



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 22 · Der ganzen Reihe 48. Jahrgang

Heft 11 · 1968

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Aus der Arbeitsgemeinschaft „Kooperation im Pflanzenschutz“ bei der BZA Berlin

Helmut SCHOTT

Zur Methodik der Maschinenbedarfsplanung beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden

1. Einleitung

Im Mai 1967 wurde die Arbeitsgemeinschaft „Kooperation im Pflanzenschutz“ bei der Biologischen Zentralanstalt Berlin gegründet und das Arbeitsprogramm bestätigt. Aufbauend auf den bereits vorliegenden Ergebnissen der Sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Pflanzenschutz“ beim Landwirtschaftsrat übernahm sie die Aufgabe, alle Fragen im Zusammenhang mit der Entwicklung von Pflanzenschutzbrigaden in Gemeinschaftseinrichtungen zu untersuchen und zu bearbeiten, um die weitere Entwicklung richtig beeinflussen zu können.

Aus der Vielzahl der zu lösenden Aufgaben zeichnete sich durch häufige Anfragen bei den Pflanzenschutzämtern bei den Bezirkslandwirtschaftsräten und bei der Biologischen Zentralanstalt Berlin ab, daß zum weiteren Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden eine klare, einheitliche Konzeption vorhanden sein muß. Damit könnte der Praxis unmittelbar zumindest die Arbeit der Ausrüstungsplanung erleichtert werden. Deshalb erschien im Januar 1968 die „Anleitung für die Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden“ (SCHOTT, 1967).

Bei der Bearbeitung dieser Anleitung waren verschiedene methodische Fragen zu klären, die unmittelbar in ihr nicht erörtert werden konnten. Es erschien deshalb richtig, diese methodischen Fragen gesondert abzuhandeln, da noch keine Vorbilder in dieser Richtung bekannt sind. Diese methodischen Fragen konnten in verschiedenen Fällen, wie darzulegen ist, noch nicht vollständig gelöst werden. Darauf wurde jedoch bewußt verzichtet, um mit Jahresbeginn 1968 eine erste Anleitung dieser Art der Praxis übergeben zu können.

Diese Anleitung bezieht sich zunächst nur auf Bodenmaschinen, obwohl Pflanzenschutzmaßnahmen bereits vom Flugzeug aus erfolgen. Mit dem Übergang zur ständigen Stationierung von Flugzeugen in Gemeinschaftseinrichtungen ergeben sich jedoch neue Gesichtspunkte, wie gemeinsame Auslastung der Flugzeuge für Düngung und Pflanzenschutz oder Tariffagen, die jetzt noch nicht genügend beantwortet werden können. Die Beschränkung auf Bodengeräte erschien auch deshalb gerechtfertigt, da Pflanzen-

schutzbrigaden ihre Tätigkeit zunächst zumindest zum Teil mit den in den LPG vorhandenen Pflanzenschutzmaschinen beginnen. Die Anleitung wurde weiterhin auf die Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beschränkt. Die Bedarfsplanung des gesamten Traktorenbestandes in einer agrochemischen Brigade wird davon bestimmt, durch welche anderen Arbeitsarten neben dem Pflanzenschutz eine ganzjährige Auslastung für die Mitglieder der Brigade gesichert werden kann. Solche Fragen der Bedarfsplanung können nur in Zusammenarbeit mit Fachinstituten der anderen Arbeitsrichtungen bearbeitet werden.

Es stellte sich schließlich heraus, daß die Unterlagen für die Planung, mit wieviel Ausfalltagen durch Niederschlag, Tau oder Wind zu rechnen ist, ungenügend sind. So konnten dazu z. T. nur vorläufige Angaben gemacht werden.

Der Bedarf an Pflanzenschutzmaschinen in einer Pflanzenschutzbrigade wird vor allem durch folgende 4 Faktoren bestimmt:

- a) Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen;
- b) verfügbare Zeitspannen für die Maßnahmen;
- c) Leistungen der Pflanzenschutzmaschinen;
- d) witterungsbedingte Ausfalltage.

2. Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen

Während für die meisten Feldarbeiten bei der Arbeitsplanung von ziemlich feststehenden Werten ausgegangen werden kann, lassen sich die meisten Maßnahmen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes infolge des wechselnden Auftretens von Krankheiten und Schädlingen nicht vorausplanen. Solange Pflanzenschutzmaschinen nur im einzelnen Landwirtschaftsbetrieb zum Einsatz kamen, war es nicht notwendig, diese Frage im Hinblick auf den Maschinenbedarf zu beantworten, da die mögliche Leistungsgrenze der Großmaschinen in den Betrieben in der Regel nicht erreicht war.

Da in den Jahresberichten des staatlichen Pflanzenschutzdienstes für eine Vielzahl von Objekten des Pflanzenschutzes auch die jährlich chemisch behandelte Fläche ausgewiesen wird, erschien der gangbarste Weg, aus mindestens drei Jahren einen Durchschnitt der jeweils behandelten Fläche

zu berechnen. Dabei ist aber zu beachten, daß solche Zahlen nur dann aussagekräftig sind, wenn der Umfang der behandelten Fläche tatsächlich auch den Notwendigkeiten entspricht. Aus dem Verhältnis zwischen Anbau und behandelte Fläche kann der Umfang der Maßnahmen in Prozent ausgerechnet werden. Solche Zahlen können dann sinngemäß auf andere Planungsbereiche in gleichen Landschaftsgebieten übertragen werden. Es muß einer späteren Bestätigung durch die Praxis vorbehalten bleiben, ob mit dem nach diesem Verfahren berechneten Maschinenbedarf tatsächlich auch die in den verschiedenen Jahren notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen gesichert werden können.

Zur besseren Beurteilung der Brauchbarkeit des vorgeschlagenen Weges wurde von uns als Beispiel der 3jährige Durchschnitt der behandelten Fläche für den Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) erarbeitet (Tab. 1).

Tabelle 1
Rapsglanzkäferbekämpfung

Bezirk	Warntermine			Mittel 1947 bis 1956 Beginn der Rapsblüte ¹⁾	Verfügbare Zeit- spanne (Tage)	Behandlungs- umfang in % Mittel 1964 bis 1966
	frühester	spätester	mittlerer			
Rostock	10. 4.	13. 5.	25. 4. ¹⁾	6. bis 12. 5.	12 bis 18	108
Schwerin	10. 4.	10. 5.	28. 4. ²⁾	7. bis 8. 5.	10 bis 11	108
Neu- brandenbg.	10. 4.	10. 5.	26. 4. ³⁾	7. bis 12. 5.	12 bis 17	113
Potsdam	28. 3.	16. 5.	20. 4. ³⁾	3. bis 7. 5.	14 bis 18	127
Frank- furt/O.	28. 3.	26. 4.	16. 4. ⁴⁾	4. bis 7. 5.	19 bis 22	135
Cottbus	28. 3.	29. 4.	17. 4. ¹⁾	3. bis 6. 5.	17 bis 20	130
Magdeburg	6. 4.	25. 4.	18. 4. ¹⁾	4. bis 5. 5.	17 bis 18	120
Halle	6. 4.	26. 4.	18. 4. ¹⁾	5. bis 7. 5.	18 bis 20	116
Erfurt	6. 4.	23. 4.	20. 4. ¹⁾	4. bis 7. 5.	15 bis 18	116
Gera	20. 4.	5. 5.	26. 4. ²⁾	4. bis 5. 5. ³⁾	10 bis 11	106
Suhl	2. 5.	9. 5.	6. 5. ⁴⁾	—	10 bis 11	108
Dresden	23. 3.	30. 4.	19. 4. ¹⁾	4. bis 7. 5. ⁸⁾	16 bis 19	132
Leipzig	23. 3.	4. 5.	19. 4. ²⁾	4. bis 7. 5. ⁹⁾	16 bis 19	129
Karl-Marx- Stadt	15. 4.	27. 4.	21. 4. ⁴⁾	—	—	108
DDR	—	—	—	—	—	110

¹⁾ Mittel von 11 Jahren

²⁾ Mittel von 10 Jahren

³⁾ Mittel von 9 Jahren

⁴⁾ Mittel von 7 Jahren

⁵⁾ Mittel von 5 Jahren

⁶⁾ Mittel von 4 Jahren

⁷⁾ nach Seyfert (1962)

⁸⁾ Nur für Höhenlagen unter 300 m NN

Bei besonders massenwechsellablen Schädlingen (z. B. Rübenfliege [*Pegomyia betae* Curtis]) erscheint es richtiger, aus mehr als 3 Jahren den Durchschnitt zu berechnen. Sonst kann es passieren, daß der Schädling in den ausgewählten 3 Jahren entweder sehr stark oder gar nicht aufgetreten ist. In beiden Fällen wird aber der Zweck einer Durchschnittsbildung nicht erreicht.

3. Verfügbare Zeitspannen

Bei der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen ist nur ein Erfolg zu erwarten, wenn sie zum richtigen Zeitpunkt stattfinden. Da in der Landwirtschaft die Arbeiten meist nicht an einem „Stichtag“ erfolgen können, müssen agrotechnische Zeitspannen abgegrenzt werden. Für die meisten Feldarbeiten sind bereits solche Zeitspannen erarbeitet (ROTH u. a., 1961), für die Maßnahmen des Pflanzenschutzes liegen jedoch keine Unterlagen vor. Es mußten deshalb zunächst Kriterien gefunden werden, die für die einzelnen Pflanzenschutzmaßnahmen Grundlage sind, um Anfang bzw. Ende der Zeitspanne zu berechnen. Solche Kriterien für den Beginn einer Zeitspanne sind bei Schädlingen und Krankheiten vor allem die Warntermine vom Warndienst im Pflanzenschutz und beim Einsatz der Herbizide verschiedene phänologische Termine. Selbstverständlich können solche Termine für den Beginn einer Zeitspanne nur aus den Einzeldaten mehrerer Jahre erarbeitet werden. Dazu bieten die Unterlagen des seit 1956 in der DDR bestehenden Warndienstes und die Ergebnisse des Phänologischen Dienstes (SEYFERT, 1962) genügend Material.

Bei der Festlegung des Endes einer Zeitspanne wurde vor allem einer der folgenden Gesichtspunkte berücksichtigt:

- die Andauer eines bekämpfbaren Entwicklungsstadiums bei einem Schädling;
- die Wirkungsdauer eines Pflanzenschutzmittels;
- phänologische Termine oder
- Karenzzeiten.

Nach dieser Methode wurden zunächst nur die Kriterien vorgegeben, mit denen in der Praxis selbst die Zeitspannen in den verschiedenen Gebieten festgelegt werden müssen.

Es besteht weiterhin Klarheit, daß es sich bei den so errechneten Zeitspannen nur um Durchschnittswerte handelt. Von besonderem Interesse im Hinblick auf den Maschinenbedarf sind jedoch in Extremjahren verkürzte Zeitspannen. Das ist ganz besonders wichtig für die Arbeitsspitze und damit den Maschinenbedarf bestimmende Arbeiten, z. B. die chemische Unkrautbekämpfung in Getreide.

Zum besseren Einblick in die vorgeschlagene Methodik wurde für einen Schädling (Rapsglanzkäfer [*Meligethes aeneus* F.]) ein solcher Zeitspannenvorschlag erarbeitet (Tab. 1).

Beim Vorgehen nach dieser Methode bestehen z. T. zwei Schwierigkeiten:

a) Es lassen sich nicht für alle Pflanzenschutzmaßnahmen einwandfrei solche Kriterien festlegen, z. B. für Beginn und Ende der z. T. noch verarbeiteten Unkrautbekämpfung in Kartoffeln mit 2,4 D. Hier können nur langjährige Aufzeichnungen über die jeweiligen Bekämpfungszeitspannen weiterhelfen. Die Unkrautbekämpfung in Getreide kann im 3- oder 5-Blatt-Stadium beginnen. Hier handelt es sich um ein phänologisches Entwicklungsstadium, das nicht im Beobachtungsprogramm des Phänologischen Dienstes enthalten ist. Da jedoch die chemische Unkrautbekämpfung in Getreide eine Arbeitsspitze ist, die entscheidend den Maschinenbedarf bestimmt, erschien es hier besonders wichtig, zu einer Abgrenzung zu kommen. Nach EBERT und MÜLLER (schriftl. Mitteilung) wird bei Sommergetreidearten das 3-Blatt-Stadium ca. 15 Tage, das 5-Blatt-Stadium durchschnittlich 27 Tage nach dem Aufgang erreicht. Bei Wintergetreidearten kann für den Beginn der Herbstbehandlung damit gerechnet werden, daß das 3-Blatt-Stadium durchschnittlich 18 Tage nach Aufgang erreicht wird. Mit Hilfe dieser Angaben kann nun aufbauend auf die bereits vorhandenen Beobachtungen über den mittleren Aufgang der einzelnen Getreidearten (SEYFERT, 1962) der Durchschnittstermin für den Beginn der chemischen Unkrautbekämpfung in Getreide errechnet werden.

b) Die Zahl der vorliegenden Warntermine kann u. U. so gering sein, daß eine Mittelwertbildung fraglich ist. Um in solchen Fällen zu brauchbaren Werten zu kommen, wurde von MASURAT vorgeschlagen, solche Einzelwerte zunächst nach der im jeweiligen Jahr bestehenden phänologischen Verfrühung oder Verspätung zu korrigieren. Diese phänologische Verfrühung oder Verspätung wurde aus den monatlichen Witterungsberichten für das Gebiet der DDR für 5 verschiedene Gebiete in der DDR erarbeitet (SEYFERT, schriftliche Mitteilung). Als Beispiel dazu werden die Werte für den Norden der DDR in Tabelle 2 wiedergegeben. Im Einzelfall wird mit Hilfe der Tabellenwerte zur Korrektur wie folgt verfahren:

Es liegt z. B. eine Warnung vom 10. Mai 1960 vor. Dieser Termin liegt im Norden der DDR zwischen dem Erstfrühling (Durchschnittswert 3. April) und dem Vollfrühling (Durchschnittswert 20. Mai). Die Verfrühung betrug für dieses Gebiet 1960 5 Tage für den Erstfrühling bzw. 2 Tage für den Vollfrühling. Für die Warnung vom 10. Mai 1960 kann demnach eine Verfrühung von 3 Tagen angenommen werden. Der Termin wird also auf den 13. Mai korrigiert. Liegt nur ein solcher Wert vor, wird er korrigiert übernommen, sonst wird aus mehreren korrigierten Werten der Mittelwert gebildet.

Tabelle 2

Übersicht über die Verfrühung oder Verspätung der phänologischen Jahreszeiten 1965 bis 1966

Gebiet:	Norden					
	Frühling			Sommer		
Jahr	Vor-	Erst-	Voll-	Früh-	Hoch-	
Mittel 1952 bis 1966	6. März	3. April	20. Mai	12. Juni	6. Juli	
	— +	— +	— +	— +	— +	
1956	13	8	7	1	2	
1957	18	11	—	2	2	
1958	20	13	8	8	6	
1959	4	16	10	9	10	
1960	3	5	2	—	2	
1961	16	6	16	4	2	
1962	10	5	7	7	9	
1963	25	9	5	—	1	
1964	14	11	1	5	5	
1965	9	1	9	4	9	
1966	3	7	—	—	9	

- : Verfrühung um ... Tage; + : Verspätung um ... Tage

4. Leistungen der Pflanzenschutzmaschinen

Die Erarbeitung der Vorschläge für die Anleitung bereitete im wesentlichen keine Schwierigkeiten, da langjährige Erfahrungen aus den Maschinenprüfungen beim VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig und bei der BZA vorlagen. Die so festgelegten Schichtleistungen bei den einzelnen Maschinentypen und Applikationsverfahren können jedoch nicht ohne weiteres für die Bedarfsplanung übernommen werden. So können vor allem Reparaturzeiten und Mängel in der Arbeitsorganisation die mögliche Schichtleistung in einer Vegetationsperiode verringern. Als durchschnittliche Schichtleistung in der Kampagne wurde deshalb jeweils 70% der Schichtleistung veranschlagt. Damit ist gleichzeitig auch eine Sicherung eingebaut, um unerwartet starkes Auftreten von Schädlingen usw. mit der nach dem Durchschnitt der Maßnahmen geplanten Maschinenkapazität abfangen zu können.

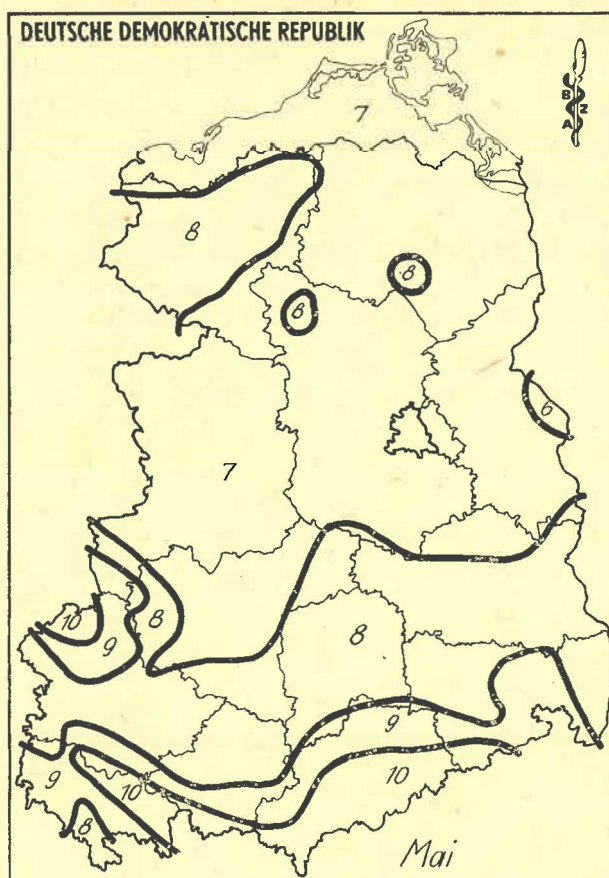
5. Witterungsbedingte Ausfalltage

Der Einsatz der Pflanzenschutzmaschinen kann unmittelbar durch Niederschlag, Tau oder Wind behindert werden. Unter Umständen können auch indirekt meteorologische Faktoren den Einsatz verbieten, weil sonst eine Wirkung der Pflanzenschutzmittel nicht garantiert ist. In den Betrachtungskreis für die o. a. Anleitung wurden nur die zuerst genannten direkt wirkenden Faktoren einbezogen, da für die indirekt wirkenden meteorologischen Faktoren durch die Vielzahl der bei einer Maßnahme u. U. zum Einsatz möglichen Pflanzenschutzmittel eine generelle Beurteilung von Ausfalltagen kaum möglich ist. Eine Sichtung der Literatur nach bereits vorhandenen Ergebnissen zur Festlegung von Ausfalltagen durch Tau, Regen oder Wind ergab folgendes:

Für den Einfluß von Tau liegen noch keine Untersuchungen vor. Für die Beurteilung des Einflusses des Regens ergibt sich, daß die in der Arbeit von ROTH, ANTON und BEYSE (1961) veröffentlichten Zahlen über verfügbare Zeiten nicht genutzt werden können, da für die Berechnung der verfügbaren Zeiten bei Pflegearbeiten Pflanzenschutzmaßnahmen nicht einbezogen worden sind. Außerdem sind solche verfügbaren Zeiten für Pflegemaßnahmen nur von April bis Juli ausgewiesen. In einem Forschungs-Abschlußbericht (o. V. 1960) sind für die verschiedenen Feldarbeiten Koeffizientenschlüssel festgelegt. Sie betragen bei Spritzen und Stäuben für Tage mit

Niederschlag bis 1,0 mm	0,00
Niederschlag bis 10,0 mm	0,75
Niederschlag über 10,0 mm	1,00.

Das heißt, alle Tage im langjährigen Mittel mit Niederschlägen bis 1 mm werden trotzdem als volle Einsatztage gerechnet, alle Tage mit Niederschlägen über 10 mm wer-



Für die Karten der Abb. 1 bis 4 gilt die Vervielfältigungsgenehmigung Nr. 452/67)

Abb. 1. Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) im Monat Mai

den als volle Ausfalltage gerechnet. Von dem langjährigen Mittel der Tage mit Niederschlag bis 10 mm werden 75% als Ausfalltage angerechnet. Nach den für die Station Potsdam veröffentlichten Werten (o. V., 1966) ergibt sich, daß mit Hilfe dieses Koeffizientenschlüssels alle Tage mit Niederschlägen von 2 mm und mehr als Ausfalltage angerechnet werden. Als Mangel dieses Schlüssels muß hervorgehoben werden, daß er die verschiedenen Bodenarten nicht berücksichtigt und daß er zunächst nur empirisch festgelegt wurde (schriftl. Mitteilung). Es ist noch zu prüfen, ob bei gleicher Niederschlagshöhe, aber unterschiedlicher Niederschlagsdauer verschiedene Ausfallzeiten bedingt sind.

Da jedoch andere geeignete Unterlagen nicht vorhanden sind, wurden zunächst mit diesem Schlüssel für 147 meteorologische Stationen in der DDR die Ausfalltage von März bis Oktober berechnet. Daraus wurden vom Hauptamt für Klimatologie des Meteorologischen Dienstes der DDR die entsprechenden Karten entworfen, von denen als Beispiel die Karten für die Monate Mai, Juni, August und den Abschnitt März bis Oktober abgedruckt sind (Abb. 1-4). In den Karten Juni, Juli und September ist charakteristisch das niederschlagsarme Gebiet in den Bezirken Halle und Magdeburg. Alle anderen Karten weisen einen Isolinienvverlauf ähnlich den abgedruckten Karten Mai und August auf. Die Karte März bis Oktober wurde noch entworfen, um feststellen zu können, inwieweit sich in den einzelnen Monaten die Gebiete mit höheren oder niederen Werten in der Zahl der Ausfalltage decken oder nicht.

Für den Einfluß des Windes ist aus den agrotechnischen Forderungen bekannt, daß Spritzen bei Windgeschwindigkeiten bis 4 m/s möglich sein soll. Für die Erarbeitung von Windausfalltagen waren nur Angaben für 7 meteorologische Stationen vorhanden (o. V., 1955-58, 60). Da hier

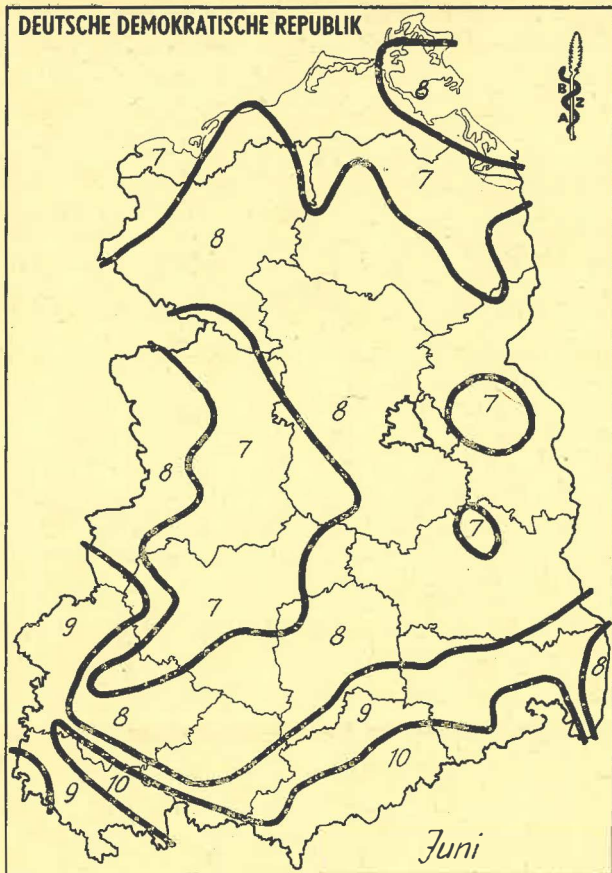


Abb. 2: Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) im Monat Juni

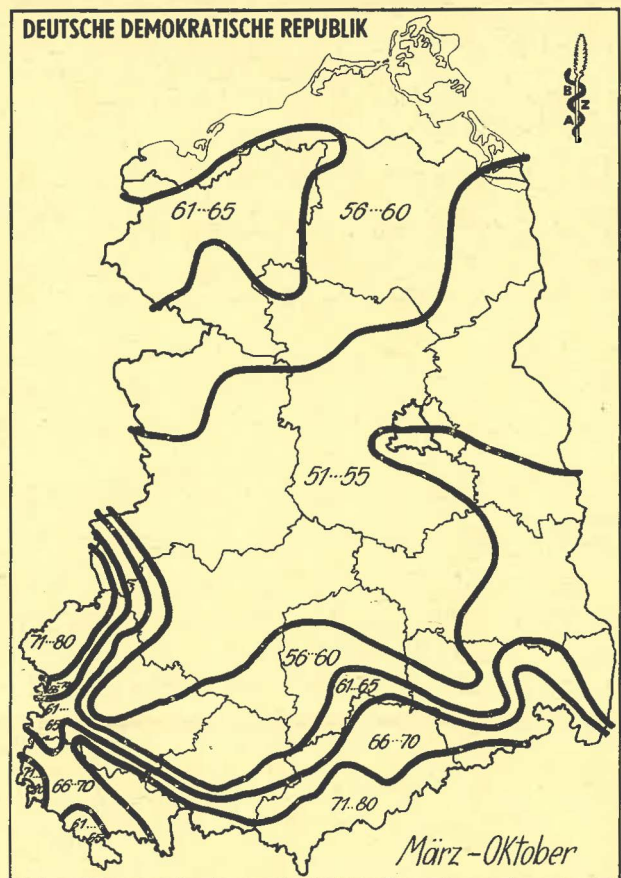


Abb. 4: Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) in den Monaten März bis Oktober

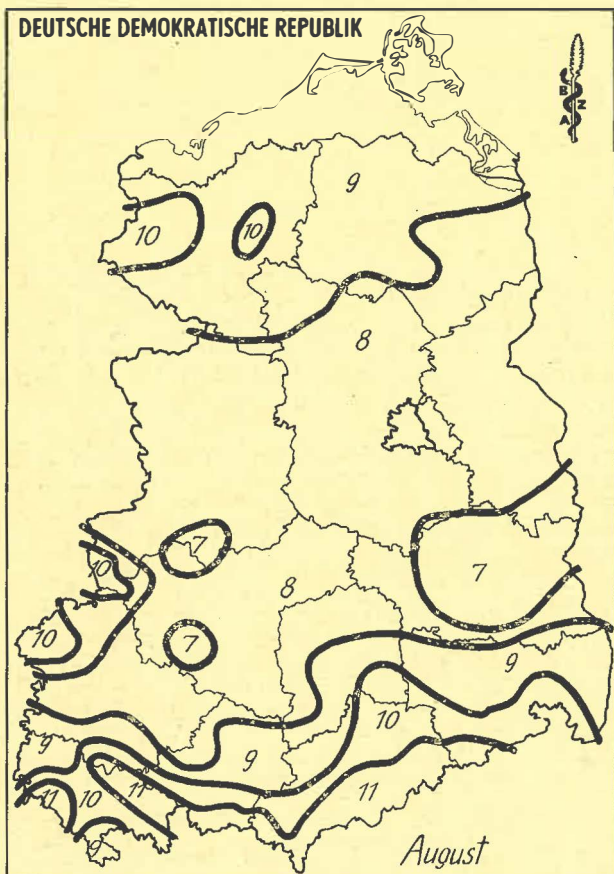


Abb. 3: Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) im Monat August

noch keine Mittelwerte vorliegen, wurde aus Gründen des Arbeitsumfanges zunächst nur der Durchschnitt aus 5 Jahren berechnet. Dabei wurde so verfahren, daß ein Überschreiten der zulässigen Windgeschwindigkeit zu den Ablesesterminen um 7 oder 13 Uhr als halber Ausfalltag gerechnet wurde. Bei Überschreiten der zulässigen Windgeschwindigkeit um 7 und 13 Uhr wurde ein ganzer Ausfalltag durch Wind angerechnet. Schließlich wurde Niederschlag am gleichen Tag mit berücksichtigt, um zu sichern, daß bei der Bedarfsplanung die erarbeiteten Ausfalltage durch Regen und Wind ohne weiteres addiert werden können. Die so berechneten Werte ergaben für die verschiedenen Stationen mit Ausnahme von Warnemünde und Wernigerode einigermäßen ähnliche Werte, so daß auf Empfehlung des Meteorologischen Dienstes, Hauptamt für Klimatologie, auch infolge der geringen Zahl von Stationen auf eine gebietsmäßige Unterteilung verzichtet wurde.

Tabelle 3

Ausfalltage durch Wind (Mittelwerte aus den Jahren 1955 bis 1958 und 1960¹⁾)

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Neustrelitz	7,4	6,1	6,4	2,5	4,3	4,9	4,2	6,8
Gorlitz	7,8	4,9	6,6	3,9	4,3	3,7	5,5	8,2
Leipzig	6,9	5,7	4,1	3,2	4,5	3,3	3,6	3,0
Gardelegen	4,8	5,5	4,9	2,8	5,2	4,5	3,4	3,2
Erfurt	5,8	7,8	6,4	5,2	6,5	6,5	4,5	4,8
Mittel	6,5	6,0	5,7	3,5	4,9	4,6	4,2	5,2
Warnemünde	11,4	11,9	11,3	8,3	10,5	8,6	8,5	9,9
Wernigerode	9,1	8,9	9,1	7,8	10,5	7,2	7,2	9,4

1) 1959 wurde als Extremjahr ausgelassen

Aus den Unterlagen der Stationen Warnemünde kann angenommen werden, daß in Küstennähe um 70% höhere Werte von den verfügbaren Kalendertagen abgesetzt werden müssen. Sofern die Unterlagen der Station Wernige-

rode Besonderheiten in Vorgebirgs- und Gebirgslagen widerspiegeln, kann für diese Gebiete mit um 40% höheren Werten an Ausfalltagen durch Wind gerechnet werden.

7. Beispiel zur Durchführung der Bedarfsplanung

Aus den erarbeiteten Unterlagen für die vier bestimmenden Faktoren (Umfang, Zeitspannen, Maschinenleistungen und Ausfalltage durch Wind und Regen) erfolgt die Berechnung des Maschinenbedarfes nach der in der Anleitung (SCHOTT, 1967) niedergelegten Methodik.

Am folgenden Beispiel soll dazu dargelegt werden, daß auch hier Variantenrechnungen angebracht sind, aus denen dann die günstigste ausgewählt werden muß. Eine solche Variantenrechnung erfolgte für die Pflanzenschutzbrigade in dem Agrochemischen Zentrum Malchow, Kreis Waren (Tab. 4 bis 6).

Die Angaben in Tabelle 4, Variante A, für die Maschinenbedarfsplanung wurden nach von uns vorgegebener Methodik von der Kreisplanzenschutzstelle in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzamt Neubrandenburg aufgestellt. Die vorgegebenen Zahlen im Umfang und Verhältnis Spritzen und Sprühen sind real.

Auf diesen Zahlen aufbauend wurde nach der von uns erarbeiteten Anleitung zur Maschinenbedarfsplanung der Maschinenbedarf nach 5 verschiedenen Varianten berechnet, die zur Diskussion gestellt wurden.

In Tabelle 5 ist der Rechengang für Variante A/1 wiedergegeben, der zum Maschinenbedarf führt. Für die übrigen Varianten wurde auf die Wiedergabe dieser Zwischenergebnisse verzichtet. In Tabelle 6 sind schließlich die Ergebnisse für die einzelnen Varianten ausgewiesen. Die Arbeitsspitze liegt für alle Varianten in der 2. Julihälfte.

Tabelle 4
Behandlungsfläche in ha

Behandlungsfläche insgesamt ha	Brüheaufwandmenge l/ha	März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.	Okt.
		2*)	1*)	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	
Variante A															
1410	600	300	240	630	1230	815	630	220	530	1780	1350	1190	1110	50	
1410	600	210	90	150	350	—	—	—	—	70	250	240	—	50	
3735	400	—	60	200	500	375	150	20	200	830	500	450	450	—	
3530	200	90	90	280	180	140	—	20	200	820	550	500	660	—	
1400	100	—	—	—	200	300	480	180	130	50	50	—	—	—	
Variante B															
1410	600	210	90	150	350	—	—	—	—	70	250	240	—	50	
995	400	—	—	—	410	375	150	—	—	60	—	—	—	—	
6270	200	90	150	480	270	140	—	40	400	1590	1050	950	1110	—	
1400	100	—	—	—	200	300	480	180	130	60	50	—	—	—	

*) Halbmonat

Tabelle 5
Notwendige Schichten (S 041 10-Stunden-Schicht)

Schichtleistung in der Kampagne	Brüheaufwandmenge l/ha	März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.	Okt.
		2*)	1*)	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
12,6 ha	600	16,6	7,1	11,9	27,8	—	—	—	—	5,5	19,8	19,0	—	3,9	
15,4 ha	400	—	3,8	12,9	32,4	24,3	9,7	1,3	12,9	53,9	32,4	29,2	29,2	—	
18,2 ha	200	4,9	4,9	15,4	9,9	7,7	—	1,1	10,9	45,0	30,2	27,4	36,2	—	
23,1 ha	100	—	—	—	8,6	12,9	20,7	7,7	5,6	2,5	2,1	—	—	—	
Summe		21,5	15,8	40,2	78,7	44,9	30,4	10,1	29,4	106,9	84,5	75,6	65,4	3,9	
Kalendertage		16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	
Ausfall durch Regen		4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5	3	4	
Wind		3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	
verbleiben Einsatztage:		9	8	8	9	9	9	9	8	9	8	9	9	8	
Notwendige Maschinen (S 041) (Schichten : Einsatztage)		2,4	2,0	5,0	8,7	5,0	3,3	1,1	3,6	11,8	10,0	8,4	7,3	0,4	

*) Halbmonat

Tabelle 6
Notwendige Maschinen

	März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.	Okt.
	2*)	1*)	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	
Variante A/1														
S 041	2,4	2,0	5,0	8,7	5,0	3,3	1,1	3,6	11,8	10,0	8,4	7,3	0,4	
Variante A/2														
S 041	0,5	0,5	1,9	2,0	2,2	2,2	1,1	2,0	5,2	4,0	3,0	4,0	—	
S 293	2,2	1,7	3,8	8,3	3,5	1,4	0,1	2,1	8,4	8,2	6,7	4,2	0,6	
Variante A/3														
S 041	0,6	0,7	2,2	1,5	1,6	1,6	1,1	2,4	3,6	2,9	2,2	2,9	—	
S 293	2,5	1,8	4,4	6,5	2,9	1,1	0,2	2,4	6,9	6,4	5,2	3,3	0,7	
Variante A/4														
S 041	2,1	1,5	4,0	4,0	3,3	2,4	1,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	—	
S 293	—	—	2,0	2,6	—	—	—	—	6,5	4,8	3,8	1,8	0,6	
Variante B/5														
S 041	2,8	2,2	5,4	6,2	3,5	2,4	1,3	3,9	7,9	7,1	5,6	4,9	0,5	

*) Halbmonat

Der in diesem Zeitraum ausgewiesene Maschinenbedarf bestimmt den erforderlichen Maschinenbestand. Die Zahlen in den übrigen Monaten weisen die Auslastung der Maschinen in den übrigen Zeiten aus.

Erläuterung zu den einzelnen Varianten der Tabelle 6

Die Varianten 1 bis 4 bauen auf den in Tabelle 4, Variante A, ausgewiesenen Umfang der Behandlungsfläche auf. Dabei beträgt das Verhältnis Spritzen : Sprühen 51 : 49. Variante B weist den gleichen Umfang der Behandlungsfläche aus, das Verhältnis Spritzen zu Sprühen beträgt 30 : 70.

Variante A/1 : Die gesamten Behandlungen werden nur vom S 041 ausgeführt. Es wurde mit einer Auslastung von 10 h/Schicht geplant.

Variante A/2 : Das Sprühen (100 und 200 l/ha) wird von S 041 übernommen, Spritzen dagegen vom S 293. Es wurde ebenfalls mit einer Auslastung von 10 h/Schicht geplant.

Variante A/3 : Zunächst wie Variante A/2 (Sprühen von S 041, Spritzen vom S 293). In den Arbeitsspitzen wurde jedoch auf Anregung des zuständigen Pflanzenschutz-Agronomen mit einer Auslastung der Maschinen in 2 Schichten geplant. In den übrigen Zeiten wurde nur mit einer Auslastung von 8 1/4 h/Schicht gerechnet.

Variante A/4 : Variante A/4 baut auf Variante A/3 auf. Es wurde jedoch volle Auslastung des leistungsstärkeren S 041 in allen Zeiten angestrebt durch Übernahme von Behandlungen mit 400 und 600 l/ha. Die über die mögliche Leistungsgrenze der S 041 hinausgehenden Flächen mit Bräheaufwandmengen von 400 bis 600 l/ha werden vom S 293 übernommen.

Variante B/5 : Variante B/5 baut auf Variante B in Tabelle 4 auf. Das Verhältnis Spritzen : Sprühen beträgt hier 30 : 70. Durch diese Verschiebung wird der Anteil vom Sprühen in der 2. Arbeitsspitze so hoch, daß nur noch S 041 erforderlich sind. In der 1. Arbeitsspitze im Mai bleibt zwar noch ein höherer Anteil an Behandlungsfläche mit Bräheaufwandmengen von 400 und 600 l/ha. Trotzdem wird auch diese Arbeitsspitze von den im Juli erforderlichen S 041 bewältigt, so daß keine S 293 erforderlich sind.

8. Diskussion

Der Maschinenbedarf nach der Arbeitsspitze ist in

Variante A/2	-	5 S 041	} 13 Maschinen
und		8 S 293	
Variante A/1	-	12 S 041	- 12 Maschinen
Variante A/3	-	4 S 041	} 11 Maschinen
und		7 S 293	
Variante A/4	-	4 S 041	} 10 Maschinen
und		6 S 293	
Variante B/5	-	8 S 041	- 8 Maschinen

Variante A/2 hat den höchsten, Variante B/5 den niedrigsten Maschinenbedarf. Die Varianten A/2, A/3 und A/4 sind deshalb von Interesse, weil die Neuanschaffungen von S 041 auf das notwendigste Maß beschränkt werden, die S 293 dagegen aus den in den LPG vorhandenen Beständen übernommen werden können. Dabei muß aber bei Entscheidung für die Varianten A/3 und A/4 (bzw. auch B/5) überprüft werden, ob die erforderliche Zahl von Schichttraktoristen gestellt werden kann.

Variante B/5 weist im Vergleich zu den übrigen Varianten infolge des niedrigen Maschinenbedarfes die günstigste Auslastung der Stammtraktoristen aus.

Variante A/4 weist zwar im Vergleich zu Variante A/3 eine Maschine weniger aus, die Traktoristen für S 293 sind aber weniger ausgelastet. Dabei muß jedoch überprüft werden, ob die errechneten 4 S 041 bei der Größe des Arbeitsbereiches des Agrochemischen Zentrums immer termingerecht eingesetzt werden können. Sofern die erforderlichen Schichttraktoristen gestellt werden können, muß zwischen den Varianten A/3, A/4 bzw. B/5 entschieden werden, je nachdem, ob die vorhandene Alttechnik (S 293) übernommen werden soll oder nicht. Sofern die erforderlichen Schichttraktoristen nicht gestellt werden können, muß zwischen Variante A/1 und A/2 entschieden werden. Entscheidend ist auch hier, ob die vorhandene Alttechnik (S 293) übernommen werden soll oder nicht.

Nach ausführlichen Diskussionen hat sich die Gemeinschaftseinrichtung für die Variante A/4 entschieden.

9. Zusammenfassung

Für die Erarbeitung einer „Anleitung zur Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden“ waren verschiedene methodische Fragen zu klären, die in ihrem Lösungsweg oder in ihrer Problemstellung erörtert werden.

Bestimmende Faktoren zur Berechnung des Maschinenbedarfes sind:

- a) Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen;
- b) verfügbare Zeitspannen für die Maßnahmen;
- c) Leistungen der Pflanzenschutzmaschinen;
- d) witterungsbedingte Ausfalltage.

Der Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen ist durch das jährlich wechselnde Auftreten der Schaderreger schwierig zu bestimmen. Es ist später zu überprüfen, ob der vorgeschlagene Weg der Durchschnittsbildung der behandelten Flächen von mindestens 3 Jahren erfolgreich ist. Die verfügbaren Zeitspannen lassen sich für viele Maßnahmen aus den langjährig vorliegenden Terminen des Pflanzenschutz-Warndienstes, des Phänologischen Dienstes oder anderen Kriterien, die dargelegt werden, bestimmen. Für schwierig erfassbare Zeitspannen, z. B. Beginn und Ende der chemischen Unkrautbekämpfung in den Getreidearten werden Kriterien zur Festlegung der Zeitspannen vorgeschlagen. Die Festlegung von durchschnittlichen Zeitspannen genügt auf die Dauer nicht, sondern es sind Vorstellungen über kürzer verfügbare Zeitspannen bei schnellem Ablauf der jeweiligen behandlungswürdigen Phase zu erarbeiten.

Für die witterungsbedingten Ausfalltage durch Niederschlag und Wind konnten zunächst vorläufige Werte erarbeitet werden. Für den Einfluß des Taus auf die Einsatzzeit der Maschinen liegen noch keine Untersuchungen vor. Am Beispiel der Pflanzenschutzbrigade im Agrochemischen Zentrum Malchow, Kreis Waren, wird die Durchführung der Bedarfsplanung mit 5 Varianten des Maschinenbedarfes erläutert.

Резюме

Хельмут ШОТТ

О методике планирования потребности в машинах при организации бригад по защите растений

Для разработки «Руководства по планированию потребности в машинах для защиты растений при организации бригады по защите растений» необходимо было разрешить ряд методических вопросов. Ход решения этих вопросов и их проблематика поясняются. Определяющими факторами для расчета потребности в машинах являются:

- a) Объем мер по защите растений;
- b) Возможная продолжительность проведения мер;
- в) Производительность машин по защите растений;
- г) Простои, обусловленные погодными условиями.

Объем мер по защите растений трудно определить из-за ежегодных колебаний появления вредителей и болезней. Позже необходимо будет проверить, правилен ли предложенный ход решения путем подсчета средней обработанной площади за три года (не менее). Возможную продолжительность проведения мер для многих мер можно рассчитать по многолетним данным службы защиты растений и сигнализации, фенологической службы или по другим критериям, которые излагаются. Для продолжительностей проведения мер, которые трудно поддаются учету, например, начало и конец химической прополки зерновых культур, предлагаются критерии для их установления. Принятие средней продолжительности возможности проведения мер не может удовлетворять, необходимо разработать представления о более коротких периодах возможного проведения мер борьбы для тех случаев когда фаза, наиболее выгодная для обработки, протекает быстро.

Для простоев, обусловленных погодными условиями (осадки и ветер) были разработаны предварительные показатели. О влиянии росы на время начала работы машин еще нет исследований. На примере бригады по защите растений в агрохимическом центре Мальхов, район Варен, поясняется разработка плана потребности в машинах в пяти вариантах.

Summary

Helmut SCHOTT

On the method of machine demand planning when setting up plant-protection brigades

For the purpose of establishing an "Instruction on the planning of demand of plant protection machinery when setting up plant-protection brigades" several methodological questions had to be solved which are discussed in detail.

These are the factors determining calculations on the machinery demand:

- A) Scope of protection measures;
- B) Periods of time available for carrying out said measures;
- C) Output of the plant-protection machinery;
- D) Inoperative days due to bad weather.

It is difficult to estimate the scope of the plant-protection measures because the incidence of insect pests varies from year to year. Later on it should be found out whether the approach suggested, i.e. arriving at an average figure for the areas to be treated on the basis of at least 3 years, is successful. The periods of time available for carrying out many protection measures can be determined on the basis of the dates recorded over many years by the Plant Protection Warning Service, the Phenological Service or other criteria which are commented. For periods of time which are difficult to assess, for example the beginning and end of chemical weed control in cereal crops, criteria are suggested for fixing these periods.

The fixing of average periods is not sufficient in the long run. Ideas regarding shorter periods should be developed with the respective phase subject to treatment being performed very rapidly. For the time being, preliminary values have been established for the weather-conditioned inoperative days (due to rainfall). No findings are available so far on the influence of dew on the time of operation of the machinery.

The planning of machinery demand is demonstrated with the example of the plant-protection brigade at the Agrochemical Centre of Malchow (district of Waren) with details supplied for 5 variants of machinery demand.

Literatur

- ROTH, H. A.; ANTON, A.; BEYSE, O.: Agrotechnische Zeitspannen und verfügbare Zeiten für die Feldarbeit. Berlin, VEB Dt. Landwirtschafts-Verl., 1961, S. 120
- SCHOTT, H.: Anleitung für die Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden. Druck Landwirtschaftsausstellung Leipzig, 1967, S. 40
- SEYFERT, F.: Phanologische Gebietsmittelwerte 1947-1956 des Höhenbereiches 0-300 m NN in der Deutschen Demokratischen Republik auf der Grundlage naturbedingter Landschaften. Dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Berlin, 1962, S. 36
- o. V.: Monatlicher Witterungsbericht für das Gebiet der DDR. Herausgeber: Meteorologischer Dienst der DDR, Hauptamt für Klimatologie, Jg. 1956 bis 1966
- o. V.: Bedarfsermittlungen von Maschinen und Geräten für die Feldwirtschaft unter Berücksichtigung ihres rationellen Einsatzes in spezialisierten sozialistischen Großbetrieben und Festlegung der Zeitspannen, während der sie für planmäßige Reparaturen zur Verfügung stehen. Abschlußber. der Forschungsstelle für Ökonomik der Landmaschinenutzung und Instandhaltung beim Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Krakow am See, 1960.
- o. V.: Welche Tagessummen des Niederschlages sind von 1901 bis 1950 in Potsdam aufgetreten? Täglicher Wetterbericht des Meteorologischen Dienstes der DDR, Jg. 1966
- o. V.: Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Teil I, Tägliche Beobachtungen. Jb. 1955 bis 1958 und 1960. Dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss., Berlin

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Klaus NAUMANN und Erika GRIESBACH

Beobachtungen über das Vorkommen von *Rhizoctonia solani* Kühn an Weizen in der Deutschen Demokratischen Republik

1. Einleitung

Über das Auftreten von *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (= *Rhizoctonia solani* Kühn) als Erreger einer Augenfleckenkrankheit an Getreidearten wurde aus vielen Ländern berichtet. So liegen Angaben aus den USA (SPRAGUE, 1934), Kanada (BLAIR, 1942), Italien, Ungarn (SPRAGUE, 1934), Holland (OORT, 1936), Großbritannien (GLYNNE und RITCHIE, 1943; PITT, 1964), Schweden (HAEGER-MARK, 1954), Dänemark (PEDERSON und JØRGENSEN, 1960), Norwegen (HANSEN, 1963) und Australien (BUTLER, 1961) vor. Weitere Nachweise für *Rhizoctonia*-Befall an Getreidepflanzen, insbesondere deren Wurzeln, finden sich bei SPRAGUE (1950). Bemühungen, die von diesem Pilz verursachte Getreidefußkrankheit auch in Mitteleuropa mit Sicherheit nachzuweisen, waren bisher erfolglos (LANGE-DE LA CAMP, 1966 a und 1966 b). Die Symptome dieser als „Spitzer Augenfleck“ („sharp eye spot disease“) bezeichneten Mykose sind denen der Halmbruchkrankheit des Getreides („eye spot disease“; Erreger: *Cercospora herpotrichoides* Fron) sehr ähnlich; eine genaue Unterscheidung ist mit Hilfe mikroskopischer Kontrolle der befallenen Halmpartien jedoch möglich.

2. Beobachtungsergebnisse

Bei der Entnahme von Getreidestoppeln aus einem Fruchtfolgeversuch (Sand, Bodenwertzahl 22 bis 24) des Institutes für Acker- und Pflanzenbau Müncheberg der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften im August 1967 konnten an Auswuchsweizen (Sorte „Fanal“)

sehr zahlreiche und sehr deutliche Augenflecke beobachtet werden (Abb. 1). Die mikroskopische Untersuchung der befallenen jungen Pflanzen ergab, daß nicht – wie zunächst angenommen wurde – der Befall mit *C. herpotrichoides* die Ursache dieser Fleckenbildung war. Es konnten vielmehr breite, braune Pilzhyphen auf den Befallsstellen festgestellt werden. Eingehendere Untersuchungen zeigten, daß es sich um Myzel von *Rhizoctonia solani* handelte; dieser Pilz war auch in tieferen Gewebeschnitten nachweisbar (Abb. 2).

Der Erreger konnte mit Hilfe von Bengalrosa-Streptomycin-Agar nach MARTIN isoliert werden. Pathogenitätsprüfungen im Gewächshaus nach dem von PITT (1964) beschriebenen Verfahren bzw. nach Verseuchung des (unsterilisierten) Bodens mit zuvor auf Malzlösung angezogenen *Rhizoctonia*-Myzelmatte (50 g/kg Boden) verliefen erfolgreich, die Symptome an den 3 Wochen alten Weizenpflanzen („Trumpf“) glichen – wie Abb. 3 zeigt – weitgehend denen des natürlichen Befalles. Es wurden folgende *R. solani*-Isolate verwendet:

Rhi 129 von natürlich befallenen Weizen (Müncheberg 1967);
Rhi 15 von kranken Kartoffeln (Müncheberg 1967) und
Rhi 111 von *Vigna sinensis* (Stickm.) Savi ex Hassk. (Gewächshaus; Gatersleben 1965).

Die Infektionen gelangen im Bereich von 10 bis 25 °C (Tab. 1); aus einer weiteren Versuchsreihe ging hervor, daß die Krankheitssymptome bei 15 bis 20 °C am stärksten in Erscheinung traten. Die Befallszahlen in der nichtinfizierten Kontrolle geben den natürlichen Befall mit bodenbürtigen Krankheitserregern an.

Wie sich an den künstlich infizierten Keimpflanzen zeigte, treten die typischen Symptome vorwiegend an den unter der Erdoberfläche gelegenen Halmbereichen auf. Möglicherweise ist das einer der Gründe, warum die Krankheit in Mitteleuropa bisher noch nicht gefunden wurde. Die Flecke waren hauptsächlich auf den Blattscheiden sichtbar, der Halm selbst wurde lediglich bei schwerem Befall in Mitleidenschaft gezogen. Eine Wurzelfäule war nicht festzustellen.



Abb. 1: Auswuchsweizen (Sorte ‚Fanal‘) mit Symptomen der ‚Spitzen-Augenfleck‘-Krankheit (*Rhizoctonia solani* Kuhn). Müncheberg August 1967

Die verwendeten *Rhizoctonia*-Isolate unterschieden sich deutlich in ihrer Pathogenität (Tab. 1). Das Weizen-Isolat Rhi 129 erwies sich auch im Gewächshausversuch als hoch pathogen an dieser Getreideart. Das vom gleichen Standort erhaltene Kartoffel-Isolat Rhi 15 rief dagegen an Wei-

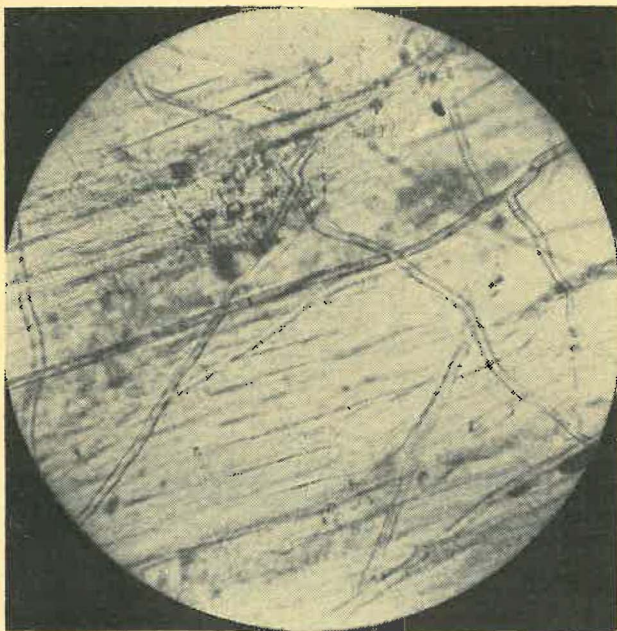


Abb 2: Hyphen von *Rhizoctonia solani* Kuhn auf und in befallenem Parenchymgewebe der Blattscheiden von Auswuchsweizen. Vergr. 375 \times

Tabelle 1

Weizenpflanzen (Sorte ‚Trumpf‘) mit eindeutigen Krankheitssymptomen und Befallsindizes auf Lehmboden nach Bodenverseuchung mit verschiedenen *Rhizoctonia-solani*-Isolaten bei unterschiedlichen Infektionstemperaturen (50 Versuchspflanzen je Variante)

Temperaturbereich in ° C		Kontrolle (nicht infiziert)	<i>Rhizoctonia-solani</i> -Isolate		
			Rhi 129	Rhi 15	Rhi 111
20 bis 25	Anzahl befallener Pflanzen	9	40	3	35
	Index*)	16,7	62,0	9,5	55,4
tags 25 nachts 10	Anzahl befallener Pflanzen	3	31	1	40
	Index	14,0	44,3	4,1	62,2
10 bis 15	Anzahl befallener Pflanzen	2	27	1	18
	Index	6,3	36,5	6,0	23,9

*) Der Befallsindex errechnet sich aus dem Produkt der Boniturstufe (insgesamt 5, wobei Stufe 0 befallsfrei und Stufe 4 sehr starken Befall bedeutet) mit der Anzahl der in der jeweiligen Stufe enthaltenen Pflanzen multipliziert mit 100, dividiert durch das Produkt aus Gesamtzahl der untersuchten Pflanzen und höchster Boniturstufe.

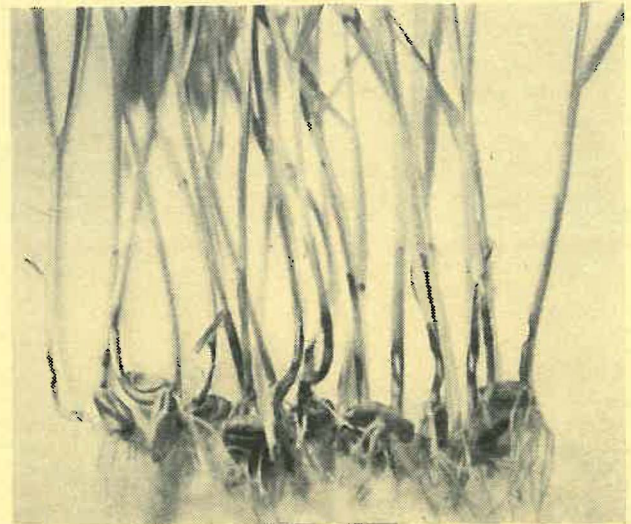


Abb. 3: Durch künstliche Bodenverseuchung mit dem *Rhizoctonia-solani*-Isolat Rhi 129 hervorgerufene Symptome an 3 Wochen alten Weizenpflanzen (Sorte ‚Trumpf‘)

zen kaum Krankheitssymptome hervor. Das Isolat von *V. sinensis* (Rhi 111) stand dem Weizen-Isolat in seiner Pathogenität nicht nach.

Die Infektion gelang nicht nur im Lehmboden (Tab. 1), sondern auch bei Verwendung von Sandboden. Wie Tabelle 2 zeigt, liegen die Befallswerte im Sand meistens etwas unter denen des Lehmbodens. Außerdem konnte beobachtet werden, daß die Symptome sich bei geringer Bodenfeuchtigkeit stärker entwickelten als bei normalem Wassergehalt (ca. 20%); auf diese Befunde soll jedoch hier nicht näher eingegangen werden.

Die Reisolierung des Erregers aus den künstlich infizierten Weizenpflanzen gelang ohne besondere Schwierigkeiten.

Tabelle 2

Weizenpflanzen (Sorte ‚Trumpf‘) mit eindeutigen Krankheitssymptomen und Befallsindizes auf Sandboden nach Bodenverseuchung mit verschiedenen *Rhizoctonia-solani*-Isolaten bei unterschiedlichen Infektionstemperaturen (50 Versuchspflanzen je Variante)

Temperaturbereich in ° C		Kontrolle (nicht infiziert)	<i>Rhizoctonia-solani</i> -Isolate		
			Rhi 129	Rhi 15	Rhi 111
20 bis 25	Anzahl befallener Pflanzen	1	35	0	36
	Index	4,0	52,3	1,6	60,1
tags 25 nachts 10	Anzahl befallener Pflanzen	0	25	0	17
	Index	5,5	35,9	4,2	24,5
10 bis 15	Anzahl befallener Pflanzen	0	22	1	1
	Index	1,6	30,6	5,4	6,0

3. Zusammenfassung

Es wird über das Vorkommen von *Rhizoctonia solani* an Weizen (Auswuchsgetreide) im Bezirk Frankfurt (Oder) berichtet. Die Isolierung des Erregers gelang, Pathogenitäts- und Reisolierungsversuche verliefen ebenfalls positiv.

Резюме

Клаус НАУМАНН и Эрика ГРИСБАХ
Наблюдения о появлении *Rhizoctonia solani* Kühn на пшенице в

Сообщается о появлении *Rhizoctonia solani* на пшенице (проросшее зерно) в округе Франкфурт/Одер. Выделение возбудителя удалось, и опыты по патогенности и реизоляции тоже были положительными.

Summary

Klaus NAUMANN und Erika GRIESBACH
Observations on the occurrence of *Rhizoctonia solani* Kühn on wheat in the GDR

The occurrence of the "sharp eye spot disease" on out-standing wheat plants in the district Frankfurt (Oder) is described. The pathogen, *Rhizoctonia solani* Kühn, isolated from these plants was virulent on wheat in glasshouse trials as could be showed by soil infestation. The re-isolation of *R. solani* from the artificially infected seedlings was successful.

Literatur

- *) BLAIR, I. D.: Studies on the growth in soil and the parasitic action of certain *Rhizoctonia solani*-isolates from wheat. *Canad. J. Res., Sect. C, 20* (1942), S. 174-185
BUTLER, F. C.: Root and foot rot diseases of wheat. *Agricult. Res. Inst. Wagga Wagga, N. S. W., Science Bull. 77* (1961), 98 pp.
GLYNNE, M. D.; W. M. RITCHIE: Sharp eye spot of wheat caused by *Corticium (Rhizoctonia) solani*. *Nature 170* (1942), S. 161
*) HAEGERMARCK, U.: En inventering av ett par strabassjukdomar. *Växtskyddsnotiser 2/3* (1954), S. 19-21
*) HANSEN, L. R.: Skarp øyeflekk på korn forårsaket av *Rhizoctonia solani* Kühn. *Meld. Norg. Landbr. Højsk. 42* (1963), 12 pp.
LANGE-DE LA CAMP, M.: Fußkrankheiten des Getreides. In KLIN-KOWSKI, M., E. MÜHLE und E. REINMUTH: *Phytopathologie und Pflanzenschutz. Bd. 2, Krankheiten und Schädlinge landwirtschaftlicher Kulturpflanzen*, Berlin, Akademie-Verlag (1966 a), S. 157-166
LANGE-DE LA CAMP, M.: Die Wirkungsweise von *Cercospora herpotrichoides* Fron, dem Erreger der Halmbruchkrankheit des Getreides. I. Feststellung der Krankheit, Beschaffenheit und Infektionsweise ihres Erregers. *Phytopathol. Z. 55* (1966 b), S. 34-66
OORT, A. J. P.: De oogvlekkenziekte van de granen, veroorzaakt door *Cercospora herpotrichoides* Fron. *T. Plantenziekten 42* (1936), S. 179-234
PEDERSON, P. M.; JØRGENSEN, J.: Knaekkfodsygens, afghaengighed af saedskifte og andre dyrkningsfaktorer. *Tidskr. Planteavl 64* (1960), S. 369-416
PITT, D.: Studies on sharp eyespot disease of cereals. I. Disease symptoms and pathogenicity of isolates of *Rhizoctonia solani* Kühn and the influence of soil factors and temperature on disease development. *Ann. appl. Biol. 54* (1964), S. 77-89
SPRAGUE, R.: Preliminary note on another foot rot of wheat and oats in Oregon. *Phytopathology 24* (1934), S. 946-948
SPRAGUE, R.: *Diseases of cereals and grasses in North America (Fungi except smuts and rusts)*. New York, The Ronald Press Comp., 1960

*) Die Arbeit war nur im Referat zugänglich.

Für sorgfältige Beobachtungen und die exakte Durchführung der Versuche möchten wir der techn. Assistentin, Frau Christa HENNING, herzlich danken.

Pflanzenschutzamt beim Rat für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft des Bezirkes Rostock

Mechthild SEIDEL und Heinz-Günther BECKER

Zum Gelbrostauftreten 1967 im Bezirk Rostock

Von den Rostarten des Getreides kann unter den klimatisch relativ kühlen Bedingungen des Bezirkes Rostock der Erreger des Gelbrostes (*Puccinia glumarum* (Schmidt) Eriksson et Henning (= *P. striiformis* Westendorf) besonders für Weizen und Gerste eine ernste Gefahr darstellen. Unter mitteleuropäischen Bedingungen verursacht bereits ein 5wöchiger starker Befall bei Weizen nach Untersuchungen von GASSNER und STRAIB (1936) eine Ertragsminderung von 25%, die bis zu 50% bei frühzeitigem Befall ansteigen kann (NOVER, 1966). Trotz aller züchterischen Bemühungen um resistente bzw. tolerante Sorten sind in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder Gelbrostjahre mit hohen Ertragsverlusten sowie Qualitätsminderungen des Erntegutes zu verzeichnen gewesen (HASSEBRAUK, 1956, 1959, 1962a, 1962b, 1965; FUCHS, 1956; BOHNEN, 1963). Sie sind bedingt durch das große Rassenspektrum und die Bildung neuer Rassen (FUCHS, 1967), die immer wieder zu Rückschlägen in der Züchtung führten.

So war auch im Bezirk Rostock 1967 ein außergewöhnlich starkes Auftreten des Gelbrostes an Winterweizen zu verzeichnen, in dem die Befallswerte des letzten Gelbrostjahres 1961 wesentlich überschritten wurden. In geringem Umfang wurde auch an Sommerweizen, Winter- und Sommergerste Gelbrostbefall festgestellt. Bereits Mitte Mai wurde im Bezirk Rostock Gelbrostauftreten beobachtet. Die Befallsfläche nahm in den darauffolgenden Wochen ständig zu. Dabei konzentrierte sich der Starkbefall in den Kreisen Wismar und insbesondere in Grevesmühlen.

Am 1. 8. 1967 waren von den 27,7 Tha Winterweizen im Bezirk Rostock 25,3 Tha befallen (Tab. 1). Beim Sommerweizen waren von 6,3 Tha Anbaufläche 2,5 Tha und bei der Sommergerste von 17,3 Tha 5,1 Tha befallen.*)

*) Allen Mitarbeitern sei an dieser Stelle noch einmal für ihre Unterstützung bei der Untersuchung gedankt.

Derartige Gelbrostepidemien werden durch einen Komplex von Ursachen ausgelöst. Besonders begünstigen ein milder Winter sowie ein langanhaltendes kühles Frühjahr die Entwicklung des Pilzes. Ein einseitiger Anbau einzelner Sorten erhöht die Gefahr des epidemischen Auftretens des Gelbrostes verbunden mit der Gefahr hoher Ertragsausfälle (HASSEBRAUK, 1962; BLUMER, 1963; BOHNEN, 1962).

Tabelle 1
Gelbrostbefall an Winterweizen im Bezirk Rostock
(Bonitur 1. August 1967)

Kreis	Anbaufläche (ha)	Befallene Fläche (ha)			gesamt
		schwach	mittel	stark und sehr stark	
Grevesmühlen	5 955	—	500	5 455	5 955
Wismar	4 204	85	807	3 200	4 092
Doberan	1 763	247	671	465	1 383
Rostock	2 704	530	1 740	80	2 350
Ribnitz	2 429	387	1 211	510	2 108
Stralsund	2 130	550	890	730	2 170
Rügen	3 835	2 800	569	42	3 411
Grimmen	2 035	210	480	844	1 534
Greifswald	2 068	806	569	461	1 836
Wolgast	608	288	141	72	501
Bezirk Rostock	27 731	5 903	7 578	11 859	25 340

Im einzelnen wird das starke Gelbrostauftreten 1967 im Bezirk Rostock wahrscheinlich auf folgende Ursachen bzw. klimatischen Bedingungen zurückzuführen sein. Im Herbst 1966 waren die Bedingungen für das Auflaufen des Ausfallgetreides günstig. Das Stroh wurde nicht zügig geräumt, so daß die Stoppelflächen teilweise sehr spät umgebrochen wurden. Hinzu kommt, daß auf allen Flächen mit Kleuntermischaat das Ausfallgetreide nicht vernichtet wer-

den konnte. Daher konnte sich der Pilz am aufgelaufenen Ausfallgetreide bis in den späten Herbst vermehren und von hier auf die Wintersaaten übergehen. Der außerordentlich milde Winter sowie die naßkühle Frühjahrs- und Frühlommerwitterung wirkten sich weiterhin begünstigend auf den Krankheitsverlauf aus.

Das Ausmaß des Befalls beim Winterweizen wurde verschärft durch den einseitigen Anbau der Sorte 'Fanal'. Diese Sorte wurde im Bezirksdurchschnitt auf 90% der Winterweizenanbaufläche angebaut. Die Ergebnisse der Hauptprüfung der Winterweizensorten in Zierow/Wismar zeigten, daß 'Fanal' sich unter dem starken Infektionsdruck des Jahres 1967 als anfälligste Sorte erwies. Die Winterweizensorten 'Hochland', 'Qualitas', 'Poros', 'Pilot' sowie einige Stämme erwiesen sich dagegen als widerstandsfähiger. Da 'Fanal' gegenüber den Rassen 7x und 54 keine Resistenz besitzt, ist anzunehmen, daß das starke Gelbrostauftreten vor allem durch diese Rassen verursacht wurde (NOVER, mdl. Mitteilungen).

Tabelle 2
Winterweizenenerträge im Bezirk Rostock
(in dt/ha)

Kreis	\bar{x} 1962 bis 1966	1967	Differenz
Grevesmühlen	32,5	32,4	-0,1
Wismar	33,2	33,5	0,3
Doberan	30,1	35,2	5,1
Rostock	31,9	38,0	6,1
Ribnitz	32,9	39,0	6,1
Stralsund	30,5	40,2	9,7
Rügen	31,4	40,8	9,4
Grimmen	31,7	40,6	8,9
Greifswald	34,4	40,0	5,6
Wolgast	32,4	37,2	4,8
Bezirk Rostock	32,2	36,9	4,7

Bei der Beurteilung des Schadausmaßes an Winterweizen muß insgesamt berücksichtigt werden, daß das Jahr 1967 ein sehr gutes Getreidejahr war. So lagen im Bezirk Rostock, mit Ausnahme von den Kreisen Grevesmühlen und Wismar, die Winterweizenenerträge um 4,8 bis 9,7 dt/ha

Tabelle 3
Befallsstärke und Ertragsminderung in Abhängigkeit vom Aussaattermin

Aussaattermin 1966	Anzahl untersuchter Schläge	Befall beobachtet \bar{x}	Befallsstärke		Ertrag Ist (dt/ha)	Ertragsminderung zum geplanten Ertrag	
			absolut \bar{x}	relativ		(dt/ha)	relativ
25. 9. bis 5. 10.	8	2,3*	3,6**)	100	24,0	12,5	100
6. 10. bis 15. 10.	15	2,7	3,1	86	30,2	5,6	45
16. 10. bis 25. 10.	10	3,0	2,9	81	32,0	3,7	30
ab 26. 10.	5	3,0	3,0	83	32,0	4,4	35

*) Zur Beurteilung des Befallsbeginns wurde dekadeweise die Erstbeobachtung von Gelbrostbefall festgehalten. Die einzelnen Dekaden, beginnend mit dem 20. 5. bis 30. 5. 1967, wurden fortlaufend numeriert. Folgende Dekaden der ersten Befallsbeobachtung erhielten folgende Werte:

Befall beobachtet	Wert
20. 5. bis 30. 5. 1967	= 1
1. 6. bis 10. 6. 1967	= 2
11. 6. bis 20. 6. 1967	= 3
21. 6. bis 30. 6. 1967	= 4

Die so erhaltenen Werte für die einzelnen Schläge wurden in den jeweiligen Gruppen gemittelt.

**) Der Beurteilung der Befallsstärke liegt die letzte Bonitur vom 1. 8.1967 zugrunde. Die Befallsstärke wurde in vier Befallsstufen untergliedert.

Befallsstufe	Befallsgrad	Symptome
1	= schwacher Befall	= nur die unteren Blattspalten teilweise befallen
2	= mittlerer Befall	= untere Blätter stark befallen
3	= starker Befall	= gesamte Pflanze befallen
4	= sehr starker Befall	= gesamte Blattfläche vernichtet, Spelzenbefall

Die Werte der Befallsstärke der einzelnen Schläge wurden in den jeweiligen Gruppen gemittelt

Tabelle 4
Befallsstärke und Ertragsminderung in Abhängigkeit von stärkerem Erstbefall

Befall beobachtet 1967	Anzahl untersuchter Schläge	Aussaat-termin \bar{x}	Befallsstärke		Ertrag Ist (dt/ha)	Ertragsminderung zum geplanten Ertrag	
			absolut \bar{x}	relativ		(dt/ha)	relativ
20. 5. bis 30. 5.	3	1,3*	4,0**)	100	26,6	12,1	100
1. 6. bis 10. 6.	7	2,1	3,2	80	30,9	4,2	35
11. 6. bis 20. 6.	26	2,4	3,1	78	30,0	5,7	47
21. 6. bis 30. 6.	2	3,5	2,5	63	34,0	0,5	4

*) Zur Einschätzung des Aussaattermins wurde das Datum der Aussaat dekadeweise untergliedert. Die einzelnen Dekaden, beginnend mit dem 25. 9. bis 5. 10. 1966, wurden fortlaufend numeriert. Folgende Dekaden der Aussaat erhielten folgende Werte:

Aussaattermin	Wert
25. 9. bis 5. 10. 1966	= 1
6. 10. bis 15. 10. 1966	= 2
16. 10. bis 25. 10. 1966	= 3
ab 26. 10. 1966	= 4

Die Werte der Aussaattermine der einzelnen Schläge wurden in den jeweiligen Gruppen gemittelt.

**) siehe Fußnote Tab. 3

Tabelle 5
Befallsstärke und Ertragsminderung in Abhängigkeit von der Vorfrucht

Vorfrucht	Anzahl untersuchter Schläge	Aussaat-termin \bar{x}	Befall beobachtet \bar{x}	Befallsstärke \bar{x}	Ertrag Ist (dt/ha)	Ertragsminderung zum geplanten Ertrag (dt/ha)	Ertrag relativ
Leguminosen	6	1,7*)	2,3*)	3,3*)	26,3	9,5	100
Hafer	4	2,0	2,5	3,0	27,8	8,0	84
Mais	9	2,1	2,9	3,1	30,1	5,2	55
Kartoffeln	9	2,7	2,7	3,1	30,7	5,0	53
Raps	3	2,7	3,0	3,0	31,3	5,4	57
Zuckerrüben	2	3,5	2,5	3,0	31,5	5,5	58

*) s. Fußnoten Tab. 3 und 4

Tabelle 6
Ertragsminderung in Abhängigkeit vom Vollkornanteil

Vollkornanteil in %	Probenzahl	Ertrag Ist (dt/ha)	Ertragsminderung zum geplanten Ertrag (dt/ha)
65 bis 70	1	31	7
70,1 bis 75	—	—	—
75,1 bis 80	1	23	9
80,1 bis 85	—	—	—
85,1 bis 90	6	26,6	9
90,1 bis 95	10	29,6	6,5
> 95,1	2	33	3

über dem 5jährigen Mittel von 1962 bis 1966. In den Kreisen Grevesmühlen und Wismar werden bereits an den Kreisdurchschnittserträgen, die nicht über dem 5jährigen Mittel liegen, die Ertragseinbußen sichtbar, die u.E. in hohem Maße auf das zeitige und starke Gelbrostaufreten zurückzuführen sind (Tab. 2).

In den nachfolgenden Ausführungen soll daher am Beispiel des Kreises Grevesmühlen näher auf die Ergebnisse der Untersuchung eingegangen werden. Bereits 1961 wurde im Kreis Grevesmühlen der stärkste Gelbrostbefall im Bezirk Rostock festgestellt. 1965 wurde erneut Starkbefall beobachtet, der 1966 weiter zunahm und 1967 das geschilderte Ausmaß erreichte. Von den Mitarbeitern des staatlichen Pflanzenschutzdienstes wurden 38 Schläge mit einer Gesamtfläche von 848,- ha untersucht. Davon wurden auf 818 ha die Sorte ‚Fanal‘ und auf 30 ha die Sorte ‚Bastard‘, angebaut. Die entsprechenden Betriebe hatten auf Grund ihrer vorangegangenen Winterweizenerträge 35 dt/ha für das Jahr 1967 von diesen Flächen geplant. Geerntet wurden von diesen 38 Schlägen jedoch im Durchschnitt nur 28,9 dt/ha, das entspricht einer Minderung zum betrieblich geplanten Ertrag von 20%.

Die Untersuchungen ergaben, daß vor allem sehr früh bestellte Schläge am frühesten und am stärksten befallen waren, da hier die Infektionskette vom Ausfallgetreide zum bestellten Winterweizen geschlossen war. Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, daß bei acht Schlägen, die in der Zeit vom 25. 9. bis 5. 10. 1966 bestellt wurden, der Befall am frühesten und die Ertragsminderung gemessen am geplanten Ertrag mit 34% am höchsten waren. Als optimaler Aussaattermin wird für die DDR der Zeitraum Mitte Oktober genannt (SEIFFERT, 1965), so daß die o.g. Saattermine als sehr frühzeitig anzusehen sind. Aus den Untersuchungen kann und darf jedoch nicht abgeleitet werden, daß eine Verzögerung der Aussaat über den optimalen Termin hinaus richtig wäre. Die Ertragsverluste durch eine verspätete Aussaat dürften mit Sicherheit höher sein als die durch das mögliche Auftreten des Gelbrost bedingten.

Aus dem Untersuchungsmaterial ist weiterhin ersichtlich, daß bei frühem Befall die Befallsstärke und die Ertragsminderung am höchsten sind. Die bereits in der 3. Maidekade als befallen erkannten Bestände brachten einen Ertrag von 26,6 dt/ha gegenüber dem geplanten Ertrag von 38,7 dt/ha, das entspricht einem Ausfall von 31%. Dagegen wurde von den in der 3. Junidekade als befallen erkannten Schläge 34,0 dt/ha geerntet, das bedeutet einen Minderertrag zum geplanten Ertrag von nur 2% (Tab. 4).

Bei 33 von 38 untersuchten Schlägen war es möglich, den Einfluß der Vorfrucht auf die Befallsstärke und das Schadausmaß zu untersuchen. Leguminosen zeigten die ungünstigste Vorfruchtwirkung mit 27% Ertragsminderung zum geplanten Ertrag, ihnen folgte Hafer als Vorfrucht mit 22% Ertragsminderung. Mais und Kartoffeln, die auf 18 der 38 Schläge, somit als häufigste Vorfrüchte standen, schnitten mit 15 bzw. 14% Minderung wesentlich günstiger als Leguminosen ab. Bei den Vorfrüchten Klee und Erbsen war eine zeitige Feldräumung möglich, der im allgemeinen eine frühe bis sehr frühe Saat folgte. Es dürfte daher neben dem hohen, gelbrostfördernden Stickstoffangebot auch die frühzeitige Aussaat ein zeitiges, starkes Gelbrostaufreten begünstigt haben (Tab. 5).

Mit der Ertragsdepression verschlechtert sich gleichzeitig die Qualität des Weizens (GASSNER und STRAIB, 1936; HASSEBRAUK, 1962b). Von 20 der beobachteten Schläge wurden Proben auf ihren Vollkornanteil entsprechend der TGL 12 907 und der TGL 80-6724 untersucht, dabei zeigte sich, daß mit steigendem Vollkornanteil gleichzeitig der Ertragsverlust abnimmt (Tab. 6). Da ein niedriger Ertrag vor allem auf zeitiges und sehr starkes Gelbrostaufreten zurückzuführen ist, besteht somit eine enge Wechselbeziehung zwischen dem Gelbrostbefall und der Kornqualität.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß das Auftreten des Gelbrostes zwar von den klimatischen Verhältnissen der einzelnen Jahre abhängt, jedoch kann das Ausmaß des Schadens durch verschiedene acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen beeinflusst werden. Daher sind folgende Forderungen zu beachten, um das Schadausmaß möglichst niedrig zu halten. Zunächst muß das auflaufende Ausfallgetreide sofort vernichtet werden. Außerdem soll die Aussaat des Wintergetreides zum agrotechnisch günstigsten Termin erfolgen. Von extremen Frühsaaten des Wintergetreides ist abzuweichen. Der einseitige Anbau einzelner Sorten ist zu vermeiden. Beim Befallsanstieg sollten besonders anfällige Sorten nicht mehr angebaut werden.

Aus diesem Grund wurde im Kreis Grevesmühlen für das Anbaujahr 1968 bereits das Risiko, das durch den fast ausschließlichen Anbau einer Sorte entstand, beseitigt. Von 6 340 ha Winterweizen wurden nur noch auf 2 875 ha ‚Fanal‘, das entspricht 45%, angebaut. Auf 3 465 ha wurden andere Winterweizensorten, vorwiegend ‚Poros‘ und ‚Hochland‘ zur Aussaat gebracht.

Zusammenfassung

Im Jahre 1967 wurde im Bezirk Rostock, vor allem in den Kreisen Wismar und Grevesmühlen, ein ungewöhnlich starkes Auftreten von Gelbrost insbesondere an Winterweizen beobachtet. Es wurden Beobachtungen über die Ertragsverluste in Abhängigkeit von der Befallsstärke, dem Befallsbeginn, dem Aussaattermin und der Vorfrucht durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, daß bei zu früher Aussaat die Befallsstärke und die Ertragsverluste am höchsten waren. Von den Vorfrüchten erwiesen sich Leguminosen als am ungünstigsten. Bei Untersuchungen auf den Vollkornanteil wurde festgestellt, daß mit steigendem Vollkornanteil der Ertragsverlust geringer wurde.

Резюме

Мехтхильд ЗАЙДЕЛЬ и Хайнц-Гюнтер БЕКЕР
О появлении желтой ржавчины в 1967 г. в округе Росток

В 1967 г. в округе Росток, особенно в районах Висмар и Гревесмюлен наблюдалось необычно сильное появление желтой ржавчины, особенно на озимой пшенице. Проводились наблюдения за потерями урожая в зависимости от силы поражения, от начала поражения, срока посева и предшественника. При этом было установлено, что при слишком раннем посеве сила поражения и потери были наибольшими. Среди предшественников наиболее отрицательное влияние оказывали бобовые. Определение доли полновесного зерна показало, что с увеличением доли полновесного зерна уменьшались потери урожая.

Summary

Mechthild SEIDEL and Heinz-Günther BECKER
On the incidence of yellow rust in the Rostock county in 1967

In 1967, cereal crops, in particular winter wheat in the county of Rostock (districts of Wismar and Grevesmühlen) were very badly hit by yellow rust. Studies were conducted to find out about the influence of the beginning and intensity of attack, sowing time, and preceding crop on the yield losses. The intensity of the attack and yield losses were found to be the highest when sowing had taken

place to early. Leguminosae turned out to be the most unfavourable preceding crops. Studies on the proportion of full grain revealed that yield loss diminished with a rising proportion of full grain.

Literatur

- BLUMER, S.: Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen. Jena. VEB Gustav Fischer Verlag, 1963
- BOHNEN, K.: Die Gelbrostbekämpfung im Getreidebau. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem, Nr. 108 (1963), S. 125-129
- FUCHS, E.: Der Stand der Rassenspezialisierung beim Gelbrost *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn in Europa Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz (Braunschweig) 8 (1956), S. 87-93
- FUCHS, E.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten einer neuen und gefährlichen Weizengelbrost. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz (Braunschweig) 19 (1967), S. 77-78
- CASSNER, G.; STRAIB, W.: Untersuchungen zur Bestimmung der Ernteverluste des Weizens durch Gelb- und Schwarzrostbefall. Phytopath. Z 9 (1936), S. 479-505
- HASSEBRAUK, K.: 1 Europäische Gelbrostkonferenz am 21. und 22. Februar 1956 in Braunschweig Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz (Braunschweig) 8 (1956), S. 86-87
- HASSEBRAUK, K.: Gedanken zur Züchtung auf Getreiderostresistenz. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz (Braunschweig) 11 (1959), S. 166-169
- HASSEBRAUK, K.: Das Getreiderostproblem und das Sortenangebot. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem, (1962a) H. 108, S. 119-125
- HASSEBRAUK, K.: Die Gelbrostepidemie 1961 in Deutschland Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz (Braunschweig) 14 (1962b), S. 22-26
- HASSEBRAUK, K.: Nomenklatur, geographische Verbreitung und Wirtschaftsreich des Gelbrostes, *Puccinia striiformis* West. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem H. 116 (1965)
- NOVER, I.: Rostkrankheiten des Getreides. In: KLINKOWSKI, M.; MUHLE, E.; REINMUTH, E.: Phytopathologie und Pflanzenschutz, Bd. II, Berlin, Akademie-Verlag, 1966, S. 139-141
- SEIFFERT, M.: Landwirtschaftlicher Pflanzenbau Berlin, VEB Dt. Landwirtschaftsverlag, 1965
- o. V.: DDR Standard TGL 12 907, Prüfung von Getreide, Hülsenfrüchten und Olsaaten - Bestimmung der Siebfraction. Oktober 1963
- o. V.: Fachbereichsstandard Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft TGL 80-6724 Prüfung von Getreide, Hülsenfrüchten und Olsaaten - Bestimmung des Besatzes. Juli 1964

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Wolfgang KARG

Coprophile Kompostmilben als Schädlinge an Gurkenkulturen unter Glas*)

In den letzten Jahren wurden in der DDR wiederholt Massenvermehrungen von Bodenmilben an Gurkenkulturen beobachtet. Ich konnte feststellen, daß es sich dabei um 3 verschiedene Arten handelt. Die Schäden sind z. T. recht unterschiedlich. Charakteristisch ist ein sehr schnelles Einsetzen der Massenvermehrung. Die Verluste sind außerordentlich hoch. Die Kulturen ganzer Gewächshäuser können in Kürze den Milben erliegen.

Gemeinsam ist allen 3 Arten, daß ihr eigentlicher Lebensraum das Poren- und Hohlräumssystem des Bodens ist. Vor allem bevorzugen die Milben Substrate, in denen sich pflanzliche Reste zersetzen, wie z. B. Stroh, Mist und ähnliche Rückstände. Die Tiere gehören zur ökologischen Gruppe der coprophilen Organismen (copros = Mist, Kot). Unsere Untersuchungen der verschiedenen Kompostsubstrate ergaben, daß die Arten praktisch überall vertreten sind.

Bei Untersuchungen im Gurkenanbaugesamt des Oderbruches, in Manschnow, stellten wir zuerst eine Milbe aus der Gruppe der *Uropodina* fest. Zu der Gruppe gehören einige hundert Arten, die fast alle eine flache, schildkrötenartige Gestalt aufweisen. Wir haben daher den allgemeinverständlichen Namen Schildkrötenmilben eingeführt. Die schädliche Art erwies sich als die Dungmilbe *Uroobovella marginata* (C. L. Koch, 1839). Diese Art wurde bereits 1905 von REUTER an Gurken und Salat in Frühbeeten festgestellt. Nur beschrieb der Autor die Art damals neu als *Uropoda obnoxia* (KARG, 1961).

Wir fanden die Art sowohl in frisch bereitetem wie in einjährigem Kompost. Die höchste Abundanz trat jedoch in noch warmem Mist auf. Bei Kompostvergleichen von SACHSSE (1960) wurde die Art vor allem in einem Substrat mit viel Grünmasse registriert. Intensive Fäulnisprozesse begünstigen also die Vermehrung von *Uroobovella marginata*. Vergleiche des allgemeinen Milbenbesatzes verschiedener Gurkenerden ließen weiterhin erkennen, daß sich die Milbe vor allem dort stark vermehrt hatte, wo Raubmilben im Boden spärlich vertreten waren (Tab. 1).

In der Entwicklung der Milbe folgen auf ein Larvenstadium 2 Nymphenstadien, eine Proto-Nymphe und eine Deuto-Nymphe. Darauf häuten sich die Milben zu den erwachsenen Tieren. Am häufigsten treten die Deuto-Nymphen auf, flache, ovale braune Milben von etwa 0,6 mm

Körperlänge (Abb. 1). Nach bisherigen Ansichten (CUMMINS, 1898) sollen die Tiere Bakterien Schleime aufnehmen. Dies würde auch dem Vorkommen entsprechen. Genaue Untersuchungen über die Ernährung im Boden liegen aber noch nicht vor.

Wir haben uns eingehender mit dem Problem des Pflanzenparasitismus befaßt. Was veranlaßt die Tiere, den Boden zu verlassen, um auf lebende, pflanzliche Nahrung überzuwechseln? Die Verbreitung der gesamten Gruppe der *Uropodina*, der Schildkrötenmilben also, erfolgt in ganz bestimmter Weise. Das Deuto-Nymphen-Stadium besitzt die Fähigkeit, längere Zeit ohne Nahrung auszukommen. Weiterhin ist das Stadium gegen Austrocknung widerstandsfähiger als die übrigen Entwicklungsstadien. Die Deuto-Nymphen sind daher nicht so stark an den Feucht-Luftraum des Hohlräumsystems im Boden gebunden. Sie haben die Eigenart, auf größere Insekten zu klettern, z. B. auf Käfer, die an Kot und Kompost auftreten. Von ihnen lassen sie sich zu neuen Nahrungsplätzen befördern. Man bezeichnet diese Verhaltensweise als Phoresie. Die Deuto-Nymphen der Schildkrötenmilben scheiden am After eine Klebesubstanz aus, die zu einem Stiel erhärtet, zugleich werden die Milben damit an ihrem Tragwirt festgeheftet. Sie verlassen ihn erst, wenn ein Substrat aus frischen, sich zersetzenden Materialien erreicht ist. In dem Substrat bleiben sie so lange, bis der Zersetzungsprozeß nachläßt. Dann wird einmal ihre Nahrung knapp, und zum anderen trocknet meist das Material aus. Die Tiere haben nicht die für ihre Entwicklung optimale Nahrung und Feuchtigkeit. Die Entwicklung bleibt im Deuto-Nymphen-Stadium stehen. Die Nymphen streben zur Oberfläche des Substrats, um neue Tragwirte zu erreichen. Sie klettern dann auch auf Pflanzen, wohl im Bestreben, erhöhte Standpunkte zu gewinnen. Die Deuto-Nymphen der Dungmilbe wurden z. B. auf Unkräutern im Gewächshaus beobachtet, aber vor allem wiederholt an der Stengelbasis der Gurkenpflanzen. Hier sind dann oft Massenansammlungen zu beobachten. Die Dungmilbe ist mit langgliedrigen, beißenden Mundwerkzeugen ausgestattet. Die scherenartigen sogenannten Cheliceren sind paarig vorhanden (Abb. 2). Laborbeobachtungen zeigen, daß die Milben in die völlig intakte Oberhaut eines Stengels nicht einzudringen vermögen. Befinden sich die Gurken aber in einem Stadium, in dem bereits Risse am Wurzelhals bzw. an der Stengelbasis auftreten, dann dringen die Tiere hier ein. Sie gelangen an das zarte Paren-

*) Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung vom 23. bis 24. 10. 1967 in Gera

chymgewebe. Es war zu beobachten, wie die Milben Zelle für Zelle aufrissen. Ein abwechselndes Hervorstößen und Zurückziehen der beiden Cheliceren war zu erkennen. Eine Zelle nach der anderen wurde ausgesaugt, bis das Gewebe nur noch aus den Zellmembranen bestand. Abbildung 3 zeigt ein ausgesaugtes Gewebestück. Das Gewebe zwischen den Leitungsbahnen vertrocknet und schrumpft zusammen. Es bleiben nur die festeren Leitungsbahnen, die aber dann ebenfalls absterben (Abb. 4 und 5). Die Pflanzen welken und gehen schließlich ein.

Während der weiteren Zerstörung des Gurkengewebes beginnt offensichtlich die vorerst zum Stillstand gekommene Entwicklung der Milben wieder anzulaufen. Die günstigen Nahrungsbedingungen geben Anlaß dazu. Findet man zuerst nur Deuto-Nymphen, so stellen sich bei fortgeschrittenem Schädigungsgrade auch Adulte sowie Larven und Proto-Nymphen ein (Abb. 6).

Bei den Untersuchungen im Oderbruch stellte ich eine Milbenart fest, die sich ganz ähnlich wie die Dungmilbe verhielt. Die Art gehört zu einer anderen Milbengruppe, zur Gruppe der *Gamasina*. Die Vertreter der *Gamasina* sind vorwiegend Raubmilben (KARG, 1962). Die betreffende Art, *Macrocheles vagabundus* (Berlese, 1889), fanden wir

Tabelle 1

Vergleiche von Raubmilbenbesatz und Verseuchung mit *Uroobovella marginata* in Bodenlebensgemeinschaften unter Glas.
(Nr. 1, 4, 5 = Gärtnereien der GPG in Manschnow)

a = zwischen den Pflanzen

b = an den Pflanzen

Standort: Gewächshäuser der GPG „Oderbruch“

Datum	Gärtnerei	Anzahl jeweils pro 250 cm ² Erde			
		<i>Uroobovella marginata</i>	Raubmilben Anzahl	Raubmilben Artenzahl	Anzahl der Proben
II. 63	Nr. 1 b	0,5	122,0	14	8
IV. 63	Nr. 1	—	82,0	11	4
III. 62	Nr. 1 a	—	52,5	9	4
III. 62	Nr. 1 b	1,25	28,5	10	8
II. 63	Nr. 5	1,0	24,5	15	8
II. 63	Nr. 4	4,5	20,5	16	8
III. 62	Nr. 4 b	11,5	16,5	3	4
III. 62	Nr. 4 a	29,5	12,0	5	4

Standort: Frühbeete in Kleinmachnow

V. 64	BZA-Ver-suchsfeld	3,2	60,0	11	32
VII. 66	BZA-Gelände	47,0	6,1	8	48
IX. 63	Stübe	66,5	2,0	2	4
VII. 66	BZA-Gelände	141,4	6,1	9	48

wiederum vor allem in verschiedenen Kompostsubstraten, seltener in Wiesenböden (Abb. 7). Die größte Dichte lag in frisch angesetztem Dung-Kompost vor. Von *Macrocheles*-Arten ist bekannt, daß sie ebenfalls Tragwirte zur Weiter-

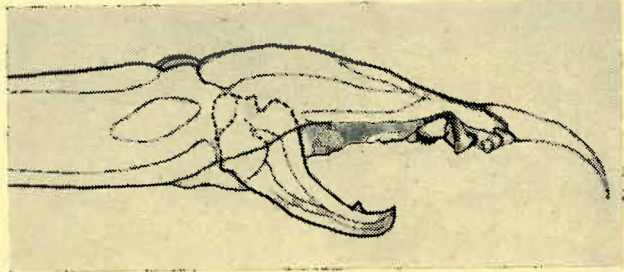


Abb. 2: Scherenartiges Mundwerkzeug (Chelicere) von *Uroobovella marginata*



Abb. 3: Von der Dungmilbe ausgesaugte Zellen des Gurkengewebes

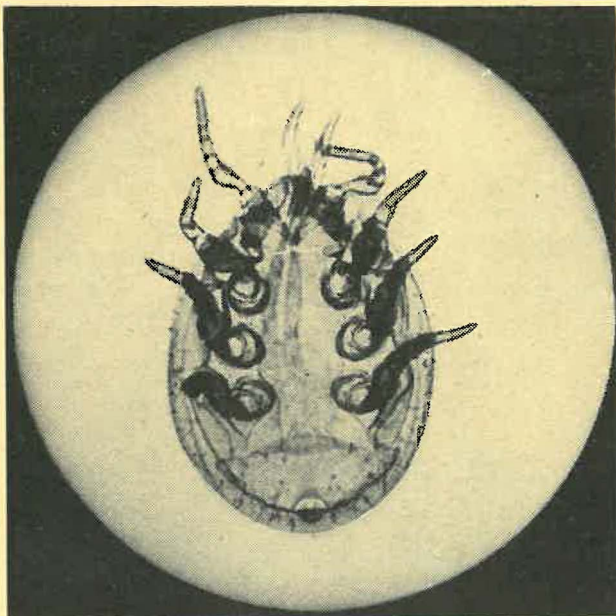


Abb. 1: Deuto-Nymphe von *Uroobovella marginata*, der Dungmilbe (Körperlänge 0,62 mm)

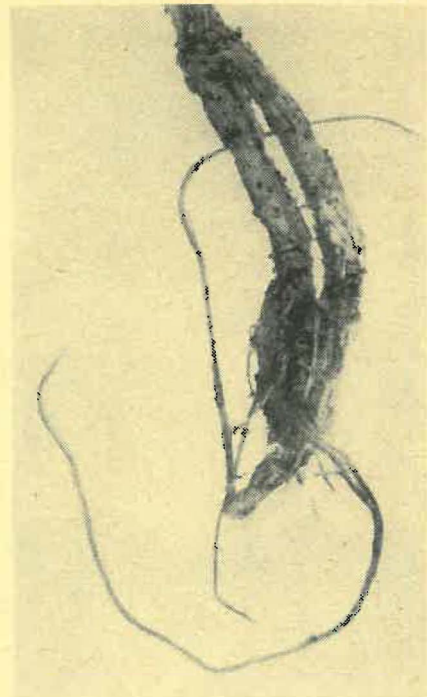


Abb. 4: Abgestorbener Teil eines Gurkenstengels nach Befall durch *Uroobovella marginata*

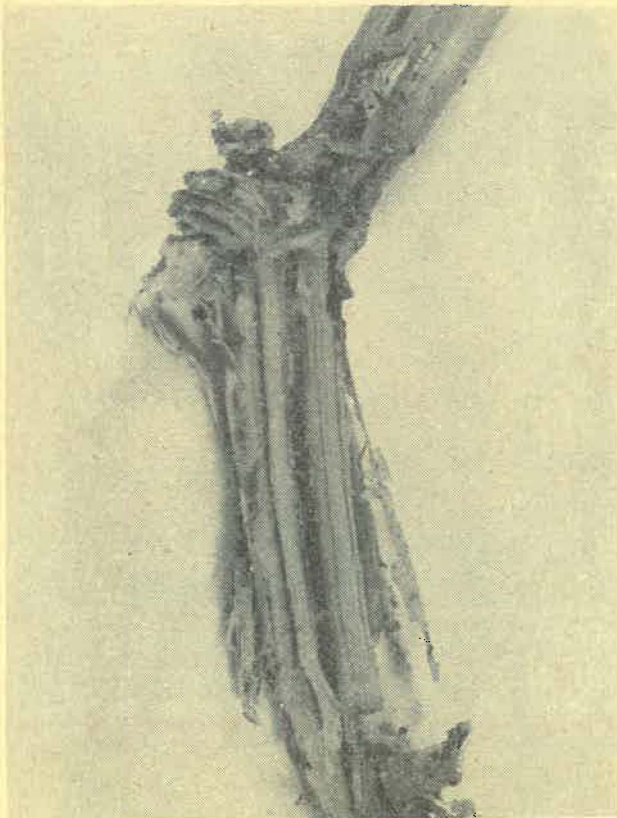


Abb. 5 Zerörter Gurkenstengel, der noch die Leitungsbahnen erkennen läßt

beförderung benutzen. Jedoch lassen sich in diesem Falle nicht die Deuto-Nymphen, sondern die befruchteten Weibchen transportieren. Als Tragwirt für *Macrocheles vagabundus* wurden von BREGETOVA (1960) Ratten und Mäuse festgestellt. Wir führten Nahrungsprüfungen der Art im Labor durch.

In vier kleinen Behältern (Wägegläschen mit Gips-Aktivkohle) wurden 16 Individuen von *Macrocheles vagabundus* 3 $\frac{1}{2}$ Monate lang gehalten und täglich stundenweise beobachtet. Den Tieren wurde folgende Nahrung angeboten: Salatblattstücke, gekochte Kartoffeln, Collembolen (*Hypogastrura*), Nematoden, Enchyträen, Dipteren-Larven und -Puppen (*Drosophila*). Salat und Collembolen wurden überhaupt nicht angegangen. Von Nematoden wurden nur größere Formen gefressen, wenn keine weitere Beute vorhanden war. Kleine Nematoden (besonders Larven unter

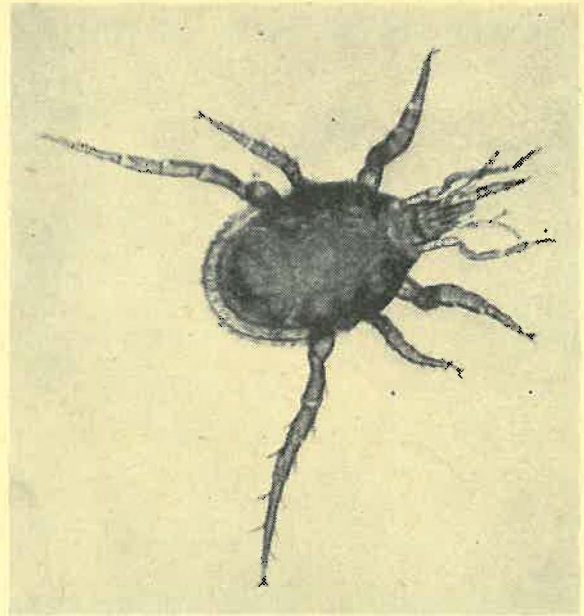


Abb. 7: Weibchen von *Macrocheles vagabundus* (Körperlänge 1,17 mm)

1 mm Länge) wurden nicht beachtet. Ebenso wurden Enchyträen nur nach einiger Zeit (1 Tag), wenn keine weitere Nahrung gegeben wurde, überwältigt. Kartoffeln wurden nur bei Mangel an Beutetieren angenommen. *Macrocheles vagabundus* griff mit den Cheliceren in die turgeszenten Stärkezellen, deren zarte Zellmembranen durch das Kochen freigelegt worden waren, um sie auszusaugen. Wurden mit anderer Nahrung gleichzeitig Dipteren-Larven angeboten, so wurden diese immer sofort vorgezogen. Die Epidermis ist weich genug, um von den Cheliceren durchschlagen zu werden. Es setzte das abwechselnde Arbeiten der paarigen Cheliceren ein, wie es für alle freilebenden Milben der Unterordnung Parasitiformes charakteristisch ist. Die Kutikula von Dipteren-Puppen ist für die Milben zu hart. Ritzt man die Puppenhülle jedoch etwas ein, so wird dies sofort ausgenützt, um das Opfer auszusaugen.

Als Vorzugsnahrung müssen also Dipteren-Larven angesehen werden. Bei Nahrungsmangel vermag die Art aber bestimmte andere Nahrung zu verwerten. *Macrocheles vagabundus* kann dann auch saftreiche pflanzliche Gewebe mit dünner Zellmembrane angreifen.

Der Übergang zum Parasitismus auf Gurken verläuft dann entsprechend wie bei der Dungmilbe. Sobald die Nahrung im Kompost knapp wird, kommen die Weibchen

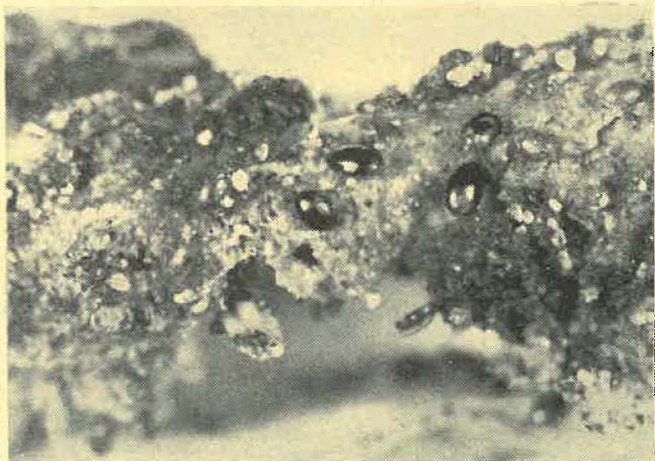
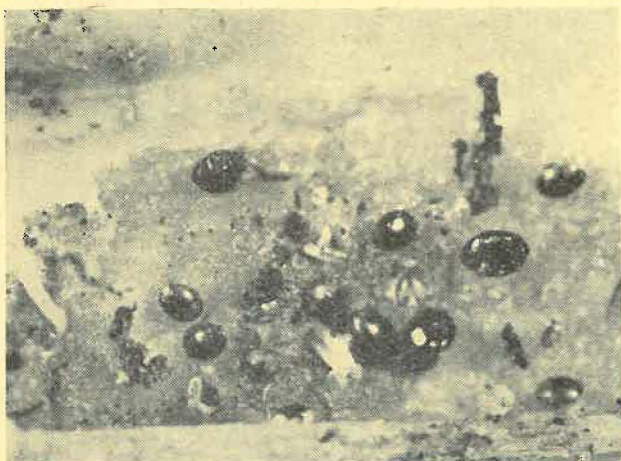


Abb. 6a, b: Dungmilben bei der Zerstörung des Parenchymgewebes im Gurkenstengel

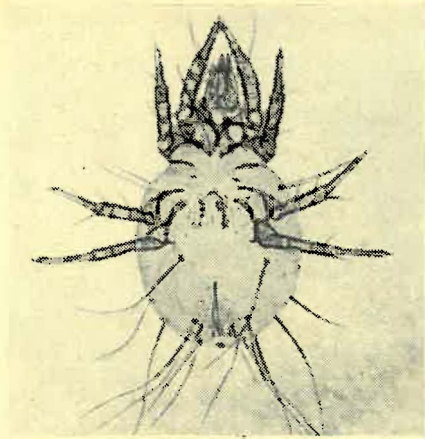


Abb. 8: Vertreter der Modernmilben aus der Gattung *Tyrophagus*

der Raubmilbe an die Oberfläche und entwickeln ein phoretisches Appetenzverhalten. Das heißt, sie streben danach, ihre Tragwirte zu finden und zu besteigen. Dabei gelangen sie ebenfalls an die Gurkenpflanzen.

Die 3. Art gehört zur Milbengruppe *Sarcoptitormes*, die nützliche Bodenmilben, aber auch Vorratsmilben und Fäulnisbewohner umfaßt. Unsere Art muß zur letzten Gruppe gezählt werden. Diese Formen werden auch als Modernmilben bezeichnet. Es sind weiße Milben, deren Körper mit langen Borsten besetzt ist. Unsere bisherigen Ermittlungen ergaben, daß es sich um Vertreter der Gattung *Tyrophagus* handelt (Abb. 8). Möglicherweise sind zwei verwandte Arten am Schaden beteiligt (*T. putrescentiae* Schrank, 1781 und *T. similis* Volgin, 1949 = syn. *T. instans* Berl.). Zur Klärung müßten größere Mengen an frischem Material von Gurkenblättern untersucht werden, was bisher nicht möglich war.

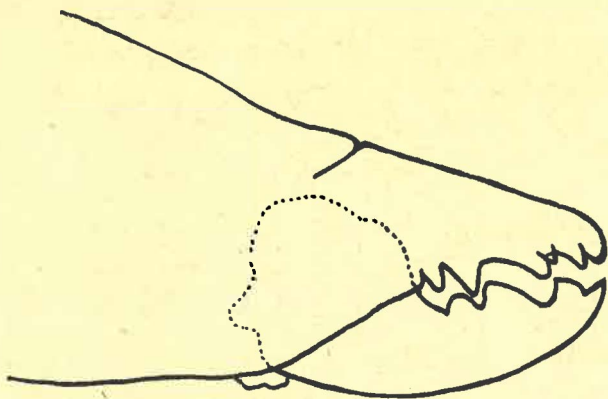


Abb. 9: Mundwerkzeug (Chelicere) von *Tyrophagus* sp.

Das Auftreten der Modernmilben wurde zum ersten Mal vom Pflanzenschutzamt Rostock beobachtet. Die Milben leben normalerweise ebenfalls im Boden. Wahrscheinlich veranlaßt ebenfalls Nahrungsmangel die Tiere, den Boden zu verlassen. Die Milben klettern auf die Gurkenpflanzen. Sie haben beißende Mundwerkzeuge, wiederum Chelicere. Abbildung 9 zeigt die Chelicere einer solchen Modernmilbe. Mit Hilfe der paarigen Chelicere schädigen sie die Blätter durch eine Art Schabefraß. Schließlich werden die Blätter siebartig durchlöchert (Abb. 10). Besonders stark ist der Schaden bei Jungpflanzen, deren Blätter z. T. skelettiert werden. Mit Verlusten von 25% und mehr ist zu rechnen. Um den Ursachen der Massenvermehrung nachzugehen, haben wir in einem befallenen Betrieb den Boden verschiedener Gewächshäuser auf ihren Besatz an verschiedenen Milben untersucht. In Tabelle 2 werden die Ergebnisse aus 2 Häusern verglichen. Die Kontrolle zeigt die Dichte pro 1200 cm² in einer Kultur, in der es zu

Tabelle 2

a) Besatz an Modernmilben in verschiedenen Substraten von Gewächshäusern				b) Gleichzeitiger Besatz der Raubmilbe <i>Eugamasus hyalinus</i> in den Substraten			
	Kontrolle	Erde	Stroh		Kontrolle	Erde	Stroh
absolut	51	848	9805	absolut	98	131	8516
Signifik. Anzahl d. Proben	96	48	6	Signifik. Anzahl d. Proben	96	48	6



Abb. 10: Schaden an Gurkenblättern durch Modernmilben

keiner Massenvermehrung kam. Einen überraschend hohen Besatz stellten wir aber im stark strohhaltigen Substrat einer Champignonkultur fest (Tab. 2 a, Erde und Stroh). Das ist insofern von Bedeutung, als die Gewächshäuser im Winter vor den Gurkenkulturen mehr und mehr für Champignonzuchten genutzt werden. Die eingehende Untersuchung zeigte allerdings, daß die eigentliche Champignonenerde weniger besiedelt war. Ihre Besatzdichte ergab keine statistisch gesicherte Differenz zur normalen Gürkenerde (Erde). Die eigentliche Massenvermehrung lag in der unteren, strohhaltigen Schicht vor (Stroh). Dient ein solches strohhaltiges Substrat als Grundlage für Gürkenerde, so ist die Gefahr einer Massenauswanderung also groß. Zugleich wurde eine Raubmilbe festgestellt, die im Boden als Begrenzungsfaktor wirken könnte (Tabelle 2b).

Über ähnliche Massenvermehrungen wurde 1965 aus den USA berichtet (JOHNSTON und BRUCE, 1965). Dabei handelte es sich ebenfalls um eine coprophile *Tyrophagus*-Art, die Gurkenblätter in Gewächshäusern angriff. Die amerikanische Form wurde als neue Art beschrieben: *T. newwanderi* Johnston und Bruce, 1965.

Aus eigenen Versuchen mit verschiedenen Bodeninsektiziden ging hervor, daß die *Tyrophagus*-Formen gegenüber der systemischen Phosphorverbindung Tinox relativ widerstandsfähig sind. Bekämpfungsversuche der gärtnerischen Praxis mit Tinox und Bi 58 erwiesen sich nach Angaben des Pflanzenschutzamtes Rostock ebenfalls als erfolglos. Dagegen soll mit Parathion eine ausreichende Dezimierung möglich sein.

Die Dichte der *Uroobovella*- und *Macrocheles*-Art ließ sich z. T. durch systemische Insektizide beeinflussen (APELT, 1967). Jedoch ist die Wirkung unsicher, wahrscheinlich durch gleichzeitige Beeinflussung von nützlichen Räubern.

Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurden wiederholt Massenvermehrungen von 3 verschiedenen coprophilen Kompostmilben an Gurkenkulturen in Gewächshäusern beobachtet. Wir stellten fest, daß es sich 1. um die Dungmilbe *Uroobovella marginata* aus der Gruppe der Schildkrötenmilben (*Uropodina*) handelt, 2. um die Raubmilbe *Macrocheles vagabundus* und 3. um die Modernmilbe *Tyrophagus*

sp. Nach unseren bisherigen Untersuchungen und Auswertungen wird die Vermehrung der Dungmilbe durch sich zersetzende Pflanzenreste im Kompost begünstigt. Die Art war besonders dort stark vertreten, wo Raubmilben im Boden fehlten. Die Raubmilbe *Macrocheles vagabundus* bevorzugt Dipterenlarven als Nahrung. Die Modermilbe vermehrt sich anscheinend vor allem in strohhaltigen, verpilzten Substraten.

Nur unter bestimmten Bedingungen greifen die 3 Milben die Gurkenpflanzen an. Es zeigte sich, daß bei den beiden ersten Arten ihr phoretisches Appetenzverhalten – ihr Bestreben, sich von Insekten transportieren zu lassen – den Anstoß gibt. Nahrungsmangel veranlaßt die Tiere, den Boden zu verlassen. Durch Risse in der Rinde des Wurzelhalses dringen sie zum Parenchymgewebe der Gurke vor, um es auszusaugen. Die 3. Art, die Modermilbe *Tyrophagus* sp., gelangt bis zu den Blättern, wo sie durch Schabefraß schädigt. Die ersten beiden Arten lassen sich z. T. mit systemischen organischen Phosphorverbindungen beeinflussen, die Modermilbe nach Erfahrungen der Praxis mit Parathion.

Резюме

Вольфганг КАРГ

Копрофильные «компостные» клещи как вредители культуры огурцов в защищенном грунте

За последние годы неоднократно наблюдалось массовое размножение трех различных копрофильных «компостных» клещей на огурцах в теплицах. Мы установили, что это были «навозный» клещ *Uroobovella marginata* из группы «клещей-черепах» (*Uropodina*), хищный клещ *Macrocheles vagabundus* и «перегонный» клещ *Tyrophagus* sp. По проведенным нами наблюдениям и их анализу, размножению «навозного» клеща способствуют разлагающиеся растительные остатки в компосте. Этот вид был особенно многочисленно представлен там, где в почве отсутствовали хищные клещи. Хищный клещ *Macrocheles vagabundus* предпочитает питаться личинками двукрылых. «Перегонный» клещ размножается, очевидно, преимущественно в солоmistых, проросших грибами субстратах.

Только при определенных условиях эти три вида клещей поражали огурцы. Было установлено, что у первых двух видов клещей поводом является их фретическое аппетентное поведение, т. е. их стремление быть перенесенными другими насекомыми. Недостаток пищи заставляет животных покидать почву. Через трещины в коре корневой шейки они проникают в паренхимную ткань огурцов и высасывают ее.

Третий вид клещей, «перегонный» клещ *Tyrophagus* sp., продвигается до листьев и повреждает выскабливая их. На первые два вида отчасти действуют системные фосфорорганические соединения, на «перегонного» клеща по практическим наблюдениям действует паратион.

Summary

Wolfgang KARG

Coprophilous compost-mites attacking cucumbers grown under glass

In recent years repeated massive propagations of 3 different coprophilous compost-mites have been observed on cucumbers grown under glass. We have identified them as 1. the dung-mite *Uroobovella marginata* from the group of "tortoise" mites (*Uropodina*), 2. the predatory mite *Macrocheles vagabundus*, and 3. the mold-mite *Tyrophagus* sp.. According to our findings so far obtained, the propagation of the dung-mite is promoted by decomposing plant remains in the compost pile. This species was strongly represented in those places where the soil lacked predatory mites. The predatory mite *Macrocheles vagabundus* prefers for food larvae of diptera. The mold-mite appears to multiply particularly in strawy, fungous substrates.

Under certain conditions only, the three mite species attack cucumber plants. It was found that the phoretic appetite behaviour of the first two species, i. e. their tendency to have themselves carried by insects, is the initiating factor. Lack of food causes the animals to leave the soil. Through fissures in the skin of the root neck they penetrate into the parenchymal tissue of the cucumber in order to suck it. The third species, the mold-mite *Tyrophagus* sp. advances up to the leaves damaging them by abrasive feeding. The first two species, in part, can be affected by systemic organic phosphorus compounds whilst the mold-mite can be controlled by means of parathion as practical experience shows.

Literatur

- APELT, G.: Ein neuer Schädling an Gurken unter Glas. Dt. Gärtnerpost 19 (1967), 12. 5. 67, S. 8
BREGETOVA, N. G.; KOROLEVA, E. W.: Klešči semejstva *Macrochelidae* Vitzthum, 1930, fauna SSSR. Parasitol. sbornik Zool. Inst. Akad. nauk SSR 19, (1960), S. 32-154
CUMMINS, H. A.: On the food of *Uropoda*. J. Linn. Soc. London 26, (1898), S. 623-625
JOHNSTON, D. E.; BRUCE, W. A.: *Tyrophagus neiswanderi*, a new Acarid Mite of Agricultural Importance. Research Bulletin 977, (1965), S. 3-17
KARG, W.: *Urosternella obnoxia* (Reuter, 1905), eine wenig bekannte Milbe als Pflanzenschädling an Gewächshauskulturen. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. Berlin NF 15, (1961), S. 218-219
KARG, W.: Räuberische Milben im Boden. Die Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen-Verlag (1962), 64 S.

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Horst BEITZ, Johannes HARTISCH und Emanuel HEINISCH

Untersuchungen zur Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen

Die zahlreichen Bekämpfungsmaßnahmen gegen tierische Schädlinge mit DDT-Präparaten führten auch in der DDR zu einer Anreicherung dieses Wirkstoffs in gärtnerisch und landwirtschaftlich intensiv genutzten Böden. Davon sind in erster Linie Obstanlagen – 34,8% der untersuchten Böden enthielten mehr als 2 ppm DDT – und Flächen mit einem intensiven Gemüsebau betroffen, von denen der Anteil an Böden mit einem DDT-Gehalt von

1 bis 2 ppm 27,2% und von mehr als 2 ppm 22,7% betrug (HEINISCH; BEITZ; HARTISCH, 1968 a). Daraus ergibt sich eine potentielle Kontamination der auf solchen Flächen nachgebauten Kulturen, wenn eine Aufnahme des DDT durch Pflanzen aus dem Boden erfolgt, wie erste Beobachtungen zeigten (HEINISCH; BEITZ; HARTISCH, 1968 b).

Im Rahmen von Rückstandsuntersuchungen an mit Lindan inkrustierten Radieschen konnten 1966 DDT-Rückstände in den Knollen und Blättern festgestellt werden (Tab. 1).

Tabelle 1
Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Radieschen

Nummer der Probe	DDT-Rückstand in ppm	
	Kraut	Knolle
1	0,1	0,01
2	n. n. ¹⁾	0,08
3	—	0,4
4	0,01	0,1
5	0,1	0,05

¹⁾ n. n. = nicht nachweisbar

Ähnliche Resultate zeigten sich bei Untersuchungen von Kohlrabi und Blumenkohl (Tab. 2 und 3), die mit dem Lindan-Präparat HL-Spritz- und Gießmittel unter reproduzierbaren Bedingungen behandelt worden waren. Die anschließend von den Parzellen gezogenen Bodenproben enthielten 0,1 bis 4,0 ppm DDT, das als Quelle für die DDT-Rückstände angesehen werden mußte.

Tabelle 2
Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Kohlrabi

Nummer der Probe	DDT-Rückstände in ppm		
	Boden	Blätter	Knolle
1	0,1	0,15	—
2	0,3	0,2	—
3	2,0	0,4	—
4	2,0	0,5	0,5
5	0,3	0,1	—
6	0,1	—	Sp. ¹⁾
7	0,3	0,5	0,05
8	—	0,05	Sp. ¹⁾

¹⁾ Sp. = Spuren

Tabelle 3
Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Blumenkohl

Nummer der Probe	DDT-Rückstände in ppm		
	Boden	Blätter	Rose
1	0,3	Sp.	n. n.
2	4	—	Sp.
3	n. n.	—	n. n.
4	0,3	—	n. n.
5	—	—	n. n.
6	4	—	0,3
7	—	n. n.	n. n.
8	—	—	Sp.

Die Aufnahme von DDT aus dem Boden wurde bisher meist unter extremen Bedingungen untersucht, da man annahm, daß das DDT auf Grund seiner äußerst geringen Wasserlöslichkeit sowie seiner fehlenden bioziden Tiefenwirkung nicht von den Pflanzen aufgenommen wird. Die Beobachtungen über eine Translokation erfolgten an den unterirdischen Pflanzenteilen, die einen unmittelbaren Kontakt mit den im Boden befindlichen DDT-Rückständen haben. TERRIERE und INGALSBE (1953) stellten an Kartoffeln weniger als 0,02 ppm DDT fest und der Arbeitskreis um CHISHOLM und MAC PHEE (1955 und 1960) an Möhren und Kartoffeln Spuren bzw. bei einer DDT-Kontamination des Bodens in Höhe von 126 ppm, in Möhren einen DDT-Gehalt von 3,34 ppm, den sie als auf der Oberfläche befindliche Rückstände bezeichnen. Ausführlichere Untersuchungen liegen von LICHTENSTEIN (1959) vor, der auf zwei unterschiedlichen Bodenarten mit DDT-Rückständen zwischen 2,0 und 335,0 ppm eine Aufnahme des Wirkstoffs durch Möhren, Kartoffeln, Rüben und Rettiche beobachtete. Untersuchungen an Erbsen mit C¹⁴-markiertem DDT ergaben die Aufnahme von 0,01 ppm aus Sand, der 27,3 ppm des Wirkstoffs enthielt (LICHTENSTEIN und SCHULZ, 1960). MUNN und Mitarbeiter (1960) fanden von 12 untersuchten pflanzlichen Kulturen nur in Kartoffeln, Tafelrüben und Bell Pepper DDT-Rückstände zwischen 0,2 und 0,5 ppm. Schließlich stellten HARRIS und SANS

(1967) DDT- und DDE-Rückstände bis zu 0,01 ppm in Möhren, Rettichen und Rüben fest, die auf DDT-haltigen Böden gewachsen waren.

Auf Grund der Eigenschaften des DDT, der zum Teil geringen Aufnahme des Wirkstoffes bzw. der noch nicht beobachteten Translokation bei einer Reihe von Pflanzen schlußfolgern LICHTENSTEIN und SCHULZ (1960), EBELING (1963), EDEN und ARTHUR (1965), WHEATLEY (1965) u. a., daß keine systemische Wirkung vorliegt und unter normalen Bedingungen mit keiner Aufnahme von DDT zu rechnen ist.

Die in den ersten Untersuchungen beobachtete Translokation des DDT aus dem Boden in die Pflanze und dessen weiterer Transport in die verschiedenen Pflanzenteile kann auf Grund der extrem niedrig liegenden Wasserlöslichkeit (1,2 µg/l bei 25 °C) nur über lipophile Agenzien erklärt werden, in denen der Wirkstoff gut löslich ist. So liegt die Löslichkeit in Olivenöl einige Zehnerpotenzen über der in Wasser. Die in den Pflanzen vorkommenden Fette, ätherischen Öle, Senföle und andere Verbindungen könnte man als solche Medien ansehen. Aus diesem Grunde wurden für die weiteren Versuche vor allem Vertreter der Kruziferen und Umbelliferen ausgewählt, die solche Inhaltsstoffe aufweisen. Da neben dem Wirkstoffgehalt des Bodens auch die Bodenart für die Aufnehmbarkeit eine Rolle spielen könnte, wie den Untersuchungen von LICHTENSTEIN (1959) mit Lindan und Aldrin und andeutungsweise mit DDT zu entnehmen ist, kamen neben unterschiedlich kontaminierten Böden (1 ppm, 2 bis 3 ppm und 8 bis 12 ppm) auch verschiedene Bodenarten zum Einsatz.

Tabelle 4
Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Radieschen

DDT-Gehalt des Bodens in ppm	Bodenart	DDT-Rückstände in ppm	Termin der Aussaat	Termin der Ernte
1	Komposterde	Sp.	10. 11. 66	9. 1. 67
2		0,08		
10		0,12		
Sp.	Sandboden	n. n.		
3		0,2		
12		0,3		
0,6	Lehmboden	Sp.		
2		0,08		
8		0,15		
1	Komposterde	0,02	30. 3. 67	18. 5. 67
2		0,01		
10		0,06		
Sp.	Sandboden	Sp.		
3		0,05		
12		n. a. ¹⁾		
0,6	Lehmboden	0,01		10. 5. 67
2		0,06		
8		0,16		

¹⁾ n. a. = nicht auswertbar

Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse dieser Versuche mit Radieschen, die auf Kompost-, Sand- und Lehmböden unter Glas aufgezogen wurden. Zur Zeit der Probenahme waren die Radieschen noch nicht ausgewachsen, so daß lediglich das Kraut ohne Knollen untersucht werden konnte. Die gefundenen DDT-Rückstände der 3 Versuchsreihen unterscheiden sich in den jeweiligen Konzentrationsbereichen kaum voneinander und lassen keine beweisbare Abhängigkeit von der Bodenart erkennen. Dagegen ergibt sich eine gewisse Korrelation zu dem DDT-Gehalt des Bodens. Die am stärksten kontaminierten Böden einer Versuchsreihe verursachen die höchsten Rückstände in den Pflanzen (Tab. 5 bis 7), ohne daß man daraus eine definierte Abhängigkeit ableiten kann. Für die Aufnahme spielen selbst bei gleicher Bodenart und Wirkstoffkonzentration (Tab. 4) anscheinend noch andere Faktoren eine Rolle.

Einer dieser Faktoren dürfte die Dauer der Zeit sein, in der die Pflanzen auf den kontaminierten Parzellen wachsen und damit DDT aus dem Boden aufnehmen können. Tab. 5 und 6 beinhalten solche Versuche mit Sellerie und Petersilie. Die Selleriepflanzen, die in beiden Fällen

noch keinen Knollenansatz aufwiesen, wurden in einem Abstand von 14 Tagen gezogen und lassen keine Unterschiede in der DDT-Aufnahme erkennen.

Tabelle 5
Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Sellerie

DDT-Gehalt des Bodens in ppm	Bodenart	DDT-Rückstände in ppm	Termin der Aussaat Ernte	
0,3	Kompost-Sandboden-Gemisch	0,02	24. 2. 67	7. 4. 67
4,0		0,05		
6,0		0,1		
0,3		0,01		21. 4. 67
4,0		0,05		
6,0		0,12		

Tabelle 6
Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Petersilie

DDT-Gehalt des Bodens in ppm	Bodenart	DDT-Rückstände in ppm	Termin der Aussaat Ernte	
0,4	Kompost-Sandboden-Gemisch	Sp.	24. 2. 67	7. 4. 67
6,0		Sp.		
12,0		0,02		
0,4		0,05		24. 5. 67
6,0		0,15		
12,0		0,2		

Dagegen ergeben sich recht deutliche Unterschiede aus der Versuchsreihe mit Petersilie, bei der die Probenahmen in einem Abstand von ca. 7 Wochen erfolgten und die DDT-Rückstände in den später geernteten Pflanzen erheblich höher liegen.

Tabelle 7

Aufnahme von DDT aus dem Boden durch verschiedene Kulturen

Pflanzenart	DDT-Gehalt des Bodens (ppm)	DDT-Rückstände (ppm)	
		Knollen bzw. Wurzeln	Kraut
Möhren	1,8	0,9	0,8
	0,5	0,4	0,2
	0,2	0,06	0,04
	0,2	0,05	0,08
Sellerie	0,3	0,06	0,04
	0,3	0,01	0,02
Senf	0,6	—	Sp.
	0,6	—	0,05
Raps	0,4	—	0,02
	0,4	—	0,04
Chinakohl Salat	1,6	—	0,4
	—	—	0,05

Die Translokation des Wirkstoffs innerhalb der Pflanzen wird auch durch die Untersuchungen bestätigt, die in Tabelle 7 zusammengestellt sind. Sowohl bei Möhren als auch bei Sellerie konnten außer in den Wurzeln bzw. Knollen in den oberirdischen Pflanzenteilen DDT-Rückstände nachgewiesen werden.

Das ist auch insofern interessant, da der Nährstoffhaushalt dieser Pflanzen eindeutig auf den Aufbau der als Speicherteile fungierenden Wurzeln bzw. Knollen ausgerichtet ist. Das DDT muß demzufolge über den Transpirationsstrom zusammen mit den Nährsalzen in die Blätter befördert werden. Eine solche Translokation läßt sich mit C¹⁴-markiertem DDT über Autoradiographien beweisen. Dazu wurden Radieschen und andere Kreuziferen in Hydroponikkulturen gehalten, die mit einer C¹⁴-markierten DDT-Suspension kontaminiert waren. Die Autoradiographien der in Abb. 1 wiedergegebenen Rapspflanze beweisen eindeutig die Aufnahme von DDT aus der wässrigen Suspension sowie dessen Weiterleitung über das Gefäßsystem der Pflanzen.

Unsere althergebrachte Auffassung, daß das DDT ein ausgesprochen nichtsystemisches Insektizid sei, bedarf offenbar einer Korrektur, da es unter bestimmten Voraussetzungen in Pflanzenteilen nachgewiesen werden konnte, die selbst nie mit DDT in Berührung gekommen waren.

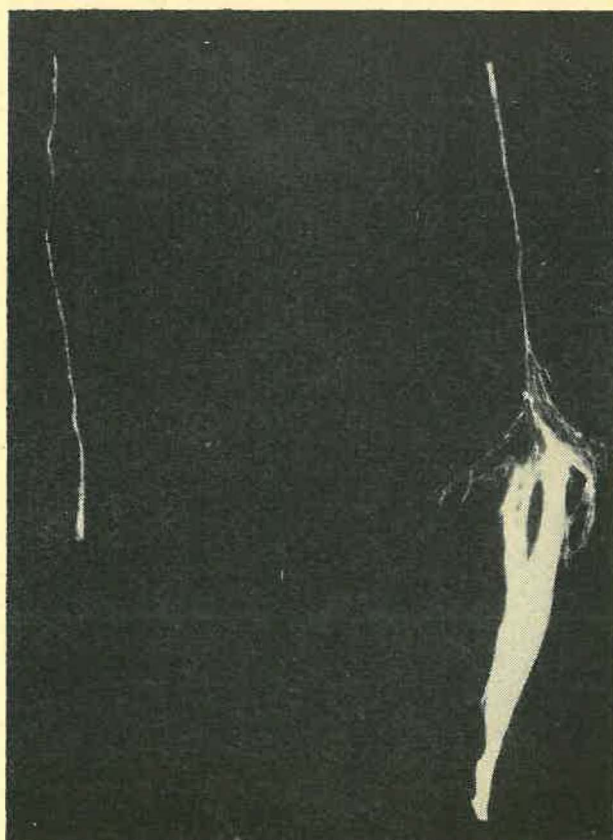


Abb. 1: Autoradiographie einer Rapspflanze nach 8 Wochen Aufenthalt in einer mit 10 ppm radioaktiv markierter DDT-Emulsion versetzter Nährlösung. Die Nährlösung wurde wöchentlich erneuert

Zur Aufklärung der Aufnahme des DDT aus dem Boden durch Pflanzen mit bestimmten Inhaltsstoffen sind weitere Versuchsreihen vorgesehen.

Die Untersuchung der DDT-Rückstände in den Pflanzen erfolgte dünn-schichtchromatographisch. Dazu wurden die Pflanzenproben gründlich mit Wasser gewaschen, anschließend in wenig Wasser homogenisiert und mit n-Pentan extrahiert. Für die Reinigung der Extrakte und die Bestimmung der Rückstände kam die von HEINISCH, BEITZ und HARTISCH (1968 a) beschriebene Methode zur Anwendung.

Zusammenfassung

Erste Beobachtungen an Radieschen, Kohlrabi und Blumenkohl über die Aufnahme von DDT aus dem Boden führten zu systematischen Untersuchungen zur Translokation des Wirkstoffs in Radieschen, Petersilie, Sellerie, Möhren, Senf, Raps, Chinakohl und Salat. Dabei konnte eine Abhängigkeit der Wirkstoffaufnahme von der Höhe der Rückstände im Boden und der Zeitdauer der Einwirkung der Bodenrückstände auf die Pflanzen festgestellt werden, während hinsichtlich der Bodenarten keine Beziehungen erkennbar waren.

Die Rückstände konnten sowohl in unterirdischen als auch in den oberirdischen Pflanzenteilen nachgewiesen werden. Die Weiterleitung des aufgenommenen DDT über das Gefäßsystem der Pflanzen zeigten Autoradiographien mit C¹⁴-markiertem DDT an Kreuziferenpflanzen.

Резюме

Хорст БАЙТЦ, Еханнес ХАРТИШ и Эмануэль ХАЙНИШ

Исследования поглощения ДДТ из почвы растениями, содержащими липофильные вещества

Первые наблюдения за поглощением ДДТ из почвы редисом, кольраби и цветной капустой привели к

systematischemo zu studieren translokatione aktive substanz in rübe, peterwurz, sellerie, morcheln, gurken, raps, chinesisches kraut und salat. Bei diesem wurde festgestellt, dass die aufnahme der substanz durch pflanzen von der menge der substanz im boden und der dauer der einwirkung der substanz im boden abhängt, aber von der art des bodens nicht.

Reste wurden in unterirdischen, oberirdischen und in oberirdischen teile der pflanzen. Die bewegung der substanz im boden durch die wasserleitende system der pflanzen wurde bei rübe mit hilfe der radioautographie und DDT, markiertem C^{14} .

Summary

Horst BEITZ, Johannes HARTISCH and Emanuel HEINISCH
Studies on the uptake of DDT from the soil by plants with lipophilic constituents

First observations on radish, kohlrabi, and cauliflower regarding the uptake of DDT from the soil induced systematic studies on the translocation of the DDT active principle in radish, parsley, celery, carrots, mustard, rape, Chinese cabbage, and lettuce. The investigation revealed a dependence of the uptake of the active principle on the amount of residues in the soil and on the duration of the residue influence on the plants. No relationship was established with regard to the kind of soils.

The residues were detected in both underground and overground plant parts. Radioanalysis using C^{14} -labelled DDT was performed to show the transfer of the DDT taken up by the plants via their vessel system.

Buchbesprechungen

O. V.: Achtente Internationaal Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie - 3 Mei 1966. 1966, 1170 S., mit Abb. u. Tab., karton., Gent, Rijksfaculteit Landbouwwetenschappen

1966 fand zum 18. Male in Gent das traditionelle Internationale Symposium über Phytopharmazie und Phytatrie statt. Dabei wurden, in Sektionen aufgeteilt, 75 Vorträge gehalten. Einleitend gab BRUINSMA einen Überblick über die Wirkungsweise pflanzlicher Wachstumsregulatoren. Die Primären Regulatoren (Auxine, Gibberelline, Kinine) üben ihre Effekte schon in ganz geringen Dosen aus, die Sekundären Regulatoren dagegen (natürliche und künstliche Hemmstoffe und einige Vitamine) verlangen höhere Dosen. Beide können unerwünschte Effekte innerer Bedingungen (Keimruhe, vegetativer Zustand) oder äußerer Bedingungen (Licht, Temperatur, Kulturmaßnahmen) verringern oder beseitigen. Die Möglichkeiten der Anwendung in der Praxis werden dargestellt. 9 Vorträge beschäftigten sich mit dem Problem der Toxizität von Pflanzenschutzmitteln und deren Rückständen. Dabei wurden grundsätzliche Ausführungen von LE NAIL und MAIER-BODE vorgetragen. Der Einführungsvortrag zur Spezialsektion Biologische Bekämpfung hielt Van der LAAN (Insektenpathologie). FRANZ legte die praktischen Aspekte der mikrobiologischen Bekämpfung von Schadinsekten dar. Vier weitere Vorträge beschäftigten sich mit dem Einsatz von *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* und Polyederviren zur Insektenbekämpfung. Acht Vorträge waren dem Nematodenproblem gewidmet, in denen u. a. Methoden der Befallsmittlung beim Kartoffelnematoden (SPRAU), Wirkungen von Umweltfaktoren auf *Trichodorus*-Arten (BOR und KUIPER) und Möglichkeiten des Einsatzes systemischer Nematizide gegen *Ditylenchus dipsaci* und *Heterodera rostochiensis* dargestellt wurden. Mit dem Auftreten, der Lebensweise und Bekämpfung von Schadinsekten und -milben an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen beschäftigten sich 15 Vorträge. Gegenstand der Untersuchungen waren dabei vor allem *Haplodiplosis equestris*, Tortriciden, *Oscinella frit*, *Carabidae*, *Delia brassicae*, *Tetranychus telarius*, *Dacus oleae* u. a. Von den 13 Vorträgen, die sich mit pilzlichen Krankheitserregern und ihrer Bekämpfung beschäftigten, seien vor allem die Ausführungen von ETTER über ein neues Fungizid Difolatan, von BYRDY, EJMOCKI und ECKSTEIN über organische Zinnverbindungen und von GEOPOULOS über Fungizidresistenz bei *Fusarium*-Arten hervorgehoben. Zu Problemen der pflanzlichen Virologie sprachen SEMAL (Untersuchungsmethoden für spezifische Virusinhibitoren in der Phytovirologie), VERHOYEN (Atmung viruskranker Gewebe bei zwei verschiedenen Temperaturen), BRČÁK und POLÁK (Bedeutung der Wildpflanzen als Wirte von Pflanzenviren), VANDERVEKEN, BOURGE und SEMAL (Wirkung von Mineralölen auf die Übertragung von Pflanzenviren durch Blattläuse), VANDERVEKEN (Studie über die Erholung von mit dem Klee-Phyllodien-Virus infiziertem Weißklee) und van SLOGTEREN (Nekrotische Erscheinungen an Tulpenzwiebeln durch das Gurkenmosaikvirus) Untersuchungen über die phytotoxisch wirkenden Stoffe aus dem Extrakt von Blattläusen teilte KAZDA mit. 13 weitere Vorträge waren den Fragen der Herbizidanwendung einschließlich der CCC-Anwendung vorbe-

Für die Mitarbeit bei der Anlage und Betreuung der Versuche sowie der Untersuchung des Pflanzenmaterials danken wir Frau R. JONETZKO.

Literatur

- CHISHOLM, D.; MAC PHEE, A. W.; MAC EACHERN, C. R.: Effect of repeated applications of pesticides to soil. *Can. J. Agr. Sci.* 35 (1955), S. 433-439
- EBELING, W.: Analysis of the basic processes involved in the deposition, degradation, persistence and effectiveness of pesticides, *Residue Reviews* 3 (1963), S. 115-116
- EDEN, W. G.; ARTHUR, B. W.: Translocation of DDT and Heptachlor in soybeans. *J. econ. Entom.* 58 (1965), S. 161-162
- HARRIS, C. R.; SANS, W. W.: Adsorption of organochlorine insecticides from agricultural soils by root crops. *J. Agr. Food Chem.* 15 (1967), S. 861-864
- HEINISCH, E.; BEITZ, H.; HARTISCH, J.: Über die Kontamination landwirtschaftlich und gärtnerisch intensiv genutzter Böden in der DDR mit DDT und Lindan. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F.* 22 (1968 a), S. 61-67
- HEINISCH, E.; BEITZ, H.; HARTISCH, J.: Erste Untersuchungen zum Übergang von DDT aus dem Boden in Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen. *Nahrung* 12 (1968 b), S. 199-200
- LICHTENSTEIN, E. P.: Adsorption of some chlorinated hydrocarbon insecticides from soils into various crops. *J. Agr. Food Chem.* 7 (1959), S. 430-434
- LICHTENSTEIN, E. P.; SCHULZ, K. R.: Translocation of some chlorinated hydrocarbon insecticides into the aerial parts of pea plants. *J. Agr. Food Chem.* 8 (1959), S. 452-455
- MAC PHEE, A. W.; CHISHOLM, D.; MAC EACHERN, C. R.: The persistence of certain pesticides in the soil and their effect on crop yields. *Canad. J. Soil Sci.* 40 (1960), S. 59-62
- MUNS, R. P.; STONE, M. W.; FOLEY, F.: Residues in vegetable crops following soil applications of insecticides. *J. econ. Ent.* 53 (1960), S. 832-834
- TERRIERE, L. C.; INGALSBE, D. W.: Translocation and residual action of soil insecticides. *J. econ. Ent.* 46 (1953), S. 751-753
- WHEATLEY, G. A.: The assessment and persistence of residues of organochlorine insecticides in soils and their uptake by crops. *Ann. appl. Biol.* 55 (1965), S. 325-329

halten. Dabei wurde auch über Erfahrungen mit neuen herbiziden Wirkstoffen (VERLAAT: Erfahrungen mit 2-Chlor-N-isopropylacetanilid bei einigen Gemüsegewächsen und MOHR, ERDMANN und SCHNEIDER: Pflanzenmorphoregulatorische Eigenschaften von Derivaten der Fluorcarbonsäure und ihr Einsatz als Herbizid) berichtet

R. FRITZSCHE, Aschersleben

NORD, F. F. (Ed.): *Advances in Enzymology*. Vol. 28, 1966, 547 S., mit Abb. u. Tab., Leinen, 115 s., New York, London, Sidney, Interscience Publishers a division of John Wiley & Sons

Der 28. Band dieser Reihe enthält 7 Berichte: Adsorption von Enzymen an Grenzschichten: Filmbildung und ihr Einfluß auf die Aktivität (JAMES und AUGENSTEIN, 151 Literaturzitate), Allosterische Regulierung der Enzymaktivität (STADTMAN, 339), Rekonstituierung der Atmungskette (KING mehr als 200), Biochemie und Funktion der β -Lactamase (Penicillinase) (CITRI und POLLOCK, 324), Biochemie von Laminarin und die Natur der Laminarinase (BULL und CHESTERS, 213). Die Bestimmung der biologischen Tätigkeit im Boden mit Enzymmethoden (HOFMANN und HOFMANN, 73) und die Biosynthese von Ribose und Desoxyribose (SABLE, 200). Es folgen Verfasser- und Sachregister und Verleger- und Titelregister der Beiträge in den Bänden 1-28. Die ersten beiden Beiträge beschäftigen sich mit Problemen von allgemeinem Interesse. Sie sind von größter Wichtigkeit, man muß den Autoren dafür sehr dankbar sein. Das soll nicht den Wert der anderen Aufsätze leugnen, die sich mit wichtigen Spezialgebieten befassen. Das Studium dieser Aufsätze wird auch dem Anregungen geben, der auf anderen Gebieten arbeitet. Der verhältnismäßig hohe Preis sollte kein Hindernis sein, dieses nützliche Buch anzuschaffen.

H. WOLFFGANG, Aschersleben

International Atomic Energy Agency Vienna, 1966 (Ed.): *Isotopes in Weed Research*. 1966, 237 S., Fig. 14, brosch., 17,50 DM. Vienna, International Atomic Energy Agency

Isotopen in der Unkrautforschung

Das von der internationalen Atomenergiekommission (IAEA) und der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO), beides Institutionen der Vereinten Nationen (UNO) veranstaltete Symposium zu Fragen der Isotopenanwendung in der Unkrautforschung fand vom 25.-29. 10. 1966 im Gebäude der IAEA in Wien statt. Daran nahmen über 60 Spezialisten aus 18 Ländern teil. 15 Vorträge wurden gehalten. Das Symposium fand zu einer Zeit statt, in der die Isotopentechnik in der Unkrautforschung noch im Anfang stand. Die meisten Arbeitsergebnisse wurden zur Absorption, Translokation der Herbizide vorgetragen (6 Beiträge), zum Metabolismus liegen 5 Referate vor, zu methodischen Fragen wurden 4 Vorträge gehalten. Im 1. Seminar wurden die Fortschritte der Herbiologie besprochen, die durch die Anwendung der Isotopen- und anderer moderner Untersuchungsmethoden erzielt wurden. Im 2. Seminar wurden aktuelle Probleme der Herbiologie und die mögliche Anwendung der Isotopentechnik besprochen.

Der internationalen Atomenergiekommission ist dafür zu danken, daß sie dieses unentbehrliche Arbeitsmaterial für alle auf dem Gebiet der Herbolgie tätigen Physiologen so schnell herausbrachte.

G. FEYERABEND, Kleinmachnow

BUCHWALD, N. F.: Plantepatologisch Atlas. Kopenhagen, DSR Forlag-Boghandel, Den Kgl. Veterinaer-og Landbohjskole, 1968, 214 S., 476 Abb., Tafeln: 90, geb., kr. 98,00

Einleitenden Kapiteln, durch 4 Tafeln veranschaulicht, folgen Ätiologie, genetisch bedingte Krankheitserscheinungen (Teratologie), nichtparasitäre Krankheiten (klimabedingte Schäden, mechanische Beschädigungen, Temperatur, Licht, Nährstoffe), Infektionskrankheiten (Pilze, Bakterien, Viren), allgemeine Infektionspathologie und eine der Prophylaxe gewidmete Tafel. Jeder Tafel ist jeweils eine kurze textliche Erläuterung beigelegt. Die Abbildungen und Zeichnungen sind nahezu ausnahmslos vorliegenden Veröffentlichungen entnommen. In vielen Fällen befriedigen sie in der Wiedergabe nicht und dürften sich kaum dafür eignen, für eine Diagnose herangezogen zu werden. Die getroffene Auswahl dürfte sicherlich nicht immer den gehegten Erwartungen entsprechen. So sei als Beispiel genannt, daß in dem den Pflanzenvirosen gewidmeten Abschnitt kein einziges Krankheitsbild gezeigt wird, sondern zumeist nur elektronenmikroskopische Abbildungen von Viruspartikeln. Ein Literaturverzeichnis sowie ein Sach- und Autorenverzeichnis beschließen die Darstellung.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

LAMPEL, G.: Die Biologie des Blattlaus-Generationswechsels. Jena, VEB Gustav Fischer, 1968, 264 S., 19 Abb., 3 Tab. im Text sowie 33 Tafeln mit 187 Figuren, Leinen, 53,40 M

Jeder Pflanzenschutz-Mitarbeiter, der sich etwas intensiver mit dem Generationswechsel oder Wirtswechsel einiger Blattlausarten befassen muß, gelangt zu der Feststellung, daß manche „Generationsstypen“ in der Literatur recht unterschiedlich bezeichnet sind. Besonders große Verwirrung kann dann entstehen, wenn man die zahlreichen für die Zyklen der *Adelgidae* existierenden Termini mit denen für die übrigen Aphiden vergleicht. Der einleitende Abschnitt „Historischer Überblick“ zeigt, welche Vielzahl von Namen, Begriffen, Zeichen und Schemata im Schrifttum auftaucht. Der Verf. hat die begrüßenswerte Initiative ergriffen, nach morphologischen, biologischen und phylogenetischen Gesichtspunkten eine Klassifizierung zu erarbeiten, in welche alle Zyklen der *Aphidina* trotz der Formenfülle eingeordnet werden können. Für die einzelnen Morphphen des Blattlaus-Generationswechsels wird vorgeschlagen, in Zukunft folgende Namen in Verbindung mit dem jeweils angegebenen Symbol einheitlich anzuwenden: 1. Fundatrix, 2. Virgo, 3. Sexupara (bei wirtswechselnden *Aphididae* aufgegliedert nach Andropara und Gynopara), 4. Männchen und Weibchen. An Stelle der bei wirtswechselnden Aphiden üblichen Bezeichnungen Fundatrigenia und Alienicola (oder Exsulis) werden Civis-Virgo und Exsulis-Virgo vorgeschlagen. Davon ausgehend soll weiterhin die Virgo bei polyözischen, eumonözischen sowie nur Hauptwirt(e) besiedelnden paramonözisch-holozyklischen und anholozyklischen Arten als Civis-Virg, bei paramonözisch-holozyklischen und anholozyklischen Nebenwirts-Arten als Exsulis-Virgo bezeichnet werden. Paramonözie ist aus Wirtswechsel (Heterözie) hervorgegangen und bedeutet, daß der gesamte Zyklus entweder nur auf dem ehemaligen Hauptwirt oder nur auf dem ehemaligen Nebenwirt durchlaufen wird. Der Wirtswechsel der Aphiden ist nicht einheitlichen Ursprungs, sondern in zahlreichen Fällen durch sekundäre Eroberung neuer Wirtspflanzenarten, in anderen Fällen jedoch aus holozyklischer Obligophagie bzw. holozyklischer Polyphagie (= Polyözie) entstanden. Wahrscheinlich haben diese phylogenetischen Erwägungen den Verf. veranlaßt, bei wirtswechselnden Aphiden von Haupt- und Nebenwirten anstatt, wie im englischsprachigen Schrifttum üblich, von Primär- und Sekundärwirten zu sprechen. Es wird vorgeschlagen, das zweideutige Wort „agam“ künftig nicht mehr für Parthenogenese zu benutzen, da der Begriff „agame Fortpflanzung“ viel eher auf vegetative Vermehrung zutrifft. Damit sollen auch die Bezeichnungen „Apogamie“ und „Agamospecies“ verschwinden; im letzteren Falle sind die Termini anholozyklische Species oder Parthenospecies richtiger und eindeutig. Mehr als die Hälfte des Buchumfanges wird durch den Speziellen Teil eingenommen, in welchem der Verf. zahlreiche nach Unterfamilien zusammengefaßte Beispiele für alle bekannten Generationszyklen bringt. Zu diesem Abschnitt gehört ein herausnehmbares Heft mit 33 Tafeln, auf denen 187 Zyklen als Kreisschemata dargestellt sind. Ein Kapitel mit Erklärungen der Fachausdrücke und Zeichen, das am Schluß des Buches 30 Seiten einnimmt, bedeutet eine willkommene Erleichterung für das Eindringen in dieses komplizierte, aber für die Pflanzenschutzpraxis wichtige Spezialgebiet. Das Buch ist eine gelungene Sichtung des bisher Bekannten. Es gibt darüber hinaus wertvolle Fundamente, aber auch Anregungen für die Beobachtung und Klassifizierung der Generationszyklen und des jahreszeitlichen Massenwechsels von Blattläusen.

F. P. MÜLLER, Rostock

STAKMAN, E. C.; BRADFIELD, R.; MANGELSDORF, P. C.: Campaigns against Hunger. Cambridge, Massachusetts, The Belknap Press of Harvard Univ. Press, 1967, 328 S., 4 Abb.-Tafeln, geb., \$ 7,50

Obwohl bis zum Jahre 1943 1,7 Mill. landlose Einwohner Mexikos Parzellen in Größe von 4 bis 5 ha zur Bearbeitung erhalten hatten, war das große Problem der Hungersnot nicht gelöst worden. Ein Viertel des Erntegutes der geringen Ernte wurde durch Krankheiten und Schädlinge vernichtet. In dieser Notlage wandte sich der damalige Landwirtschaftsminister Mexikos an die Rockefeller-Stiftung in den USA mit der Bitte um Hilfe. Die Autoren des vorliegenden Buches, ein Bodenkundler, ein Pflanzenzüchter und Genetiker und ein Phytopathologe bereiten das Land auf einem Weg von über 8 000 km und erarbeiteten dabei Empfehlungen für den Aufbau einer leistungsfähigen Landwirtschaft. Spezialisten des Ackerbaues, der Pflanzenzüchtung, der Bodenkunde u. a. wurden aus den USA nach einem wohlgedachten Plan nach Mexiko geschickt. Ihnen gelang es ge-

meinsam mit jungen Mexikanern, die Landwirtschaft dieses Landes innerhalb von 20 Jahren auf ein Niveau zu heben, auf dem nicht nur ausreichende Nahrungsmittel für die inzwischen auf 35 Mill. Menschen angewachsene Bevölkerung produziert werden konnten, sondern noch ein Überschuß für den Export zur Verfügung stand. Wichtigste Maßnahmen waren dabei die Züchtung besserer Sorten mit einem höheren Ertrag und guten Resistenzeigenschaften gegenüber Krankheiten, insbesondere bei Mais, Weizen und Bohnen, die Einführung neuer Kulturen wie Sojabohnen und Hirse sowie für Klima und Boden geeignete Futtergräser und eine gute Bodenpflege, der Ausbau von Bewässerungssystemen und der Einsatz moderner Maschinen. So konnte z. B. der Ertrag der Hauptnahrungsmittel Weizen, Mais und Bohnen auf das Dreifache gesteigert werden. Gleichzeitig gelang es, die junge Generation durch eine gründliche Ausbildung in Fach- und Handlungsschulen und die ältere Generation durch Kurse und Belehrungen in Versuchstationen, Schaugärten u. a. zu befähigen, ohne fremde Hilfe den Aufbau ihrer Landwirtschaft fortzusetzen. Allein die Zahl der wissenschaftlich ausgebildeten Phytopathologen, die im Jahre 1943 noch vollkommen fehlten, stieg bis zum Jahre 1963 auf etwa 50.

E. MÜHLE, Leipzig

o. V.: Proceedings of the Fourth British Insecticide and Fungicide Conference 1967. 1. und 2. Bd., Ombersley, A. W. Billit, 1968, 629 S., 86 Abb., 173 Tab., brosch.

Die Konferenz fand vom 20. bis 23. November 1967 in Brighton statt und wurde vom British Insecticide and Fungicide Council organisiert. Die vorliegenden beiden Berichtsbände enthalten 78 Vorträge (z. T. nur Zusammenfassungen), die in z. T. parallel tagenden Sektionen gehalten wurden, sowie Diskussionsbeiträge nach Abschluß des betreffenden Themenkreises.

Es wurden folgende Probleme behandelt: Die Bedeutung von Insektiziden und Fungiziden bei der integrierten Bekämpfung von Pflanzenschädlingen und Krankheiten (einleitendes Übersichtsreferat von R. F. SMITH, Berkeley); Auswirkungen der Insektizidanwendung auf die Biozönose, insbesondere auf Wildtiere, Raubvögel, Bodeninsekten, Wasserfauna und -flora; chemische Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten im Gewächshaus (einschließlich der Anwendung von Pestiziden bei Champignonkulturen); Probleme der Schädlings- und Krankheitsbekämpfung bei Getreide, im Obstbau, im Gemüsebau und bei Kartoffelknollen. In einer Sektion waren Vorträge mit Themen allgemeiner und grundlegender Art (Anwendung von Insektiziden und Fungiziden, Resistenz, Rückstände, Aufnahme der Verbindungen in die Pflanze u. a.) zusammengefaßt. Drei Referate befaßten sich mit Problemen der Formulierung und deren Einfluß auf die Wirksamkeit. In acht Vorträgen wurden neue Insektizide bzw. Akarizide (Phosalone, Dyfonate, N-4543, dem Pyrethrin verwandte Verbindungen, Dinitrophenolderivate) und Fungizide (Cufraz M, Drazoxolon) behandelt. Der zweite Band schließt mit dem Bericht des Sekretärs, dem Protokoll der Generalversammlung und der Liste der Kongreßteilnehmer.

W. LEHMANN, Aschersleben

RAPILLY, F.: Les techniques de mycologie en pathologie végétale. 19, hors série, Paris, Institut national de la Recherche agronomique, 1968, 102 S., 16 Abb., 1 Tab., brosch., 15 F

Der Verf. bemüht sich, auf engem Raum die mykologischen Arbeitsmethoden in der Phytopathologie darzustellen. Den Stoff teilt er in die folgenden Kapitel ein: 1. Kulturmedien, 2. Isolierungsmethoden, 3. Anlegung, Reinigung und Erhaltung von Kulturen, 4. mikroskopische Untersuchung, 5. Bestimmung des isolierten Organismus, 6. biologische und physiologische Untersuchungen und 7. Untersuchung der Krankheit als solcher. In einigen Fällen wird mehr geboten, als aus den Überschriften bzw. Unterüberschriften hervorgeht, meistens wurde jedoch weniger geboten, als man erwartet. Ein Blick auf den jeweiligen Umfang der Kapitel erklärt die manchmal überraschende Kürze der Darstellung. So werden die Bestimmungsschlüssel auf ganzen 10 Zeilen abgehandelt, und es wird zum Ausdruck gebracht, daß sie meist dichotom sind, eine gewisse Übung und eine Vertrautheit mit der Morphologie der zu bestimmenden Pilze voraussetzen und dergleichen Selbstverständlichkeiten mehr. Der gebotene Stoff tut jedoch durchaus seinen Dienst als allererste Einführung eines Studenten oder Anfängers in die Techniken der phytopathologischen Mykologie, wenn sich dieser stets vor Augen hält, daß er die ihm darin vermittelten Kenntnisse durch weitere Studien vertiefen und erweitern muß. Als Anregung dazu können die jedem Kapitel beigegebenen Literaturverzeichnisse dienen. Diese sind allerdings nicht sehr umfangreich und werden mit nur zwei Angaben dem Anteil der deutschsprachigen Literatur dieses Stoffgebietes nicht gerecht.

K. SCHMELZER, Aschersleben

WILLIS, J. C.: A dictionary of the flowering plants and ferns. 7. Aufl., 1966, XXII + 1214 + LIII S., Leinen, 5 £, London, Cambridge University Press

Das Buch enthält in alphabetischer Anordnung 40 000 wissenschaftliche Gattungs- bzw. Familiennamen der Blütenpflanzen und Farne und damit annähernd alle Bezeichnungen dieser Gruppen, die seit rund 200 Jahren geprägt wurden und noch heute Gültigkeit haben bzw. als Synonyme zu betrachten sind. Jede Bezeichnung ist mit dem abgekürzten Autorennamen versehen. Bei den gültigen Familienbezeichnungen ist angegeben, wieviele Gattungen und Arten zu der betreffenden Familie gehören. Außerdem sind kurze morphologische und ökologische Charakteristiken, Bemerkungen über wirtschaftliche Nutzung und taxonomische Unterteilung der Familien zu finden. Auch bei den gültigen Gattungsnamen sind die Anzahl der Arten und ihre Heimat verzeichnet. Es ist klar, daß bei der notwendigerweise erstrebten lakonischen Kürze der Erläuterungen dem Stoff gelegentlich Zwang angetan werden mußte. Im ganzen gesehen ist das Buch jedoch sehr zu begrüßen, das auf Grund seiner Anlage auch Personen mit geringen oder keinen Englischkenntnissen viele Auskünfte über nomenklatorische und taxonomische Fragen gibt und in keiner guten, botanisch ausgerichteten Bibliothek fehlen sollte.

K. SCHMELZER, Aschersleben