

1969
10

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
DEUTSCHE AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

Preis: 2.- M

Index 32702

Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.

Berlin, NF 22 (19) 1969, S. 187-220

	Seite
INHALT	
HEY, A.: Zum 20. Jahrestag der Gründung der DDR	197
Aufsätze	
STEPHAN, S.: Zur Durchführung der meteorologischen Messungen für die Ermittlung von Infektionsperioden des Kernobstschorfes	197
KURTH, H.; LINKE, E.: Untersuchungen über die Konkurrenz einiger Unkrautarten bei Nährstoffsteigerung	203
Kleine Mitteilungen	
Bericht über den I. Internationalen Kongreß für Pflanzenpathologie, London, 14. bis 28. 7. 1968	207

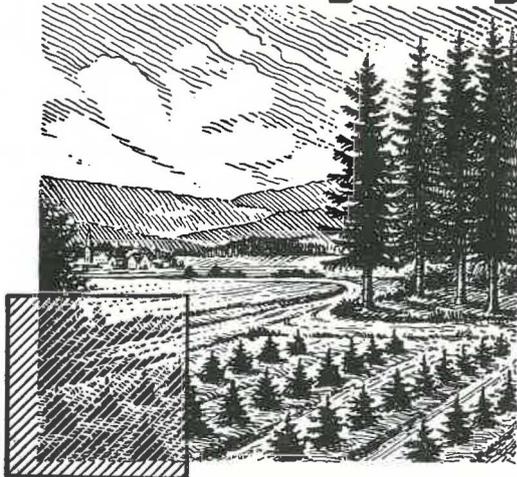
	Seite
KLINKOWSKI, M.: 1. Pflanzenpathogene Viren	208
KÄMPFE, L.: 2. Nematologie	215
Buchbesprechungen	
O. V.: Physico-chemical and biophysical factors affecting the activity of pesticides	220
METCALF, R. L.: Advances in pest control research. Vol. 8	220
O. V.: Twintigste Internationaal Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie	220
COLLINS, C. H.: Microbiological methods. 2. Aufl.	220
Bekanntgabe	
Gründung der Sektion Pphytopathologie der Biologischen Gesellschaft in der DDR	220
Titelbild: „Driftsprühkanone“ des Neuerers K. Brauer, Zörbig. Die Maschine wurde 1968 und 1969 im Bereich der KOG Zörbig zu insektiziden und fungiziden Pflanzenschutzmaßnahmen mit Erfolg eingesetzt. Foto: R. Schwartz	

Delicia

Fribal

STAUB U. EMULSION

Flächenbegiftung



gegen Feld- u. Erdmäuse

ERNST FREYBERG, CHEMISCHE FABRIK DELITIA IN DELITZSCH

Zu Semesterbeginn bitte beachten!

K. Graeser

Agrarchemisches Praktikum

16,5 × 23 cm, 184 Seiten Lederin, 8,60 M

K. Graeser

Spezielles Laborpraktikum - Anleitung

Ausgewählte Verfahren für Bodenuntersuchungen
Futtermitteluntersuchungen · Milchuntersuchungen

16,5 × 23 cm, 144 Seiten, Lederin, 7,— M

**VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG
BERLIN**

Herausgeber: Deutsche Demokratische Republik · Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Chefredakteur: Prof. Dr. A. HEY, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT. — Redaktionskollegium: Prof. Dr. M. KLINKOWSKI, Dr. J. EISENSCHMIDT, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. KRAMER, W. KYNASS, Dr. G. LEMBCKE, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. SALK. — Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 104 Berlin, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 09 30. Postscheckkonto: 200 75. — Erscheint monatlich. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— M einschl. Zustellgebühr. — Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Bezug für das Ausland: Bundesgebiet und Westberlin über den Buchhandel oder den Deutschen Buch-Export und -Import in Leipzig, Leninstr. 16. Bezugspreis: monatlich 2,— M. — Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. — Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG WERBUNG, 102 Berlin 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. — Postscheckkonto: Berlin 14 56. Zut Zeit ist Anzeigenliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Druck: 1-4-2-51 Druckerei „Wilhelm Bahms“ 18 Brandenburg (Havel) 1044 — Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift — auch auszugsweise mit Quellenangabe — bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.





NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 23 · Der ganzen Reihe 49. Jahrgang

Heft 10 · 1969

Zum 20. Jahrestag der Gründung der Deutschen Demokratischen Republik

Am 7. Oktober jährte sich der Tag, an dem vor 20 Jahren die Deutsche Demokratische Republik gegründet wurde. Seit diesem Tage hat sich unter der konsequenten Führung der Partei der Arbeiterklasse im Bündnis mit den werktätigen Bauern und der schaffenden Intelligenz der erste sozialistische Staat deutscher Nation mit ständig wachsender politischer und wirtschaftlicher Kraft entwickelt. In diesem Staat, dessen internationales Ansehen ebenfalls ständig zugenommen hat, stellen die Werktätigen des Pflanzenschutzes auf den verschiedenen Ebenen ihres Einsatzes in den kooperierenden Betrieben der Landwirtschaft und Nahrungsgüterproduktion, im staatlichen Pflanzenschutz- und Pflanzenquarantänedienst, in den Forschungseinrichtungen der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, in den Lehr- und Forschungsbereichen der Sektionen der Universitäten und in anderen Institutionen nur eine kleine Gruppe dar. Ihnen ist die Aufgabe anvertraut, die pflanzliche Produktion in ihren Erträgen nach Menge und Güte vor den Schadfaktoren der belebten Natur mit allen verfügbaren Hilfsmitteln in biologisch und ökonomisch vertretbarer Weise zu schützen und in ihrer Arbeit den höchsten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen zu erreichen. Sie kennen die hohe Verantwortung dieser Aufgabe und stimmen in allen Plänen und Zielsetzungen überein. Die enge Zusammenarbeit der Mitarbeiter auf allen Ebenen hat bisher dazu geführt, daß schwerwiegende Verluste durch Schaderreger in den Kulturen der Pflanzenproduktion in der DDR vermieden werden konnten. Der Wettbewerb zu Ehren des 20. Jahrestages der Republik, an dem alle Mitarbeiter des Pflanzenschutzes auf ihren Arbeitsgebieten beteiligt waren, hat durch die erreichten Leistungen Anerkennung gefunden. In der Weiterführung des Wettbewerbes und bei der Lösung der vor uns liegenden Aufgaben werden wir noch vor viele und komplizierte Fragen gestellt werden. Ihre Bearbeitung wird unsere ganze Kraft erfordern und eine konzentrierte sozialistische Gemeinschaftsarbeit notwendig machen. Nach den Losungen zum 20. Jahrestag sind die Wissenschaftler und ihre Kollektive aufgerufen, durch Konzentration des wissenschaftlichen Potentials zu Höchstleistungen in Forschung, Lehre und Produktion zu gelangen. Wir alle werden diesem Aufruf folgen und dazu beitragen, das Ziel des schöpferischen Gemeinschaftswerkes des Volkes der DDR, die entwickelte sozialistische Gesellschaft zu erreichen, den Frieden in der Welt zu wahren und der wachsenden Wohlfahrt der sozialistischen Menschengemeinschaft zu dienen.

Für das Redaktionskollegium
A. HEY

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Sigmund STEPHAN

Zur Durchführung der meteorologischen Messungen für die Ermittlung von Infektionsperioden des Kernobstschorfes

1. Einleitung

Kurative Behandlungen gegen den Kernobstschorf (*Venturia inaequalis* und *V. pirina*) werden im Intensivobstbau in den nächsten Jahren zur Erzielung sicherer Bekämpfungserfolge zunehmend an Bedeutung gewin-

nen (MARKGRAF, 1966; SCHWOPE, 1966). Voraussetzung hierfür ist neben dem Vorhandensein einer schlagkräftigen Technik in den Obstbaubetrieben, daß diese über Mitarbeiter verfügen, welche die für die Ermittlung der Infektionsperioden erforderlichen Mes-

sungen und ihre Auswertung einwandfrei durchführen können. Die hierzu notwendige Beratung ist vor allem Aufgabe des Pflanzenschutzdienstes, weshalb hier einige Hinweise zu diesen Fragen gegeben werden sollen. Die Einrichtung und Betreuung der Meßstationen kann durch eine enge Zusammenarbeit und Koordinierung innerhalb der Kooperationsgemeinschaften wesentlich erleichtert werden.

Der Einsatz kurativer Mittel erfolgt auf der Grundlage der von MILLS aufgestellten Tabelle (Tab. 1), aus der die sich mit ansteigenden Temperaturen verkürzenden Mindestbenetzungszeiten zu entnehmen sind, welche zur Infektion führen können. Wenn sich die Vorblütebehandlungen ausschließlich auf kurative Mittel stützen, wird man vornehmlich die Werte für leichte Infektion zugrundelegen, während bei in die präventive Spritzfolge eingebauten „Stop-Spritzungen“ je nach dem noch vorhandenen Fungizidbelag verfahren werden kann.

Tabelle 1

Infektionstabelle nach MILLS
Mindestzahl der Stunden, die notwendig sind für den Infektionsgrad:

°C	leicht	mäßig	schwer
5,0 ... 5,4	28	38	60
5,5 ... 5,9	25	35	60
6,0 ... 6,4	22	32	50
6,5 ... 6,9	21	29	45
7,0 ... 7,4	20	26	40
7,5 ... 7,9	19	25	37
8,0 ... 8,4	17	23	34
8,5 ... 8,9	15	21	30
9,0 ... 9,4	15	20	29
9,5 ... 9,9	14	19	28
10,0 ... 10,4	13	18	27
10,5 ... 10,9	13	18	26
11,0 ... 11,4	12	17	25
11,5 ... 11,9	12	17	24
12,0 ... 12,4	11	16	24
12,5 ... 12,9	11	15	23
13,0 ... 13,4	10	15	22
13,5 ... 13,9	10	14	21
14,0 ... 14,4	9	14	21
14,5 ... 15,4	9	13	20
15,5 ... 15,9	9	13	19
16,0 ... 16,9	9	12	19
≥ 16,9	9	12	18

Die Tabelle wurde von MILLS zunächst nur für Askosporeinfektionen erarbeitet. Da jedoch im Zeitraum zwischen dem Auftreten der ersten Schorfläsionen und dem Ende des Askosporenfluges eine Trennung zwischen Konidien- und Askosporeinfektionen nicht möglich ist, wird sie allgemein als für beides gültig angesehen. Inwieweit das berechtigt ist, konnte bisher experimentell noch nicht eindeutig geklärt werden. Die Erfolge der kurativen Behandlung sprechen jedoch dafür, zumal der Schwerpunkt der kurativen Maßnahmen gegenwärtig vor der Blüte liegt und in diesem Zeitraum den Askosporeinfektionen die weitaus größere Bedeutung zukommt.

Einer Ermittlung der Infektionstermine kommt nicht allein für die völlig oder teilweise kurativ durchgeführte Schorfbekämpfung Bedeutung zu, sondern auch für die Arbeit mit einer rein präventiven Spritzfolge kann es von Wert sein, über den Zeitpunkt vor allem stärkerer Infektionsschübe unterrichtet zu sein. Dadurch wird es dem Betrieb ermöglicht, wenn während einer Infektionsperiode kein ausreichender Fungizidbelag vorhanden war, die zu befürchtende starke weitere Befallsausbreitung noch eventuell durch besonders intensive Be-

handlungen zu verhindern. Aus diesem Grunde werden in Holland die stärkeren Infektionsperioden über den Rundfunk bekanntgegeben (MEIJNEKE, 1963).

2. Messung der Benetzungsdauer

2.1. Faden-Benetzungsschreiber

2.1.1. Bau und Funktion

Da eine zuverlässige Ermittlung der Zeit, in welcher die Blätter durch Regen, Tau oder Nebel benetzt sind, durch unmittelbare Beobachtung vor allem in den Nachtstunden auf erhebliche Schwierigkeiten stößt und sich die herkömmlichen meteorologischen Meßinstrumente nur begrenzt dazu eignen, war die Entwicklung besonderer Registriergeräte notwendig. Von einer größeren Anzahl im internationalen Schrifttum vorgeschlagenen Typen (o. V., 1963) hat sich bei uns der auch in Westdeutschland und, in anderer Form, auch in der VR Rumänien und in Holland seit einigen Jahren verwendete Benetzungsschreiber nach WOELFLE, dessen Meßkörper aus einem Faden besteht, unter Praxisbedingungen gut bewährt (SCHNELLE und BREUER, 1958; LIEBSTER und Van EIMERN, 1959; Van EIMERN, 1964; PROFIC und BORECKI, 1965; RAFAILA, 1966). In Westdeutschland und Holland werden Benetzungsschreiber, die nach diesem Prinzip arbeiten, serienmäßig hergestellt (POST, 1959). DAEBELER (1961) hat ein einfaches, ebenfalls mit einem Faden ausgerüstetes Gerät zur Bestimmung des Beginns der Benetzungszeiten beschrieben.

In der Deutschen Demokratischen Republik ist eine größere Zahl Thermo-Hygrographen des VEB Junkalor zu Benetzungsschreibern umgerüstet worden (Abb. 1), da sich dieser Gerätetyp, wegen des außerhalb des Gehäuses angeordneten horizontalen Haarbündels, gut für diesen Zweck eignet.

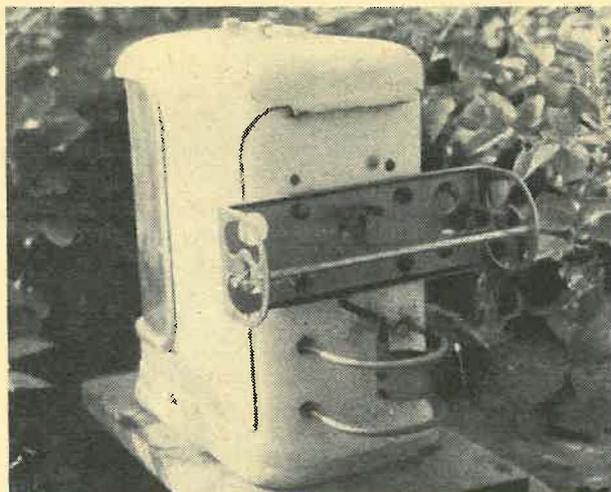


Abb 1: Faden-Benetzungsschreiber (umgebauter Thermo-Hygrograph des VEB Junkalor)

Der Umbau des Gerätes ist verhältnismäßig einfach durchzuführen. An Stelle des Haarbündels wird ein etwa 1 mm starker Faden eingesetzt, nachdem der Schutzkorb, der wegen seiner abschirmenden Wirkung für die Messung der Benetzungsdauer naturgemäß nicht verwendet werden kann, abgenommen worden ist. Dafür eignen sich nicht nur Hanffäden, deren Verwendung

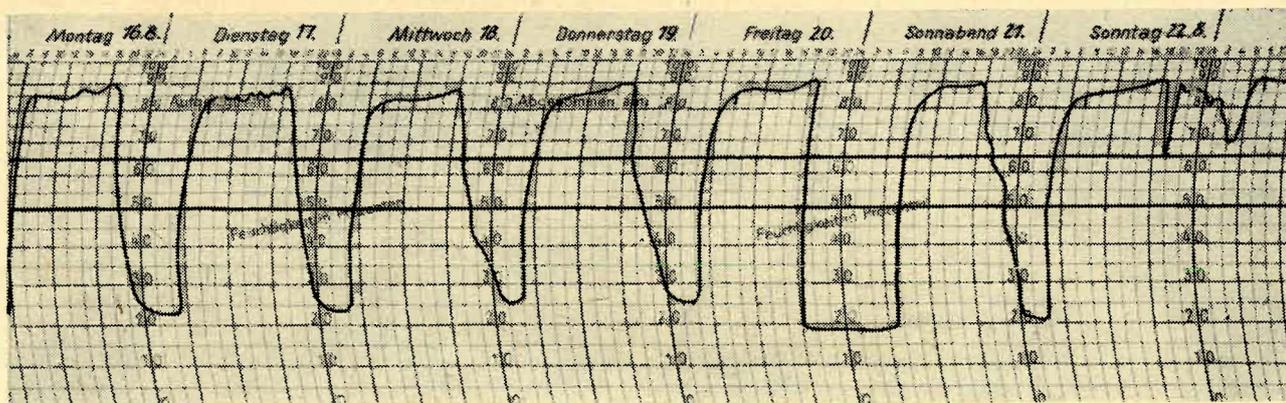


Abb 2: Registrierstreifen eines Benetzungsschreibers mit Markierungslinien zur Bestimmung von Beginn (oben) und Ende (unten) der Benetzungszeit

zunächst empfohlen wurde, sondern nach entsprechender Erprobung auch ebensogut anderes Fadenmaterial (POST, 1959).¹⁾

Nach Befeuchtung zieht sich der Faden zusammen und es erfolgt, in umgekehrter Richtung wie beim Hygrophographen, ein Ausschlag des Schreibhebels nach unten (Abb. 2). Die Weite des Ausschlages bei völliger Durchnässung (maximale Amplitude), die von dem verwendeten Fadenmaterial, dem Gerätetyp und der Einstellung des Zeigerwerkes abhängt, sollte nicht zu gering sein, um eine bequeme Auswertung der Messungen zu ermöglichen. Eine Regelung der Amplitude ist bis zu einem gewissen Grade mittels der im Innern des Gehäuses befindlichen Korrekturschraube möglich, durch welche sich die Länge des Hebelarmes zwischen der vom Faden unmittelbar bewegten Schubstange und der Achse des Schreibhebels einstellen läßt. Das ist auch notwendig, um bei stark reagierenden Fäden eine Überschreitung der Registrierstreifenbreite zu verhindern.

Die Nulllinie der Schreibfeder bei trockenem Faden sollte, der bequemeren Ablesung wegen, durch entsprechendes Einspannen des Fadens oder mittels der an der Halterung des Fadens befindlichen Korrekturschraube so eingestellt werden, daß sie auf einer der fettgedruckten Hauptlinien des Streifens liegt. Da die Nulllinie nicht immer konstant ist, empfiehlt es sich, um ein Überschreiten des oberen Streifenrandes zu vermeiden, diese nicht auf die oberste Linie des Streifens einzustellen.

2.1.2. Aufstellung des Gerätes

Der Aufstellungsort des Gerätes sollte so gewählt werden, daß er für das zu betreuende Einzugsgebiet repräsentativ ist. In extremen geländeklimatischen Lagen ist es daher zweckmäßig, jeweils gesonderte Geräte aufzustellen. Das gilt besonders für stärker hängiges Gelände und nebelreiche Lagen wie in Nähe von Gewässern.

Der von einer Meßstelle aus zu bedienende Bereich sollte im Flachland einen Radius von zwei bis drei Kilometern nicht überschreiten; bei stärkeren Höhenunterschieden wird er enger sein müssen. Dort, wo kurative Fungizide in Kombination mit präventiven Mitteln eingesetzt werden, so daß es nicht so sehr ins Gewicht fällt, wenn eine schwächere Infektionsperiode einmal nicht erfaßt wird, könnten die Abstände zwischen den Meßstellen größer sein.

Innerhalb der als Standort vorgesehenen Obstanlage wird der Benetzungsschreiber in der Reihe so zwischen zwei Bäumen aufgestellt, daß der Regen von oben her freien Zutritt hat, aber durch die Äste ein gewisser seitlicher Wind- und Strahlungsschutz gegeben ist. Das Gerät stellt man am besten mit Hilfe eines mit Randleisten versehenen starken Brettchens auf einen Pfahl, wobei es eine schwache Neigung aufweisen soll, damit die an schrägen Scharnieren angebrachten Hebelarme sicher an dem Registrierstreifen anliegen. Die Aufstellhöhe kann so bemessen sein, daß eine bequeme Wartung möglich ist (um 1,50 m).

2.1.3. Auswertung der Registrierungen

Der Beginn der Benetzungszeit ist an Hand der Registrierkurve am leichtesten festzustellen, wenn es sich um stärkere Regenfälle handelt, da sich der Faden dann schnell zusammenzieht und die Kurve fast senkrecht, parallel zu den Zeitlinien, nach unten verläuft (Abb. 2: 20.8.). Etwas schwieriger ist die Auswertung, wenn die Kurve infolge einer langsamen Durchfeuchtung des Fadens allmählich abfällt, wie vor allem bei Taufall, wobei sie sich selbst in ihrem zunächst noch steileren Teil über einen längeren Zeitraum von 3 bis 4 Stunden erstrecken kann, um nach einer Abflachung erst kurz vor dem morgendlichen Abtrocknen ihren tiefsten Punkt zu erreichen (in Abb. 1: Tage zwischen dem 16. und 19.8.).

Da der Faden noch vor dem Erreichen des Taupunktes bereits auf das Eintreten von hoher Luftfeuchtigkeit (etwa ab 95 Prozent) mit Zusammenziehen reagiert, kann der Zeitpunkt des ersten Abbiegens der Kurve noch nicht als Beginn der Benetzungsperiode angenommen werden. Nach unseren Beobachtungen die mit denen von SCHNELLE und BREUER (1958) übereinstimmen, setzt die sichtbare Blattbenetzung in der Regel erst ein, wenn $\frac{1}{3}$ der Gesamtamplitude überschritten ist.

In taulosen Nächten kann es vorkommen, daß infolge hoher Luftfeuchtigkeit der Zeiger bis zur Hälfte der Gesamtamplitude absinkt, obwohl keine Blattbenetzung vorhanden ist (Abb. 2: 2. und 23.8.). Diese Aufzeichnungen sind, wenn sie nicht ohnehin wegen ihrer Kürze für die Auswertung ausscheiden, unberücksichtigt zu lassen.

Der Wiederanstieg der Kurve während der Abtrocknung des Fadens erfolgt bei niederschlags- und nebelfreier Witterung innerhalb $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde. Nach unseren Erfahrungen kann die Abtrocknung der Blätter bei der Hälfte der Amplitude angenommen werden.

¹⁾ Verwendbar ist beispielsweise der Leinenzwirn Ne 14/6 (ohne Appretur) des VEB Oberlausitzer Leinenindustrie, 8804 Hirschfelde

Da sich auf dem Hygrographen-Registrierstreifen der Abstand zwischen den Linien mit Annäherung an die höheren Werte stark verringert, kann das Ablesen der Benetzungszeiten durch das Anbringen von Markierungslinien für die Grenzwerte bei Beginn und Ende der Benetzungszeiten ($\frac{1}{3}$ bzw. $\frac{1}{2}$ der Amplitude) erleichtert werden (Abb. 2). Für umgerüstete Hygrographen läßt sich ein Thermographenstreifen, der eine Lineatur mit gleichmäßigen Abständen aufweist, mit Vorteil verwenden.

Die Registrierungen des Benetzungsschreibers geben den zeitlichen Verlauf der Benetzungs- und Abtrocknungsvorgänge der Blattoberfläche mit praktisch ausreichender Genauigkeit wieder, wenn auch gewisse Abweichungen vorhanden sind. So benötigt der Faden bei leichten Regenfällen etwa 15 Minuten, bis er soweit durchnäßt ist, daß er sich zusammenzieht. Niederschläge unter 0,1 bis 0,3 mm werden nicht erfaßt (o. V., 1963). Umgekehrt trocknet der Faden manchmal schneller ab als die Unterseite der Blätter.

Den genannten Fällen kommt indessen nicht nur wegen der zumeist relativ geringen Abweichung, sondern auch, weil sie zumeist nur mit kurzen Benetzungszeiten verbunden sind, praktisch keine Bedeutung zu.

Nur ganz bestimmte, selten auftretende Wetterlagen führen zu wesentlicheren Fehlmessungen. So benötigt der Faden nach starken Niederschlägen bei ungünstigen Verdunstungsbedingungen (starke Bewölkung, hohe Luftfeuchte und geringe Luftbewegung) 1 bis 2 Stunden länger zur Abtrocknung als die Blätter. Da indessen die gemessenen Benetzungszeiten in diesem Fall länger als die tatsächlichen sind, kann es lediglich zu einer Erhöhung der Anzahl der ermittelten Infektionsperioden kommen, mit der nur selten zu rechnen ist.

2.2. Das elektrische Blattnässeregistriergerät nach ZISLAVSKY

In den letzten Jahrzehnten ist (auch für andere Zwecke, wie die Regelung von Beregnungsanlagen) eine Reihe von Geräten entwickelt worden, welche zur Messung der Blattbenetzungsdauer die elektrische Leitfähigkeit des Niederschlagswassers ausnutzen. Am weitesten ausgereift ist das von ZISLAVSKY (1961, 1964) speziell für den Einsatz im Schorfwarndienst entwickelte elektrische Blattnässeregistriergerät, das neuerdings in Österreich serienmäßig hergestellt wird.

Das Gerät arbeitet mit einem aus PVC oder ähnlichem isolierenden Material bestehenden plättchenförmigen Nässefühler (rechteckig, 10×4 cm), der mit einer Wicklung verschiedenpoliger Drähte versehen ist. Diese sind so in einen Stromkreis eingeschaltet, daß bei Herstellung einer leitenden Verbindung zwischen zwei Drähten, infolge Wasserbenetzung, ein Strom fließt. Dadurch wird über einen Verstärker und ein Relais eine Schreibvorrichtung betätigt, die auf dem Registrierstreifen eine gerade Linie abbildet. Bei Abtrocknung des Fühlers wird die Schreibfeder wieder abgehoben und die Aufzeichnung unterbrochen.

Wir hatten Gelegenheit, einige Erfahrungen mit diesem Gerät zu sammeln.²⁾

Da sein allgemeiner Einsatz in der DDR vorläufig nicht in Betracht kommt, soll hier nur kurz eine allgemeine Einschätzung für die Verwendung unter Praxisbedingungen gegeben werden.

Ein Vorteil des Gerätes besteht vor allem darin, daß der Meßfühler unabhängig von der Registriereinheit ist. Die Verbindung des auf einen Pfahl montierten Meßfühlers mit dem Gerät wird durch eine Leitung herge-

²⁾ Wir danken Herrn Diplom-Gärtner HAHN vom Pflanzenschutzamt Berlin dafür, daß er uns ein von ihm nach den Angaben von ZISLAVSKY gebautes Gerät zur Verfügung stellte.

stellt, so daß dieses wettergeschützt und der laufenden Beobachtung leicht zugänglich in einem festen Gebäude untergebracht werden kann.

Der Meßfühler des Gerätes ist durch Form und Material hinsichtlich der Benetzungsverhältnisse einem Blatt ähnlicher als ein Faden. Dennoch ergeben sich erhebliche Unterschiede zu den natürlichen Benetzungsverhältnissen, vor allem auch schon, weil die Stellung der Blätter einer Baumkrone und damit die Benetzungs- und Abtrocknungsbedingungen sehr verschieden sind. Auch bei diesem, wie bei allen anderen Geräten, die für diesen Zweck bestimmt sind, ist also im Prinzip nur eine „repräsentative“ Erfassung der Benetzungsdauer möglich.

Für den Einsatz in der Praxis hat dieses Gerät, abgesehen von dem hohen Preis, vor allem den Nachteil einer größeren Störanfälligkeit und eines vermehrten Wartungsaufwandes. Auch PROFIC und BORECKI (1965) halten aus diesen Gründen das Gerät nach ZISLAVSKY mehr für Forschungszwecke geeignet, während sie für die Praxis die Verwendung des Faden-Benetzungsschreibers empfehlen.

2.3. Ableitung der Benetzungszeiten aus dem Gang der relativen Luftfeuchte

Nach Untersuchungen von SMITH (1963) und PREECE und SMITH (1963) in England können für die Ermittlung von Mills-Perioden die Werte der relativen Luftfeuchte, wie sie von den meteorologischen Stationen gemessen werden, herangezogen werden. Während SMITH die Überschreitung eines Grenzwertes von 90 Prozent der relativen Luftfeuchte als Indikator für den Eintritt der Blattbenetzung verwendete, ergab sich für Bayern (Weihenstephan) nach Van EIMERN (1964) die beste Übereinstimmung bei Verwendung eines Schwellenwertes von 85 Prozent.

Von uns durchgeführte Vergleichsmessungen zwischen einem in der meteorologischen Hütte aufgestellten Hygrographen und einem Benetzungsschreiber erbrachten bei Verwendung eines Grenzwertes von 90 Prozent die günstigeren Ergebnisse. Von den ausgewählten Fällen mit Benetzungszeiten von mehr als 9 Stunden ($n = 88$) hatten 23 Prozent Abweichungen von mehr als 2 Stunden und 10 Prozent von mehr als 5 Stunden (Tab. 2). Zu berücksichtigen ist jedoch, daß es sich bei allen Differenzen von mehr als 2 Stunden um solche Fälle handelt (in der Tabelle als negative Abweichung bezeichnet), in denen die mit dem Benetzungsschreiber gemessenen Zeiten kürzer waren als die sich aus den Hygrographen-Registrierungen ergebenden. Die Zahl der Mills-Perioden wird sich also bei Stützung auf die Luftfeuchtemessungen etwas erhöhen, während es umgekehrt nur selten vorkommt, daß Infektionsperioden unberücksichtigt bleiben.

Tabelle 2
Beziehung zwischen Andauer einer Luftfeuchte von mehr als 90% und der Blattbenetzungsdauer

	Abweichung von der Benetzungsdauer Stunden	Anzahl der Fälle %
	0	28
negativ	1 . . . 2	27
	3 . . . 5	1
positiv	1 . . . 2	22
	3 . . . 5	12
	6 . . . 10	3
	11 . . . 20	4
	21 . . . 40	3

100

Eine Verwendung von Luftfeuchtemessungen zur Bestimmung der Benetzungsdauer wird vor allem dort in Betracht kommen, wo an sich für andere Zwecke, wie die *Phytophthora*-Prognose, Hygrographen aufgestellt sind, deren Einsatzmöglichkeiten auf diese Weise erweitert werden können. Da diese Geräte nur selten unmittelbar in Obstanlagen stehen, werden diese Messungen vor allem für die Information eines größeren Bereiches über die Infektionsperioden, mit dem Ziel der Orientierung für präventive Spritzfolgen, in Betracht kommen.

3. Temperaturmessung

3.1. Registrierende Messungen in der Wetterhütte

Die genauesten Erfassungen der Temperaturbedingungen während der Infektionsperioden werden durch die Verwendung von „Hüttenwerten“ gewährleistet. Allerdings stehen nur selten Registrierungen einer in der Nähe befindlichen meteorologischen Haupt- oder Nebenstation zur Verfügung, wobei vielfach nur die ersteren die notwendige kurzfristige Übermittlung der benötigten Werte gewährleisten können. Daher ist, wenn irgend möglich, die Aufstellung eines Thermographen in einer kleinen Wetterhütte anzustreben. Bei geringfügigem Umbau durch Versetzen der seitlichen Jalousiebrettchen kann auch in der Thermometerhütte nach MAEDE ein Thermograph untergebracht werden.

Zur Überprüfung der Meßgenauigkeit des Thermographen müssen in regelmäßigen Abständen, mit Hilfe eines geeichten Quecksilberthermometers, Kontrollmessungen erfolgen. Außerdem sind mehrmals wöchentlich durch leichtes Anstoßen des Bimetalls Zeitmarken anzubringen, um eventuelle Abweichungen im Gang des Schreibtrommel-Uhrwerkes, wie sie bei älteren Geräten vor allem gegen Ende des Wochenumlaufes zumeist auftreten, auszugleichen. Für die Berechnung der Temperaturmittel an Hand der Registrierungen genügt auch eine Ablesung der Werte in zweistündigem Abstand.

3.2. Messungen mit ungeschütztem Registriergerät

Bei den in der DDR zur Zeit eingesetzten Benetzungsschreibern handelt es sich vorwiegend um umgerüstete Thermohygrographen, die nach einem Vorschlag von LEMBCKE (1959) gleichzeitig zur Temperaturmessung verwendet werden. Die gegen dieses Verfahren zu erhebenden Bedenken wegen des fehlenden Strahlungsschutzes sind insofern von vornherein einzuschränken, als es sich bei den Schorfinfektionsperioden fast ausschließlich um Nachtstunden oder Zeiten mit starker Bewölkung handelt, in denen keine intensive Einstrahlung vorhanden ist.

Um Aussagen über die Größe des trotzdem noch auftretenden Meßfehlers machen zu können, verglichen wir Temperaturmessungen, die mit einem in der meteorologischen Hütte aufgestellten Thermographen durchgeführt wurden, mit denen eines ungeschützten kombinierten Benetzungsschreibers. Die Auswertung der zweijährigen Messungen geschah wiederum nur für Benetzungszeiten ab 9 Stunden, wie sie als kritische Werte für Mills-Perioden in Betracht kommen. Die Entfernung zwischen den beiden Geräten betrug etwa 100 m. Der Benetzungsschreiber war in der oben geschilderten Weise zwischen Buschbäumen aufgestellt.

Nach Tabelle 3 waren in 19 Prozent der Fälle ($n = 78$) Abweichungen von mehr als ± 1 Grad zu beobachten,

Tabelle 3
Temperaturermittlung für die Benetzungsperioden, Abweichung der thermographischen Messungen mittels ungeschütztem Gerät von den Hüttenwerten

Abweichung °C	Verteilung der Abweichungen insges.	Abweichungen in % der Fälle	
		positiv	negativ
0,0	6	—	—
$\leq 0,6$	41	19	22
0,6 . . . 1,0	34	9	25
1,1 . . . 1,5	9	1	8
1,6 . . . 2,0	10	0	10
Summe	100	29	65

wobei sich dieser erhebliche Anteil fast ausschließlich aus, verglichen mit den Hüttenwerten, zu niedrigen Werten zusammensetzt.

Die teilweise beträchtlich zu tief liegenden Temperaturwerte des Benetzungsschreibers sind vor allem zu erklären durch die Abkühlung des Bimetalls infolge starker Ausstrahlung in klaren Nächten, sowie auch durch kalte Regenfälle oder den Wärmeentzug während der Abtrocknung. Durch das Anbringen einer Platte aus Preßspan oder Plaste über dem Bimetall wird es wahrscheinlich möglich sein, die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen.

Bei Temperaturmessungen mit dem Benetzungsschreiber ist es nach unseren Ergebnissen zu empfehlen, die errechnete Mitteltemperatur um 2 Grad zu erhöhen. Wenn auch auf diese Weise die Zahl der kritischen Perioden unter Umständen etwas erhöht wird, so kann doch ein zusätzliches Infektionsrisiko weitgehend ausgeschlossen werden.

Mehr noch als bei in der Hütte aufgestellten Thermographen ist bei den ungeschützt der Witterung ausgesetzten Geräten eine häufige Kontrolle mit einem Quecksilberthermometer unerlässlich. Allerdings lassen sich diese Vergleichsmessungen, soweit kein strahlungsgeschütztes, aspirierbares Thermometer oder ein Schleuderthermometer zur Verfügung steht, nur bei geringer Sonnenstrahlung, also stärkerer Wolkenbedeckung oder indem man das Gerät in den Schatten bringt, durchführen. Werden größere Abweichungen ($> 0,5$ Grad) festgestellt, so muß eine Korrektur mit Hilfe der am Bimetall angebrachten Justierschraube vorgenommen werden. Die Justierung sollte während einer Periode geringer Temperaturveränderungen, also nicht in den Morgen- oder Abendstunden, vorgenommen werden.

3.3. Messungen mit Extremthermometern

Eine Temperaturermittlung, bei der man ohne Thermographen auskommen kann, ist durch Messung der Extremtemperaturen möglich, ein bereits von MILLS vorgeschlagenes Verfahren. Als instrumentelle Ausrüstung werden dafür ein Minimum- und ein Maximumthermometer benötigt, sowie ein normales Stationsthermometer, die in einer kleinen Wetterhütte untergebracht werden.

Die Meßgenauigkeit dieses Verfahrens dürfte etwa der eines freiaufgestellten Thermographen entsprechen, wobei aber wegen der häufigeren Ablesungen der Nachtteil eines erhöhten Zeitaufwandes in Kauf zu nehmen ist.

Nur mit Einschränkungen (eventuell bei Ausfall der normalerweise verwendeten Instrumente) ist die Verwendung eines Six-Thermometers zu empfehlen, da es große Meßfehler aufweisen kann. Es sollte an der Nordseite eines Pfahles aufgehängt werden, wobei SCHNELLE und BREUER (1958) die Befestigung des Thermometers auf einem weißgestrichenen Brettchen von ca. 9 cm

Breite empfehlen, das zum Pfahl einen Zwischenraum von 0,5 cm besitzt und zum Schutz gegen seitliche Sonneneinstrahlung mit einer breiten Leiste an jeder Seite versehen ist.

Die regelmäßige tägliche Ablesung und Neueinstellung der Extremthermometer soll in den Abendstunden nach Sonnenuntergang erfolgen.

Die Berechnung des Temperaturmittels der Benetzungsperiode aus den Extremtemperaturen führt man wie folgt durch (SCHNELLE und BREUER, 1958):

Erstreckt sich die Infektionsperiode über mehr als einen ganzen Tag, werden jeweils das Maximum und das Minimum der betreffenden völlig eingeschlossenen Tage einbezogen. Für die Erfassung der darüber hinausgehenden Zeiten gilt Folgendes:

Es tritt hinzu die Endtemperatur der Benetzungsperiode, die entweder an dem Normalthermometer oder beim Six-Thermometer am Ende des Alkoholfadens abzulesen ist.

Schließlich wird unter Umständen noch für den Beginn der Infektionsperiode ein weiterer Wert einbezogen:

Fällt der Benetzungsbeginn zwischen 6 und 10 Uhr, so wird der Mittelwert zwischen dem vorangegangenen Minimum und dem nachfolgenden Maximum berücksichtigt; liegt er in der Zeit zwischen 17 und 22 Uhr, so wird ebenfalls das Mittel der beiden benachbarten Extremtemperaturen, nunmehr aber mit dem am folgenden Tag abgelesenen Minimum, gebildet.

Liegt beispielsweise die Feuchtperiode zwischen dem 15.7. 8 Uhr und dem 17.7. 14 Uhr, so wäre eine Mittelberechnung der Temperatur aus folgenden Werten notwendig:

- a) Mittel aus dem Minimum der Nacht vom 14. zum 15.7. (Ablesung 15.7. abends) und aus dem Maximum vom 15.7.;
- b) Minimum der Nacht vom 15. zum 16.7.;
- c) Maximum vom 16.7.;
- d) Minimum der Nacht vom 16. zum 17.7.;
- e) Endtemperatur (17.7. 14 Uhr)

4. Zusammenfassung

Die Methodik der zur Ermittlung der Infektionsperioden für den Apfel- und Birnenschorf (*Venturia inaequalis* und *V. pirina*) notwendigen meteorologischen Messungen wird beschrieben.

Als Benetzungsschreiber zur Erfassung der Feuchtzeiten werden in der DDR Thermohygrographen verwendet, die durch den Austausch des Haarbündels gegen einen Faden umgerüstet sind. Vergleichsmessungen zeigten, daß die Temperaturregistrierung mit dem ungeschützten Bimetall dieser Benetzungsschreiber häufig zu niedrige Werte ergibt, weshalb die Messung mit einem in einer Wetterhütte aufgestellten Thermographen vorzuziehen ist.

Eine Ermittlung der Infektionsperioden ist auch mit Hilfe der Messungen der relativen Feuchte, wie sie von den Wetterstationen durchgeführt werden, mit beschränkter Genauigkeit möglich, wobei ein Grenzwert von 90 Prozent relativer Feuchte zugrunde gelegt werden kann.

Резюме

Проведение метеорологических измерений для определения инфекционных периодов парши косточковых

Описывается методика метеорологических измерений, необходимых для определения инфекционных периодов парши яблони и груши (*Venturia inaequalis* и *V. pirina*).

В качестве смачивающихся самописцев для учета периодов влажности в ГДР применяются перестроенные термогигрографы, волосяной пучок в них заменен нитью. Сравнительные измерения показали, что регистрация температуры незащищенным биметаллом этих смачивающихся самописцев часто дает заниженные показатели, поэтому предпочтение следует отдавать измерениям, сделанным с помощью термографа, установленного в метеорологической будке.

Определение инфекционных периодов с ограниченной точностью можно проводить и с помощью измерения относительной влажности, подобно тому, как это проводится метеорологическими станциями. Причем за основу может браться предельная величина относительной влажности в 90%.

Summary

Meteorological measurements for determining infection periods of pip-fruit scab

The methodics of the meteorological measurements necessary for the determination of infection periods of apple and pear scab (*Venturia inaequalis* and *V. pirina*) is described. In the GDR thermohygrographs are used for recording the moisture periods. These thermohygrographs have been modified by substituting the hair bundle with a thread. Comparative measurements showed that the temperature recording with the unprotected bimetal of these devices often render low values. Therefore, the measurement with a thermograph installed in a weather house should be preferred. The infection period can also be determined with limited exactness by measuring relative humidity as carried out by the weather stations with 90 percent relat. hum. being used as a basis.

Literatur

- DAEBELER, F.: Ein behelfsmäßiges Gerät zum Bestimmen der Blattfeuchtedauer. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 15 (1961), S. 64-68
- VAN EIMERN, J.: Untersuchungen über das Klima in Pflanzenbeständen als Grundlage einer agrarmeteorologischen Beratung, insbesondere für den Pflanzenschutz. Ber. Dt. Wetterdienst 13 (1964), Nr. 96, 103 S.
- LEMBCKE, G.: Zum Problem der Fusikladiumspritzen unter besonderer Berücksichtigung des Blattbefuchungsdauerschreibers. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 13 (1959), S. 127-134
- LIEBSTER, G.; VAN EIMERN, J.: Hilfsinstrumente zur Bestimmung der Spritztermine in der Schorfbekämpfung. Erwerbsobstbau 1 (1959), S. 70-74
- MARKGRAF, K.: Bedeutung und Möglichkeiten der Ermittlung des richtigen Bekämpfungstermines von Apfelschorf. Obstbau 4 (1964), S. 189-190
- MEIJNEKE, C. A. R.: The radio warning service for apple and pear scab in the Netherlands in 1961 and 1962. Netherlands J. Plant Pathol. 69 (1963), S. 138-144
- POST, J. J.: Het instrumentarium voor het bepalen van infectieperioden. Meded. Directie Tuinbouw 22 (1959), S. 365-371
- PREECE, T. F.; SMITH, L. P.: Apple scab infection weather in England and Wales, 1956-60. Plant Pathol. 10 (1961), S. 43-51
- PROFIC, H.; BORECKI, Z.: Metody ustalania terminow infekcji Jabloni przez parch jabloniiwy (*Venturia inaequalis* Cook [Aderh.]). Inst. Sadow. Skierniew 9 (1965), S. 177-188
- RAFALA, C.: New Elements in Rationalizing the Applications of Treatments against Plant Diseases by Warning. Phytopathologische Z. 57 (1966), S. 159-173
- SCHNELLE, F.; BREUER, W.: Meteorologische Meßgeräte und Voraussetzungen für den Schorfwarndienst. Ber. Dt. Wetterdienst 6 (1958), Nr. 41, 22 S.
- SCHWOPE, D.: Hinweise zur Schorfbekämpfung unter Berücksichtigung der besonderen Situation im Jahre 1965 und der Erfahrungen im Raum Halle. Neuer Dt. Obstbau 12 (1966), S. 14-16
- SMITH L. P.: Simplified weather criteria for apple scab infection. Agric. Mem. Meteor. Off., Bracknell 1963, Nr. 45
- ZISLAVSKY, W.: Ein neues Gerät zur Bestimmung der Blattnässeperioden (BNR-Gerät). Pflanzenschutzber. 26 (1961), S. 161-192
- ZISLAVSKY, W.: Ein neues elektrisches Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät). Pflanzenschutzber. 31 (1964), S. 3-18
- O. V.: The influence of weather conditions on the occurrence of apple scab. WMO Technical Note Nr 55 (1963), 41 S

Heinz KURTH und Edgar LINKE

Untersuchungen über die Konkurrenz einiger Unkrautarten bei Nährstoffsteigerung

1. Einleitung

Unkräuter schädigen die Kulturpflanzen bekanntlich durch Entzug von Nährstoffen, Wasser, Standort und Licht. Weniger häufig sind die Schäden, die manche Unkrautarten als Wirte oder Überträger von Pflanzenschädlingen und -krankheiten oder durch allelopathische Einflüsse verursachen, wie sie z. B. von GRÜMMER (1957, 1958) nachgewiesen wurden.

Bereits KORSMO (1930) legt dar, daß eine Hederichpflanze im Vergleich zu einer Haferpflanze das Vierfache an Wasser, das Doppelte an Stickstoff und Phosphorsäure sowie das Vierfache an Kali verbraucht.

Entsprechend dem von der Besatzdichte abhängigen Nährstoffentzug beeinträchtigen die Unkräuter die Ertragsbildung der Kulturpflanzen, wie von MANN und BARNES (1945, 1947, 1949, 1950, 1952) in vielseitigen Untersuchungen nachgewiesen wurde. In der Menge der entzogenen Nährstoffe unterschieden sich dabei die einzelnen Unkrautarten beträchtlich.

Die Konkurrenz der Unkräuter und die dadurch bedingten Ertragsverluste treten nach RADEMACHER (1961) bereits in sehr frühen Wachstumsabschnitten ein. So bewirkte Ackersenf in Gefäßversuchen mit Hafer nach Entfernung des Unkrautes zu Bestockungsbeginn bereits Ertragsrückgänge von rund 10 Prozent und nach Entfernung während des Rispschiebens Ertragsrückgänge von 30 Prozent. Dabei waren die Ertragsverluste bei voller Düngergabe stärker ausgeprägt als bei einer reduzierten Düngergabe.

Dieses Ergebnis veranlaßte uns, in zweijährigen Gefäßversuchen zu prüfen, in welchem Maße der Haferertrag bei gesteigerter Minereraldüngung durch verschiedene Unkräuter beeinträchtigt wird und wie sich die Ertragsrelationen verschieben, wenn die Bekämpfung der Unkräuter mit einem MCPA-haltigen Wuchsstoffherbizid erfolgt. Darüber hinaus strebten wir an, über die Ausnutzung der Nährstoffe, insbesondere des Stickstoffes, durch den Hafer unter dem Einfluß der Unkrautkonkurrenz und chemischen Unkrautbekämpfung Aufschlüsse zu erhalten.

2. Versuchsmethodik

Für die Versuche benutzten wir die Hafersorte 'Flämingsweiß II' sowie die Unkrautarten Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.), Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris* [L.] Med.) und Vogelmiere (*Stellaria media* [L.] Vill.).

Diese drei Unkrautarten unterscheiden sich in ihrer Empfindlichkeit für MCPA, und zwar ist der Ackersenf hochempfindlich, das Hirtentäschelkraut ist mäßig empfindlich und die Vogelmiere ist widerstandsfähig.

Als Versuchsgefäße dienten Polyäthylengefäße. Diese Gefäße wurden mit einem Lößlehm Boden-Feinsand-Gemisch (Hohenbockaer Glassand) gefüllt. Das Mischungsverhältnis betrug 2 : 1. Jedes Gefäß enthielt 6 kg Boden-Sand-Gemisch.

Die Düngung pro Gefäß betrug zu den einzelnen Varianten:

ohne N,	0,2 g P,	0,6 g K
0,5 g N,	0,2 g P,	0,6 g K
1,0 g N,	0,4 g P,	1,2 g K
2,0 g N,	0,8 g P,	2,4 g K

Der Stickstoff wurde als Ammonsulfat (die hohen Mengen in Abständen verteilt), die Phosphorsäure als Dikalziumphosphat und das Kali als Kaliumsulfat verabreicht.

Jedes Gefäß enthielt 12 Haferpflanzen. Als Unkrautkonkurrenten waren jeweils 12 Ackersenf-, 12 Hirtentäschel- oder 12 Vogelmierepflanzen beigefügt worden. Die Unkräuter wurden gleichzeitig mit dem Hafer ausgesät und nach Aufgang auf jeweils 12 Pflanzen pro Gefäß vereinzelt.

Bei jeweils konstanter Nährstoffsteigerung bestanden die weiteren Versuchsglieder aus unkrautfreien und verunkrauteten Hafergefäßen. Eine Partie der unkrautfreien und verunkrauteten Hafergefäße wurde mit einem MCPA-haltigen Wuchsstoffherbizid behandelt.

Jede Variante bestand aus 4 Wiederholungen. Der Ansatz der Gefäße erfolgte 1964 am 24. April und 1965 am 23. März. Die Gefäße wurden in Abständen auf Durchlauf gegossen.

Als Wuchsstoffherbizid verwendeten wir das Präparat „Herbicid Leuna M“ (MCPA-Na) in einer 2 kg/ha entsprechenden Aufwandmenge. Die Spritzungen erfolgten nach der Ausbildung von 4 bis 5 Haferblättern. Die Spritztermine waren 1964 der 9. Juni und 1965 der 17. Mai.

Der Hafer und die Unkräuter wurden getrennt geerntet und die Erträge varianzanalytisch verrechnet.

Vom Erntegut bestimmten wir den Gesamtstickstoffgehalt und errechneten daraus die Ausnutzung des dem Boden zugefügten Stickstoffes. Ferner wurde im Versuchsboden nach der Ernte dessen Gehalt an P_2O_5 , K_2O und MgO pro 100 g lufttrockenem Boden bestimmt sowie der pH-Wert in n/10 KCl gemessen.

3. Versuchsergebnisse

3.1. Erträge

In beiden Jahren zeichneten sich in den Versuchsvarianten die gleichen Tendenzen ab, und zwar nahmen die absoluten Erträge mit steigenden Nährstoffgaben zu. Die beigesäten Unkräuter, insbesondere Ackersenf, reduzierten die Ertragsbildung. Allerdings waren die absoluten Erträge 1964 infolge der relativ späten Aussaat niedriger als 1965. Die Hafergesamterträge betragen bei der Variante 2,0 g N ohne Unkraut und ohne MCPA-Spritzung 1964 76,1 g und 1965 101,5 g pro Gefäß. Infolge gleicher Ertragsrelationen konnten wir aus den jeweiligen Ertragszahlen des Hafers beider Jahre Mittelwerte bilden, die für die vier Grundvarianten der Nährstoffsteigerung ohne Unkrautkonkur-

renz und ohne MCPA-Spritzung in Tabelle 1 zusammengestellt sind. Wie zu ersehen, verengte sich das Korn/Stroh-Verhältnis von 1 : 1,4 bis auf 1 : 1 mit der durch die Nährstoffsteigerung bedingten Ertragszunahme. Die Behandlung mit dem MCPA-haltigen Wuchsstoffherbizid und die Unkrautkonkurrenz hatte auf das Korn/Stroh-Verhältnis keinen Einfluß. Ohne Auswirkungen auf den Haferertrag waren auch die MCPA-Behandlungen bei Unkrautfreiheit.

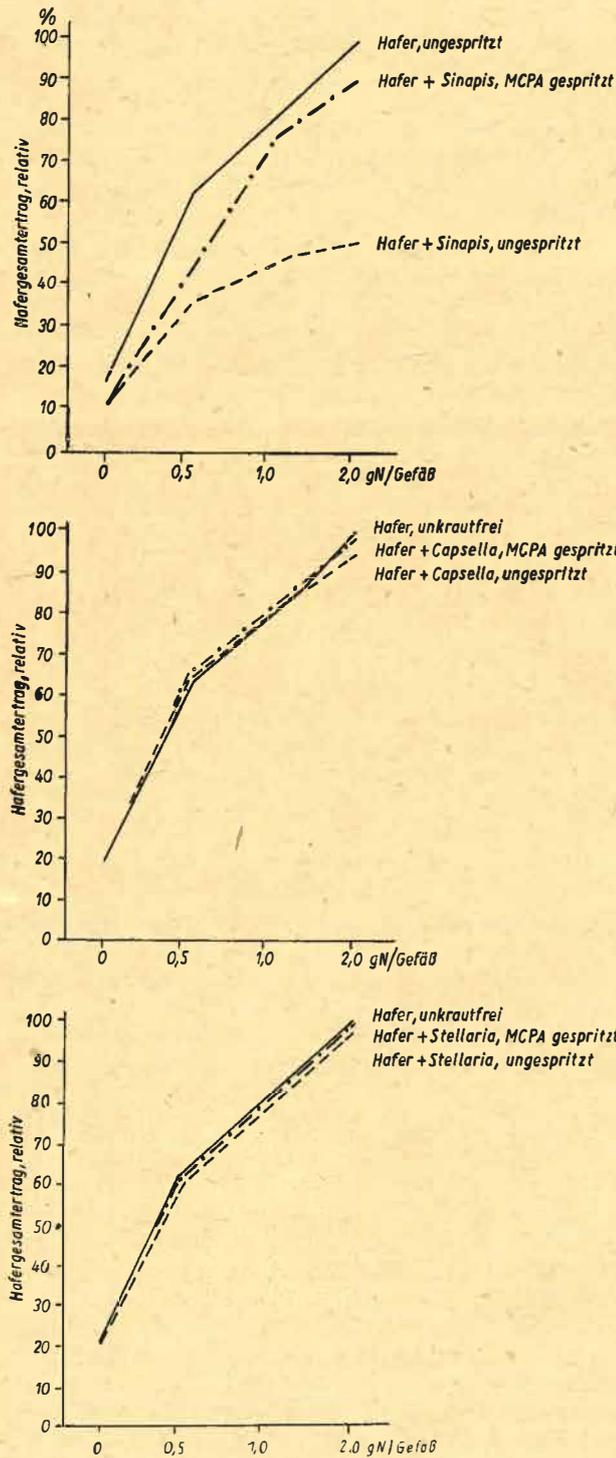


Abb. 1: Relative Hafererträge (Tr.-S.) bei steigenden Nährstoffgaben in Abhängigkeit von Unkrautkonkurrenz und MCPA-Behandlung. (Mittelwerte aus zweijährigen Gefäßversuchen mit je vier Wiederholungen)

Tabelle 1

Trockensubstanzerträge des Hafers bei steigenden Nährstoffgaben ohne Unkrautkonkurrenz
(Mittelwerte aus zweijährigen Gefäßversuchen mit je vier Wiederholungen)

N-Steigerung (P u. K entsprechend)	Korn		Stroh		Gesamt	
	g/Gefäß	relat.	g/Gefäß	relat.	g/Gefäß	relat.
Ohne N	7,1	16,2	10,3	22,9	17,4	19,6
0,5 g N	26,5	60,4	29,4	65,6	56,0	63,1
1,0 g N	35,4	80,8	36,4	81,0	71,8	80,9
2,0 g N	43,9	100,0	44,9	100,0	88,8	100,0
GD 0,1%	2,74	6,24	3,47	7,76	5,74	6,48

Die Konkurrenz der beigesäten Unkräuter und die dadurch bewirkte Drückung des Haferertrages war beim Ackersenf am stärksten (Abb. 1). Ohne MCPA-Behandlung senkte der Ackersenf den Haferertrag bei allen Nährstoffaufwandmengen um etwa 50 Prozent. Aus Abbildung 1 ist ferner ersichtlich, daß der Ackersenf das steigende Nährstoffangebot z. T. intensiver als der Hafer ausnutzte. So betrug die Zunahme des Haferertrages bei der Steigerung des Stickstoffes von 1,0 auf 2,0 g pro Gefäß und der Konkurrenz mit Ackersenf nur 4,6 Prozent, während nach Vernichtung des Ackersens durch MCPA zu Bestockungsbeginn eine Zunahme von 14,2 Prozent zu verzeichnen war. Bei den unkrautfreien Haferpflanzen hingegen betrug die Ertragszunahme 19,1 Prozent (Tab. 1).

Die Konkurrenz des Hirtentäschelkrautes und der Vogelmiere war im Vergleich zu der des Ackersens als gering zu bewerten. Sie machte sich erst bei der hohen Stickstoffgabe von 2,0 g pro Gefäß bemerkbar. Mit 5 Prozent lag die Ertragssenkung an der Grenze der Signifikanz.

Aus den Ertragskurven der Abbildung 2 ist ersichtlich, daß Vogelmiere und besonders Hirtentäschel erheblich weniger Trockenmasse bildeten als Ackersenf. Die Spritzungen mit MCPA vernichteten den Ackersenf und das Hirtentäschelkraut.

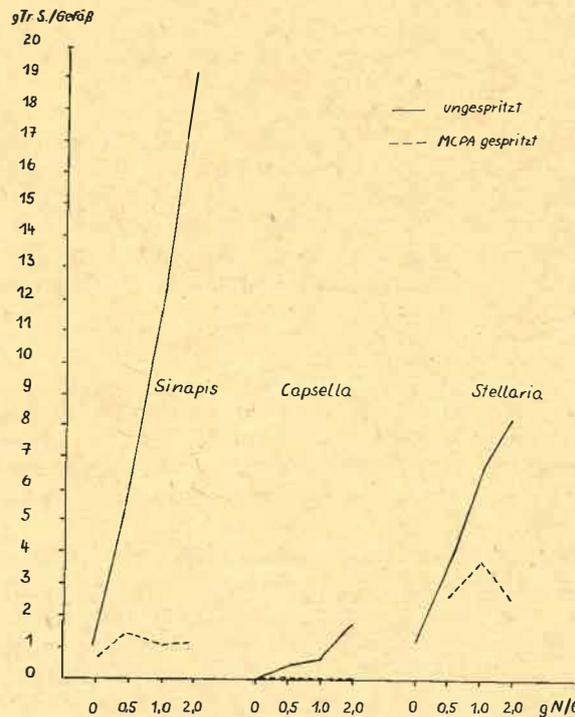


Abb. 2: Trockensubstanzerträge der Unkräuter in g/Gefäß bei steigenden Nährstoffgaben in Abhängigkeit von der MCPA-Behandlung. (Mittelwerte aus zweijährigen Gefäßversuchen mit je vier Wiederholungen)

Entgegen den Erwartungen hemmte MCPA auch das Wachstum der für MCPA widerstandsfähigen Vogelmiere beträchtlich. Mit steigenden Nährstoffgaben verringerte sich der Trockensubstanzertrag des durch MCPA geschädigten Ackersenfs. Davon wurde auch die für MCPA widerstandsfähige Vogelmiere betroffen. Diese Effekte dürften auf der stärkeren Konkurrenz beruhen, die der Hafer auf Grund der reichlichen Stickstoffversorgung ausübte. Ohne MCPA-Spritzung profitierten aber auch die Unkräuter von dem höheren Nährstoffangebot und senkten infolge des intensiveren Wuchses die Hafererträge.

3.2. Nährstoffausnutzung

Aus der in Abbildung 3 dargestellten prozentualen Ausnutzung des Düngemittelstickstoffes durch die oberirdischen Pflanzenteile des Hafers geht hervor, daß bei Unkrautfreiheit durch die MCPA-Behandlung kein Einfluß ausgeübt wird.

Bei der Konkurrenz mit Ackersenf hingegen nutzte der Hafer das Stickstoffangebot in weit geringerem Maße als in den Varianten, in denen der Ackersenf durch MCPA ausgeschaltet worden war.

Auch bei Konkurrenz mit Hirtentäschelkraut und Vogelmiere war die Stickstoffausnutzung des Hafers – wenn auch nur mit geringen Unterschieden – bei den mit MCPA behandelten Varianten größer als innerhalb der Varianten mit voller Unkrautkonkurrenz.

Der Gehalt des Versuchsbodens nach Versuchsablauf an pflanzenaufnehmbarer Phosphorsäure, pflanzenaufnehmbarem Kali sowie an pflanzenaufnehmbarem Magnesium wurde durch die Unkrautkonkurrenz bzw. durch die MCPA-Behandlung nicht nennenswert beeinflusst. Auch der pH-Wert des Bodens ergab keine wesentlichen Veränderungen.

4. Diskussion

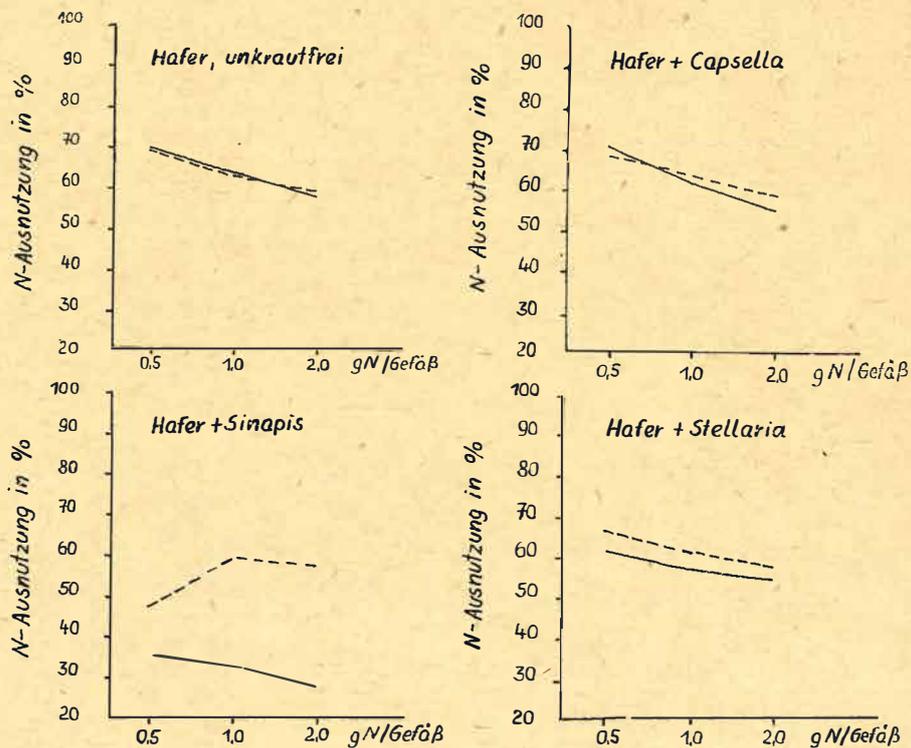
Aus den vorliegenden Untersuchungen über die Auswirkung der Unkrautkonkurrenz ohne und mit MCPA-Behandlung bei Nährstoffsteigerung geht hervor, daß die Unkräuter mit den Kulturpflanzen um die im Boden vorhandenen Nährstoffe nicht nur konkurrieren, sondern insbesondere bei steigendem Stickstoffangebot auch von den Nährstoffen profitieren. Infolgedessen verstärkte sich die relative Konkurrenz der Unkräuter mit zunehmender Trockenmassebildung. Diese Tendenz ist aus den Versuchsergebnissen besonders deutlich an der Konkurrenz des Ackersenfes erkennbar. Der Ackersenf drückte infolge seines üppigen Wachstums den Haferertrag

bei den hohen Stickstoffgaben am stärksten. Die Unkrautarten Hirtentäschelkraut und Vogelmiere bildeten dagegen nur sehr geringe Trockensubstanzmengen. Demzufolge senkten diese Arten den Haferertrag bei den hohen Stickstoffgaben nur um etwa 5 Prozent, während bei Ackersenf eine Ertragsenkung von 50 Prozent zu verzeichnen war. Auch die Werte über die prozentuale Stickstoffausnutzung des Hafers lassen erkennen, daß durch die Konkurrenz mit Ackersenf das Stickstoffangebot intensiver ausgenutzt wurde als bei der Konkurrenz mit Hirtentäschelkraut oder Vogelmiere. Die beiden letztgenannten Unkrautarten wuchsen niedriger als der Hafer und beschatteten ihn daher weniger als der Ackersenf. Demzufolge könnte die beschattende Wirkung des Ackersenfes und der mögliche höhere Wasserverbrauch auch die photosynthetische Leistung des Hafers beeinträchtigt haben. In diesem Zusammenhang sei aus Erfahrungen über die Unkrautbekämpfung in Forstkulturen angeführt, daß Unkräuter und Ungräser die jungen Forstpflanzen erst dann nicht mehr wesentlich schädigen, wenn sie die Unkrautdecke überragen bzw. überwachsen haben. (Nach BERGMANN, mündl. Mitteilung).

Für den Schadeffekt durch Vogelmiere in Feldkulturen ergeben sich zum vorstehend angeführten Beispiel gewisse Parallelen; so schädigt z. B. kräftig entwickelte Vogelmiere insbesondere junge Wintergerste und andere Kulturpflanzen, wenn diese Pflanzen noch eine geringe Wuchshöhe haben. Demzufolge ist verständlich, daß in unseren Versuchen der zügig wachsende Hafer durch die Vogelmiere im Ertrag nur wenig beeinträchtigt wurde.

Durch Bekämpfung der Unkräuter mit einem MCPA-haltigen Wuchsstoffherbizid konnte die Konkurrenz des Ackersenfes weitgehend ausgeschaltet werden. Auf den Haferertrag wirkte sich jedoch die Wachstumsintensität des Ackersenfes vom Aufgang bis zur Abtötung nachhaltig aus. Das Heranwachsen des Ackersenfes bis zur kleinen Rosette hatte in den Gefäßversuchen einen

Abb 3. Stickstoffausnutzung des Hafers in % des Düngemittelstickstoffs in Abhängigkeit von der Unkrautkonkurrenz und der MCPA-Behandlung. (Mittelwerte aus zweijährigen Gefäßversuchen mit je vier Wiederholungen)



Ertragsrückgang von etwa 10 Prozent zur Folge. Zu gleichen Feststellungen gelangte RADEMACHER (1961).

Bei Konkurrenz mit dem weniger üppig wachsenden Hirtentäschelkraut hingegen bewegte sich der durch Abtötung dieses Unkrautes mit MCPA am Hafer erzielte Ertragszuwachs innerhalb der Fehlergrenzen.

Bemerkenswert sind die durch MCPA an der Vogelmiere erzielten Wachstumshemmungen. Auch bei diesem für MCPA widerstandsfähigen Unkraut nahmen die Trockensubstanzerträge nach MCPA-Behandlung mit steigendem Nährstoffangebot ab. Wie bereits erwähnt, dürfte diese an sich paradoxe Erscheinung darauf zurückzuführen sein, daß der Hafer infolge der reichlicheren Stickstoffmenge die durch MCPA geschockte Vogelmiere unterdrücken konnte. Zu dieser Annahme berechtigen auch die Werte über die bessere prozentuale Stickstoffausnutzung durch den Hafer nach der MCPA-Behandlung (Abb. 3).

Eine Nutzung steigender Stickstoffangebote durch Unkräuter belegten auch BANDEEN und BUCHHOLTZ (1967). Diese Autoren wiesen in Feldversuchen nach, daß gesteigerte Stickstoffgaben zu Mais bei Konkurrenz mit Quecken von den Quecken zu 55 bis 68 Prozent ausgenutzt wurden.

5. Zusammenfassung

In zweijährigen Gefäßversuchen wurden bei einer Stickstoffsteigerung von 0,5, 1,0 und 2,0 g N pro Gefäß und entsprechenden P- und K-Steigerungen an Hafer die Auswirkungen einer Konkurrenz mit den Unkrautarten Ackersenf, Hirtentäschelkraut und Vogelmiere sowie einer Ausschaltung dieser Unkräuter durch Behandlung mit einem MCPA-haltigen Wuchsstoffherbizid geprüft.

Der Ertrag des Hafers wurde durch Konkurrenz mit Ackersenf am stärksten beeinträchtigt. Dabei nahm die ertragsdrückende Wirkung des Ackersenfs mit steigenden Nährstoffgaben zu. Die Senkung des Haferertrages betrug bei der Variante 2,0 g N pro Gefäß 49 Prozent. Die beiden anderen Unkrautarten senkten den Haferertrag bei gleichen Nährstoffgaben jedoch nur um etwa 5 Prozent.

Die Unkräuter konkurrierten mit dem Hafer um die Nährstoffe. Je mehr die Unkräuter von den Nährstoffen profitierten, um so stärker drückten sie infolge ihres kräftigeren Wuchses den Haferertrag.

Durch Spritzung mit einem MCPA-haltigen Wuchsstoffherbizid konnte die Unkrautkonkurrenz weitgehend eliminiert werden. Auf den Haferertrag wirkte die MCPA-Spritzung auch bei Unkrautfreiheit nicht negativ.

Als Folge der MCPA-Behandlung nahm die Trockenmassebildung der Unkräuter bei steigenden Nährstoffgaben ab. Die prozentuale Ausnutzung des Düngemittelstickstoffs durch den Hafer war nach Beseitigung der Unkrautkonkurrenz infolge MCPA-Behandlung, besonders bei Ackersenf, wesentlich höher als mit Unkrautkonkurrenz.

Резюме

Исследования по вопросу конкуренции между некоторыми видами сорняков в условиях повышенной дозы питательных веществ

В двухлетних вегетационных опытах с внесением 0,5, 1,0 и 2,0 г азота на сосуд и с соответствующим увеличением доз фосфора и калия изучались последствия конкурентной борьбы между овсом и такими видами сорняков как горчица полевая, пастушья сумка и звездчатка, а также влияние уничтожения этих сорняков ростовым гербицидом, содержащим MCPA.

Конкурентная борьба с полевой горчицей оказывала самое сильное влияние на урожай овса. Притом отрицательное действие полевой горчицы усиливалось по мере увеличения доз питательных веществ. В варианте с внесением 2 г азота на сосуд снижение урожая составляло 49%. Оба других вида сорняков снижали урожай овса при тех же дачах питательных веществ всего на 5 процентов.

Конкурентная борьба между овсом и сорняками основана на борьбе за питательные вещества. Чем больше питательных веществ используют сорняки, тем больше они снижают урожай овса, ввиду их сильного роста.

Путем опрыскивания ростовым веществом, содержащим MCPA конкуренцию сорняков удалось в значительной мере исключить. Опрыскивание MCPA не оказывало отрицательного влияния на урожай овса даже тогда, когда сорняков в посеве не было.

В результате обработки MCPA у сорняков уменьшалось образование сухого вещества при увеличении поступления питательных веществ. Процентное соотношение использования азота удобрений овсом было значительно выше после устранения конкуренции сорняков обработкой MCPA, особенно в случае полевой горчицы.

Summary

Studies on the competition of some weed species under conditions with increased doses of nutritive substances

The effects of weed competition of the species wild mustard, shepherds purse and checkweed as well as the elimination of these weeds by treating them with a MCPA hormone weed killer were examined with oats in a two-year pot experiment at increasing nitrogen rates of 0,5, 1,0 and 2,0 g per pot and corresponding P- and K-increments. The yield of oats was most strongly affected, by the competition of wild mustard. The yield-depressing effect of wild mustard went up with growing nutrient amounts. The decrease of the oats yield reached 49 per cent in the variant 2,0 g N per pot. With the same nutrient applications the two other weeds species lowered the oats yield by 5 per cent only. The weeds competed with oats for the nutrients. The more the weeds profited from the nutrient extracted, the stronger they depressed the oats yield as a result of their strong growth. By spraying a MCPA hormone weed killer it was possible to eliminate the weed competition. The MCPA-spraying had no negative effect on the oats yield, not even in case of weed-free stands. As a result of the MCPA-treatment the dry-matter formation of the weeds increased as nutrient amounts went up. After eliminating the weed competition, particularly of wild mustard, by MCPA-treatment the percentage of fertilizer nitrogen utilized by the oat plants proved to be considerably higher than with weed competition.

Literatur

- BANDEEN, D. J.; BUCHHOLTZ, P. K.: Competitive effects of quackgrass upon corn as modified by fertilizers. *Weeds* 15 (1967), S. 220-224
- GRÜMMER, G.: Neuere Erkenntnisse über die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen. *Wiss. Z. Univ. Greifswald, math.-nat. R.* 6 (1956/57), S. 245-250
- GRÜMMER, G.: Die Beeinflussung des Leinertrages durch *Camelina*-Arten. *Flora*, 146 (1958), S. 148-177
- KORSMO, E.: Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. *Biol. u. prakt. Unters.* Berlin, 1930
- MANN, H. H.; BARNES, T. W.: The competition between barley and certain weeds under controlled conditions. *Ann. appl. Biol.* 32 (1945), S. 15-26

- MANN, H. H.; BARNES, T. W.: The competition between barley and certain weeds under controlled conditions. II. Competition with *Holcus mollis*. *Ann. appl. Biol.* 34 (1947), S. 252-264
- MANN, H. H.; BARNES, T. W.: The competition between barley and certain weeds under controlled conditions. III. Competition with *Agrostis gigantea*. *Ann. appl. Biol.* 36 (1949), S. 273-281
- MANN, H. H.; BARNES, T. W.: The competition between barley and certain weeds under controlled conditions. IV. Competition with *Stelaria media*. *Ann. appl. Biol.* 37 (1950), S. 133-148
- MANN, H. H.; BARNES, T. W.: The competition between barley and certain weeds under controlled conditions. IV. Competition with *Stelaria media* considered as a weed. *Ann. appl. Biol.* 39 (1952), S. 111-119
- RADEMACHER, B.: Fragen der Unkrautkonkurrenz. *Tag.-Ber. Dt. Akad. Landwirtschafts-Wiss.* Berlin Nr. 33, 1961, S. 157-179

Kleine Mitteilungen

Bericht über den I. Internationalen Kongreß für Pflanzenpathologie, London 14. bis 28. 7. 1968

An dem Kongreß nahmen rund 1300 Wissenschaftler teil, von denen das Gastland Großbritannien mit nahezu einem Drittel das stärkste Kontingent stellte, die USA waren mit 213 Wissenschaftlern vertreten. Eine Reihe weiterer Länder wie Kanada, Holland, Italien, Dänemark, Frankreich und die Bundesrepublik Deutschland waren mit 25 bis 45, die UdSSR mit 16 Wissenschaftlern Teilnehmer des Kongresses.

Eindeutig kam zum Ausdruck, welche Bedeutung der Steigerung der pflanzlichen Produktion durch die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten im Weltmaßstab beigemessen wird. Es wurden insgesamt 460 Vorträge gehalten, deren Thematik sich von der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung bis zur praktischen Anwendung der Ergebnisse in Land- und Forstwirtschaft sowie in der Industrie erstreckte. Dadurch war eine komplexe Betrachtung der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes gesichert. Die ausgezeichnete Organisation gewährleistete trotz der großen Teilnehmerzahl und der Vielzahl der Vorträge einen vollen Erfolg. Durch die sorgfältige und gezielte Auswahl der Vorträge, die vorwiegend auf Anforderung hin gehalten wurden, konnte ein relativ abgerundetes Programm geboten werden, das einschließlich der Diskussion und der persönlichen Gespräche einen guten Überblick über den Weltstand auf diesem Gebiet und die erkennbaren Entwicklungstendenzen bot.

Von den 460 Vorträgen, die in 6 bis 7 Parallelveranstaltungen geboten wurden, konnten etwa 200 durch die Mitglieder der DDR-Delegation gehört und ausgewertet werden. Die Vorträge waren zu folgenden Themenkreisen zusammengefaßt:

1. Physiologie und Biochemie des Parasitismus (10 Halbtage)
2. Fungizide (Entdeckung, Anwendung, Wirkungsweise) (8 Halbtage)
3. Virus und Viruskrankheiten (10 Halbtage)
4. Bakterielle Pflanzenkrankheiten (5 Halbtage)
5. Wurzelkrankheiten und bodenbürtige Parasiten (10 Halbtage)
6. Mykotoxine (4 Halbtage)
7. Epidemiologie von Pilzkrankheiten (6 Halbtage)
8. Pflanzenpathologie in Entwicklungsländern (1 Halbtage)

9. Nematoden (9 Halbtage)
10. Komplexkrankheiten (3 Halbtage)
11. Genetik, der Pathogenität und Resistenz (8 Halbtage)
12. Ertragsverluste (3 Halbtage)
13. Samenpathologie (2 Halbtage)
14. Rauchsäden bei Pflanzen (3 Halbtage)
15. Verschiedenes

Darüber hinaus fanden Diskussionsabende zu nachstehend genannten Themen statt:

1. Pflanzenschutzberatungsdienste
2. Konzeption der staatlichen Instruktion im Pflanzenschutz
3. Terminologie der internationalen Pflanzenpathologie
4. Virus-Nomenklatur
5. Rolle der Pflanzenpathologie in Entwicklungsländern
6. Bakterienkrankheiten in den Tropenkulturen
7. Elektronenmikroskopie und Pflanzenpathologie
8. Probleme der Mehltaubekämpfung
9. Probleme der Gattung *Phytophthora*
10. Blattoberflächenphänomene und Infektion

Eine ausgezeichnete Möglichkeit der Diskussion über wissenschaftsmethodische Fragen bot eine vorzüglich ausgestattete Ausstellung der Föderation der Britischen Pflanzenpathologen über in Großbritannien laufende Arbeiten zu speziellen Problemen der Phytopathologie mit genauer Darlegung der Arbeitsweise der einzelnen Institutionen, wobei die jeweiligen Bearbeiter ihre Exponate erläuterten. Während der Dauer des Kongresses war eine ständige Ausstellung über die Arbeitsweise des Britischen Landwirtschaftlichen Beratungsdienstes zu besichtigen. Verschiedene Firmen stellten moderne Laborgeräte und serienmäßig produzierte Hilfsgeräte für phytopathologische Untersuchungen aus. Von der Londoner Universitätsbuchhandlung wurde eine Ausstellung wichtiger phytopathologischer Literatur veranstaltet.

Anläßlich des Kongresses wurde die International Association for Plant Pathology begründet, in der die Deutsche Demokratische Republik im Joint Committee vertreten ist. Als Partner wird die Sektion Phytopathologie der Biologischen Gesellschaft in der DDR fungieren.

Nachfolgend werden von den Mitgliedern der DDR-Delegation Berichte zu ausgewählten Themenkomplexen des Kongresses veröffentlicht.

1. Pflanzenpathogene Viren

Nahezu 60 Vorträge standen mit Fragen der Erforschung pflanzenpathogener Viren im Zusammenhang. Es kann nicht die Aufgabe sein, den Inhalt aller Vorträge wiederzugeben. Es sollen daher nur diejenigen Referate berücksichtigt werden, die entweder grundlegende neue wissenschaftliche Erkenntnisse vermitteln oder Möglichkeiten der praktischen Nutzenanwendung zum Inhalt hatten. Die Vorträge waren in eine Reihe von Problemkreisen aufgeteilt, wenngleich diese nicht immer eine wirkliche Begrenzung im Sinne ihrer Aussage darstellten. Im einzelnen sind zu nennen:

- Groups of viruses as pathogens
- Host responses to simultaneous attack by two or more different pathogens
- Ultrastructure of virus-infected cells
- Relating biological properties to differences in virus particle structure
- Newly described viruses and their vectors
- Mechanisms of persistence of viruses in vectors
- Wild plants in the ecology of crop viruses
- Resistance to virus diseases
- Epidemiology of viruses
- Production and maintenance of virus-free stocks
- Genetics of resistance to diseases caused by bacteria and viruses

Zu ergänzen wäre noch, daß im Rahmen des Kongresses die International Working Group of Legume Viruses eine Vortragstagung veranstaltete, die jedoch, im Gegensatz zu den eigentlichen Veranstaltungen des Kongresses, kein sonderliches Niveau besaß.

B. H. HARRISON (Dundee), Classification of plant viruses: methods and utility.

Eine „natürliche Klassifizierung“, die sich auf verschiedene Eigenschaften eines Virus begründet, ist einer „künstlichen Klassifizierung“ vorzuziehen, die nur wenige Merkmale einbezieht. Pflanzenpathogene Viren können nicht, wie bei höheren Organismen, biologischen Arten zugerechnet werden, weil sie im wesentlichen eine Sammlung von Klonen darstellen, die Divergenz- und Konvergenzerscheinungen durch Mutation und Selektion aufweisen. Die einzige sinnvolle Einheit scheint die „Gruppe“ darzustellen, etwa vergleichbar den Vertretern einer Gattung höherer Organismen. Die Vertreter solcher Gruppen können Viren verschiedener Wirtsarten einschließen, z. B. Pflanzen und Wirbeltiere. Das Plant Virus Subcommittee of the International Committee on Nomenclature of Viruses hat sich zur Aufgabe gestellt, wirklich fundierte Gruppen der eingehender untersuchten Pflanzenviren aufzustellen. Die Aufgabe besteht zunächst darin, über einzelne Viren soviel Daten wie nur irgend möglich zu sammeln und danach diese Fakten zu analysieren. Sind diese Daten genügend zahlreich, dann können Computer sie nach den ADANSONSchen Prinzipien analysieren. Hierbei soll keinem Einzelfaktor besonderes Gewicht zugemessen werden. Verschiedene der so aufzustellenden Gruppen werden mit denen übereinstimmen, wie sie während des Kongresses diskutiert werden, sie werden im wesentlichen begründet sein auf der Partikelgestalt, der Größe und der serologischen Affinität. Es wird sich

zu erweisen haben, inwieweit biologische Merkmale, wie die Art der natürlichen Übertragung, der Symptomtyp und die Ökologie, einbezogen werden können und ob solche Gruppierungen Eigenschaften aufweisen, die vorausgesagt werden können. Im Zusammenhang hiermit sei erwähnt, daß im Juli 1968 ein neues Verzeichnis von Pflanzenvirusnamen veröffentlicht wurde, das an die Stelle der letzten Auflage der Common Names of Plant Viruses treten soll. In dieser Veröffentlichung sind erstmalig auch Cryptogramme aufgenommen worden. Es bestand Einmütigkeit darüber, daß es nicht zu vertreten wäre, ein Virus in einer Arbeit lediglich durch ein Cryptogramm zu kennzeichnen, dies könne nur zusätzlich zur Gruppenbezeichnung erfolgen. Die Ausführungen von HARRISON fanden in einem weiteren Referat von GIBBS (Canberra), Problems of virus nomenclature, eine entsprechende Ergänzung und Erläuterung.

R. BERCKS (Braunschweig), Potato virus X group

Viren mit Normallängen, die denen des Kartoffel-X-Virus entsprechen, wie das Weißkleemosaik-Virus, das *Hydrangea*-Ringflecken-Virus, das Kleegelbmosaik-Virus und das Kaktus-Virus X, sind auch serologisch verwandt. Die Normallängen dieser Viren liegen im Bereich von 480 bis 540 nm. Bisher war man geneigt, den Grad der serologischen Verwandtschaft aus der Stärke der heterologen Reaktionen abzuleiten. Versuche mit einer großen Zahl von Antiseren haben jedoch erwiesen, daß die Stärke der heterologen Reaktionen weitgehend durch individuelle Unterschiede der Antiseren verschiedener Kaninchen ausgelöst wird. Ebenso konnte nachgewiesen werden, daß beim gleichen Kaninchen das Verhältnis heterologer und homologer Titer beachtlichen Wandlungen unterliegen kann. Im Falle verwandter Stämme des Kartoffel-X-Virus blieben im Verlauf eines Jahres die heterologen Titer entweder konstant oder vergrößerten sich stark in den ersten 4 Monaten. Die heterologen Titer gegen entfernt verwandte Viren waren dagegen häufig vermindert. Absorptionsversuche haben ergeben, daß die verschiedenen heterologen Reaktionen der Antiseren gegen Vertreter der Kartoffel-X-Virusgruppe zumindest teilweise durch verschiedene Antikörperfraktionen bedingt werden. Im Agardiffusionstest ergaben durch Ultraschallbehandlung gewonnene Virusfragmente mit homologen Antiseren un behandelter Viren wohldefinierte Präzipitationslinien. Mit heterologen Antiseren dagegen waren die Präzipitationsbanden häufig breit und diffus. Im Fall entfernter Verwandtschaft waren häufig überhaupt keine Präzipitationsbanden feststellbar.

C. WETTER (Saarbrücken), Serological similarities among viruses of the tobacco mosaic virus group

Serologisch verglichen wurden 8 Stämme der TMV-Gruppe: 1) *vulgare*, 2) Holmes' ribgrass, 3) ParatMV, 4) *dahlemense*, 5) *Odontoglossum*-Ringflecken-Virus, 6) Sammons' *Opuntia*-Virus, 7) die Bohnenform des Kunderbohnen-Virus und 8) das Gurkenmosaik-Virus 4. Zur Anwendung gelangten Präzipitations-Tropfentest, Immundiffusionsplattentest und Intragelkreuzabsorptionstest. Verschiedene Isolate der Stämme 1 bis 5 unterschiedlichster Herkunft konnten im Gel-diffusionstest nicht differenziert werden, obwohl diese Stämme in ihrer Wirtspflanzenreaktion leicht vari-

ierten. Diese Ergebnisse zeigen, daß die serologischen Reaktionen verschiedener Isolate eines Stammes ähnlich sind denen chemisch induzierter TMV-Mutanten, bei denen bis zu 3 Aminosäuren ausgetauscht sein können. Im Gegensatz hierzu konnten alle 8 Stämme, die sich auf andere Weise, nämlich durch zahlreichen Aminosäureaustausch des Hüllproteins, voneinander unterscheiden, im Geldiffusionstest differenziert werden. Diese Fraktionen wurden erhalten durch Absorption eines jeden Antiserums mit einer Mischung der entsprechenden 7 heterologen Antigene. Es sei noch bemerkt, daß das von der Birne stammende TMV sich als identisch mit dem Canadian pear TMV erwiesen hat.

G. E. RUSSELL (Cambridge) – Specific interactions between virus and fungus diseases in sugar beet

In letzter Zeit sind Wechselwirkungen zwischen blattlausübertragbaren Vergilbungsviren und pathogenen Pilzen bei der Zuckerrübe beobachtet worden. Das Virus der Milden Rübenvergilbung prädisponierte für den Befall mit *Alternaria* sp. und *Erysiphe betae*. Die Infektion mit dem typischen Rübenvergilbungsvirus hatte auf *Alternaria* nur einen geringen Einfluß und vergrößerte die Resistenz gegen *E. betae*. Gleichsinniger war die Wirkung beider Viren im Hinblick auf *Peronospora farinosa*. Hier wurde oft, aber nicht in allen Fällen, die Anfälligkeit vergrößert. Die eigentliche Wirkung bestand darin, daß der Anteil der Pflanzen, auf denen der Pilz fruktifizierte, verändert wurde. Die Infektion mit beiden Viren hat eine Erhöhung des Gehaltes an reduzierenden Zuckern zur Folge; diese Tatsache steht im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Anfälligkeit gegen den Falschen Mehltau. Versuche mit Zuckerspritzungen des Blattes stützen diese Annahme. Weitere Untersuchungen dieser spezifischen Wechselwirkung, die es gestattet, die Anfälligkeit gegen den Falschen Mehltau zu manipulieren, dürften zur Aufklärung des Resistenzmechanismus gegen diesen Krankheitserreger führen.

J. M. THRESH (East Malling) – Inter-relationships between reversion virus and its gall mite vector (*Phytoptus ribis* Nal.) on black currant

Es mehren sich die Beweise dafür, daß direkte und indirekte Wirkungen der Viren auf Lebensdauer, Fruchtbarkeit und Verhalten ihrer Vektoren für letztere vorteilhaft oder nachteilig sein können. Die Beziehungen zwischen virösem Atavismus der schwarzen Johannisbeere und dem Milbenvektor *Phytoptus ribis* sind besonders komplexer Natur. Die Milbe ist auf die Knospen beschränkt, in denen sich nahezu unbeeinflusst im Verlauf des ganzen Jahres schnelles Wachstum und Vermehrung vollziehen. Gesunde Büsche sind hochgradig befallsresistent, wenn sie im späten Frühjahr und im zeitigen Sommer der massiven Ausbreitung der Milben begegnen. Der Befall hält sich in sehr mäßigen Grenzen, der entstehende Schaden bzw. die Ausbreitung auf benachbarte Büsche sind nur sehr gering. Die Milben lassen sich zu dieser Zeit durch Akarizide bekämpfen. Im Gegensatz hierzu sind virusinfizierte Pflanzen für einen Befall stark disponiert, d. h. eine hohe Anzahl von Schossen und Knospen ermöglichen die Ansiedlung der in Ausbreitung befindlichen Milben. Es kommt im erhöhten Maße zur Ausbreitung innerhalb dieser Büsche und zwischen den Büschen und eine chemische Bekämpfung ist sehr viel schwieriger. Um

die Ausbreitung der Milben und damit des virösen Atavismus zu verhindern, ist es wesentlich, infizierte Pflanzen so rechtzeitig zu vernichten, daß sie nicht mehr zum Ausgangspunkt sekundärer Verbreitung werden können. Dort, wo man die rechtzeitige Entfernung unterläßt, ist damit der Grund gegeben, warum die Krankheit wirtschaftlich wichtig ist und bleibt und warum die verfügbaren Akarizide nicht sonderlich wirksam sind. Zu erwähnen bleibt noch, daß auch das Vorhandensein eines avirulenten Virusstammes nachgewiesen werden konnte, der keine erkennbaren Symptome auslöst.

T. A. SHALLA (Davis), Effect of viruses on cellular components

Untersuchungen über die Ultrastruktur virusinfizierter Pflanzen – in die mehr als 50 Viren einbezogen wurden – ergaben mannigfaltige zytopathische Effekte. Diese variieren sehr stark bei verschiedenen Viren bzw. beim gleichen Virus in verschiedenen Wirten. Die meisten Anomalitäten sind nicht virusspezifisch, sondern kommen z. B. auch in spontan degenerierenden Zellen vor. In systemisch infizierten Zellen sind zumeist die Chloroplasten betroffen. Auch die Plastiden begrenzende Membran kann zytoplasmatische Protuberanzen aufweisen und damit zur Bildung intraplastidialer Quasi-Vakuolen führen, die oft Viruspartikel enthalten. In chlorotischen Geweben sind die Plastiden in der Regel kleiner, besitzen weniger Lamellen in den Grana und weisen Intergranalamellen auf. In Frühstadien der Infektion mit bestimmten Viren können Mitochondrien, Sphärosomen, Dictyosomen und Ribosomen vermehrt sein, daneben sind Proliferationen zytoplasmatischer Membranen zu beobachten. Der Zellkern kann von einem Netzwerk zytoplasmatischer Kanäle durchzogen sein. Die zytopathischen Änderungen sind besonders ausgeprägt in nekrotischen Geweben. Die Auflösung der Plastiden ist mit einem Aufreißen der Membranen verbunden, die den Inhalt derselben in das Zytoplasma austreten läßt. Gelegentlich verschwindet das Stroma vor der Auflösung der Chloroplastenmembranen. Bevor die morphologischen Degenerationsvorgänge erkennbar werden, kann es zu einer starken Vermehrung der Mitochondrien kommen. Die Zellkerne bleiben zumeist unverändert erhalten, selbst dann, wenn andere Zellkomponenten zerstört worden sind.

E. SHIKATA (Sapporo), Localization and distribution of insectborne plant-pathogenic viruses in their plant and insect hosts

Insektenübertragbare pflanzenpathogene Viren lösen bei ihren Wirten zwei Arten systemischer Infektion aus. Im ersten Fall – hierher gehören das Reisverzwergungs-Virus und Getreidemosaik-Viren – sind Viruspartikeln gleichmäßig in allen Teilen der Pflanze festzustellen. Im zweiten Fall – als Vertreter sei das Wundtumoren-Virus genannt – werden die Viruspartikeln nicht gleichmäßig verbreitet, sondern in bestimmten Geweben anormalen Wachstums erreichen sie eine hohe Konzentration. Diese Viren infizieren systemisch auch ihre Vektoren. Der heutige Stand der Elektronenmikroskopie gestattet den Nachweis der genauen Lokalisierung verschiedener pflanzenpathogener Viren in Pflanze und Vektor. Die meisten bisher untersuchten Viren sind im Zytoplasma der infizierten Zellen lokalisiert. Das Erbsenationen-Virus wurde in den Anfangsstadien der Infektion in den Zellkernen der Pflanzen

festgestellt. Dieses Virus wurde auch im Darmlumen und im Fettkörper, nicht aber in Zellkernen von Blattläusen, nachgewiesen. Es sind vier verschiedene Formen der Virusakkumulation in Vektorenzellen beschrieben worden. Hieraus ergeben sich wichtige Informationen über die Virusbildung in infizierten Zellen. Die Morphologie intakter Viruspartikeln des nördlichen Getreidemosaiks in Ultradünnschnitten kranker Pflanzen differierte von denen infektiöser Insekten bzw. von denen isolierter Viruspräparate.

G. M. RAZVJAZKINA, G. P. POLJAKOVA, V. A. STEIN-MARGOLINA und N. E. CHERNY (Moskau), Electronmicroscopic studies of plant viruses in cells of plants and vectors

Gegenstand der Untersuchung waren das Weizenmosaik-Virus und das Weizenstrichelmosaik-Virus. In letzterem wurde ein bisher unbekanntes isometrisches Virus gefunden, das große kristalline Einschlüsse in der Pflanze und in den Zellen der Milben zu bilden vermag. Das Virus ist im Zytoplasma lokalisiert, es war in den Zellkernen, Chloroplasten und Mitochondrien nicht nachweisbar. In den Zellen der Milben waren die Einschlüsse von Membranen umgeben. Damit ist der Nachweis für das erste milbenübertragbare isometrische Virus als erbracht anzusehen. Beim Winterweizenmosaik-Virus, dessen Vektor *Psamnotettix striatus* ist, wurden im Elektronenmikroskop keine Partikeln festgestellt. Die modifizierte Methode von HITCHBORN und HILLS ermöglichte im Saft kranker Pflanzen elektronenmikroskopisch den Nachweis bazillenförmiger virusähnlicher Partikeln. Ähnliche Partikeln wurden auch in Ultradünnschnitten kranker Pflanzenzellen gefunden. Diese Partikeln bildeten sich an den Membranen des endoplasmatischen Reticulums. Im Zellzytoplasma kommen Einschlüsse vor, regelmäßig angeordnet, die von Membranen umgeben sind. Diese bazillenförmigen Partikeln kommen in Wurzeln und Blättern der Pflanzen vor, sie sind lokalisiert im Zytoplasma der Epidermis, im Mesophyll und im Phloem. Sie wurden nicht in den Zellkernen, den Chloroplasten und den Mitochondrien gefunden. Auf Grund früherer Versuchsergebnisse über die pathologischen Effekte dieses Virus auf den Vektor und seine Passage wird das Winterweizenmosaik-Virus als entomophytopathogenes Agens bezeichnet. Seine Partikeln ähneln morphologisch der vesikulären Stomatitis, der Tollwut und *Drosophila*-Viren.

R. E. F. MATTHEWS (Auckland), Turnip yellow mosaic virus - a model virus system

Die Untersuchungen über das Wasserrübelgelbmosaik-Virus haben, neben dem TMV, unsere Kenntnisse in der Pflanzenvirologie besonders bereichert. Das Virus ist recht stabil und von kleiner ikosaedrischer Gestalt. Aus infizierten *Brassica pekinensis* läßt es sich relativ rein in hoher Ausbeute gewinnen. Bei diesem Virus wurde zuerst eine leere Virusproteinhülle (top component) entdeckt. Der Vergleich mit dem vollständigen Virus führte MARKHAM dann zu der Annahme, daß die Virus-RNS im Innern der Viruspartikel angeordnet sein muß. Anschließend Röntgenbestrahlungsversuche, elektronenmikroskopische Untersuchungen und chemische Studien haben dann zum Verständnis vieler Eigenheiten der Struktur dieses Virus beigetragen. Das gereinigte Virus hat sich als wertvoll für biophysikalische und serologische Modellstudien erwiesen. Nichtinfektiöse Partikeln mit unvollständiger RNS-Bin-

dung wurden zuerst bei diesem Virus nachgewiesen. Das Wasserrübelgelbmosaik-Virus war das erste insektenübertragbare Virus, das isoliert und charakterisiert werden konnte. Die Tatsache, daß die leeren Proteinhüllen nicht infektiös waren, führte dann zu der Feststellung, daß die Virus-RNS für die Infektiosität maßgeblich ist. Untersuchungen über die Wirkung von 2-thiouracil auf die Virusreplikation erbrachten den Nachweis, daß die Hüllproteinsynthese unabhängig von der Virus-RNS-Synthese vonstatten geht. Der hohe Cytidylsäuregehalt der Virus-RNS hat sich als ein nützliches Charakteristikum erwiesen, z. B. bei der Isolierung und Charakterisierung der doppelsträngigen RNS. Die Virusinfektion bei *Brassica pekinensis* zieht besonders die Chloroplasten in Mitleidenschaft, sowohl zytologisch wie biochemisch. Verschiedene Virusstämme haben charakteristische Wirkungen auf die Chloroplastenstruktur. Gewebeinseln in systemisch infizierten Blättern scheinen während des Blattwachstums gleichsam Klone von Zellen darzustellen, die von verschiedenen Virusstämmen infiziert sind.

H. G. WITTMANN (Berlin-Dahlem), Tobacco mosaic virus mutants and strains

Die Struktur des TMV ist die bestbekannte aller pflanzenpathogenen Viren. Hunderte von chemisch induzierten und spontanen Mutanten sind auf die Lokalisierung des Aminosäureaustausches in ihren Proteinhüllen untersucht worden. Innerhalb dieser Mutanten gibt es viele, die sich in ihren Symptomen geändert haben. Hinsichtlich ihrer Vermehrungsbedingungen, insbesondere des Temperaturfaktors, bestehen große Unterschiede. Die Stabilität ihrer Proteinhüllen ist unterschiedlich, ihre serologischen und elektrophoretischen Eigenschaften weisen Differenzierungen auf u. a. Die untersuchten Mutanten unterscheiden sich vom Wildtyp nur in einer oder einigen wenigen Aminosäuren. Ein Vergleich der Aminosäuresequenzen in den Proteinhüllen verschiedener Feldstämme des TMV ergibt sehr ausgeprägte Unterschiede. Nur in 30 Prozent aller Fälle sind in den 158 Positionen die Aminosäuren identisch in ihrer Stellung.

VAN VLOTEN-DOTING, LOUS, J. KRUSEMAN und E. M. J. JASPARS (Leiden), The biological function of the components of alfalfa mosaic virus

Das Luzernmosaik-Virus setzt sich aus stäbchenförmigen Partikeln dreier unterschiedlicher Längen (bottom component, middle component, top component b) und isometrischen Partikeln (top components a und o) zusammen. Die bottom component wird als die infektiöse Einheit angesehen. Bei sorgfältiger Reinigung verlieren jedoch Präparate dieser Komponente oder ihrer RNS ihre Infektiosität. Diese kann durch Zusatz der top component a oder ihrer RNS wieder hergestellt werden. Offenbar sind beide Komponenten für die Läsioneninduktion erforderlich. Pflanzen, die mit der gereinigten bottom component infiziert sind, enthalten kein Material, das nach Kombination mit der top component a Läsionen induziert. Infektiöse Inokula konnten hergestellt werden durch Kombination gereinigter bottom component-RNS mit top component a-RNS eines gelben nekrotischen Stammes. Die Mehrzahl der auf Tabak induzierten Läsionen waren vom gelb-nekrotischen Typ. Die Überprüfungen der Nachkommenschaft von Einzelläsionen wiesen Eigenschaften beider Ausgangs-

stämme auf. Bei einer derartigen Nachkommenschaft konnten die Ausgangsstämme (bottom component und top component a) isoliert und jede für sich rekombiniert werden mit der komplementären Komponente des Ausgangsstammes. Es wurde angenommen, daß die bottom component-RNS und die top component a-RNS unabhängig voneinander sich reproduzieren. Untersuchungen über die Bedeutung der anderen Komponenten sind eingeleitet. Die middle component ist aktiv, indem sie die Infektiosität begünstigt bei kombinierten Präparaten gereinigter bottom component und top component a. Es ist jedoch nicht erwiesen, ob ihre Anwesenheit für die Infektiosität wesentlich ist oder nicht. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß nach Untersuchungen in den USA das Blumenkohlmosaik-Virus ein DNS-Virus ist und eine doppelsträngige DNS besitzt.

R. M. LISTER (Lafayette), Defectiveness and dependence in tobacco rattle viruses

Die Infektiosität beim Tabakrattle-Virus steht mit 2 Formen virusspezifischer Produkte in Beziehung: einer stabilen Form (stable variant), die leicht saftübertragbar ist und einer instabilen Form (unstable variant), die nicht saftübertragbar ist. Stabilität und Unstabilität entsprechen dem Vorhandensein oder Fehlen einer schützenden Virusproteinhülle. Nur von Infektionen mit der stabilen Variante können gereinigte Präparate gewonnen werden, die spezifische Nucleoproteidpartikeln enthalten. Diese sind in der Länge heterogen, sie sind durch Dichtegradienten-Zentrifugation in charakteristische Komponenten aufteilbar. Diese sind die top component (die kürzeste), die middle component (kurz) und die bottom component (lang). Von diesen kann die top component ein Abbauprodukt von Partikeln anderer Komponenten darstellen und hat keine erkennbare biologische Funktion. Im Gegensatz hierzu haben die kurzen und langen Partikeln der middle und bottom component komplementäre biologische Funktionen. Die Replikation scheint nur eine Funktion der langen Partikel-RNS zu sein, während die Bildung der Proteinhülle und einiger charakteristischer Symptome Funktionen der middle component-Partikel zugeordnet sind. Diese Verhältnisse sind nicht ausgesprochen stammspezifisch. Es können künstliche Hybridstämme hergestellt werden, die Komponenten von verschiedenen Stämmen besitzen und in denen die RNS aller Komponenten wahrscheinlich in das gleiche Protein eingehüllt ist, das spezifisch für die middle component ist. Die Tatsache, daß in diesen Hybridstämmen die middle component-Partikellänge charakteristisch ist für das Virus, von dem die middle component stammt, unterstützen die Auffassung, daß die kurzen middle component-Partikel nicht von den langen Partikeln stammen. Wenn künstliche Hybriden hergestellt werden, die die instabile Varianten-RNS als eine Komponente enthalten, sind die Partikellängen der middle component charakteristisch für das Virus, dem die eingebrachte middle component entstammt. Dies gilt als Beweis dafür, daß instabile Varianten keine nicht eingehüllte middle component-RNS enthalten.

R. A. C. JONES (Invergowrie), Potato mop-top virus, and evidence for its transmission by *Spongospora subterranea*

Das Potato mop-top virus ist in den besten britischen Pflanzkartoffeln das verbreitetste Virus. Die Symptome bei Sproß und Knolle variieren sehr stark, je nach den

Umweltverhältnissen. Das Virus ist – wenngleich nicht leicht – saftübertragbar auf 20 Arten, die sich auf *Solanaceae*, *Chenopodiaceae* und *Aizoaceae* aufteilen. Im Winter, aber nicht im Sommer, werden Solanaceen systemisch infiziert, vermutlich durch Ausbreitung der Infektion von Zelle zu Zelle und nicht auf dem Wege über das Gefäßsystem. Die thermale Inaktivierung erfolgt zwischen 75 und 80 Grad C, der Verdünnungsendpunkt liegt unterhalb 10^{-3} und die Lebensbeständigkeit im Saft bei 20 Grad C beträgt ungefähr 10 Wochen. Der Rohsaft enthält wenige gestreckte Viruspartikeln, einzeln und in kleinen Aggregaten. Verschiedene Solanaceen werden bei Anbau auf infizierten Standorten von dem Virus befallen. *Nicotiana debneyi* mit seinen Blattsymptomen ist als besonders geeignete Testpflanze anzusehen. Es gilt als erwiesen, daß *Spongospora subterranea* als Vektor dieses Virus fungiert. Der Pilz vermag Trockenheitsperioden zu überdauern. Das Virus vermag mindestens 1 Jahr in lufttrockenen Sporenballen zu überleben. Das Virus kann auch übertragen werden, wenn man die Wurzeln infizierter Tabak- oder Tomatensämlinge wäscht, die mit *S. subterranea* infiziert waren und danach wachsende Kartoffelknollen diesem Waschwasser aussetzt. Es entstehen dann die charakteristischen Krankheitssymptome.

R. HULL (Nottingham), Viruses from ferns (*Phyllitis scolopendrum*)

In Form einer kurzen Notiz wurde darauf hingewiesen, daß ein vermutlich nematodenübertragbares Virus aus *Phyllitis scolopendrum* isoliert wurde. Das Virus ist nicht übertragbar auf Gurke und Weizen. Die Viruspartikel ist gestreckt und ca. 150 nm lang. Dies ist als erste gesicherte Angabe einer Farnvirose anzusehen, da die in der Literatur vorliegenden Angaben aus Italien eine äußere Kontamination als Ursache nicht ausschließen.

C. HIRUKI (Edmonton), Persistence of plant viruses in fungi and their transmission, with special reference to tobacco stunt virus

Als Virusvektoren unter den Pilzen sind bisher bekannt: *Olpidium brassicae* (Tabakstauche-Virus, Tabaknekrose-Virus, Virus der Breitadrigkeit des Salates), *Olpidium cucurbitacearum* (Virus der Gurkennekrose in Kanada), *Polymyxa graminis* (Weizenmosaik-Virus), *Spongospora subterranea* (mop-top-Virus) und *Synchytrium endobioticum* (Kartoffel-X-Virus). Das Spektrum der Wirtsspezifität variiert bei diesen Pilzen. Die Übertragung scheint abzuhängen von spezifischen Beziehungen zwischen Wirt, Virus und Pilz. Bei *Olpidium brassicae* infizieren die beiden genannten Tabakviren einen großen Kreis von Wirtspflanzen, unterscheiden sich aber in ihren Eigenschaften und Wirtsreaktionen und sind serologisch nicht verwandt. Das Salat-Virus wird nicht mechanisch übertragen, aber die Art seiner *Olpidium*-Übertragung scheint der des Tabakstauche-Virus zu entsprechen. Zoosporen von *Olpidium brassicae*, die von tabakstauchevirusinfizierten Pflanzen stammten, übertrugen das Virus auf 35 Arten aus 13 Familien. Die Virusübertragbarkeit wird zerstört durch Hitze, Kälte und Behandlung der Zoosporen mit Chemikalien. Das Virus wird hierbei nicht inaktiviert, sondern lediglich der Pilz wird abgetötet. Virusfreie Zoosporen werden nicht virustragend, wenn sie mit dem Virus in vitro gemischt werden, während virushaltige Zoosporen von tabakstauchevirusinfizierten Pflanzen

das Tabaknekrose-Virus in vitro erwarben und danach beide Viren übertrugen. Es wird angenommen, daß *Olpidium brassicae* das Tabakstauche-Virus durch Kontakt in vivo aufnimmt.

K. MARAMOROSCH und R. R. GRANADOS (Yonkers), Leafhopper transmission by mycoplasma

Die neue Formulierung des Vortrages wurde erst zu Beginn des Vortrages bekanntgegeben. Die ursprüngliche Formulierung des Vortrages lautete: Studies on the nature of specificity in the transmission of propagative leafhopper-borne viruses. Es wurde darauf hingewiesen, daß Mykoplasmen bisher nur in der Human- und Veterinärmedizin als Krankheitserreger bekannt sind. Auf Grund amerikanisch-japanisch-rumänischer Gemeinschaftsarbeit, deren erste Ergebnisse jetzt vorliegen, wenn sie auch zunächst noch einen vorläufigen Charakter haben, muß mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit damit gerechnet werden, daß Mykoplasmen auch bei Pflanzen und zugehörigen Zikadenvektoren anzutreffen und dort als Krankheitsursache anzusehen sind. Diese Verhältnisse treffen insbesondere auf die Vergilbungsviren vom Typ des A sternvergilbungs-Virus zu, die demzufolge nicht mehr als Virose anzusehen wären. Die Belege, die experimentell für diese Auffassung sprechen, wurden dann in einem anschließendem Vortrag gebracht, der ursprünglich nicht im Programm vorgesehen war.

H. ASUYAMA, Mycoplasma as organism as probable cause of plant diseases in phloem tissues

Neben dem A sternvergilbungs-Virus gelten die nachstehend geschilderten Verhältnisse u. a. für Stolbur, Parastolbur, Crimean yellows, potato witches broom, corn stunt, rice yellow dwarf, rice grassy stunt, Maulbeerverzweigung u. a. Alle diese bisher als Virose angesehenen Krankheiten sind zikadenübertragbar. Die im Phloemgewebe anzutreffenden Partikeln sind von unterschiedlicher Gestalt (pleomorph) und bewegen sich in einer Größenordnung zwischen 80 und 800 nm im Mittel. Sie enthalten RNS und DNS. Morphologisch sind sie ähnlich *Mycoplasma laidlawii*. Die gleichen Gebilde sind auch in den entsprechenden Zikadenvektoren nachzuweisen. In einer Fülle von elektronenmikroskopischen Aufnahmen von Pflanze und Vektor wurde die vorgelegte Hypothese unterbaut. Es ist erwiesen, daß durch eine Behandlung mit Tetracyclinen eine Gesundung in Pflanze und Vektor zu erreichen ist. Die Mykoplasmen besitzen anstelle einer Zellwand eine zweischichtige Grenzmembran von etwa 8 nm Dicke. Die kleineren Körper von etwa 100 bis 250 nm Durchmesser sind fast rund und gewöhnlich mit ribosomenähnlichen Körnern von etwa 13 nm Durchmesser gefüllt. Manchmal liegen Netzstränge, ähnlich denen, die in den Sternregionen anderer Bakterien gefunden wurden, in den elektronisch weniger dichten Gebieten. In den größeren Körpern befindet sich eine große zentrale Vakuole, die am Rande von ribosomenähnlichen Körpern umgeben ist. Häufig werden Strukturen, die den Stern- und Netzsträngen ähneln, innerhalb der Vakuole beobachtet. Die Unterschiede in der Größe der Körper, die gleichzeitig im Phloem gefunden wurden, könnten ihre Entwicklungsstadien darstellen. Die therapeutische Wirksamkeit von Tetracyclinen und das Verschwinden der spezifischen Körper im Phloem der

Pflanzen nach erfolgter Behandlung gelten als ein weiterer Beweis zugunsten der Mykoplasmatheorie.

Einem Aufsatz vom April 1968 ist folgendes zu entnehmen:

Unter Mykoplasmen versteht man Organismen, die fast so klein sind wie Viren und in ihrem biochemischen Aufbau viel mit diesen gemein haben, jedoch noch ohne Bindung an Zellorganellen frei lebensfähig sind wie Bakterien. Obgleich man viele Mykoplasmen mit Krankheitsnamen belegt, wurde noch in keinem Fall eine pathogene Wirkung bei Mensch oder Tier sicher nachgewiesen. Sie sind filtrierbar wie Viren, teils wegen ihrer Größe, teils aber auch deswegen, weil sie keine feste Zellmembran besitzen, so daß sie sich Spalten anpassen können. Wegen dieser amöbenartigen Verformbarkeit sind sie der Aufmerksamkeit der Histologen auch so lange entgangen. Ihre Kolonien in Agar sehen wie Spiegeleier aus, weil sie in die Spalten des Gels eindringen und es aufquellen lassen. Anstelle eines harten Zellwalles schützen sie sich gegen äußere Einflüsse durch die Anreicherung von Lipiden in der Zellmembran. Dadurch werden sie empfindlich für oberflächenaktive Stoffe. Ihr Wachstum kann ebenso wie das von Viren durch spezifische Antiseren unterdrückt werden. Sie enthalten sowohl RNS wie DNS und werden durch Tetracycline und andere Antibiotika gehemmt. Gegen Penicillin sollen sie resistent sein. Einige Arten von Mykoplasmen kann man in der Kultur durch Methylenblau unterdrücken, andere dagegen nicht. Es gibt anaerobe Arten, die in Gegenwart von Methylenblau nicht wachsen. Die Entdeckung verschiedener Arten von Mykoplasmen beruht nicht zuletzt auf ihrer hochspezifischen Hemmung durch Antiseren. Es sind heute bereits Filterpapierblättchen mit 8 verschiedenen Antiseren zur Differenzierung dieser Mikroben im Handel. TAYLOR-ROBINSON (Post. grad. med. J. 43 (1967) Supp. S. 100) entwickelte eine subtile Technik, die biochemischen Unterschiede der verschiedenen Arten durch Farbreaktionen nachzuweisen, die teils auf der Produktion von Säuren oder Basen in Gegenwart entsprechender Indikatoren durch Metabolisierung verschiedener Stoffe, wie Glukose, Arginin oder Harnstoff, teils auf der Oxydations- oder Reduktionswirkung gegenüber Farbstoffen wie Tetrazoliumsalzen oder Methylenblau beruhen.

A. F. MURANT (Invergowrie), Wild plants in the ecology of NEPO viruses

Nematodenvektoren der NEPO-Viren wandern im Boden nur langsam und werden im lufttrockenen Boden abgetötet. Demzufolge können sie – im Gegensatz zu luftbürtigen Vektoren – weder Viren von abseits liegenden Quellen auf die Pflanzen übertragen, noch Viren schnell verbreiten. Sie werden nur dann infektiös, wenn virusinfiziertes Pflanzenmaterial auf den Standort gelangt und übertragen nur solange, wie das Virus in den Pflanzen persistiert oder in überlebenden Unkrautpflanzen überlebt. Dieser Sachverhalt trifft auch für Samen zu. Die Fähigkeit der NEPO-Viren, viele Kultur- und Unkrautarten zu infizieren und auch in ihre Samen einzudringen, ist demzufolge von großem ökologischen Wert. Abgesehen von der Verwendung infizierter Pflanzen scheinen infizierte Unkrautsamen in erster Linie für die Ausbreitung der NEPO-Viren verantwortlich zu sein. Das Ausmaß ihrer Persistenz im Boden scheint in

umgekehrter Beziehung zur Persistenz im Vektor selbst zu stehen. Das Tomatenschwarzring-Virus und die Himbeerringfleckigkeits-Viren persistieren in *Longidorus elongatus* im Boden nur ungefähr 9 Wochen, während sie sich in hohen Prozentsätzen in Unkrautsamen im Boden halten. Diese Persistenz in Unkrautsamen ist wesentlich für das Überleben dieser Viren im Boden, da die Nematodenfeldpopulationen ihre Infektiosität während des Winters einbüßen und diese erst von infizierten Unkräutern im darauffolgenden Sommer wiedererlangen. Im Gegensatz hierzu persistieren das *Arabis*-Mosaik, das Fanleaf-Virus der Weinrebe, das Virus der latenten Erdbeerringfleckkrankheit, das Tabakringfleckigkeits-Virus und das Tomatenringfleckigkeits-Virus in ihren Vektoren (*Xiphinema*-Arten) mehrere Monate und kommen sehr viel seltener in Unkrautsamen vor, obgleich alle genannten Viren experimentell bei bestimmten Wirten samenübertragbar sind. Das Fanleaf-Virus der Weinrebe kommt natürlich überhaupt nicht in Unkrautsamen vor, sondern vermag jahrelang in Rebenwurzeln zu überleben. Bei der Bekämpfung von NEPO-Viren, die durch *Longidorus elongatus* übertragen werden, können durch Herbizidanwendung Virusquellen eliminiert werden. An Unkräutern, die für die Samenübertragung Bedeutung haben seien genannt *Capsella*, *Stellaria*, *Myosotis*, *Lamium* und *Chenopodium*.

J. G. ATABEKOV, V. K. VISHNICHENKO, V. K. NOVIKOV, N. A. KISELEV und A. S. KAFTANOVA (Moskau), Possible mechanisms controlling the host range of plant viruses

Nach Ansicht der Verfasser gibt es 3 mögliche Mechanismen, die die Virusreproduktion unterbinden bzw. erlauben. TMV, Gerstenstreifenmosaik-Virus und Kartoffel-X-Virus wurden mit ihren niedermolekularen Proteinen auf *Chenopodium amaranticolor* inokuliert. Die Infektion wurde sehr stark gehemmt, wenn das Protein des gleichen Virus und nicht eines anderen Virus beteiligt war. Demzufolge wird bei *Chenopodium amaranticolor* ein Satz verschiedener Rezeptoren angenommen, von denen jeder spezifisch für ein entsprechendes Virus ist. Interferenzen können auftreten, wenn gereinigte RNS-Präparate anstelle der intakten Viren verwendet werden.

Mischpartikeln, die Protein und RNS von verschiedenen Viren enthielten, wurden in vitro erhalten. Es wurde mitgeteilt, daß Mischpartikeln aus TMV-Protein und Trespenmosaikvirus-RNS nicht infektiös waren für *Hordeum vulgare* und *Nicotiana glutinosa*, obwohl sie, wenn sie mit Phenol isoliert wurden, für Gerste infektiöse RNS enthielten. Die Mischpartikeln infizierten *Chenopodium quinoa*, den gemeinsamen Wirt beider Viren. Mischpartikeln, die TMV-Protein und Gurkenmosaikvirus-3-RNS enthielten, waren weder für *Cucumis sativus* noch für *Nicotiana glutinosa* infektiös, obwohl sie für die Gurke infektiöse RNS enthielten. Vorläufige Versuche haben ergeben, daß Gurkenkotyledonen von beiden Viren infiziert werden. Mischpartikeln aus Gurkenmosaikvirus-3-Protein und TMV-RNS infizieren *Nicotiana glutinosa*, *Chenopodium amaranticolor* und *Phaseolus vulgaris*. In der Diskussion wurde mehrfach betont, daß diese mitgeteilten Ergebnisse weiterer Bestätigung bedürfen.

F. SOLYMOSY (Budapest), Cellular aspects of resistance to plant viruses

Die Resistenz wird betrachtet als ein Phänomen, das alle bekannten Abwehrmechanismen einbezieht, die in der Pflanze gegen Virusinfektionen wirksam werden können, gleichgültig ob sie systemischer oder lokaler Natur sind. Unter dem Begriff zelluläre Aspekte werden strukturelle und metabolische Aspekte verstanden. Die Hypersensibilitätsreaktion ist mit einem Anstieg der Polyphenoloxidaseaktivität verbunden. Diese ist aber nicht die Ursache lokaler Läsionenbildung. Es handelt sich vielmehr um einen komplizierten und kombinierten Effekt. Der Autor gelangte zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Der Mechanismus der nekrotischen Lokalläsionenbildung ist zur Zeit noch unbekannt. Obgleich die Läsionenbildung mit einer gesteigerten Polyphenoloxidaseaktivität verbunden ist, ist diese mit größter Wahrscheinlichkeit nicht die Ursache des nekrotischen Prozesses.

2. Lokal erworbene Resistenz scheint begleitet zu sein von einer verstärkten synthetischen Aktivität der Zellen und höchstwahrscheinlich ist sie das Ergebnis derselben. Es gibt keinen Anhaltspunkt dafür, daß lokal erworbene Resistenz durch andere Faktoren als durch eine Virusinfektion ausgelöst werden kann.

3. Systemisch erworbene Resistenz andererseits scheint im hohen Grad unspezifisch zu sein. Von LOEWENSTEIN und seinen Mitarbeitern wurde herausgestellt, daß systemisch erworbene Resistenz durch eine Reihe ganz unspezifischer Faktoren ausgelöst werden kann (Natives TMV-Protein, hitzegetötete Zellen von *Pseudomonas syringae*, fremde Nukleinsäuren oder Hefen-RNS). Demzufolge ist systemisch erworbene Resistenz im Hinblick auf ihre Induktion nicht virusspezifisch.

4. Die Bildung eines Antivirus-Faktors wird, soweit sich dies bisher übersehen läßt, durch die Virusinfektion im allgemeinen induziert. Dies bedeutet nicht, daß die Bildung nicht erfolgt, wenn die systemisch erworbene Resistenz in den Zellen wirksam wird.

Verf. schloß seinen Vortrag mit einer hypothetischen Betrachtung ab. Er entwickelte die Hypothese, daß in Pflanzen jede langdauernde Schädigung, die er als Stress bezeichnete, sei es die Vermehrung der Viren oder die Injektion fremder makromolekularer Substanzen, synthetische Prozesse aktiviert, die zur Virusresistenz führen. Ein Aspekt hiervon ist die lokale Resistenz, und der andere die systemische Resistenz, die auf der Bildung interferon-ähnlicher Substanzen beruht.

J. M. THRESH (East Malling), Patterns of virus spread

Pflanzenpathogene Viren werden auf verschiedene Art verbreitet und lebensfähig erhalten. Demzufolge kann man verschiedene Modelle hinsichtlich Stärke, Sequenz und Verbreitung der Infektion aufstellen. Studien derartiger Verbreitungsmodelle sind wesentlich für die Ausarbeitung von Bekämpfungsmaßnahmen und können wichtige Hinweise betreffs der Ausgangsquelle und der Verbreitungsart ergeben. So ist z. B. die grundlegende und in einzelnen Fällen einzige Beweismöglichkeit, daß Viren bodenübertragbar sind, die Tatsache, daß Pflanzen in Böden infiziert werden, die an Orten entnommen wurden, wo die Infektion bei aufeinanderfolgendem Anbau immer wieder an der gleichen Stelle erfolgte. Viele Obstvirosen scheinen sich nicht oder nur

ganz unwesentlich auszubreiten. Hier spielen vegetative Vermehrung und Pfropfung die wesentliche Rolle, wobei der Handel und die Züchtung in diese Betrachtung einzubeziehen sind. Diese Gesichtspunkte sind auch für bodenübertragbare Viren zu beachten. Die Übertragung durch Samen, Pollen, Pilze oder durch Kontakt sind für einzelne Viren epidemiologisch wichtig. Insektenübertragbare Viren sind stärker verbreitet und hier gibt es größere ökologische Probleme, um diesen Komplex in seinen einzelnen Faktoren aufzuhellen und um Beziehungen zwischen Virus, Wirt und Vektor festzustellen. Oft gibt es klare Infektionsgradienten, die sich aus der Verbreitung innerhalb der Anbaufläche, zwischen denselben und zu denselben ergeben. Diese Gradienten können steil oder flach sein und sich auf große oder kleine Entfernungen beziehen, entsprechend dem Verhalten des Vektors sowie der Natur, der Größe und der Anordnung der Infektionsquellen. Einjährige Pflanzen können im Verlauf einer Vegetationsperiode fast total infiziert sein und wildwachsende Wirte des Virus oder des Vektors sind oft überaus bedeutungsvoll für Aufrechterhaltung des Infektionszyklus. Bei verholzten mehrjährigen Pflanzen pflegt die Verbreitung weniger schnell zu erfolgen und daher wird man hier häufiger die Vernichtung der Infektionsquellen erwägen können. Trotzdem können bei wertvollen Zierpflanzen und Obstbäumen sehr erhebliche Verluste auftreten, die oft nur schwer oder überhaupt nicht zu vermeiden sind.

R. ANTOINE (Redit), The role of thermotherapy in the production of virus-free planting material of sugar cane

Die beiden in Mauritius bedeutsamsten Krankheiten des Zuckerrohrs (chlorotic streak und ratoon stunting) lassen sich mit Hilfe der Wärmetherapie wirksam bekämpfen. Chlorotic streak stellt kein besonderes Problem dar, da der thermale Inaktivierungspunkt des Virus in vivo (44 Grad C) niedrig ist. Es wird daher angenommen, daß das Virus durch die Behandlung inaktiviert wird. Die besten Zeit-Temperatur-Kombinationen stellen 50 Grad C/30 min und 52 Grad C/20 min dar. Damit wird gesichert, daß im Innern eines jeden Ablegers eine Temperatur von mindestens 45 Grad C erreicht wird, die die nachfolgende Entwicklung nicht nachteilig beeinflusst. Jährlich werden 16 000 t Ableger behandelt, die für eine Anbaufläche von rund 4500 acres ausreichend sind. Ratoon stunting ist schwieriger zu behandeln. Das Virus wird in vivo bei zweistündiger Einwirkung von 50 Grad C inaktiviert. Bei dieser Temperatur ist jedoch nahezu der thermale Abtötungspunkt des Ablegers erreicht. Es kommt daher entscheidend darauf an, daß diese Temperatur so schnell wie möglich im Innern des Ablegers erreicht wird und während der Dauer der Behandlung konstant gehalten wird. In Mauritius werden jährlich etwa 300 t behandelt an einer zentralen Stelle und danach zentral aufgepflanzt, um an die Pflanze abgegeben zu werden, womit der jährliche Bedarf von rund 7000 acres befriedigt werden kann. In Mauritius liefern Flächen, die mit wärmebehandeltem Material aufgepflanzt worden sind, einen um 30 Prozent höheren Ertrag. Grundsätzlich gilt, daß bei Anwendung feuchter Temperatur höhere Temperaturgrade bei kürzerer Einwirkungsdauer, bei trockener Wärme niedrigere Temperaturgrade bei längerer Dauer einzuhalten sind. Versuche haben ergeben, daß im Ableger von 1 cm Durchmesser eine Tempera-

tur von 52 Grad C nach 10 min, bei 7 cm Durchmesser nach 75 min erreicht wird. Der unterschiedliche Fasergehalt übt keinen Einfluß aus. Zusatz von Harnstoff wirkt sich auf die nachfolgende Keimung günstig aus. In einer Diskussionsbemerkung berichtete ROTH (Südafrika), daß man dort beim chlorotic streak Wärmetherapie mit Meristemen durchführe. Die Behandlung erfolgt bei 59 Grad C für eine Dauer von 10 min oder bei 56 Grad C für 30 min oder 54 Grad C für 60 min.

R. H. E. BRADLEY (Fredericton), Use of oil sprays to control viruses

Vor 6 Jahren wurde erstmalig darüber berichtet, daß das Auftreten nichtpersistenter Viren bzw. ihre Aphidenübertragung durch Öl verhindert bzw. maßgeblich vermindert werden können. Inzwischen liegen mehrere Untersuchungen vor, die diesen Befund bestätigen. Dieser Sachverhalt trifft auch für das Zuckerrübenvergilbungs-Virus zu. In Laboratoriumsversuchen haben Ölspritzungen die Blattlausübertragung aller untersuchten Viren um 50 bis 90 Prozent vermindert, ohne dabei die Blattläuse selbst abzutöten. Vermutlich gilt dieser Effekt für alle nichtpersistenten Viren, deren Zahl mehr als 100 beträgt und die bekanntlich z. T. erhebliche Verluste bedingen können. Für die Anwendung im Freiland dürfte es verschiedene Möglichkeiten geben, von denen eine vom Verf. geprüft wurde. Das Öl wurde direkt auf die Pflanzen gespritzt. Die Spritzungen müssen wöchentlich erfolgen, entweder für den größten Teil der Vegetationsperiode oder zumindest im Beginn derselben. Freilandversuche mit Gurkenmosaik, Irisgelbmosaik und den Kartoffel-Viren A und Y erwiesen, daß die Virusausbreitung um 50 bis 90 Prozent reduziert werden konnte. Vergleichsparzellen, auf denen die Vektoren dieser Viren mit Insektiziden bekämpft wurden, erreichten diese Werte in keinem Fall. In den letzten 4 Jahren in Kanada durchgeführte Versuche bei Kartoffeln ergaben, daß bei 3maliger Ölspritzung das Kartoffel-Y-Virus um 50 Prozent und bei 6maliger Spritzung um 74 Prozent in seiner Verbreitung eingeschränkt werden konnte. Ähnlich günstige Versuchsergebnisse liegen aus Israel und den USA vor. Ölspritzungen mit Zusatz von Insektiziden hatten keinen höheren Wirkungseffekt. Die Anwendungsmenge in den Versuchen betrug 1 bis 2 l/1000 sqm.

Anlässlich einer Exkursion bestand die Möglichkeit, sich über die Virusarbeiten im Glasshouse Crops Research Institute Littlehampton zu unterrichten.

Pilzviren (M. HOLLINGS)

Gereinigte und konzentrierte Extrakte von *Penicillium stoloniterum* enthielten zahlreiche isometrische Viruspartikeln (25 bis 30 nm Durchmesser). Sie besaßen ein für Virusnukleoprotein typisches Absorptionsspektrum. Antiseren reagierten spezifisch, nicht dagegen mit anderen 30 isometrischen Viren. Zwei spezifische Präzipitationslinien im Geldiffusionstest können 2 Antigenkomponenten des gleichen Virus repräsentieren oder zwei antigen verschiedene Viren. Präparate uninfizierter Kulturen ergaben keine Reaktionslinien. Kolonien infizierter Kulturen unterschieden sich von gesunden morphologisch auf Malzagar. Infizierte Kulturen wuchsen langsamer, besaßen eine unterschiedlich grüne Färbung und wiesen einen deutlich gekräuselten Kolonienrand auf. Aus infizierten Sporen erwachsene My-

zelien waren ebenfalls infiziert. Sporen, die 4 Stunden bei 70 Grad C wärmebehandelt wurden, wiesen nur noch einen sehr geringen Virusgehalt auf. Erneut wärmebehandelt wurde im Myzel kein Virus mehr nachgewiesen. In flüssiger Kultur lysierten infizierte Myzelien nach 3 bis 4 Tagen. Davor war alles Virus im Myzel, nach 5 bis 7 Tagen ausschließlich im Kulturfiltrat. Virushaltige Präparate, in Mäuse injiziert, induzierten Interferonbildung. Gereinigte Viruspräparate enthalten eine doppelsträngige RNS. Isometrische Viruspartikeln (25 bis 30 nm Durchmesser) wurden auch aus *Penicillium tuniculosum* isoliert. Auch hier induzierten Viruspräparate Interferonbildung bei Mäusen. Dieses Virus differierte in verschiedener Hinsicht von dem zuerst erwähnten. Infiziertes Myzel lysierte nicht in flüssiger Kultur, das Virus war nur aus dem Myzel zu gewinnen. Die Virusausbeute war wesentlich geringer und das UV-Absorptionsspektrum differierte. Trotz starker Reaktion mit seinem Antiserum wurde im Geldiffusionstest nur eine Präzipitationslinie beobachtet. Eine serologische Verwandtschaft der beiden Viren besteht nicht. Die meisten „Handelsstämme“ des kultivierten Champignons leiten sich von multospore inocula ab, die vegetativ durch Hyphenübertragungen vermehrt werden. Hierbei ist es wesentlich, daß sie virusfrei sind. Zu diesem Zweck werden Pilzkulturen elektronenmikroskopisch untersucht, mit spezifischen Antiseren getestet oder Kolonien wurden bei 33 Grad C wärmebehandelt. In letzterem Fall kommt es darauf an, daß die Behandlung unmittelbar nach Anlage der Subkulturen erfolgt.

Narzissenvirosen (A. A. BRUNT)

Bei der Narzisse sind viele Virosen bekannt, jedoch sind die hierfür verantwortlichen Viren entweder unbekannt oder nur unvollständig charakterisiert gewesen. Vier der bisher isolierten Viren werden durch Nematoden übertragen. Das Tabakrattle-Virus (185+75×25 nm) bedingt eine Scheckung. Die bodenübertragbaren Ringfleckigkeits-Viren (ca. 29 nm Durchmesser), zu denen das *Arabis*-Mosaik-Virus, das latente Erdbeerringfleck-Virus und das Tomatenschwarzringfleck-Virus zu rechnen sind, bleiben in Narzissen symptomlos bzw. bedingen keine spezifischen Blattsymptome. Mit diesen Viren infizierte Narzissen stellen daher für andere anfällige Pflanzen Infektionsquellen dar. Fünf Viren sind blattlausübertragbar. Das Gurkenmosaik-Virus (ca. 29 nm Durchmesser) bleibt zumeist ebenfalls symptomlos. Die vier anderen Viren, die nur die Narzisse zu infizieren vermögen, besitzen alle fadenförmige Partikeln. Das latente Narzissen-Virus (635 nm) bleibt symptomlos, das Narzissengelbstreifen-Virus (755 nm) bedingt die Bildung gelber Streifen. Das Weißstrichel-Virus der Narzisse löst eine Reihe verschiedenartiger Symptome aus, die als „silver streak“ (750 bis 800 nm), „silver leaf“, „decline“ und „early maturity“ bezeichnet werden. Ein aus der Sorte 'Grand Soleil d' Or' isoliertes Virus, als *Narcissus virus* 12 bezeichnet (750 bis 800 nm) bedarf noch weiterer Charakterisierung. Für das Narzissenmosaik-Virus (550 bis 600 nm) ist bisher kein Vektor bekannt. Dieses Virus hat ein schwaches Mosaik zur Folge. Das Virus ist hochinfektiös, läßt sich auf eine Reihe von krautigen Wirten übertragen und ist in vieler Hinsicht – obgleich serologisch nicht verwandt – ähnlich den Viren, die zur Kartoffel-X-Gruppe gehören.

Erzeugung virusfreier Zwiebeln (O. M. STONE)

Bei der Narzisse wird hauptsächlich mit der Sorte 'Grand Soleil d' Or' gearbeitet, die völlig mit dem *Narcissus virus* 12 und oft mit *Arabis*-Mosaik-Virus, Tomatenschwarzring-Virus und Gurkenmosaik-Virus infiziert ist. Die für Nelken und Chrysanthemen üblichen Standard-Methoden führen nicht zum Erfolg. Zur Verwendung gelangen Gefäße von 75×25 mm, die bei 15 Grad C gehalten werden und nicht wie bisher bei 25 Grad C. Als Nährlösung dient Knop mit Zusatz von Berthelot'scher Spurenelementlösung, Thiamin, Inositol und Naphtylelessigsäure. Das Meristem wird auf Filterpapier aufgesetzt, wobei der Filterpapierstreifen bogenförmig die Nährlösung überragt. Wärmetherapie bei Narzissen blieb bisher erfolglos. Es gelang das *Narcissus*-Virus 12 aus den Pflanzen zu eliminieren, das *Arabis*-Mosaik-Virus zu 50 Prozent. Gesunde Pflanzen weisen längere und breitere Blätter auf, sie besitzen die doppelte Zahl und größere Blüten. Für Freesienproßknollen wird für die Meristemkultur das Standardmedium verwendet. Hier sind niedrigere Temperaturen für einen guten Wuchs nicht erforderlich. Aus völlig infizierten Klonen gelang es das Freesienstrichel-Virus zu eliminieren. Auch bei den Tulpen ist es erforderlich, niedrigere Temperaturen anzuwenden und größere Gefäße zu verwenden, jedoch kann hier das Standardmedium benutzt werden. Über die Möglichkeit der Eliminierung von Viren kann bisher noch nichts endgültig gesagt werden.

Abschließend soll über die Untersuchungen über Obstvirosen an der Long Ashton Research Station berichtet werden.

Apfel- und Birnen-Viren (A. I. CAMPBELL)

Im Jahre 1944 wurden in Long Ashton Untersuchungen über die wirtschaftliche Bedeutung und die regionale Verteilung der Gummiholzkrankheit, das Apfelmosaik und andere am Apfel vorkommende Viren aufgenommen. Es ist erwiesen, daß diese Viren die Lebenskraft beeinträchtigen, oft ohne daß erkennbare Virussymptome in Erscheinung treten. Neuerdings sind auch die latenten Apfelviren in die Untersuchungen einbezogen worden. Bei vielen virusinfizierten Sorten war die Wärmetherapie (38 °C/4 Wochen) erfolgreich. Die bisherige weite Verbreitung der in Frage kommenden Viren geht auf die Verwendung infizierter Reiser und Unterlagen zurück. Seit dem Jahre 1965 werden die Baumschulen mit Reisern wärmebehandelter Klone von 20 Apfelsorten versorgt. Bei den Unterlagen gilt dies für MM. 111, MM. 104 und M. 26. Long Ashton arbeitet eng zusammen mit East Malling. Virusinfizierte Pflanzen haben sich in erhöhtem Maße anfällig erwiesen für *Phytophthora cactorum*.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

2. Nematologie

Zu Fragen der Nematologie sind in 10 Sitzungen, die auf vorgegebene thematische Schwerpunkte ausgerichtet waren, etwa 60 Referate gehalten worden. Über die wesentlichen dabei erörterten Gesichtspunkte sowie über einige Eindrücke während der Demonstrationen und Exkursionen soll hier berichtet werden.

Zur Form der nematologischen Sitzungen ist zu sagen, daß jeder Komplex in seiner Problematik durch ein einführendes Referat eröffnet wurde. Praktisch alle Vor-

träge waren in Übereinstimmung mit der Tagesthematik durch die Kongreßleitung von den jeweiligen Spezialisten erbeten worden und fügten sich daher sehr gut und inhaltlich abgerundet zusammen. Jede Sitzung schloß mit einer Zusammenschau durch einen führenden Fachmann, wobei gleichzeitig eine breite Grundlage für die abschließende Diskussion gelegt und die wesentlichen offenen Fragen noch einmal in den Mittelpunkt gerückt wurden. Die Mehrzahl der Kongreßteilnehmer begrüßte diese straffe Form der wissenschaftlichen Sitzungen, zumal durch Rundtischgespräche und Zusammenkünfte kleiner Interessengruppen hinreichend Gelegenheit für einen weitergehenden Meinungsaustausch bestand.

Das erste Hauptthema „Wirt-Parasit-Beziehungen bei Nematoden“ umfaßte 13 Beiträge, die einmal die Wirkung des Parasiten auf den Wirt und zum anderen die Rückwirkungen der Wirtspflanze auf den Parasiten behandelten. COHN (Israel) gab einen Gesamtüberblick über die Anpassungen und Reaktionen der phytoparasitären Nematoden sowie über die Hauptreaktionen der Wirtspflanzen und zeigte eine zunehmende Spezialisierung, die im Schadbild von der Nekrose bis zur Ausbildung eines komplizierten Riesenzellsystems und beim Nematoden von der Oviparie bis zur Zystenbildung führt. Mit der zunehmenden Anpassung an einen hochentwickelten Parasitismus geht die Zunahme der Freßperiodenlänge einher. - MOUNTAIN (Kanada) stellte die Wirkung der wirtschaftlich wichtigen Gattungen *Radopholus* und *Pratylenchus* in den Vordergrund. *Radopholus*-Arten lösen das Pflanzengewebe auf und rufen regelrechte Tunnelbildungen hervor, wobei in Citrus-Wurzeln auch der Phloem-Kambiumring zerstört wird. *Pratylenchus*-Arten schädigen vor allem das kortikale Gewebe. Die Zellen nekrotisieren schnell, was offenbar mit den vom Nematoden in größerer Menge abgegebenen Enzymen zusammenhängt, die die pflanzeigenen Glykoside hydrolysierten. - Eine interessante Studie zur Histochemie der Riesenzellen in Zusammenhang mit deren Nukleinsäurestoffwechsel und dem Nachweis von Enzymen des Tricarboxylsäure-Zyklus im infizierten und gesunden Pflanzengewebe brachte ENDO (USA). - NIGH (USA) prüfte das Verhalten von *Meloidogyne* sp. gegenüber anfälligen und resistenten Luzernezüchtungen. Die Resistenz besteht zum Teil in einer Überempfindlichkeitsreaktion, die baldige Nekrotisierung des Riesenzellsystems und frühzeitigen Tod der Weibchen nach sich zieht. Die Extrakte empfindlicher und resistenter Pflanzen sind für die Larven gleichermaßen ungiftig. - DONCASTER (Großbritannien) behandelte die Rolle des Stachelapparates und die entsprechenden Verhaltensmuster der einzelnen Arten anhand eines eindrucksvollen Filmes. - SPRAU (Bundesrepublik Deutschland) berichtete über Nematodenschäden an Pfefferminze und Petersilie durch *Longidorus elongatus*, *Pratylenchoides laticauda* und *Pratylenchus penetrans*. - WEISCHER (Bundesrepublik Deutschland) untersuchte die wichtigen Entwicklungsphasen der Schadnematoden unter dem Gesichtspunkt ihrer Beeinflussung durch den Wirt. - KLINGLER (Schweiz) analysierte die Begriffe „Attraktion“ und „Abschreckung“ und legte das komplizierte Gradientensystem der wirksamen Faktoren im Boden dar. - BIJLOO (Niederlande) gab eine interessante Übersicht über pflanzliche Inhaltsstoffe und Metabolite, die toxisch auf Nematoden wirken, die schlupfak-

tivierenden Stoffe maskieren oder abschreckende Wirkung zeigen. - Zusammenhänge zwischen guter Nährstoffversorgung der Wirtspflanzen und der Nematodenentwicklung erläuterte OTEIFA (VAR). Das Verhalten der einzelnen Arten ist dabei nicht einheitlich, wenn gleich im allgemeinen optimale Nährstoffgaben die Nematodenentwicklung fördern. - Von FISHER (Australien) wurden erste experimentelle Befunde zur Beeinflussung der Häutung durch pflanzliche Stimuli und durch die Dauer der Freßperiode vorgelegt, die Parallelen zum Verhalten zooparasitärer Nematoden zeigen. Die Stimuli sind jedoch noch nicht im einzelnen faßbar. - Über das Schadbild, das Verteilungsmuster von *Radinaphelenchus cocophilus* und seine Lebensdauer in Abhängigkeit von der herrschenden CO₂-Konzentration im Wirtsgewebe berichtete BLAIR (Trinidad) und lieferte einen aufschlußreichen Beitrag zur Genese der „red ring disease“ der Kokospalme. - Die Diskussion stellte die Frage nach den evolutiven Schritten der Wirt-Parasit-Anpassung und erörterte das Schema ihrer gegenseitigen Beeinflussung einschließlich der wirksamen Orientierungsmechanismen bei der Wirtsfindung.

Die Resistenzzüchtung und ihre Möglichkeiten wurden als weiterer Komplex in sechs Beiträgen behandelt, die HAYES (Wales) mit der Darlegung der biologischen und genetischen Beziehungen eröffnete, wobei er Pathotypen und Trophotypen unterschied. - RHODE (USA) ging von den histologischen Veränderungen im Wirtsgewebe aus und wies darauf hin, daß die diesbezüglichen Kenntnisse nur auf Augenblicksbildern beruhen könnten. Wie schon im vorausgegangenen Referat wird auch hier festgestellt, daß die Resistenz gegen hochevoluierte Parasiten (*Heterodera*) leichter zu erreichen sei als gegen solche mit unkomplizierten Wirt-Parasit-Beziehungen (*Trichodorus*, *Xiphinema*). - STURHAN (Bundesrepublik Deutschland) interpretierte das Verhalten verschiedener Rassen von *Ditylenchus dipsaci* und kam zu dem Schluß, daß reine Rassen in der Natur selten, hingegen die Potenzen, neue Wirtspflanzen zu befallen, recht groß seien. - Die drei folgenden Referate befaßten sich mit der besonderen Situation im Futterbau, dem erreichten Stand und den notwendigen Maßnahmen zur Entwicklung der Pflanzenresistenz (BINGEFORS, Schweden), mit dem Stand der Resistenzzüchtung im Rübenbau, wo tolerante Sorten aussichtsreich erscheinen (CURTIS, Großbritannien) und schließlich mit der gleichen Frage für kartoffelneematodenresistente Sorten, die durchaus günstig beurteilt wird (HOWARD, England). - Die Diskussion wirft die Problematik einer breiten Pathotypenresistenz für die Kartoffel auf und gibt das Stichwort für die erneute Erörterung eines treffenden und definierten Terminus an Stelle der verschieden gebrauchten Begriffe wie Pathotyp, strain, biologische Rasse usw. Es wird die Forderung erhoben, die biologischen Grundlagen so zu vertiefen, daß eine gezielte Entwicklung der Resistenz möglich wird.

Eine weitere Sitzung war der Populationsstruktur und -dynamik bei Nematoden gewidmet. Sie wurde durch eine mathematisch erfaßbare Darlegung von Modellen durch OOSTENBRINK (Niederlande) eröffnet. - HESLING (Großbritannien) wies an Hand von Beispielen für *Ditylenchus dipsaci* auf die Schwierigkeiten bei der exakten Erfassung des tatsächlichen Populationsgeschehens besonders bei

künstlicher Inokulation hin und unterstrich die Rolle des Residualbestandes nach starkem Befall und Einsatz von Nematiziden. - PITCHER und McNAMARA (Großbritannien) werteten die Beobachtungen in einem Untergrundlaboratorium bei direkter Kontrolle der Tiere aus und konnten zeigen, daß *Trichodorus* sp. nur in Gegenwart von wachsenden Wirtswurzeln zur Fortpflanzung kommt. - *Xiphinema diversicaudatum* reproduziert nur im Sommer. Dennoch zeigen Larven und Adulte keinen wesentlichen saisonalen Zyklus. Die Lebensdauer dieser Art und von *Longidorus* sp. erstreckt sich nach FLEGG (Großbritannien) über drei bis fünf Jahre. - BROWN (Großbritannien) stellte langfristige Untersuchungen über Verseuchungsdichte und Kartoffelertrag zur Diskussion und veranschlagte einen Ernteverlust von 0,85 Tonnen/acre pro 20 Eier/g Boden. - Die Erhebungen von DUNNETT (Großbritannien) über die Verteilung von *Heterodera rostochiensis*-Pathotypen konnten leider nur als Zusammenfassung dargelegt werden.

Wechselwirkungen zwischen Phytonematoden und Pilzen war Leitthema der folgenden Sitzung. BLOOM und BOWMAN (USA) stellten eine neue Methode zur Erfassung der gegenseitigen Beeinflussung von Pilz- und Nematodenschäden vor, wobei ein zweigeteiltes Wurzelsystem getrennt in Kunststoffbehältern beobachtet werden kann. - FAULKNER und SCOTLAND (USA) brachten die erneute Bestätigung der Summierung von Pilz- und Nematodenschäden und zeigten, daß die Temperatur die Wechselwirkung erheblich beeinflusst. - EDMUNDS (Trinidad) wies verstärkte Anlockung von *Pratylenchus penetrans* durch *Fusarium*-infizierte Sämlinge nach, wobei offensichtlich nicht der Pilz direkt wirkt, sondern die von ihm beeinflusste Pflanze. Die Nematoden werden durch den erhöhten Temperaturgradienten zur Wurzel geleitet. - Der Zeitpunkt der jeweiligen Infektion ist nach POWELL (USA) für das Schadausmaß wichtig; die stärkste Prädisposition für den Pilzbefall liegt vor, wenn die Nematodeninvasion etwa vier Wochen vorausgeht. - DUNN (Großbritannien) befaßte sich mit dem Einfluß verschiedener Pilze auf kartoffelnematodeninfizierte Tomaten.

Zwei weitere Sitzungen mit zwölf Referaten untersuchten die Physiologie und Biochemie der Nematoden. Hierbei wurde eine solche Fülle von interessanten Ergebnissen geboten, daß nur auf die wichtigsten ohne Anspruch auf Vollständigkeit hingewiesen werden kann. KRUSBERG (USA) leitete mit einem Überblick über die Enzymausstattung der Nematoden in Abhängigkeit von der Nahrungsaufnahme ein und unterstrich die Bedeutung solcher Kenntnisse für die Bekämpfung und die Notwendigkeit, moderne Untersuchungsverfahren (Tracer, Histochemie) verstärkt einzusetzen. - VIDEGARD (Schweden) legte die Möglichkeiten der Trennung verschiedener Nematodenherkünfte und Pathotypen mit Hilfe der Polyacrylamid-Gel-Elektrophorese dar, wobei sich zur Trennung vor allem die wasserlöslichen Proteine, Esterasen und Phosphatasen eignen. - Die Beziehungen zwischen Nematodenbefall und Auxingehalt der Pflanzen erörterte VIGLIERCHIO (USA), der zu dem Schluß kam, daß kein Anhaltspunkt für eine direkte Auxinförderung durch den Nematoden vorliegt. - Die Eignung von monaxenischen Kulturen zur Klärung der Nahrungsbedürfnisse der Nematoden prüfte MYERS (USA), während ELLENBY (Großbritannien) über Beziehungen zwischen

Wassergehalt und Austrocknungsfähigkeit unter Benutzung der Interferenzmikroskopie berichtete. - CLARKE und SHEPHERD (Großbritannien) stellten den mutmaßlichen Wirkungsmechanismus der natürlichen und künstlichen Schlüpfstoffe auf die *Heterodera*-Arten dar und sahen den Effekt weniger in einer Enzymwirkung als in der Förderung von Oxydationsvorgängen in der Zystenhülle, in Änderungen der Permeabilität und in der Verfügbarkeit von Sauerstoff, deren Folge eine Bewegungsaktivierung der Larven ist. - TRIANTAPHILLOU (USA) zeichnete das Bild der evolutiven Zusammenhänge innerhalb der Familie *Heteroderidae* auf Grund der Chromosomenzahlen und des Fortpflanzungsmodus ihrer Vertreter, wobei eine amphimiktische Ausgangsform mit $n=9$ Chromosomen wahrscheinlich ist. - Der Einfluß der Befallsdichte, der Temperatur, von Wuchsstoffen und Aminosäuren auf das endgültige Geschlechterverhältnis des Kartoffelnematoden wurde von TRUDGILL (Großbritannien) dargestellt, wobei er trotz einiger Einwände eine exogene Geschlechtsbestimmung annimmt. - GREEN (Großbritannien) erörterte Möglichkeiten für eine Bekämpfung von zystenbildenden Nematoden durch Störung der Anlockwirkung der Weibchen auf die wandernden Männchen als Voraussetzung für die erfolgreiche Begattung und konnte das Ausmaß der Spezifität der Sexuallockstoffe gegenüber Männchen verwandter Arten ermitteln. - Mit den unterschiedlichen Umfärbungsvorgängen der Zysten verschiedener Pathotypenzugehörigkeit beim Kartoffelnematoden und den Möglichkeiten für ihre Trennung befaßte sich GUILLE (Großbritannien), während PARROTT (Großbritannien) in Einzelweibchenkulturen die Inkompatibilität und das Auftreten von „Resistenzbrechern“ in der Nachkommenschaft bei Kreuzung verschiedener Herkünfte prüfte. - CHEN und Mitarbeiter (USA) konnten anhand eines Zeitrafferfilmes die Embryonalentwicklung in exstirpierten Gonaden von *Meloidogyne* sp. in vitro eindrucksvoll demonstrieren. Derartige Untersuchungen können für die Klärung der Virusübertragung Bedeutung gewinnen.

Das Thema „Struktur und Ultrastruktur der Nematoden“ wurde durch ein gedankenreiches Überblicksreferat von DONCASTER (Großbritannien) über Beziehungen zwischen Struktur und Funktion bei Nematoden eingeleitet. Die Rolle des hydrostatischen Skeletts, die Mechanik des Nahrungstransports im Darmtrakt, die Struktur der Kutikula sowie die Anordnung der Muskulatur wurden unter einheitlicher funktioneller Schau dargelegt. - Die Feinstruktur der Kopfreion von *Longidorus* sp. (THOMAS, Großbritannien) und *Trichodorus* sp. (CHEN und Mitarbeiter, USA) wurde an ausgezeichneten elektronenoptischen Aufnahmen demonstriert. Mikrokanäle in der Kutikula dürfen als Eintrittspforten für Nematizide gelten; der Stachel wird von der Mundhöhlenauskleidung gebildet, die Amphidien sollen Zilien tragen. - LEE (Großbritannien) zog interessante Parallelen zwischen zooparasitären und phytoparasitären Nematoden in bezug auf Nahrungsaufnahme und Feinbau des Darmtraktes. - Mittels meisterhaft beherrschter Orceinfärbung konnte TRIANTAPHILLOU-HIRSCHMANN (USA) das Schicksal der Kerne und Zellen des Genitalprimordiums verfolgen. Die Unterscheidung der Geschlechter ist im späten Larvenstadium möglich. - KÄMPFE und Mitarbeiter (DDR) wiesen anhand von Modellversuchen an freilebenden und parasitären Nematoden ein

unspezifisches Abwehrsystem nach, das in die interspezifische Konkurrenz eingreift, bakterienwirksam ist und als Lysozym erkannt werden konnte. – Filme über das Anstecken isolierter Zellen und über Beobachtungen im Untergrundlaboratorium beschlossen diese Sitzung.

Mit dem „Boden als Lebensraum der Nematoden“ befaßte sich der folgende Komplex, wobei STOLZY und van GUNDY (USA) den Boden als dreiphasisches System betrachteten und die Wechselwirkungen der physikalischen und biologischen Gegebenheiten darstellten. – WILLIAMS (Großbritannien) analysierte das Verhältnis von mineralischen und organischen Bestandteilen im Boden, aus dem Aussagen zur Aggregatstabilität und Porosität möglich sind. – Van GUNDY und STOLZY (USA) konnten zeigen, daß der O₂-Gehalt des Bodens die Abnahme der Lipide und des Glykogens im Nematodenkörper maßgeblich beeinflusst. Die Art der Bodenbearbeitung bestimmt damit den Verbrauch an körpereigenen Reservestoffen. – Die in Indien als Dünger benutzten Ölkuchen senken den *Meloidogyne*-Befall. Diese Art zeigt eine Reduktion der Gallenzahl; der Larvenschlupf ist stark eingeschränkt, und die löslichen Fraktionen der Ölkuchen besitzen eine hohe letale Wirksamkeit gegen Larven, wie KHAN und SAKSENA (Indien) berichteten. LABREY (Großbritannien) legte dar, daß nur ein Teil der Bodenporen, und zwar die größeren, als Bewegungsraum für *Xiphinema diversicaudatum* in Betracht kommen. – COOKE (Großbritannien) untersuchte den Nährstoffbedarf nematodenfangender Pilze, die keinen Stickstoff und oft auch keine Zucker verwerten können und praktisch obligate Nematodenparasiten sind.

Der letzte Themenkreis behandelte die Nematodenbekämpfung und ihre Zukunftsaussichten. PEACOCK (Großbritannien) bezeichnete die Aufnahmefähigkeit und das Transportproblem eines Nematizids in Tier und Pflanze als wesentlich. Für eine Blattbehandlung scheinen zur Zeit die Organophosphate und Carbamate am geeignetsten. Auch die Wachstumsregulatoren finden zur Störung des Wirt-Parasitverhältnisses größeres Interesse. – MONTAGNE (Großbritannien) stellte die Potenz einer Reihe von Cholinesterase-Inhibitoren vor, die neue Möglichkeiten zum Einsatz auf wachsende und ruhende Pflanzen (Knollen, Zwiebeln) infolge meist vorliegender systemischer Wirkung einschließen. Aber auch chlorierte Pyridinverbindungen finden als breit wirksame, jedoch nicht systemische und nicht flüchtige Nematizide Beachtung. Daneben sind spezifisch gegen *Meloidogyne* sp. wirksame Verbindungen mit erstaunlicher nematizider Potenz bei geringer Warmblütertoxizität beschrieben worden. – Einen Überblick über zweckmäßige Ausbringungsgeräte und ihren rationellen Einsatz, zum Teil im Mietverfahren in den USA, gab HANNON (USA). – Die oft erheblichen Dosisunterschiede zur Erzielung der LD₅₀ bei verschiedenen Nematodenarten sind Anlaß für THOMASON und Mitarbeiter (Kanada), den Ursachen für die unterschiedliche Selektivität der Mittel nachzugehen. Die Aufklärung des Permeationsvermögens ist dazu eine wichtige Voraussetzung, wie an Beispielen für verschiedene Nematodenarten nachgewiesen wird. – EVANS (Großbritannien) beleuchtete die Möglichkeiten der Männchensterilisierung mit Gammastrahlen. Die relativ große Zahl der Älchen im Boden und die herabgesetzte Konkurrenzfähigkeit der behandelten

Tiere lassen Erfolge kaum erwarten. Auch der Einsatz von Chemosterilantien ist zur Zeit noch problematisch. Durch Gabe von Aminosäuren an die Wirtspflanzen läßt sich der Nematodenbefall vermindern. Bei zielgerichteter Forschung verspricht der Einsatz von Antimetaboliten Erfolge. – Die abschließenden theoretischen Erörterungen von JONES (Großbritannien) wiesen auf die Tatsache hin, daß Bekämpfungsmaßnahmen vielfach nur den Populationsüberschuß eliminieren, den intraspezifischen Konkurrenzfaktor verringern und damit vielfach trotz geringer Ausgangszahlen an Tieren eine unerwartet hohe Endpopulation ergeben. Längerfristige Erfolge lassen sich vielleicht durch Mittel erreichen, die die Vermehrungstätigkeit der Nematoden selbst stören, also an bestimmten Stellen in das Stoffwechselgeschehen eingreifen. Daher sollten nach der Meinung von JONES auch zunächst rein akademisch erscheinende Möglichkeiten sorgfältig geprüft und die Grundlagenforschung breiter ausgebaut werden.

Exkursionseindrücke

Für drei im Tagungsprogramm vorgesehene Exkursionstage waren 20 Exkursionsmöglichkeiten zur Auswahl gestellt worden. Für die drei von mir gewählten sollen hier wieder vorwiegend die nematologischen Aspekte berücksichtigt werden.

Das Glasshouse Crops Research Institute in Littlehampton an der Kanalküste Englands, das sich vorwiegend mit Krankheiten und Schädlingen an Unterglas-Kulturen befaßt, aber auch mit den physiologischen Grundlagen der allgemeinen Qualitätsverbesserung, verfügt über mehr als 50 Wissenschaftler, darunter zwei Nematologen und sechs Entomologen. Bemerkenswert war der hohe Anteil gezielter Grundlagenforschung und die ausgewogene Abstimmung der Forschungsprogramme innerhalb und zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen. Auf nematologischem Gebiet steht die Resistenzzüchtung vor allem bei Tomaten und die chemische Bekämpfung der Wurzelgallenälchen und Stengelälchen im Vordergrund. Eine Anzahl arbeitserleichternder Methoden sind für die Routinearbeiten entwickelt worden.

Die zweite Exkursion besuchte die weltbekannte Rothamsted Experimental Station in Harpenden, etwa 50 km von London entfernt. Für das noch sehr beengt untergebrachte Nematology Department ist ein Erweiterungsbau vorgesehen. In der Abteilung arbeiten neben dem sonstigen Personal 15 Nematologen, dazu eine wechselnde Zahl von 6 bis 12 Gastwissenschaftlern und Doktoranden, die fest in das Arbeitsprogramm einbezogen sind und im allgemeinen wenigstens ein Jahr dort arbeiten. Den Wissenschaftlern stehen 20 ausgezeichnet ausgebildete technische Kräfte zur Seite. Die langfristigen Lehrgänge mit verschiedener Zielstellung zur Aus- und Weiterbildung von Nematologen aus aller Welt gehören zu einer langjährigen Tradition. Als Forschungsschwerpunkte zeichnen sich folgende Fragestellungen ab:

1. Zystenbildende Nematoden, vor allem ihre Biochemie, Feinstruktur, die Populationsentwicklung sowie das Reiz- und Resistenzverhalten (13 wiss. Bearbeiter).
2. Wandernde Wurzelnematoden und Virusvektoren, vor allem Verhaltensstudien, Taxonomie, Bekämpfung und Sterilkulturen (6 wiss. Bearbeiter).

3. Wurzelgallenälchen, vor allem Taxonomie, Bionomie und Bekämpfung (3 wiss. Bearbeiter).

Auch im Department für Nematologie fiel die Ausrichtung auf Grundfragen der Biologie, Struktur und Physiologie der Schadnematoden auf, da offensichtlich erkannt worden ist, daß der Einsatz von Bekämpfungsmitteln nach dem Prinzip von Versuch und Irrtum nicht weiterführt. So sind Verhaltensanalysen unter Einsatz moderner Filmtechniken ebenso bemerkenswert wie die Bearbeitung der Sexualattraktion und der Geschlechterbestimmung einschließlich der Möglichkeiten des biochemischen Eingriffes in diese Mechanismen. Daß daneben nach wie vor der Taxonomie gerade in Hinblick auf das Rassen- und Pathotypenproblem große Aufmerksamkeit geschenkt wird, ist eine Selbstverständlichkeit.

Die Zusammenarbeit der einzelnen Arbeitsgruppen ist recht gut; die technischen und wissenschaftlichen Potenzen der übrigen Abteilungen werden vorbildlich genutzt (z. B. Tracer-Technik, Elektronenrechner, biochemische und biophysikalische Arbeitstechniken, Dokumentation). Die Arbeit wird langfristig und straff geplant, die vorgenommene Planung konsequent durchgeführt, so daß ein großes Maß von Stetigkeit und Effektivität erreicht wird. Die jährliche Rechenschaftslegung erfolgt durch die bekannten gedruckten Jahresberichte. Die Mitarbeiter sind kaum mit Verwaltungsarbeiten belastet. Interne Absprachen erfolgen während der Tee-pausen und dem gemeinsam eingenommenen Lunch. Die Konzentration und Vollständigkeit der Fachliteratur ist bemerkenswert.

Die letzte Exkursion führte nach Jealott's Hill Research Station, dem Versuchsinstitut mit Versuchsfarm der Imperial Chemical Industries, einem führenden Chemiekonzern Englands. Etwa 5000 Verbindungen werden jährlich im Screening-Test allseitig, darunter auch auf nematizide Wirkung, geprüft. Die pharmakologisch-toxikologische Untersuchung erfolgt in einem anderen werkseigenen Institut. Die Testverfahren sind weitgehend automatisiert, z. B. auch die Enzymtests (Cholinesterasebestimmung im Blut usw.). Alle anfallenden Daten werden elektronisch gespeichert.

Das nematologische Screening-Programm schließt sich an den entomologischen Bereich an. Das Prüf-schemata umfaßt die Ausbringung als Spray auf die Blätter von Tomaten zur Erfassung der systemischen Wirkung und die Prüfung im Boden. Als Testobjekt gilt die Gattung *Meloidogyne*; die Zahl der Gallen dient als Bewertungsmaßstab. Zystenbildende Nematoden werden als zu schwierig zu handhabende Testobjekte angesehen, mit freilebenden Nematoden liegen keine Erfahrungen vor. Die wichtigsten bearbeiteten Gruppen sind

die Carbamate, Phosphorsäureverbindungen und Wachstumsregulatoren. Dabei wird der Aufnahme und Verteilung der Mittel in der Pflanze große Aufmerksamkeit geschenkt, wie überhaupt der Physiologie der kranken und der wirkstoffbehandelten Pflanze ein breiter Raum in der Grundlagenforschung eingeräumt wird.

Besonders gründlich erfolgt nicht nur die chemische, sondern auch die biologische Bearbeitung des Rückstandsproblems. Eine ausgezeichnet eingespielte bodenökologische Abteilung prüft parallel zu den chemischen Untersuchungen in langfristigen Serien die Auswirkungen auf die Makro-, Meso- und Mikrolebwelt des Bodens. Die Untersuchungen sind weitgehend standardisiert, daher in den Ergebnissen gut vergleichbar und in der Durchführung rationell. Regenwürmer, Milben, Collembolen und Laufkäfer sind außer den Bodenmikroben die Hauptprüfobjekte.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß in der Nematodenforschung die empirisch-deskriptive Periode durch eine auf breiterer biologischer Grundlage aufbauende Kausalforschung abgelöst wird. Diese setzt moderne Methoden und komplexe Konzeptionen und Arbeitsweisen voraus, um zu verallgemeinerungsfähigen Ergebnissen zu gelangen. Aufmerksamkeit finden international vor allem die biochemisch-physiologischen Grundlagen der Wechselwirkung zwischen Parasit und Wirt einschließlich der Resistenzzüchtung, die Steuervorgänge für die Entwicklung und Vermehrung einschließlich der Populationsdynamik und die Aufhellung der Beziehungen zwischen Struktur und Funktion, letztere auch in Hinblick auf die Vektorentätigkeit, Wirtsfindung u. a. Das praktisch verwertbare Ziel solcher Untersuchungen ist die Auffindung gezielter Eingriffsmöglichkeiten in die Lebensabläufe der Schadnematoden, die einen hohen Bekämpfungswert haben sollen. Erkennbare Ansatzpunkte zeichnen sich in Gestalt von Eingriffen in das Entwicklungs- und Vermehrungspotential und in Störungen der Wirt-Parasit-Beziehungen zuungunsten des Parasiten ab. Daß als Notwendigkeit nach wie vor ein geschulter Bestand an taxonomisch versierten Kräften in der Lage sein muß, zu sagen, mit welchem Objekt eigentlich gearbeitet wird, erscheint selbstverständlich. Gerade das Rassen- und Pathotypenproblem erfordert dabei verfeinerte Methoden, wie etwa enzymatische und serologische Trennverfahren. Die ohnehin nicht problemarme Nematologie wird dadurch sicher nicht einfacher in Fragestellung und Aufwand, bestimmt aber interessanter und effektvoller als Hilfe in einer hochentwickelten, modernen pflanzlichen Produktion.

L. KÄMPFE, Greifswald

Weitere Berichte werden im Heft 1/1970 veröffentlicht.

Buchbesprechungen

O. V.: *Physico-chemical and biophysical factors affecting the activity of pesticides*. 1968, 349 S., 113 Abb., 58 Tab., geb., £ 4.10, London, Society of Chemical Industry

Vorliegendes Buch enthält die Vorträge, die anlässlich eines Symposiums gehalten wurden, das die Society of Chemical Industry vom 10. bis 12. 4. 1967 in London veranstaltete. Sie sind in 5 Abschnitten entsprechend den Sektionen des Symposiums zusammengefaßt und behandeln jeweils ein bestimmtes Teilgebiet aus dem Problemkreis der Beeinflussung der Pestizidwirksamkeit durch physikalisch-chemische und biophysikalische Faktoren. Der erste Abschnitt enthält 6 Vorträge über den Vorgang des Eindringens von Insektiziden in den Insektenorganismus. Dabei werden die biophysikalischen und biochemischen Vorgänge im Molekularbereich, insbesondere im Zusammenhang mit dem Resistenzproblem, behandelt. Im zweiten Teil sind 4 Vorträge zusammengefaßt, die sich mit der Warmblüttoxizität von Insektiziden, ihrer Absorption, Akkumulation, Verteilung und Eliminierung befassen. Im dritten Abschnitt wird ein mathematisches Modell der Insektizidwirksamkeit entwickelt. Er enthält ferner 4 Vorträge, die biophysikalische Probleme der Toxizität von Insektiziden behandeln. Aufnahme, Transport und Akkumulation von Fungiziden, Insektiziden und Herbiziden in der Pflanze werden im vierten Abschnitt besprochen (3 Vorträge). Der letzte Abschnitt enthält 4 Vorträge über Herbizide und die verschiedenen Faktoren, die ihre Aufnahme und Aktivität beeinflussen. Den Vorträgen sind jeweils ein Literaturverzeichnis und Diskussionsbemerkungen angefügt. Insgesamt vermittelt das Buch einen Überblick über den Stand der Forschung, die mit Hilfe moderner Untersuchungsverfahren und mathematischer Methoden bedeutende Fortschritte bei der Aufklärung der komplizierten Wechselwirkungen zwischen Pestizid, Organismus und Umwelt erzielen konnte.

W. LEHMANN, Aschersleben

METCALF, R. L.: *Advances in pest control research*. Vol. 8, John Wiley & Sons, Chichester, 255 S., geb., 1968, 27 Abb., 35 Tab., 8 Tafeln, 140 s

Bei der heutigen raschen Entwicklung auf dem Gebiete der Bekämpfung von pflanzlichen und tierischen Schaderregern ist es dem einzelnen Bearbeiter kaum möglich, die Ergebnisse der hiermit in Zusammenhang stehenden Forschungsgebiete verfolgen zu können. Deshalb sollen in der vorliegenden Veröffentlichungsserie grundlegende Probleme zusammenfassend und kritisch dargestellt werden. Dabei wird Wert auf eine umfassende Berücksichtigung der vorhandenen Literatur und deren Sichtung gelegt. In Fortsetzung des bereits im Band 7 erschienenen Beitrages von KEARNY, HARRIS, KAUFMANN und SHEETS über chlorierte aliphatische Säuren werden nunmehr von den gleichen Autoren unter Einbeziehung von NASH das Verhalten und das Schicksal von s-Triazin im Boden behandelt. Dabei werden Fragen der Bodenanalyse, der Identifizierung, der Adsorption, Bewegung und Verdampfung sowie die Photodecompensation dargestellt. Berücksichtigung finden ferner toxikologische Probleme, die Aufnahme durch die Pflanzen sowie die Einwirkung auf die Bodenlebewesen. Von Interesse sind ferner die Darstellung von SHOREY, GASTON und JEFFERSON über Insektengeschlechtpheromone. Hier werden in umfassender Weise unser bisheriges Wissen sowie mögliche Entwicklungstendenzen auf diesem Gebiet abgehandelt. Es ist zu erwarten, daß in der Zukunft noch eine Reihe neuer Erkenntnisse gewonnen werden, die zweifellos auch für die Bekämpfung tierischer Schaderreger nutzbar gemacht werden können.

Das letzte Kapitel beschäftigt sich mit den Bipyridylium-Herbiziden, ihrer Synthese und Analyse, ihrem Wirkungsspektrum sowie den Entwicklungstendenzen und den Grenzen ihres Einsatzes. Eingehende Berücksichtigung finden die Abbau- und Umwandlungsvorgänge der Wirkstoffe in Pflanzen, im Boden und im Wasser. Ausführliche Beachtung findet auch das Problem der Toxikologie.

Sämtliche Beiträge werden durch ausführliche Literaturnachweise ergänzt. In jedem Falle werden strittige Probleme eingehend diskutiert und Hinweise für notwendige weitere Arbeiten auf dem jeweiligen Gebiet gegeben. Am Schluß des Bandes ist ein Verzeichnis der in den vorangegangenen Bänden behandelten Probleme beigefügt. Die vorliegende Serie sollte in keiner Fachbibliothek fehlen.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

O. V.: *Twintigste Internationaal Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie - 7 Mei 1968 - Medelingen Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen, Gent, 964 S., geh., 1968, 9 Taf., 119 Abb., 260 Tab*

1968 fand zum 20. Male in Gent das traditionelle Internationale Symposium über Phytopharmazie und Phytiatrie statt. In 7 Sektionen sowie einer Plenartagung wurden insgesamt 100 Vorträge gehalten. Gegenstand der Verhandlungen waren moderne Probleme des integrierten Pflanzenschutzes, des Metabolismus von Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie des Problems der Resistenz von Schaderregern gegen chemische Bekämpfungsmittel. Die Vorträge in einer Sektion waren den Problemen pflanzenschädigender Nematoden gewidmet, eine weitere Sektion beschäftigte sich mit Bekämpfungsmöglichkeiten sowie der Lebensweise von tierischen Schaderregern in landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen einschließlich des Obstbaues. Weiterhin wurden spezielle Fragen bei pilzlichen Krankheitserregern im Gemüsebau, an landwirtschaftlichen Kulturen sowie im Zierpflanzenbau behandelt. Dabei kamen auch Probleme pflanzenpathogener Viren zur Sprache. Die moderne Entwicklung auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittelforschung sowie der Toxikologie fand in einer weiteren Sektion Berücksichtigung, desgleichen die Entwicklung und Anwendung von Herbiziden und Wachstumsregulatoren. In Anbetracht der Fülle des gebotenen Stoffes ist auch ein nur andeutungsweise Eingehen auf den Inhalt der einzelnen Vorträge an dieser Stelle nicht möglich. Da sie fast ausnahmslos über den neuesten Stand der Forschung auf dem jeweiligen Gebiet informieren und neue Perspektiven bzw. ungelöste Probleme aufwerfen, dürfte dieser Tagungsbericht das besondere Interesse aller auf dem Gebiet der Phytopathologie Arbeitenden verdienen.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

COLLINS, C. H.: *Microbiological methods*, 2. Aufl., Butterworths & Co., London, 1968, 404 S., 59 Abb., 56 Tab., geb., 62 s

Einleitend gibt der Autor einen kurzen Überblick über Morphologie und Klassifizierung der Bakterien und Pilze - unter besonderer Berücksichtigung der in der Medizin und Nahrungsgüterwirtschaft vorkommenden Mikroorganismen - sowie über Grundlagen und Anwendungen serologischer Techniken. Des weiteren beschreibt er Bau und Anwendung von Geräten (und Apparaten) für mikrobiologische Arbeiten. Im Abschnitt „Allgemeine mikrobiologische Arbeitsmethoden“, insbesondere Sterilisations-, Identifizierungs- und Isolierungsmöglichkeiten, werden Nährmedienrezepte genannt. Hinweise für Zubereitung und Anwendung gegeben und zahlreiche Kulturmethoden sowie biochemische Tests und serologische Verfahren beschrieben. In den Kapiteln über praktische Identifizierung der Hauptgruppen der Bakterien und Pilze werden hauptsächlich die für die Medizin und Nahrungsmittellabors wichtigen Mikroorganismen berücksichtigt und nur am Rande einige phytopathologische Objekte erwähnt. Abschließend werden Techniken zur Nahrungsmittelkonservierung besprochen, Infektionsmöglichkeiten durch unsachgemäß behandelte Nahrungsmittel diskutiert und Methoden zur Prüfung der konservierten Nahrungsmittel auf Keimfreiheit beschrieben. Dieses Buch ist ein vielseitiges, kurz abgefaßtes Nachschlagewerk für Mediziner und insbesondere für Mikrobiologen im Gesundheitswesen, in Nahrungsmittellabors oder der Nahrungsgüterwirtschaft. Vielseitigkeit und Übersichtlichkeit sowie zahlreiche Literaturangaben machen das Buch besonders wertvoll.

E. GRIESBACH, Aschersleben

Sektion Phytopathologie der Biologischen Gesellschaft in der DDR

Anlässlich der 5. Generalversammlung der Biologischen Gesellschaft in der DDR in Rostock wurde am 1. Oktober 1969 eine Sektion Phytopathologie gegründet. In das Aufgabengebiet dieser Sektion sollen nicht nur die Phytopathologie im engeren Sinne (nichtparasitäre Schädigungen, Pilz-, Bakterien-, Viruskrankheiten), sondern auch Schädigungen durch tierische Erreger und die Belange des praktischen Pflanzenschutzes einbezogen sein. Der Sektion Phytopathologie sind nationale und internationale Aufgaben gestellt. Sie wird in ihrer Gesamtheit bzw. in Arbeitsgruppen nationale und internationale Fachtagungen durchführen und bemüht sein, international anerkannte Referenten zu gewinnen. Die Sektion ist die Interessenvertretung aller Phytopathologen in der DDR und wird als solche die DDR in der International Society for Plant Pathology (I. S. P. P.) vertreten. Zu ihren Aufgaben wird es auch gehören, die Belange der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes staatlichen Institutionen gegenüber wahrzunehmen.

Zum Leiter der Sektion wurde für die Dauer von 2 Jahren Herr Prof. Dr. M. KLINKOWSKI, Aschersleben, gewählt, dem Leitungsgremium gehören weiterhin an Herr Prof. Dr. H. BOCHOW, Berlin, und Herr Prof. Dr. U. SEDLAG, Eberswalde, als Sekretär fungiert Herr Prof. Dr. FRITZSCHE, Aschersleben. Die Sektion wird ihren vielfältigen Anforderungen nur gerecht werden können, wenn ihr nach Möglichkeit alle Phytopathologen der DDR angehören. In dieser Erwartung ergeht die Bitte, seinen Beitritt zur Biologischen Gesellschaft in der DDR, Sektion Phytopathologie, zu erklären und einen Aufnahmeantrag an die Biologische Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik, 104 Berlin, Friedrichstraße 129, Block F, zu richten.

Bodenkunde - Bodenfruchtbarkeit

Prof. Dr. I. Lieberoth

2. Auflage

16,5 × 23 cm, 336 Seiten, 104 Abbildungen, Leinen, 19,60 M

Der Boden ist das Hauptproduktionsmittel der Landwirtschaft. Seine rationelle Nutzung sowie die Hebung seiner Fruchtbarkeit sind entscheidend für die weitere schnelle Entwicklung unserer sozialistischen Landwirtschafts- und Gartenbaubetriebe. Sachgemäße Bewirtschaftung der verschiedenen Böden mit unterschiedlicher Herkunft und Entwicklung und damit auch verschiedenen physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften setzt deshalb ausreichende bodenkundliche Kenntnisse voraus.

Die historische Entwicklung der Böden, die sie bestimmenden klimatischen, physikalischen, chemischen und biologischen Faktoren sowie ihr Zusammenwirken, die Bodenarten und Bodentypen, die Eigenschaften, Zusammensetzung, Profilgestaltung und natürliche Fruchtbarkeit werden in

diesem umfassenden Buch behandelt. Ausführlich wird auf den Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt sowie den Nährstoff- und Humusgehalt der verschiedenen Böden, die Bodenlebewesen und die im Boden stattfindenden chemisch-physikalischen Prozesse eingegangen. Dabei werden stets die acker- und pflanzenbaulichen Möglichkeiten und Maßnahmen zur Verbesserung der Böden und der Bodenfruchtbarkeit sowie die gegenseitigen Beziehungen zwischen Boden, Klima, Pflanze und Bodenzustand beschrieben.

Dieses Buch ist für die leitenden Kader in LPG, GPG, VEG, für Agronomen, Feldbaubrigadiere und Traktoristen, aber auch für Studierende an Fach- und Hochschulen, Berufsschullehrer sowie Chemie- und Biologielehrer der polytechnischen Oberschulen eine wertvolle Arbeitshilfe.

Landwirtschaftlicher Pflanzenbau

Prof. Dr. M. Seiffert u. a.

2. Auflage

16,7 × 24 cm, 488 Seiten, 114 Abbildungen, 103 Tabellen, Leinen, 24,80 M

Im systematischen Aufbau behandelt diese Pflanzenbaulehre in der Reihenfolge: Körnerfrüchte (Getreidearten einschließlich Mais, Hülsenfrüchte, Ölfrüchte), Wurzelfrüchte, Knollenfrüchte und Futterpflanzen mit ihren Gemischen. Nach einer kurzen Charakterisierung der wirtschaftlichen und ackerbaulichen Bedeutung der einzelnen Kulturpflanzen werden Abstammung, Botanik, Boden-Klimaansprüche und schließlich die Anbau- und Erntetechnik ausführlich dargestellt. Bei den meisten Kulturpflanzen werden auch beachtliche Ausführungen über Züchtung und Zuchtziele gemacht, um der engen Verflechtung des Pflanzenbaues mit der Züchtung Rechnung zu tragen.

Obgleich sich die Produktionsverfahren durch die technische Revolution in relativ kurzer Zeit weiterentwickeln, vermittelt das Lehrbuch den derzeitigen Stand der pflanzlichen Produktion und stellt

die pflanzenbaulichen Grundlagen wissenschaftlich exakt, aber dennoch leicht verständlich dar. Nicht nur die Wechselwirkungen zwischen Boden, Klima und Pflanze werden treffend charakterisiert, sondern auch die Belange des Pflanzenbaues unter unseren sozialistischen Produktionsverhältnissen sind dem Autorenkollektiv weitgehend gelungen. Zur Einschätzung des Welthöchststandes informieren die internationalen Vergleichszahlen bei vielen Fruchtarten hinsichtlich Anbauflächen, Hektar- und Gesamterträgen sowie Arbeitsaufwand. Die Pflanzenbaulehre wird sicher ihrer Hauptaufgabe, den Studenten und Absolventen der Hochschulen ein tiefgründiges, umfangreiches Wissen zum Handeln in der Praxis zu vermitteln, in hervorragender Weise gerecht. Die straffe Gliederung und das Sachregister machen das Buch auch zum Nachschlagewerk.

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG BERLIN

Neuerscheinung

Auslieferung im IV. Quartal 1969

Atlas der Krankheiten und Schädlinge an Hülsenfrüchten

Deutsch-Russisch-Tschechisch

24 × 34 cm, etwa 200 Seiten, etwa 98 Abbildungen, Leinen, 32,— M

■ Dieser Atlas ist eine weitere Ergänzung der zwei in unserem Verlag erschienenen Atlanten über Krankheiten und Schädlinge an Ölpflanzen und Getreide. Eine gezielte Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge an Hülsenfrüchten setzt jedoch ein sicheres Erkennen derselben voraus und diese Fähigkeiten und Fertigkeiten soll der Atlas vermitteln helfen.

Noch lieferbar!

Atlas der Krankheiten und Schädlinge an Getreide

Deutsch-Russisch-Tschechisch

24 × 34 cm, 220 Seiten, 100 Abbildungen, Leinen, 32,— M

Atlas der Krankheiten und Schädlinge an Ölpflanzen

Deutsch-Russisch-Tschechisch

24 × 34 cm, 208 Seiten, 92 Abbildungen, Leinen, 32,— M

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG BERLIN