werden.

Die mit gelbem Phosphor vergifteten Eier sind vor der Morgendämmerung in den Monaten März und April in den von den Krähen häufig besuchten Örtlichkeiten auszulegen. Hierbei werden zweckmäßigerweise 2 bis 4 Eier in eine künstliche Nestmulde gelegt. Zur Anfertigung des Kunstnestes sind rebhuhnfarbige Hühnerfedern bzw. trockenes Gras besonders geeignet.

Die ausgelegten Eier sind möglichst nach Ablauf weniger Stunden, in Ausnahmefällen spätestens nach 3 Tagen wieder einzusammeln. In diesem Fall sind eine regelmäßige Kontrolle und eine unauffällige Überwachung notwendig. Geöffnete Eier sind sofort zu vergraben.

Die am Abschluß der Aktion eingesammelten unverletzten Eier können zur nochmaligen Auslage kurzfristig aufbewahrt bzw. müssen 50 cm tief vergraben werden. Die getöteten Krähen können, wie unter 2.1. aufgeführt, zur Abschreckung durchziehender Krähenschwärme auf den Feldflächen ausgelegt werden. Diese Krähen können durch eine Injektion von ca. 50 cm³ Formalin präpariert werden und sind dann längere Zeit haltbar. Dabei sind je 10 cm³ Formalin durch Einstiche mit einer Injektionsspritze in den Schnabel, die Brustmuskeln, in den Bauch und in den After zu verteilen.

3.2. Einschränkungen der Anwendungsmöglichkeiten

Die Verwendung vergifteter Eier ist auf das Frühjahr beschränkt. Sie darf spätestens bis 30. April ausgeführt werden.

Bei Frostwetter ist die Auslage von Gifteiern nicht möglich, da durch das Aufplatzen der Eier eine Brandgefahr entsteht.

4. Arbeitsschutzmaßnahmen

Der Gebrauch von Gummihandschuhen bei dem Anrichten des Giftköders und bei allen weiteren Arbeiten mit diesem ist Voraussetzung. Das Arbeiten mit unverdünnten Parathion-methyl-Präparaten erfordert in geschlossenen Räumen gegebenenfalls eine Atemschutzmaske.

E. THIEM, Kleinmachnow

Die Anzucht von *Vicia faba* – Pflanzen in Hydroponik

Bei unseren Untersuchungen zur Klärung der Resistenzursachen verschiedener Ackerbohnenarten (*Vicia faba* L.) gegenüber der Schwarzen Bohnenlaus (*Aphis fabae* Scop.) werden oft größere Mengen einheitlicher Versuchspflanzen benötigt (MÜLLER und HENNIG, 1965). Besonders im Winter reicht dann aber die für die Anzucht der Pflanzen zur Verfügung stehende, mit Zusatzbeleuchtung versehene Gewächshausfläche oft nicht aus. Außerdem ergeben sich durch akuten Personalmangel manchmal Schwierigkeiten bei der Wartung der Pflanzen, wie etwa beim täglichen Gießen.

Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten haben wir nun für *Vicia faba* eine Anzuchtmethodik entwickelt, die zu einer weitgehenden Rationalisierung der Anzuchtarbeiten führt,

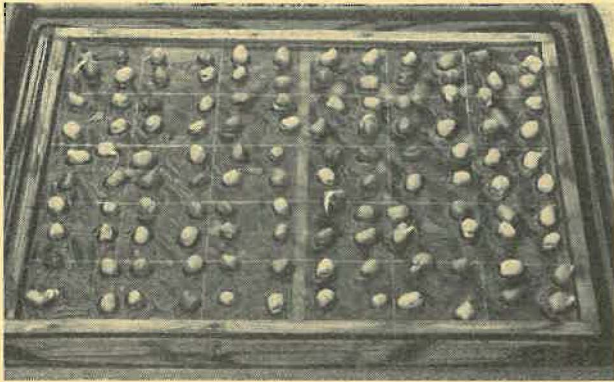


Abb. 1: Samen von *Vicia faba* auf einem mit Perlongaze bespannten Holzrahmen. Die zur Unterspannung dienenden kunststoffumwickelten Drähte sind deutlich zu erkennen. Der Holzrahmen schwimmt in einer wassergefüllten Fotoentwicklerschale

die trotzdem ein einheitliches, einwandfreies Pflanzenmaterial garantiert. Da anzunehmen ist, daß an anderen Institutionen ähnliche Probleme bei der Pflanzenanzucht bestehen und die zu beschreibende Methode sich auch bei anderen Kulturpflanzen anwenden läßt, soll hier davon berichtet werden.

Da die Pflanzenanzucht in den Wintermonaten meist auf Zusatzbeleuchtung angewiesen ist, kommt es in erster Linie darauf an, die zur Verfügung stehende beleuchtete Gewächshausfläche möglichst rationell auszunützen. Wir haben deshalb die Anzucht der *Vicia faba*-Pflanzen weitgehend auf Hydroponikkulturen umgestellt. Damit lassen sich pro Flächeneinheit weit mehr Pflanzen anziehen als im Erdbeet und die zur Verfügung stehenden beleuchteten Gewächshausflächen besser ausnutzen. So benötigten wir nach den bisherigen Anzuchtverfahren im Erdbeet für 100 *Vicia faba*-Pflanzen bis zum Alter von drei Wochen durchschnittlich 7 000 cm² Fläche. Für die Anzucht der gleichen Anzahl Pflanzen werden im Hydroponikverfahren etwa 900 cm² Fläche gebraucht. Im einzelnen verläuft diese Anzucht in Hydroponik in folgender Weise.

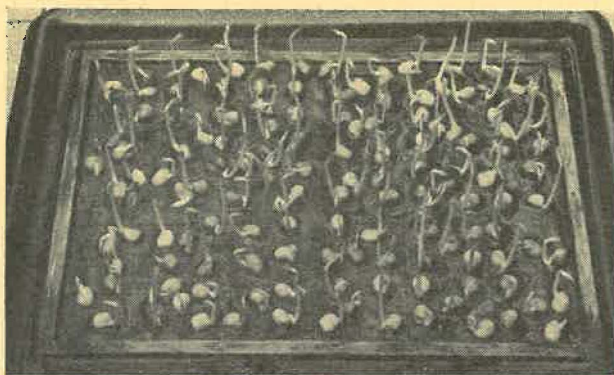


Abb. 2: 8 Tage alte *Vicia faba*-Keimlinge in Hydroponikschalen

Etwa 100 g Samen von *Vicia faba* werden zur Desinfektion für eine Stunde in eine 0,4%ige Formalinlösung gelegt. Man kann die Samen auch mit Thiuram 85 (VEB Farnefabrik Wolfen) in der für Leguminosen üblichen Behandlungsweise (2 g/kg) beizen. Speziell für unsere Versuche, bei denen die Pflanzen zu Resistenztests mit Blattläusen verwendet werden, ist diese Thiurambeize wegen ihrer eventuellen systemischen Wirkung weniger geeignet.

Die Samen werden anschließend auf einen mit Perlongaze bespannten Holzrahmen von 30 × 40 × 4 cm ausgelegt. Praktisch kam dabei die sog. Fliegengaze zur Verwendung. Damit sie beim späteren Einlegen in die Nährlösung nicht

durchhängt, wird sie kreuzweise mit kunststoffumwickelten Kupferdrähten unterspannt. In diese Gaze werden durch Weiten der Maschen mit einem Dorn in Abständen von 2 cm Löcher von 0,5 bis 1 cm Durchmesser aufgebogen, in die später die Keimwurzeln der sich entwickelnden Samen eingesteckt werden. Anstelle dünner Gaze mit Drahtunterspannung kann man natürlich auch gröbere und damit stärkere Gaze oder Kunststoffplatten mit Bohrungen verwenden.

Der mit den Samen belegte Gazerahmen wird in eine wassergefüllte Fotoentwicklerschale von 35 × 45 cm gebracht (Abb. 1), und mit nichtrostenden Gegenständen (Steinen) so weit beschwert, daß die Samen etwa bis zur Hälfte im Wasser liegen. Die Höhe des Wasserstandes ist für das rasche Quellen der Samen wichtig. Zu viel Wasser verhindert ebenso wie zu wenig ein gleichmäßiges Quellen. Über die Schale mit den quellenden Samen wird zum Abdunkeln eine zweite gleichgroße Fotoentwicklerschale von schwarzer Farbe gesetzt. Die Keimungsphase vollzieht sich also im Dunkeln. Die Temperatur sollte während dieser Zeit zwischen 20 und 25 °C betragen und die Luftfeuchtigkeit über 60% liegen. Temperaturen über 25 °C lassen trotz der vorherigen Desinfektion oft Bakterienbefall aufkommen, der zu Verlusten führen kann.

Nach etwa einer Woche haben die Samen Keimwurzeln und Keimsprosse von ca. 2–3 cm Länge entwickelt. Am Keimsproß ist gleichzeitig auch das 1. Primärblattpaar zu erkennen. Es ist meist noch rechtwinklig umgebogen (Abb. 2). Die Keimwurzeln werden nun in die schon erwähnten Löcher in der Gaze gesteckt. Zugleich wird auch die Verdunklung abgenommen und das Leitungswasser gegen eine Nährlösung folgender Zusammensetzung ausgewechselt. Nährlösung nach GEISSLER (1957) (verändert)

Kalkammonsalpeter	15,000 g
Superphosphat	7,500 g
Kali 40	2,500 g
Eisensulfat	0,140 g
Mangansulfat	0,020 g
Borax	0,017 g
Zinksulfat	0,008 g
Kupfersulfat	0,006 g

auf 10 l Wasser.

Auch jetzt müssen die Samen wieder bis zur Hälfte eintauchen. Auf die Gegenstände zum Beschweren kann dann allerdings verzichtet werden, da die gekeimten Samen durch ihr Eigengewicht die Auflagefläche tief genug hinunter drücken.

Die Schalen mit den Keimpflanzen werden nun bis zu ihrer Verwendung in den Versuchen im Gewächshaus unter einer 18stündigen Zusatzbeleuchtung von vier 40-Watt-Leuchtstoffröhren (2 W- und 2 T-Röhren) aufgestellt. Der Abstand von der Lichtquelle beträgt 10 bis 20 cm.



Abb. 3: 14 Tage alte *Vicia faba*-Pflanzen in Hydroponikschalen

Da die Roste mit den Pflanzen auf der Nährlösung schwimmen und sich so automatisch dem jeweiligen Pegelstand in der Schale anpassen, kann die tägliche Betreuung wegfallen. Die Nährlösung wird nach 2-3 Tagen je nach Wasserverlust mit Leitungswasser aufgefüllt. Man könnte selbst diesen Vorgang noch durch Zuflußregelung aus einem Reservebehälter automatisieren. Künstliche Belüftung oder andere Zusatzbehandlungen sind nicht erforderlich. Die Entwicklung der Pflanzen verläuft bei diesem Verfahren sogar etwas schneller als im Erdbeet. Während die Pflanzen dort bei etwa 20 °C und täglich 18 Std. Zusatzbeleuchtung durchschnittlich 18 Tage bis zur Entwicklung des dritten Primärblattpaares benötigen, brauchen sie hier etwa nur 15 Tage. Wahrscheinlich beruht das darauf, daß sich auf den Perlengazerosten ein geschlossener Pflanzenbestand entwickelt und damit die für das Wachstum günstige hohe Luftfeuchtigkeit besser erreicht wird als im Erdbeet, wo der Abstand zwischen den einzelnen Pflanzen größer sein muß.

Die Pflanzen lassen sich bis zur Ausbildung des 3. Primärblattpaares leicht mit ihren Wurzeln aus den Gazerosten herausheben und in andere Hydroponikgefäße bzw. in Töpfe mit Erde einsetzen. Sie wachsen dort ebenso gut weiter, können also für jeden beliebigen Versuch Verwendung finden. Sind sie jedoch älter als drei Wochen, bereitet es meist Schwierigkeiten, die inzwischen sehr stark ausgebildeten Wurzeln ohne Schädigung durch das Einsteckloch in der Perlengaze herauszuziehen. Die Pflanzen müssen dann

auch oberirdisch gestützt werden, da sich die Stengel sonst meist verkrümmen. Hierzu lassen sich am Rande der Hydroponikschalen oder der Roste kleine Gerüste aufbauen oder Schnüre spannen. Wir haben auf solche Zusatzaufbauten verzichten können, da die Pflanzen in unseren Versuchen nur bis zu einem Alter von 3 bis 4 Wochen Verwendung fanden.

Die Pflanzen wurden stets vor Erreichen des Blühstadiums verwendet, deshalb können keine Einzelheiten über den Einfluß der Anzuchtmethode auf die Blütenbildung ausgesagt werden. Es war lediglich zu beobachten, daß Pflanzen voll zur Blüte kamen, die 14 Tage lang in Hydroponikschalen angezogen und anschließend in Erdtöpfe umgesetzt worden waren.

Nach dem Vereinzeln schlaffen Hydroponikpflanzen allerdings etwas schneller als Pflanzen aus dem Erdbeet. Je nach den Umweltbedingungen sind sie aber in der Regel nach einigen Stunden wieder voll turgeszent.

P. SCHOLZE und E. HENNIG, Jena und Quedlinburg

Literatur

- GEISSLER, Th.: Die Verwendung von Nährlösungen aus Düngemitteln bei der Hydrokultur von Treibgurken. Dt. Gartenbau 4 (1957), S. 57-59
MÜLLER, H. J.; HENNIG, E.: Eine Methode zur Blattlaus-Massenzucht für öko-physiologische Untersuchungen. Arch. Pflanzenschutz 1 (1965), S. 41-48

Buchbesprechungen

WILSON, M.; HENDERSON, D. M.: British rust fungi. 1966, 384 S., zahlreiche Abb., Leinen, 90 s, London, Cambridge University Press.

Seit der letzten umfassenden Bearbeitung der britischen Rostpilzflora durch GROVE (1913) ist mehr als ein halbes Jahrhundert vergangen, und eine Neubearbeitung war längst fällig. M. WILSON, der sich seit vielen Jahren dieser Aufgabe unterzog, war es nicht vergönnt, die Fertigstellung zu erleben. Als ihm 1960 der Tod die Feder für immer aus der Hand nahm, lagen etwa 2/3 des Manuskriptes vor. D. M. HENDERSON vollendete den Text und sah das bisher geschaffene noch einmal durch, so daß jetzt, wenige Jahre nach GÄUMANNs umfangreicher Monographie der Rostpilze Mitteleuropas, auch eine moderne Bearbeitung der britischen Rostpilze vorliegt. Beide Werke ergänzen sich in ausgezeichneter Weise, wenn auch der Artbegriff nicht so eng wie bei GÄUMANN gefaßt ist. Trotzdem ist ein unmittelbarer Vergleich beider Werke leicht möglich, da bei jeder Art die entsprechende Seite in den „Rostpilzen Mitteleuropas“ verwiesen wird, wo diese Art ebenfalls beschrieben ist.

Einleitend werden die allgemeinen Grundzüge der Entwicklungszyklen von Rostpilzen abgehandelt und ein Gattungsschlüssel gegeben. Im Hauptteil sind alle auf den britischen Inseln bisher gefundenen Rostpilzarten mit den wichtigsten Synonymen, einer kurzen, aber klaren Beschreibung, die z. T. durch Strichzeichnungen ergänzt wird, den Wirtspflanzen und sonstigen, zur Determination wichtigen Angaben aufgeführt. Bei jeder Art sind außerdem in Form eines kurzen Sammelreferates aus der Literatur alle bemerkenswerten Tatsachen, die diese Art betreffen, zusammengetragen. Darüber hinaus sind die *Phragmidium*-Arten, die *Puccinia*-Arten auf Compositen, auf *Carex*-Arten und auf Gräsern in besonderen Schlüssel zusammengestellt. Den Abschluß des Werkes bilden Bibliographie und Register.

Das Buch wird sich auch außerhalb Großbritanniens seinen Platz neben GÄUMANNs „Rostpilzen Mitteleuropas“ erobern und kann allgemein empfohlen werden.

M. SCHMIEDEKNECHT, Aschersleben

MERZ, K. W.: Grundlagen der Pharmakologie. 1965, 392 S., 90 Abb., 64 Tab., Lw., 42,- DM, Wissenschaftl. Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart.

Die ständig wachsende Zahl potentieller chemischer Noxen hat in den letzten Jahren die Toxikologie zu einer der am meisten geforderten Disziplinen werden lassen. Sie ist ein Teilgebiet der Pharmakologie und wird von dem Autor (vielleicht etwas eng) als die Lehre von den schädlichen Wirkungen der Stoffe auf den tierischen und menschlichen Organismus definiert. Tatsächlich sind diese Wirkungen nur zu verstehen bei einem Verständnis der Pharmakologie. Das vorliegende Werk, das nach den Vorstellungen seines Autors hauptsächlich für Apotheker, aber auch für Studierende der Chemie gedacht ist, hat das Ziel, in aller Kürze und möglicher Einfachheit diejenigen Grundlagen der medizinischen Fächer darzustellen, die für das Verständnis der Arzneiwirkung unumgänglich notwendig sind. Daß bei die-

sem Ziel einige Stoffgruppen zunächst sehr knapp beschrieben werden mußten, ist durchaus verständlich. Dies gilt auch für die (den Apotheker nur sehr am Rande interessierenden) Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, die innerhalb des Kapitels über „Pharmakologie der Sterilisation, Antisepsis und Desinfektion, Wurmmittel“ enthalten sind. Nach den Schädlingsbekämpfungsmitteln innerhalb der Epidemiologie werden Acetum Sabadillae, Veratrum album, Schwefel, Dimethylendisulfid, DDT, Lindan, DDFD und CCS, aus der Reihe der phosphororganischen Verbindungen lediglich Parathion-äthyl und Potasan genannt. Dies erscheint für ein 1965 erschienenes Buch etwas zu wenig. Ungeachtet dessen stellt das leichtfäglich geschriebene Werk ein wertvolles Hilfsmittel zur Aneignung pharmakologischer Grundlagen dar.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

MERINO-RODRIGUEZ, M.: Lexikon of plant pests and diseases. 1966, 351 S., Leinen, 67,50 Dfl., Amsterdam, London, New York, Elsevier Publishing Company.

Die Bedeutung von Fachwörterbüchern beim wissenschaftlichen Informationsaustausch ist allgemein bekannt. Ihr Wert wird an der Fachlichkeit, und vor allem an der Zuverlässigkeit gemessen. Um diesen Anforderungen in hohem Maße gerecht zu werden, wurden im vorliegenden Lexikon der Pflanzenschädlinge und -krankheiten die Stichwörter nicht von einer Sprache in die anderen übersetzt, sondern es wurden in den fünf Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch und Deutsch Vulgarnamen gesammelt und diese dann einem Stichwort, nämlich dem lateinischen Namen des Schädlings oder Parasiten bzw. Unkrautes zugeordnet. Hieraus ergibt sich eine Zweiteilung des Inhalts in einen systematischen und einen alphabetischen Teil. Der systematische Teil, der nach größeren taxonomischen Kategorien aufgliedert ist, bringt hinter den fortlaufend nummerierten wissenschaftlichen Namen der Schädlinge, Parasiten und Unkräuter deren Vulgarnamen und die Bezeichnungen der von ihnen verursachten Krankheiten in den genannten fünf Sprachen. In drei Anhängen wird mit Symptomen, nichtparasitären Krankheiten und nicht klassifizierten Virosen ebenso verfahren, wobei statt des lateinischen Namens das Stichwort der englischen Sprache entlehnt wurde. Dieser Teil umfaßt einschließlich der drei Anhänge 2396 Begriffe. Der alphabetische Teil bringt sechs Register mit den lateinischen, englischen, französischen, spanischen, italienischen und deutschen Stichwörtern und den Nummernverweis auf den entsprechenden Begriff im systematischen Teil. Diese Gliederung macht das Wörterbuch handlich und für jede der sechs Sprachen gleich gut zugänglich.

Im deutschen Teil sind neben Druckfehlern, die nur in einem der beiden Hauptteile vorkommen, wie z. B. Dompfall, Fechlinge, Hintertäschel, Löwezahn, Sempervivum-Rost, Stammrindlaus, Verstockung, Waner-Knöterich usw. auch sprachliche Unebenheiten, die sich in beiden Hauptteilen wiederholen, wie Ackerschötterich, arzeneiliche Pestwurz, Chalottenhaus,

Feldhorn, Gürkelmehltau, Hühnerhirsche, Lagerhaferschäden, Laubhölzermehltau, Silfröhr, Stemmrotfäule, Taumelloch, Totenwürme u. a. zu finden. Trotzdem ist das Fachwörterbuch eine brauchbare Hilfe bei jeglicher Literaturarbeit und kann deshalb allen Phytopathologen empfohlen werden.

M. SCHMIEDEKNECHT, Aschersleben

MERAB, A. und Z. KARAM: Les intoxications par les organophosphores. 1964, 100 S., brosch., Beyrouth/Libanon, Imprimerie Hayek & Kamal.

Die Verfasser beleuchten die unkontrollierte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Phosphorsäureesterbasis in der Republik Libanon. Während dort insbesondere der Obstbau hochentwickelt ist, besteht noch kein staatlich organisierter Pflanzenschutz. Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist dem Bauern überlassen, der an Präparaten auswählt, was er für gut hält, und nach Gutdünken dosiert. Da Chlorkohlenwasserstoffe im Obstbau oft versagen, und die Rückstände den Export gefährden, werden zunehmend Phosphorsäureester angewandt. Ihre Anwendung führte zu einer erheblichen Produktions- und damit Exportsteigerung. Die vorliegende Broschüre stellt Erfahrungen mit 80 klinisch behandelten Vergiftungen zusammen, von denen 8 tödlich verliefen. Sie dürfte daher für jeden wertvoll sein, der sich mit Insektiziden zu befassen hat. Den Verfassern als Krankenhausärzten waren nur die schwereren akuten Vergiftungen zugänglich. Sie beschreiben ausführlich die Merkmale, den klinischen Verlauf und die Begleiterscheinungen der Todesfälle. Ein Teil der Vergiftungsfälle ist darauf zurückzuführen, daß die Pflanzenschutzmittel ohne Schutzmaßnahmen versprüht oder bei der Herstellung die Spritzflüssigkeit mit der Hand umgerührt wurden. Pflanzenschutzmittel werden sogar gegen Bettwanzen in die Betten der Kinder gestäubt oder zur Kopflausbekämpfung appliziert - oft sogar unverdünnt. Apfel oder Gemüse können ebenfalls beträchtliche Giftmengen enthalten, da sie z. Z. kurz vor der Ernte mit einem Spritzkonzentrat behandelt wurden. Es ist auch vorgekommen, daß Folldol (= E 605) statt Olivenöl bei der Speisezubereitung verwendet wurde. Bei Unglücksfällen mit unverdünnten Esterpräparaten war meist keine Rettung mehr möglich. Wertvoll sind auch die Beobachtungen, daß längerer Umgang mit P-Insektiziden sowohl zur Gewöhnung wie zur Allergisierung führen kann. Das Insektizidangebot umfaßt so gut wie alle Gruppen von Phosphorsäureesterverbindungen. Zur Therapie werden u. a. Atropin, Diparcol und Oxime empfohlen, gewarnt wird vor Morphin, Coramin, Theophyllin, Largactil, Lobelin, verboten sind Fett, alkoholische Getränke und Milch. Bei akuter Vergiftung durch ein Phosphorsäureesterinsektizid wird eine sofortige Injektion empfohlen von 1-2 mg Atropin und (bei Krämpfen) sofort danach von 400 mg Contraction (= Alphaspyridyl-aldoxim) und 250 mg Diparcol. Bei perkutanen Vergiftungen ist ein Bicarbonatvollbad angezeigt, bei peroralen eine Magenspülung. Den Schluß der Arbeit bilden sehr ausführliche Empfehlungen zur Prophylaxe. Interessant ist die Empfehlung, am Arbeitsort injektionsfertige Atropinspritzen bereitzustellen, wobei der Leiter der Pflanzenschutzaktion in der Lage und ermächtigt sein soll, solche Injektionen zu verabreichen. Gefordert wird auch, daß alle Pflanzenschutzmittelpackungen den Wirkstoff angeben und die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen, die Karenzzeit und Gegenmittel bei Vergiftungen nennen sollen. Die Verfasser bedauern, daß in der Republik Libanon keine amtliche Stelle die vernünftige Anwendung dieser Insektizide überwacht. Man hätte damit wenigstens die zunehmende Zahl von Todesfällen vermeiden können. Die Schrift führt eindringlich vor Augen, welches Mißverhältnis in der Praxis zwischen der eigentlichen Bestimmung eines Insektizides und seiner Anwendung bestehen kann.

Wd. EICHLER, Kleinmachnow

HORWITZ, W. (Ed.): Official methods of analysis of the association of official agricultural chemists. 10. Aufl., 1965, XX + 957 S., mit Abb. u. Tab., Leinen, 23,00 \$, Washington, Association of Official Agricultural Chemists.

Die 10. Auflage dieser analytischen Fundgrube ist um über 100 Seiten umfangreicher als die vorhergehende (Bespprechung: diese Zeitschrift 17, S. 152, 1963). Das Inhaltsverzeichnis verrät wenig von den vielen Verbesserungen. Vergleicht man aber die beiden Auflagen, so findet man immer wieder neue Erfahrungen berücksichtigt und alte Methoden durch bessere ersetzt, die inzwischen die Bewährungsprobe überstanden haben - wie etwa die Gaschromatographie. Der immer schneller werdenden Entwicklung analytischer Verfahren und den ständig steigenden Anforderungen an diese Verfahren soll dadurch Rechnung getragen werden, daß jährlich im März kostenlos Nachträge ausgeliefert werden, bis schließlich nach fünf Jahren die nächste Auflage erscheint. Nicht verändert wurde die große Sorgfalt bei der Auswahl und Darstellung der Verfahren. Dem Band liegen Vordrucke bei, die die Mitarbeit der Benutzer an der Gestaltung der Nachträge und der nächsten Auflage unterstützen sollen. Es ist eine Freude, das Buch zu benutzen. Wer es kennengelernt hat, möchte es nicht mehr entbehren.

H. WOLFFGANG, Aschersleben

Deutsche Bucherei, Bibliographische Abteilung: Bibliographie der deutschen Bibliographien. 1966, 90 S., brosch., je Heft 3,- MDN, Leipzig, Deutsche Bucherei.

Die „Bibliographie der deutschen Bibliographien“, herausgegeben von der Deutschen Bucherei Leipzig, mit dem Bulletin wichtiger Literaturzusammenstellungen ab 1. April 1966 zu einem monatlichen Verzeichnis vereinigt, weist die selbständigen und versteckten Bibliographien Deutschlands, die Literaturverzeichnisse deutschsprachiger Veröffentlichungen des Auslandes und wichtige ungedruckte Literaturzusammenstellungen aus der Auskunftstätigkeit von Bibliotheken, Informationsstellen und anderen Einrichtungen nach. Die in ihrem Umfang wesentlich erweiterte Ausgabe ist besonders für größere wissenschaftliche Bibliotheken, Fachbibliotheken und Informationsstellen ein unentbehrliches Arbeitsmittel. Die Bibliographie gibt, nach

20 Sachgruppen geordnet, laufend einen guten Überblick über die neueste Literatur und erspart den Benutzern der Bibliotheken mühevollere Zeit und Arbeit.

Zu bedauern ist, daß die Bibliographie künftig nicht mehr einseitig bedruckt erscheinen soll. Empfehlenswert wäre, wie bei der „Deutschen Nationalbibliographie“ am Kopf der Seiten die entsprechenden Sachgruppen aufzuführen und die Seitenzahl nach unten zu versetzen. Damit könnte man beim Benutzen der Bibliographie unnötiges Suchen vermeiden.

Ch NEVERMANN, Kleinmachnow

EICHLER, Wd. (Ed.): Handbuch der Insektizidkunde. 1965, 756 S., 153, 123 Tab., Leinen, 96,- MDN, Berlin, VEB Verlag Volk und Gesundheit

Das Handbuch enthält 31 Sachkapitel, einen Literaturquellennachweis, einen Literaturschlüssel, ein Literaturverzeichnis und ein Sach- und Namensregister. Die Sachkapitel sind folgenden 7 Teilen des Buches zugeordnet: Chemie und Anwendungstechnik der Insektizide; Insektizidanwendung gegen Pflanzen- und Materialschädlinge; Anwendung der Insektizide in Parasitologie und Hygiene; Nachweismethoden, Mittelprüfung und Laboratoriumstechnik der Insektizidforschung; Biologische und physiologische Fragen der Insektizidanwendung; Toxikologische Probleme der Insektizidanwendung und Anhang (gesetzliche Bestimmungen zum Schutz vor einer Aufnahme von Insektiziden durch Mensch und Haustier; phytotoxische Charakteristiken der Insektizide). An den auf über 600 Seiten dargebrachten Fachbeiträgen haben neben dem Herausgeber 19 Wissenschaftler des In- und Auslandes mitgearbeitet.

Das Handbuch läßt deutlich erkennen, daß die Insektizidkunde sich zu einem Wissensgebiet entwickelt hat, welches für den einzelnen Sachkenner nicht mehr übersehbar ist. Die vielfältigen Verflechtungen der Insektizidanwendung mit der Land- und Forstwirtschaft, Veterinärmedizin und Humanhygiene wie auch die Berührungspunkte zur Ökologie, Physiologie, Toxikologie und Pharmakologie sind dafür ein breiter Ausdruck. In gleicher Weise ist der Leserkreis, der damit angesprochen werden soll, sehr vielfältig. Ob allerdings die diesbezüglichen Erwartungen des Herausgebers erfüllt werden, ist zumindest fraglich.

Die meisten Einzelabschnitte des Buches sind straff geordnet, kurz und verständlich in der Darstellung und prägnant im Ausdruck. Es macht Freude, sie zu lesen. Leider gibt es aber auch Abschnitte, wie z. B. das Kapitel „Ausbringungsverfahren und Gerätetechnik“, die einer kritischen Betrachtung nicht standhalten. Hier gibt es Beziehungen, Empfehlungen, Erklärungen, Vergleiche u. a. m., die sehr ungewöhnlich, zweifelhaft oder falsch sind und nicht von dem gewünschten Maß an Sachkenntnis zeugen. Hier kommt es auch vor, daß Text und Überschrift teilweise nicht zueinander gehören und auch die Auswahl und Zuordnung der Abbildungen zum Text zu wünschen übrig lassen.

Beim Lesen des Buches wirkt sich auch eine merkwürdige Anzahl textlicher Wiederholungen in verschiedenen Kapiteln störend aus, insbesondere bei Begriffsdefinitionen. Dies zu vermeiden, hätte doch das Anliegen des Herausgebers sein müssen. Es entsteht dadurch beim Leser verschiedentlich der Eindruck, daß hier nicht ein Handbuch im echten Sinne des Wortes vorliegt, sondern vielleicht mehr eine Zusammenfassung von Einzeldarstellungen. Dies ist zu bedauern, umso mehr, als die überwiegende Mehrzahl der Autoren sehr interessante und wertvolle Beiträge dazu beigetragen hat.

Abschließend ist festzustellen, daß die Absicht, eine umfassende Darstellung aller Aspekte der Insektizidanwendung zu geben, hoch anzuerkennen ist. Dem Buch bleibt zu wünschen, daß es einen angemessenen Leser- und Interessentenkreis findet.

A. JESKE, Kleinmachnow

KIFFMANN, R.: Echte Gräser (Gramineae). (Bestimmungsatlas für Sämereien der Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes) Teil A, 1960, 28 S., 58 Abb., brosch., Graz, Selbstverl. R. Kiffmann

Die Erkennung der wichtigsten Grassamen ist nicht nur eine Angelegenheit für Züchter und Saatenerkenner, sondern sie ist ebenso wichtig für den Grassamenvermehrung und für Grünlandagronomen in landwirtschaftlichen Betrieben, Meliorationsbaubetrieben oder sonstigen Dienstleistungseinrichtungen für Grünlandneusaaten.

Der Bestimmungsatlas für Sämereien der echten Wiesen- und Weidegräser ist in seinem Format, Umfang und in der Darstellung eine gelungene Arbeit, die für die Praxis wichtigen Grassamen erkennen zu lernen oder zu bestimmen.

Ein einseitiger Gruppenschlüssel ermöglicht nach einfachen, leicht erkennlichen und einprägsamen Merkmalen die Einteilung der Grassamen in 7 Gruppen, denen auf 22 Seiten die Bestimmung innerhalb der Gruppen folgt. Den stets linksseitigen Bestimmungsschlüsseln sind auf den rechten Seiten die entsprechenden klaren und instruktiven Abbildungen beigelegt. Arten, die wegen ihrer wenig ausgeprägten Unterscheidungsmerkmale verschiedenen Gruppen zugeordnet werden können, sind mehrfach aufgeführt und daher in jedem Falle bestimmbar.

Zwei alphabetische Verzeichnisse nach deutschen und lateinischen Pflanzennamen ermöglichen ein schnelles Auffinden in den Gruppen. Das Buch ist außerdem ein wertvoller Helfer für Schüler und Studenten der Landwirtschaft.

H. WALKOWIAK, Paulinenaue

-: Review of the persistent organochlorine pesticides. Report by the Advisory Committee on Poisonous Substances used in Agriculture and Food Storage. 1964, IV + 68 S., brosch., 5 s, London, Her Majesty's Stationery Office

Die vorliegende Broschüre, die den Charakter einer Monographie etwa im Sinne des US-Amerikanischen „Kennedy-Berichtes“ trägt, behandelt die Wirkstoffe Aldrin, Dieldrin, BHC (ohne Definition ob es sich hierbei um HCH oder Lindan handelt), Endrin, Endosulfan, Chlordan und Toxaphen.

In tabellarischer Übersicht werden die wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturen und hiervon die mit den genannten Wirkstoffen behandelten Anteile aufgezeichnet. In einem Kapitel über mögliche Schädigungen der Gesundheit von Menschen wird summarisch zu Berichten über Leberschädigungen durch DDT und BHC, sowie über die „schwach carcinogenen“ Eigenschaften von DDT, Endrin und Dieldrin Stellung genommen. Gleiches gilt für Rückstände in menschlichem Gewebe, im Boden und in Geweben wildlebender Tiere. Als Ergebnis werden einige sehr allgemeingehaltene Empfehlungen ausgesprochen, z. B. soll die Verwendung von Aldrin und Dieldrin in der Landwirtschaft, im Gartenbau einschließlich Kleingärten, im Vorratsschutz sowie in Form von Wasch- und Sprühlösungen für landwirtschaftliche Nutztiere „so schnell wie möglich“ auslaufen. Weiterhin sollen gegen den laufenden Einsatz von DDT und HCH in der Landwirtschaft, dem Gartenbau einschließlich der Kleingärten und auch dem Vorratsschutz keine Einschränkungen erhoben werden. Diese Empfehlung soll jedoch nach 3 Jahren überprüft werden.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

SPRENT, J. F. A.: Parasitism: An introduction to parasitology and immunology for students of biology, veterinary science, and medicine. 1963, 145 S., Kaliko, 35 s, University of Queensland Press, St. Lucia

In einer Zeit, da viele Wissenschaftler die Ansicht vertreten, daß nur ein Spezialistentum die Erkenntnis biologischer Vorgänge vertiefen und vervollständigen konnte, ist das Erscheinen eines Buches besonders erfreulich, in dem so überzeugend zum Ausdruck kommt, daß erst die zusammenfassende Betrachtung von Ergebnissen aus mannigfachen Forschungsrichtungen sinngebend für deren Einzelerkenntnisse wirkt. Der Verfasser hatte sich die Aufgabe gestellt, eine Einführung zum Studium derjenigen Vorgänge zu geben, die unter dem Begriff des Parasitismus bei Mensch und Tier einzuordnen sind.

Entsprechend diesem Ziel wurde nicht etwa eine umfassende Abhandlung, d. h. die Berücksichtigung möglichst vieler Ergebnisse, sondern eine Beschränkung auf die Tatsachen angestrebt, durch die dem Lernenden klare Vorstellungen von den Leistungen der Parasiten und den Reaktionen der Wirte ermöglicht werden.

Es ist dem Autor in höchstem Maße gelungen, diese Absicht zu verwirklichen. Hierfür sind mehrere Gründe erkennbar. Erstens wird jeder verwendete Begriff definiert, wobei die Schwierigkeiten bei der Begriffsabgrenzung erörtert und bereits damit die Studenten in die Dynamik der wechselseitigen Beziehungen zwischen den Wirten und ihren Bewohnern eingeführt werden, z. B. bei der Unterscheidung von Parasitismus und Mutualismus. Zweitens ist die disziplinierte Ausdrucksweise des Autors hervorzuheben; hiermit ist es gelungen, auf engem Raum ein kompliziertes Gebiet so verständlich darzustellen, daß der Leser auch ohne Unterstützung sonst üblicher schematischer Bilder die derzeitigen Theorien, z. B. über die Wirkungen der Antikörper, mühelos begreift.

Drittens sei die lebendige, mit Begeisterung für das Thema gegebene Darstellungsweise dankbar anerkannt, die den Leser vor Ermüdung bewahrt und vielleicht manchem jungen Wissenschaftler den Weg weist. Hierzu trägt auch die Ausstattung des Buches bei, besonders der klare Druck, die übersichtliche Gliederung und die handliche Form, wofür dem Verlag Dank gebührt.

M. LANGE-DE LA CAMP, Aschersleben

MALONE, J. P.; MUSKETT, A. E.: Handbook on seed health testing. Seed-borne fungi. Description of 77 fungus species. 1964, 206 S., 284 Abb., brosch., 2,05 \$ oder 7,40 f., Wageningen, The International Seed Testing Association

Ein geschichtlicher Überblick über die Saatgut-Gesundheitsprüfung leitet das kleine Handbuch ein. Erwähnung findet die mit der Entwicklung von Prüfmethode verbundene Problematik. Nach der Beschreibung verschiedener, besonders nordischer Methoden zur routinemäßigen Feststellung von samenübertragbaren Krankheiten werden in alphabetischer Reihenfolge 77 Pilzarten aufgeführt, die – unter Berücksichtigung der Verhältnisse in Nordirland – auf Samen vorkommen. Die sehr sorgfältige Beschreibung der Pathogene wird durch hervorragende Aufnahmen (284!) bereichert. Viele methodische Angaben sowie Kulturvorschriften zeugen von der Sachkenntnis der Autoren und machen das Werk zur Fundgrube für alle Mikrobiologen, die auf verwandtem Gebiet arbeiten. Für die einzelnen Pathogene werden geeignete Untersuchungsmethoden angegeben, die sich vorrangig auf nordische Erfahrungen stützen. Das sehr zu empfehlende Buch erschien in hervorragender Papierqualität als Publikation der International Seed Testing Association.

H. J. MÜLLER, Aschersleben

GORLENKO, M. V.: Bacterial diseases of plants. 2. Aufl. (translated from Russian). 1965, X u. 174 S., 41 Abb., Leinen, Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations

In englischer Übersetzung liegt die zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage eines Lehrbuches vor, das den Stoff einer Vorlesung wiedergibt. Das Buch enthält einen allgemeinen und speziellen Teil. In einem einleitenden Abschnitt werden die Aufgaben der Phytopathologie mit den vier Punkten Diagnose, Ätiologie, Epiphytologie – gemeint ist hiermit Vorkommen und Verbreitung – und schließlich Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten charakterisiert. Eine solche Beschränkung der Phytopathologie auf die Aufgaben des praktischen Pflanzenschutzes muß als Einleitung zu einem Lehrbuch über Pflanzenbakteriosen bedauert werden. Denn gerade auf diesem Teilgebiet der Phytopathologie erwartet den jungen Wissenschaftler eine Fülle von neuen, kaum begonnenen Arbeiten, die allgemeinbiologisch von größtem Interesse sein würden.

Sodann folgt ein historischer Rückblick auf die Entwicklung des Forschungsgebietes, in dem fast ausschließlich auf Arbeiten aus der UdSSR

Bezug genommen wird, und der mit Photographien russischer Forscher ausgestattet ist. In den folgenden neun Kapiteln werden kursorisch einige Grundtatsachen über phytopathogene Bakterien, ihre Beziehungen zu den Wirtspflanzen, verschiedene Formen des pathologischen Prozesses nach Bakterieninfektion, Verbreitung bakterieller Krankheiten, Erkennbarkeit der Erreger und Bekämpfungsmöglichkeiten abgehandelt. Im speziellen Teil werden einzelne, in der UdSSR als wichtig angesehene Krankheiten, zusammengefaßt nach der Gattungszugehörigkeit der Erreger, besprochen.

Wie der Autor eingangs bemerkt, ist das Lehrbuch für Studenten gedacht, die bereits Grundkenntnisse in der Mikrobiologie erworben haben. Mit dieser Vorbemerkung scheint er den Verzicht auf Definitionen der angewandten Begriffe zu begründen. Bedauerlicherweise werden aber die Begriffe häufig nicht in der üblichen Weise benutzt. Z. B. wird von Immunität gesprochen, wo Resistenz gemeint ist. Auch darf man Bakterien mit eigenem Wirtspflanzenkreis nicht als obligate Parasiten bezeichnen. Außer den Ungenauigkeiten des Autors kommen weitere Irrtümer durch die englische Übersetzung hinzu. Z. B. wird das Wort „canker“ sowohl im richtigen Sinne für bestimmte destruktive Prozesse – entsprechend dem deutschen Wort „Schanker“ der medizinischen Literatur – als auch für krebsartige Wucherungen, englisch „cancer“ verwandt.

Es ist verständlich, daß die Stoffauswahl im speziellen Teil den Gegebenheiten in der UdSSR entspricht. Er könnte auch andernorts zur Ergänzung von Fachbüchern betr. der Krankheitsverbreitung in der UdSSR nützlich sein. Diese Möglichkeit wird aber dadurch beeinträchtigt, daß weder im Text noch in der zum Schluß angefügten Liste über die besprochenen Krankheiten die wissenschaftlichen Namen der Wirtspflanzen genannt werden.

Da im deutschen Sprachbereich ausgezeichnete Darstellungen über phytopathogene Bakterien zur Verfügung stehen, wird dieses Buch vermutlich bei uns keine größere Verbreitung finden.

M. LANGE-DE LA CAMP, Aschersleben

THOMSON, A.; LIM, G.: A laboratory manual of tropical mycology and elementary bacteriology. 1965, 182 S., 39 Bildtafeln, brosch., 21 s, Kuala Lumpur und London, University of Malaya Press und Oxford University Press

Der Leser aus den gemäßigten Breiten sollte ein Buch mit solchem Titel nicht mit allzu speziellen Erwartungen zur Hand nehmen, denn die G r a m - Färbung wird selbstverständlich in allen Klimazonen nach der gleichen Vorschrift durchgeführt, und ein Kartoffel-Dextrose-Agar ist sogar in den Tropen nichts anderes als ein Kartoffel-Dextrose-Agar. Deshalb findet man in vorliegendem Buch auch nur eine Anleitung zu einem bakteriologischen und mykologischen Kursus, wie er als Anfängerpraktikum an Universitäten und Fachschulen bzw. für Arbeitsgemeinschaften an Oberschulen in ähnlicher Weise überall auf der Erde abgehalten werden kann. Speziell auf die Tropen zugeschnitten sind nur die Hinweise, wie man sich vor lästigen Invasionen von Schaben, Ameisen, Milben und Ratten schützen und das Verschmieren der Wattestopfen vermeiden kann sowie eine Reihe weiterer Ratschläge, deren Beachtung bei uns nützlich, in den Tropen aber unumgänglich ist. Trotzdem verspricht der Titel etwas zu viel; denn bei der Auswahl der Untersuchungsobjekte haben sich die Verfasser auf Organismen beschränkt, die in Malaya überall mit Leichtigkeit zu isolieren sind. Wenn man statt „tropical“ im Titel „Malayan“ geschrieben hätte, wäre man dem Inhalt besser gerecht geworden. Der Text ist leicht verständlich abgefaßt und die Experimente sind didaktisch gut ausgewählt und stellen nur geringste Ansprüche an Einrichtungen und Ausrüstungen, so daß das Buch seiner Aufgabe, als Anleitung für Anfängerkurse zu dienen, durchaus gerecht wird.

M. SCHMIEDEKNECHT, Hadmersleben

MOLISCH, H.: Botanische Versuche und Beobachtungen ohne Apparate. Ein Experimentierbuch für jeden Pflanzenfreund. 4. Aufl., 1965, XVI, 203 S., 67 Abb., kartoniert, 18 DM, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag

Das Erscheinen der nun bereits 4. Auflage spricht für ein reges Interesse weiter Kreise für dieses Buch, das eine Zusammenstellung einfacher Versuche und Beobachtungen über Bau und Lebenserscheinungen der Pflanze enthält. Gegenüber der 3. Auflage sind Inhalt und Gliederung straffer und übersichtlicher dargestellt. Durch Verwendung z. T. größerer und besserer Reproduktionen wurde die Bildausstattung wesentlich verbessert. Das Buch, das den Zweck verfolgt, anhand einfacher Experimente und Beobachtungen die Freude und das Verständnis an der Natur und für die Lebensprozesse der Pflanze zu wecken, kann vor allem als Hilfsmittel für die Gestaltung eines lebensnahen und interessanten Biologieunterrichts bestens empfohlen werden.

Waltraude KÜHNEL, Kleinmachnow

KEILBACH, R.: Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas. 1966, 784 S., 480 Abb. u. 6 Tafeln, Leinen, 97,50 MDN, Jena, VEB Gustav Fischer

Im Gegensatz zu anderen Veröffentlichungen über tierische Schädlinge, die jeweils nur einen Teilbereich betreffen, hat sich der Autor bei Erarbeitung des vorliegenden Buches die Aufgabe gestellt, alle wichtigen tierischen Lebewesen, die sich im Lebensraum des Menschen als seine Widersacher schädigend bemerkbar machen, zusammenzutragen und darzustellen. Dazu gehören außer denjenigen, die ihn selbst und seine Gesundheit beeinträchtigen, auch alle die, die durch ihre Lebensweise seinen Nutz- und Haustieren, seinen Kulturpflanzen sowie seinen Vorräten und Materialien der verschiedensten Art zum Nachteil gereichen. Entstanden ist ein umfangreiches, einbändiges Werk, das „zur Instruktion und als Nachschlagewerk über die Biologie tierischer Schädlinge für den Gebrauch von Wissenschaftlern und Studenten gedacht“ ist. Es gliedert sich in sieben Kapitel. Die ersten drei enthalten in gedrängter Kürze allgemeine Angaben. Kap. 1 dient der Klärung der Begriffe Schädling, Nützlich und Parasit. Kap. 2 ist dem Komplex Massenwechsel und Populationsdynamik gewidmet, während Kap. 3 einige wenige Angaben zur wirtschaftlichen Bedeu-

tung der Schädlinge bringt. Im folgenden Kap wird auf etwa 100 Seiten ein nach systematischen Einheiten geordneter Überblick über die tierischen Schädlinge geboten. Außer den im Vordergrund stehenden Insektenordnungen werden Nematoden, Gastropoden, Bivalvia, Clitellaten (Oligochaeten) sowie von den Arthropoden die *Acarina*, *Branchiura*, *Cirripedia*, *Isopoda*, *Decapoda* und *Diplopoda* abgehandelt, wobei systematische Stellung, Morphologie und Lebensweise berücksichtigt werden. Enthalten sind drei Bestimmungsschlüssel, für die *Tylenchidae* bis zu den Gattungen, für die *Pulmonata Stylommatophora* bis zu den Arten, für die *Acarina* bis zu den Familien (jeweils soweit es sich um Schädlinge handelt). Mit dem 5. Kap. beginnt der Hauptteil des Buches, in dem die einzelnen Schädlinge in ebenfalls systematischer Reihenfolge unter Berücksichtigung des Aussehens, der Erkennungsmerkmale, der Lebensweise, der Ernährung, des Schadens und der Bekämpfung dargestellt werden. Kap. 5 ist den Vorrats-, Lager- und Materialschädlingen vorbehalten. Außer Essigälchen, zwei *Limax*-Arten, drei Muscheln (darunter der Schiffsbohrwurm), Wander- und Hausratte sowie Hausmaus bilden die Arthropoden und darunter wieder die Coleopteren den Hauptanteil. Im Kap. 6 werden die Gesundheitsschädlinge des Menschen, des Wildes, der Haus- und Nutztiere bis hin zu den Fischen und Bienen behandelt, wobei ausschließlich Arthropoden berücksichtigt werden. Kap. 7 schließlich enthält Pflanzenschädlinge. Es ist das größte und übersteigt im Umfang die ersten sechs Kapitel zusammen. In am Umfang des Buches gemessen ausführlicher Form werden nacheinander Nematoden (*Tylenchidae*), Gastropoden (*Limacidae*, *Helicidae*), Acarinen (*Tetranychidae*, *Tarsonemidae*, *Eriophyidae*, *Phyllocoptidae*), Isopoden (*Oniscidae*), Diplopoden und, als größte Gruppe, Insekten sowie schädliche Vögel und Säugetiere besprochen. Es schließen sich an ein 74 Seiten umfassendes Literaturverzeichnis, das die Literatur vor allem der Jahre 1940 bis 1964 sowie Hand- und Bestimmungsbücher umfaßt und ein fast 50seitiges Stichwortverzeichnis. Hervorzuheben ist die großzügige (935 Einzelbilder!) und ausnahmslos gelungene Illustration.

Das Buch kann allen, die sich in Studium und Beruf mit schädlichen Tieren befassen müssen, als Nachschlagewerk uneingeschränkt empfohlen

werden. Trotz des hohen Preises wird es einen festen Platz in Bibliotheken und Handbüchereien einnehmen. Es ist wohlthuend zu wissen, daß man von nun an neben den Büchern, die die Schädlinge getrennt nach der Art der befallenen Vorräte, Materialien, Tiere und Pflanzen ordnen, auch ein zoologisch-systematisch geordnetes Werk über das Gesamtgebiet zur Verfügung hat. Trotzdem scheint es erforderlich zu sein, einige kritische Gedanken zu äußern. Das Prinzip, den gesamten Komplex der Schädlingskunde in einem Buch zusammenzufassen und damit zu einer vergleichenden Betrachtungsweise anzuregen, hätte zu der Konsequenz führen müssen, auf die Trennung in die Kapitel 5, 6 und 7 zu verzichten. Dann hätten die *Eriophyidae* neben den *Demodicidae* ihren Platz gefunden, die *Anthocoridae* neben den *Cimicidae*, *Acanthoscelides obtectus* neben *Bruchus atomarius* und dem Spezialisten würde im Sinne der biologischen Zusammenschau der Blick in das Nachbargebiet erleichtert. Bedauerlich ist es, daß trotz der Ankündigungen im Vorwort und in Kapitel 1 auf die Behandlung der für Mensch und Tier bedeutsamen Trematoden, Cestoden und Nematoden in Kapitel 6 verzichtet wurde. Die Schwierigkeiten bei der Verwirklichung des Planes einer umfassenden Schädlingskunde dokumentieren sich auch im Inhalt der einleitenden ersten Kapitel. Durch die Behandlung des Komplexes Parasitismus wird im Kap. 1 der medizinische Bereich sehr stark betont – wobei der Phytopathologe zumindest eine klare Begriffstrennung zwischen Schädling und Parasit vermisst –, im Kapitel 2 dagegen wird fast ausschließlich der entomologische Bereich des Pflanzenschutzes angesprochen, und im Kapitel 3 werden die Beispiele gänzlich aus dem Bereich der Landwirtschaft ausgewählt, bis auf ein Beispiel ebenfalls aus dem Pflanzenschutz. Schließlich sei vermerkt, daß einige Begriffe nicht korrekt benutzt werden (S. 13 statt Quarantäne richtig Pflanzenbeschauendienst oder wenigstens Quarantäendienst, statt Vergasung richtig Begasung; S. 15, 16, 17 statt Disposition richtig Prädisposition; S. 16 Virulenz sollte Krankheitserregern vorbehalten bleiben) und daß die Angaben über den Meldedienst des Pflanzenschutzes (S. 22) ungenau sind. Sicherlich wird Gelegenheit sein, diese Punkte sowie einige bei der Fülle des Stoffes unvermeidlich scheinende Druckfehler bei der Neuauflage zu überprüfen.

G. MASURAT, Kleinmachnow

Wissenschaftlich-Technisches Zentrum der chemischen Industrie
Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel Abt. Information und Dokumentation
301, Magdeburg, Alt Salbke 60/63

Liste der bisher erschienenen Literaturzusammenstellungen
(Fortsetzung)

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| 286 | Kombination von Herbiziden mit Düngemitteln. 2. Ausg. – 46 Titel, 6 Seiten | 292 | Chemie und Anwendung des Molluscizids Bayluscid. 2. Ausg. – 23 Titel, 3 Seiten |
| 287 | Wirkungsmechanismus von HCH. 1. Ausg. – 23 Titel, 3 Seiten | 293 | Unkrautbekämpfung in Klee und Luzerne. 1. Ausg. – 7 Titel, 1 Seite |
| 288 | Wirkungsmechanismus von Lindan. 1. Ausg. – 25 Titel, 4 Seiten | 294 | Deutschsprachige Literatur über Unkrautbekämpfung in Rüben und Kartoffeln. 1. Ausg. – 84 Titel, 10 Seiten |
| 289 | Wirkungsmechanismus von DDVP. 1. Ausg. – 8 Titel, 2 Seiten | 295 | Materialschutz bei Holz, Isolationsmaterial und Farb-anstrichen. 1. Ausg. – 83 Titel, 10 Seiten |
| 290 | Wirkungsmechanismus von Trichlorphon. 1. Ausg. – 10 Titel, 2 Seiten | 296 | Synthese und Konfektionierung von herbiziden 2,4-DP, 2,4-DB und 2,4-D-Estern und -Salzen, CMPP. 1. Ausg. – 73 Titel, 9 Seiten |
| 291 | Chemie und Anwendung von Kelthane. 1. Ausg. – 102 Titel, 13 Seiten | 297 | Untersuchung der Wirkung von Aerosprühmitteln auf metallische und nichtmetallische Werkstoffe. 1. Ausg. – 24 Titel, 4 Seiten |