

30

Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR

ISSN 0323-5912

6
1987

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Maßnahmen
im
Hackfruchtbau**

NHALT

Maßnahmen im Hackfruchtbau

Aufsätze	Seite
STACHEWICZ, H.; BURTH, U.; KLUGE, E.; ADAM, L.: Zur Anwendung von Fungiziden bei der Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule an Kartoffeln	113
STACHEWICZ, H.; BURTH, U.; RATHKE, S.: Sichere Diagnose – eine wichtige Voraussetzung für die gezielte Bekämpfung von <i>Phytophthora infestans</i> an Kartoffeln	117
GÖTZ, E.: Das Pathotypenspektrum bei <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary, dem Erreger der Kraut- und Braunfäule der Kartoffel	119
STACHEWICZ, H.: Der Kartoffelschorf – eine weit verbreitete Krankheit	122
WIESNER, K.: Vergilbungen an Zuckerrüben durch Falschen Mehltau (<i>Peronospora farinosa</i> f. sp. <i>betae</i>)	124
MARTIN, Chr.; MARTIN, W.; WETZEL, Th.: Einfluß des Auftretens und der Bekämpfung von Blattläusen an Pflanzkartoffeln auf den Befall durch das Blattrollvirus	126

Ergebnisse der Forschung

LAUSCH, Ch.; OPEL, H.: Eine einfache lichtmikroskopische Methode zur Unterscheidung von Uredosporen des Gelb- und Zwergrostes der Gerste	131
HAASE, D.; PROESLER, G.: Das Gerstengelbverzwergungs-Virus ist nicht samenübertragbar	131

Buchbesprechung

MARGRAF, K.: Pflanzenschutzmittel für den Garten	132
--	-----

Aus Fachzeitschriften sozialistischer Länder

3. Umschlagseite	132
------------------	-----

PARTZSCH, M.: Steckbrief der Samen und Früchte von Ackerunkräutern
Asymmetrisch nierenförmige Samen

CONTENTS

Pest and disease control in root crops

Original papers	Page
STACHEWICZ, H.; BURTH, U.; KLUGE, E.; ADAM, L.: On the use of fungicides for potato blight control	113
STACHEWICZ, H.; BURTH, U.; RATHKE, S.: Reliable diagnosis – Major prerequisite for specific control of <i>Phytophthora infestans</i> in potato	117
GÖTZ, E.: The range of pathotypes of <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary, causal agent of potato blight	119
STACHEWICZ, H.: Potato scab – A common disease	122
WIESNER, K.: Sugar beet yellowing caused by downy mildew (<i>Peronospora farinosa</i> f. sp. <i>betae</i>)	124
MARTIN, Chr.; MARTIN, W.; WETZEL, Th.: Influence of aphid occurrence and control in seed potato fields on infection with leaf-roll virus	126
Research results	131

Book review

New titles from periodicals of socialist countries

132

СОДЕРЖАНИЕ

Мероприятия при возделывании пропашных культур

Научные работы	Стр.
ШТАХЕВИЦ Х.; БУРТ У.; КЛУГЕ Е.; АДАМ Л.: О применении фунгицидов при борьбе с фитофторозом картофеля	113
ШТАХЕВИЦ Х.; БУРТ У.; РАТКЕ Э.: Надежный диагноз – важная предпосылка для целенаправленной борьбы с <i>Phytophthora infestans</i> на картофеле	117
ГЭТЦ Е.: Спектр патотипов <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary возбудителя фитофтороза картофеля	119
ШТАХЕВИЦ Х.: Парша картофеля – широко распространённая болезнь	122
ВИЗНЕР К.: Вызванное ложной мучнистой росой (<i>Peronospora farinosa</i> f. sp. <i>betae</i>) пожелтение листьев сахарной свеклы	124
МАРТИН Х.; МАРТИН В.; ВЕТЦЕЛЬ Т.: Влияние поражения посадок семенного картофеля тлями и борьбы с ними на поражение вирусом скручивания листьев	126

Результаты научно-исследовательских работ

131

Рецензии

132

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Hans STACHEWICZ, Ulrich BURTH, Eberhard KLUGE und Lothar ADAM

Zur Anwendung von Fungiziden bei der Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule an Kartoffeln

1. Einleitung

Die Kraut- und Braunfäule der Kartoffel, verursacht durch *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, gehört auch gegenwärtig noch zu den wichtigsten Kartoffelkrankheiten.

Je nach Zeitpunkt des Erstauftretens und Befallsverlaufes der Krautfäule können Ertragsverluste in volkswirtschaftlich bedeutenden Größenordnungen auftreten. LARGE (1958) hat den Einfluß der Zerstörung der Blattfläche um 75 % auf die Ertragsbildung am Beispiel einer mittelspäten Sorte ermittelt (Tab. 1). Nach PIETKIEWICZ und RUDKIEWICZ (1979) sind diese Verlustzahlen bereits bei einer Zerstörung der Blattfläche von 50 % zugrunde zu legen.

Neben den Ertragseinbußen durch Krautfäule ist in Abhängigkeit von der Niederschlagstätigkeit und vom Krautfäulebefeallsverlauf durch Einwaschen der Sporangien in den Boden mit Knolleninfektionen zu rechnen. Kranke Knollen begünstigen das Auftreten von Sekundärinfektionen (*Fusarium* spp., *Erwinia* spp.) während der Lagerung und gefährden dadurch die Lagerfähigkeit des Erntegutes in erheblichem Maße. Braunfäule Knollen besitzen darüber hinaus eine Schlüsselposition in der Infektkette des *Phytophthora*-Pilzes. Seine Überwinterung ist nur auf der erkrankten Knolle möglich. Das bedeutet, daß die Krautfäule ihren Ausgang ausschließlich von braunfaulen Knollen nimmt, die sich im Frühjahr auf dem Feld oder auf Abfallhaufen (Sortierreste) befinden.

Eine wirksame Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule ist nur durch einen Komplex von Maßnahmen möglich. Neben phytosanitären sowie acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen kommt der Anwendung von Fungiziden eine entscheidende Bedeutung zu.

Allerdings ist in Jahren mit günstigen Infektionsbedingungen, hohem Infektionsdruck und häufigen Niederschlägen die Effektivität der Fungizidbehandlungen in vielen Fällen noch unbefriedigend.

Ziel der durchgeführten Experimente war es daher, die wichtigsten Wirkeigenschaften der *Phytophthora*-Fungizide zu erarbeiten und auf deren Grundlage den Einsatz der Fungizide innerhalb von Fungizidfolgen zu optimieren.

Tabelle 1

Zeitpunkt des Krautfäuleauftretens (75 % Befall) und Einfluß auf den Ertrag am Beispiel einer mittelspäten Sorte (nach LARGE, 1958)

Termin des Krautfäuleauftretens	Ertragsausfall in %
Ende Juli	50
Mitte August	28
Ende August	13
Mitte September	4

2. Material und Methoden

Da der differenzierten Beurteilung einzelner Wirkeigenschaften unter Freilandbedingungen Grenzen gesetzt sind, wurden nach Erarbeitung geeigneter Modellmethoden entsprechende Untersuchungen im Labor sowie im Gewächshaus durchgeführt und durch Computersimulationsrechnungen und Versuche unter Praxisbedingungen ergänzt.

Unter Wirkeigenschaften werden folgende aus der Sicht des Anwenders wichtige Eigenschaften von *Phytophthora*-Fungiziden verstanden:

- protektive und kurative Wirkung,
- Wirkung in Abhängigkeit vom Niederschlag,
- Wirkungsdauer,
- systemische Eigenschaften.

Die Laborversuche zur Ermittlung der Wirkeigenschaften wurden an Tomaten der *Phytophthora*-anfälligen Sorte 'Harzfeuer' und mit dem *Phytophthora*-Pathotyp 1.2.3.4.5.7.10.11. durchgeführt. In die Untersuchungen sind die Präparate bercema-Zineb 90, bercema-Mancozeb 80, Spritz-Cupral 45, bercema-Zineb-Kupfer und bercema Ridomil Zineb einbezogen worden (Tab. 2). Um die Leistungsfähigkeit der Präparate besser beurteilen zu können, wurde in den Laborversuchen nur mit 1/20 der Feldaufwandmenge gearbeitet.

Je nach Fragestellung sind einzelne Fiederblätter (protektive oder kurative Wirkung) in die Fungizidbrühe getaucht oder ganze Pflanzen im 8- bis 12-Blatt-Stadium (Regeneinfluß, Wirkungsdauer) im Spritzverfahren (Laborspritzeinrichtung) behandelt bzw. die Töpfe mit einer vorgegebenen Menge Fungizidbrühe gegossen worden (systemische Eigenschaften).

In jedem Falle sind je Variante 25 Fiederblätter mit je 10 Tropfen (0,1 ml/Tropfen) einer *Phytophthora*-Zoosporensuspension (150 000 Sporangien/ml) inokuliert und in der feuchten Kammer bei 18 bis 20 °C 5 Tage aufbewahrt worden.

Tabelle 2

In die Untersuchungen einbezogene Fungizide

Präparat	Wirkstoff	Wirkstoffanteil %	Aufwandmenge Präparat kg/ha	Wirkstoffaufwandmenge kg/ha
bercema-Zineb 90	Zineb	72	2,5	1,80
bercema-Mancozeb 80	Mancozeb	78	1,8	1,40
bercema Ridomil Zineb	Metalaxyl + Zineb	8 + 64	2,0	0,16 + 1,28
bercema-Zineb-Kupfer	Zineb + Kupferoxidchlorid	30 + 53,3	3,0	0,9 + 1,6
Spritz-Cupral 45	Kupferoxidchlorid	75	4,5	3,37

Grundlage für die Beurteilung der Wirkung der Fungizide war die Infektionsrate ($n = 250$) bzw. der Wirkungsgrad nach ABBOTT (1925).

Die Untersuchungen zur Einordnung von bercema Ridomil Zineb in Fungizidfolgen bezüglich Zeitpunkt und Häufigkeit der Anwendung wurden auf der Basis der im Labor erarbeiteten Parameter für die einzelnen Wirkeigenschaften durch Simulationsrechnungen auf dem Computer nach GUTSCHE u. a. (1986) durchgeführt. Das Verhältnis der errechneten Epidemiestärke nach Anwendung der Fungizide zur Epidemiestärke bei fehlender Fungizidbehandlung in Prozent bezeichnet die Feldeffektivität (FE %). Danach bedeutet z. B. eine FE von 80 %, daß 80 % des Befalls durch das Präparat oder die Fungizidfolge verhindert wird. Die Simulationsrechnungen berücksichtigen konkrete Witterungsverläufe und Befallsituationen zurückliegender Jahre und stellen somit eine Verifizierung der Laborwerte unter Praxisbedingungen dar.

Die Praxisversuche unter Produktionsbedingungen an der Kartoffel dienten vorrangig der Überprüfung der Wirkung von Fungizidfolgen unter Einschluß von bercema Ridomil Zineb und wurden in Anlehnung an die für die staatliche Pflanzenschutzmittelprüfung verbindliche Methodik (o. V., 1980) durchgeführt.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind nach dem Verfahren „Analyse von vollständig besetzten 2×2 Kontingenztafeln“ und durch den „Vergleich zweier Wahrscheinlichkeiten bei vorliegenden Schätzwerten“ nach RASCH u. a. (1978) verrechnet worden.

3. Ergebnisse

3.1. Wirkeigenschaften

3.1.1. Protektive und kurative Wirkung

Die Ergebnisse zur protektiven Wirkung (Tab. 3), d. h. zur Wirkung bei konsequenter prophylaktischer Anwendung zeigen eine deutliche Abstufung zwischen den geprüften Präparaten. Die beste protektive Wirkung wurde für bercema Ridomil Zineb nachgewiesen. Es folgen mit jeweils geringem, aber deutlich nachweisbarem Abstand bercema-Zineb 90 und bercema-Zineb-Kupfer. Spritz-Cupral 45 erreicht in den Laborversuchen nicht die protektive Wirkung der Vergleichspräparate. Gesonderten Versuchsserien ist zu entnehmen, daß bercema-Mancozeb 80 etwa in der protektiven Wirkung mit bercema-Zineb 90 vergleichbar ist. Die gegenüber früheren Ergebnissen (NEUHAUS u. a., 1974) verbesserte Wirkung von bercema-Zineb 90 ist im wesentlichen eine Folge der Erhöhung der Aufwandmenge von 1,6 auf 2,5 kg/ha.

Kontaktfungizide, wie z. B. bercema-Zineb 90 oder Spritz-Cupral 45, können bekanntermaßen bei schon vorhandenen Infektionen – ob sichtbar oder nicht sichtbar – eine Erkrankung der Pflanze nicht mehr verhindern. Wenn die Fungizidbehandlung zu spät erfolgt, wird der Pilz nicht mehr abgetötet. Bereits bei Behandlung 20 bis 24 Stunden nach Inokulation waren die Kontaktfungizide im Laborversuch wirkungslos

Tabelle 3

Protektive Wirkung ausgewählter Fungizide gegen *Phytophthora infestans* (\bar{x} von 3 Versuchen)

Präparat	Wirkungsgrad %
bercema-Zineb 90	68,3
bercema-Zineb-Kupfer	57,7
bercema Ridomil Zineb	76,9
Spritz-Cupral 45	43,3
\bar{x} Infektionsrate der unbehandelten Kontrolle	90,6

Tabelle 4

Kurative Wirkung ausgewählter Fungizide gegen *Phytophthora infestans* (Applikation 24 Stunden nach Erregerinokulation, \bar{x} von 5 Versuchen)

Präparat	Wirkungsgrad %	
	Blatt-Test	Knollenhälften-Test
bercema-Zineb 90	4,1	13,5
bercema-Zineb-Kupfer	19,9	0
bercema Ridomil Zineb	33,0	100
Spritz-Cupral 45	13,4	8,3
\bar{x} Infektionsrate der unbehandelten Kontrolle	87,4	95,8

(Tab. 4). Lediglich mit bercema Ridomil Zineb, das mit dem Wirkstoff Metalaxyl eine systemisch und kurativ wirkende Komponente enthält, konnte der Pilz 24 Stunden nach Inokulation noch nahezu vollständig abgetötet werden. Die Ergebnisse des Knollenhälften-tests zeigen, daß in den am Blatt aufgetretenen Nekrosen der Pilz nicht mehr lebens- bzw. infektionsfähig war. Der Vorteil der Kombinationspräparate mit systemisch und kurativ wirkender Komponente besteht darin, daß eine wirksame Bekämpfung des *Phytophthora*-Pilzes im gesamten Stengel- und Blattapparat erfolgen kann und auch eine Bekämpfung bereits erfolgter Infektionen innerhalb der Inkubationsphase möglich ist.

Einer solchen Strategie zur Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule sind jedoch Grenzen gesetzt.

In Laboruntersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß mit zunehmendem Abstand zwischen Infektion und Behandlung die kurative Wirkung von bercema Ridomil Zineb sehr schnell abnimmt. Bei einem Behandlungsabstand von 48 Stunden nach Infektion konnten im Vergleich zur Behandlung 24 Stunden nach Infektion nur noch 50 % der Infektionen bekämpft werden. Bei Vergrößerung des Behandlungsabstandes auf 3 Tage war eine kurative Wirkung von Metalaxyl nicht mehr nachweisbar (Tab. 5).

Aus diesen Laborergebnissen ist abzuleiten, daß bercema Ridomil Zineb nach prophylaktischer Anwendung gegen die Krautfäule wirksamer ist als nach kurativer Anwendung. Der Einsatz von bercema Ridomil Zineb bei bereits sichtbarem Krautfäulebefall ist daher nicht zu empfehlen. Außerdem erhöht sich nach kurativer Anwendung die Gefahr für das Auftreten metalaxylresistenter *Phytophthora*-Stämme.

3.1.2. Wirkung in Abhängigkeit vom Niederschlag, Wirkungs-dauer

Die Wirkung der Präparate in Abhängigkeit vom Niederschlag und die Wirkungs-dauer sind entscheidend für die Gestaltung der Behandlungsabstände innerhalb einer Fungizidfolge.

Niederschläge erschweren die *Phytophthora*-Bekämpfung, da einerseits je nach Präparat ein verschieden großer Anteil des Fungizidbelages von der Pflanze abgewaschen wird und andererseits unter solchen Witterungsverhältnissen günstige Infektionsbedingungen für den *Phytophthora*-Pilz bestehen. Wie die in Tabelle 6 dargestellten Ergebnisse zeigen, kann

Tabelle 5

Kurative Wirkung von bercema Ridomil Zineb nach verschiedenen Inkubationszeiten (Applikation mit Laborspritzeinrichtung, Laborversuch)

Varianten	Fungizid-behandlung nach der Infektion	Blatt-Test Infektions-rate %	Knollenhälften-Test	
			Wirkungs-grad %	Infektions-rate %
unbehandelte Kontrolle	—	99,6	—	92,5
bercema Ridomil Zineb	3 Std.	54,0	45,8	0
bercema Ridomil Zineb	1 Tag	49,6	50,2	1,3
bercema Ridomil Zineb	2 Tage	94,0	5,6	50,0
bercema Ridomil Zineb	3 Tage	95,2	4,4	96,2

Tabelle 6

Wirkung ausgewählter Fungizide nach unterschiedlichen Regengaben 24 Stunden nach Behandlung (relativ, \bar{x} von 4 Versuchen)

Präparat	Wirkungsgrad %			
	ohne Regen	Regenmenge		
		2 mm	5 mm	10 mm
bercema-Zineb 90	100	69,2	59,2	47,4
bercema-Zineb-Kupfer	100	23,0	19,5	5,9
bercema Ridomil Zineb	100	94,0	72,9	60,0
Spritz-Cupral 45	100	81,6	68,1	73,3

 \bar{x} Infektionsrate der unbehandelten Kontrolle = 80 %

Tabelle 7

Wirkung ausgewählter Fungizide nach unterschiedlichen Regengaben 24 Stunden nach Behandlung (absolut, \bar{x} von 4 Versuchen)

Präparat	Wirkungsgrad %			
	ohne Regen	Regenmenge		
		2 mm	5 mm	20 mm
bercema-Zineb 90	84,3	58,3	49,9	40,0
bercema-Zineb-Kupfer	45,6	10,5	8,9	2,7
bercema Ridomil Zineb	81,1	76,2	59,1	48,6
Spritz-Cupral 45	54,3	44,3	37,0	39,8

 \bar{x} Infektionsrate der unbehandelten Kontrolle = 80 %

bei Relativierung der Werte (unberechnete Variante = 100) die für bercema-Zineb 90 bekannte unzureichende Regenbeständigkeit erneut bestätigt werden. Bereits 2 mm Regen 24 Stunden nach Fungizidbehandlung führten zu einer signifikanten Verringerung der Zineb-Wirkung. Eine auffallend schlechte Regenbeständigkeit wurde für das Präparat bercema-Zineb-Kupfer festgestellt. Hervorzuheben ist die gute Regenbeständigkeit des Kombinationspräparates bercema Ridomil Zineb und von Spritz-Cupral 45. Wie bereits ausgeführt wurde (STACHEWICZ u. a., 1986), sind bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Präparate nach Einwirkung von Niederschlägen neben den relativen Werten die unterschiedlichen absoluten Werte für die protektive Wirkung zu berücksichtigen (Tab. 7).

Auf Grund der sehr guten protektiven Ausgangswerte ohne Regen und der ausgezeichneten Regenbeständigkeit von bercema Ridomil Zineb wurde mit diesem Präparat in allen Berechnungsvarianten die beste Wirkung erzielt.

bercema-Zineb 90 hat ebenfalls eine gute protektive Wirkung. Trotz der schwachen Regenbeständigkeit ist deshalb mit diesem Präparat nach Regenmengen bis 10 mm eine bessere Wirkung als mit Spritz-Cupral 45 erreicht worden. bercema-Zineb-Kupfer weist in allen Varianten – sowohl hinsichtlich der protektiven Wirkung ohne Regen als auch nach Beregnung – die ungünstigsten Werte auf (Tab. 7). Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, daß bereits geringe Niederschlagsmengen am Tage der Behandlung die Wirkung von bercema Ridomil Zineb verschlechtern. Im Laborversuch war der Wirkungsgrad von bercema Ridomil Zineb bei Beregnung 3 Stunden nach Behandlung deutlich geringer als bei Beregnung nach 24 Stunden (Tab. 8).

Tabelle 9

Wirkungsdauer ausgewählter Fungizide (\bar{x} von 3 Versuchen)

Präparat	Wirkungsgrad %										
	0*)		Inokulation in Tagen nach Fungizidbehandlung								
	absolut	relativ	1		3		7		14		
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
bercema-Zineb 90	75,2	100	76,5	100	75,2	97,3	76,4	100	36,1	48,0	
bercema-Zineb-Kupfer	45,0	100	43,9	97,6	43,8	97,3	32,4	72,0	15,6	34,6	
bercema Ridomil Zineb	79,0	100	74,5	94,3	73,6	93,2	76,0	96,2	36,8	46,5	
Spritz-Cupral 45	64,7	100	62,8	97,0	53,8	83,0	53,5	82,6	25,0	38,6	

 \bar{x} Infektionsrate der unbehandelten Kontrolle = 85,4 %*) 0 $\hat{=}$ Inokulation 3 Stunden nach Fungizidbehandlung

Tabelle 8

Wirkung von bercema Ridomil Zineb in Abhängigkeit vom Beregnungszeitpunkt (\bar{x} von 2 Versuchen)

Variante	Wirkungsgrad %			
	Regen 3 h nach Behandlung		Regen 24 h nach Behandlung	
	absolut	relativ	absolut	relativ
ohne Regen	71,4	100	79,1	100
2 mm Regen	46,1	64,6	80,0	100
5 mm Regen	44,6	62,5	73,0	92,3
10 mm Regen	37,8	52,9	54,0	68,3

 \bar{x} Infektionsrate der unbehandelten Kontrolle = 95,8 %

Die Wirkungsdauer der Präparate wurde ohne Einwirkung von Regen ermittelt. Von den untersuchten Präparaten haben bercema Ridomil Zineb und bercema-Zineb 90 die beste Wirkungsdauer. bercema-Zineb-Kupfer sowie Spritz-Cupral 45 erreichten die gute Wirkungsdauer von bercema-Zineb 90 und bercema Ridomil Zineb nicht (Tab. 9). Die Ergebnisse zeigen, daß auch ohne Einwirkung von Niederschlägen bei Krautfäulebefall der Behandlungsabstand von 14 Tagen für alle Präparate nicht überschritten werden darf.

3.2. Simulationsrechnungen zur optimalen Anwendung von bercema Ridomil Zineb

Für die Simulationsrechnungen mit dem Computer sind jeweils 3 Witterungsverläufe mit starkem und geringem Befallsdruck zurückliegender Jahre berücksichtigt worden. Die Ergebnisse werden in Tabelle 10 dargestellt.

Durch eine ein- oder zweimalige Anwendung von bercema Ridomil Zineb innerhalb von Fungizidfolgen wird die Wirkung gegen die Krautfäule besonders bei Witterungsverläufen mit starkem Befallsdruck gegenüber Fungizidfolgen ohne bercema Ridomil Zineb deutlich verbessert. Eine zweimalige prophylaktische Anwendung von bercema Ridomil Zineb in 14tägigen Behandlungsabständen ist wirksamer als eine einmalige Anwendung. Der Bekämpfungserfolg von Fungizidfolgen mit kurativer Anwendung von bercema Ridomil Zineb (z. B. Variante 6 in Tab. 10) ist geringer als nach prophylaktischer Anwendung (z. B. Variante 4 in Tab. 10). Darüber hinaus ist aus Gründen einer erhöhten Gefahr für das Auftreten metalaxylresistenter *Phytophthora*-Stämme eine kurative Anwendung von bercema Ridomil Zineb abzulehnen. Bei prophylaktischer Anwendung ist der Einsatz auf maximal zwei Behandlungen zu begrenzen.

Die Simulationsrechnungen zeigen außerdem, daß auch bei starkem Befallsdruck die Wirkung von bercema-Zineb 90 durch Verkürzung der Behandlungsabstände von 10 auf 7 Tage deutlich verbessert werden kann.

3.3. Ergebnisse der Produktionsexperimente

Die Ergebnisse der Produktionsexperimente mit Fungizidfolgen bestätigen die Aussagen der Computersimulationsrechnungen über die Verbesserung des Bekämpfungserfolges gegen die Krautfäule durch prophylaktische Anwendung von

Tabelle 10

Feldefektivität (%) verschiedener Fungizidfolgen mit bercema-Zineb 90 (Zi) und bercema Ridomil Zineb (RZ); Computersimulationsrechnungen.
1. Behandlungstermin = Befallsbeginn; Behandlungsabstand 7, 10 oder 14 Tage

Variante	Fungizidfolgen			Folgebehandlung	Feldefektivität %	
	1. Behandlung	2. Behandlung	3. Behandlung		von 3 Witterungsverläufen mit starkem Befallsdruck*)	geringem Befallsdruck**)
1	Zi 7	Zi 7	Zi 7	Zi 7	31	69
2	Zi 10	Zi 10	Zi 10	Zi 10	22	66
3	RZ 14	RZ 14	RZ 14	RZ 14	63	89
4	RZ 14	RZ 14	Zi 10	Zi 10	48	87
5	RZ 14	Zi 10	Zi 10	Zi 10	34	76
6	Zi 10	RZ 14	RZ 14	Zi 10	42	80
7	Zi 10	RZ 14	Zi 10	Zi 10	32	77

*) Witterungsverläufe der Jahre 1979 (Leipzig), 1980 und 1981 (Schwerin)
**) Witterungsverläufe der Jahre 1978 (Potsdam), 1980 und 1981 (Karl-Marx-Stadt)

bercema Ridomil Zineb. Der Krautfäulebefall wurde durch eine zweimalige prophylaktische Anwendung von bercema Ridomil Zineb um durchschnittlich eine Befallsnote gesenkt. Zusätzlich ist der Braunfäulebefall im Erntegut unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Zwischenlagerung um mehr als 50 % vermindert und der Ertrag gesteigert worden (Tab. 11 und 12).

Die Anzahl der Fungizidapplikationen lag nach ein- bzw. zweimaliger Anwendung von bercema Ridomil Zineb um 0,8 und 1,2 Behandlungen niedriger als bei Einsatz von ausschließlich Kontaktfungiziden (Tab. 11).

4. Hinweise für die Anwendung der Fungizide

Aus den Ergebnissen der Modell- und Praxisversuche sowie aus den Computersimulationsrechnungen lassen sich folgende Hinweise für die Anwendung ableiten:

- Mit der Krautfäulebekämpfung ist grundsätzlich nach den Hinweisen der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes zu beginnen. Der erste Behandlungstermin wird nach dem Phyteb-Modell ermittelt und ist unbedingt einzuhalten. Eine Verzögerung des ersten Behandlungstermins hat bei günstigen Infektionsbedingungen eine verringerte Wirkung aller nachfolgenden Fungizidbehandlungen zur Folge.
- Alle Fungizide erreichen nach prophylaktischer Anwendung ihre optimale Wirkung.
- Die Fungizidbehandlungen sind mit Präparaten zu beginnen, die sich durch eine gute protektive Wirkung auszeichnen. Dazu zählen z. B. bercema-Zineb 90, bercema-Mancozeb 80, bercema Ridomil Zineb. Spritz-Cupral 45 sollte vorzugsweise gegen Ende der Vegetationsperiode eingesetzt werden. Dies gilt auch für regnerische Witterungsverhältnisse. Wenn die wirksamsten Präparate zu Beginn von Fungizidfolgen eingesetzt werden, kann das epidemische Auftreten der Krankheit verhindert bzw. verzögert und das Ertragspotential der Pflanzen besser ausgeschöpft werden.

Tabelle 11

Wirkung von Fungizidfolgen mit und ohne bercema Ridomil Zineb (RZ) gegen die Kraut- und Braunfäule (Produktionsexperimente)

Jahr	Anzahl der Versuche	Krautfäuleboniturwerte*)		Braunfäule (Masse %)		Anzahl der Fungizidbehandlungen	
		mit RZ	ohne RZ	mit RZ	ohne RZ	mit RZ	ohne RZ
1984	9	7,4	5,2	0,2	0,7	4,3	5,1
1985	12	8,6	7,6	0,3	1,2	4,6	5,8

*) Endboniturwerte des *Phytophthora*-Befalls

Tabelle 12

Wirkung von Fungizidfolgen mit und ohne bercema Radomil Zineb (RZ) auf die Ertragsbildung bei geringem Krautfäulebefall (Produktionsexperimente 1986)

Versuchsort	Sorte	Ertrag dt/ha		Mehrertrag % Fungizidfolge mit RZ
		Fungizidfolgen mit RZ	ohne RZ	
Wolgast (Bezirk Rostock) Oßmannstedt (Bezirk Erfurt)	'Koretta'	428,2	381,3	12,3
Krien (Bezirk Neubrandenburg)	'Adretta'	296,9	268,4	10,6
	'Koretta'	330,6	303,9	8,7

- bercema Ridomil Zineb ist wie alle anderen Präparate grundsätzlich prophylaktisch zur Erstbehandlung oder nach einer vorangegangenen Behandlung mit einem Kontaktfungizid einzusetzen. Der Einsatz ist auf maximal zwei Behandlungen innerhalb der Fungizidfolge zu begrenzen. Der Abstand zwischen zwei Behandlungen mit bercema Ridomil Zineb bzw. zum Folgepräparat kann bis 14 Tage betragen.
- Eine prophylaktische Anwendung von bercema Ridomil Zineb zu einem Zeitpunkt, wenn bereits vergilbte Fiederblätter auftreten, ist wegen verringerter Wirkung zu unterlassen. Gleichfalls sollte dieses Präparat nicht mehr angewendet werden, wenn auf den zu behandelnden Schlägen schon Krautfäule aufgetreten ist.
- Die Behandlungsabstände für die Präparate auf Dithiocarbamatbasis (z. B. bercema-Zineb 90) und für das Kombinationspräparat bercema-Zineb-Kupfer sind auf 7 (starker Befallsdruck) bis 10 Tage (geringer Befallsdruck) zu begrenzen.
- Um die Abtrocknung des Fungizidbelages auf den Pflanzen zu sichern, ist die Behandlung an regenfreien Tagen durchzuführen. Auch bei Verwendung von bercema Ridomil Zineb, das den systemischen Wirkstoff Metalaxyl enthält, ist zu beachten, daß Regen innerhalb der ersten 3 Stunden nach der Behandlung zu hohen Wirkstoffverlusten führt.
- Spritz-Cupral 45 und bercema-Zineb-Kupfer sind gegen Ende der Behandlungsperiode anzuwenden.
- Der Abstand zwischen letzter Behandlung mit Spritz-Cupral 45 und der Krautbeseitigung kann auf Grund der guten Regenbeständigkeit von Spritz-Cupral 45 bis 14 Tage betragen.
- Regenmengen über 10 mm führen bei allen Präparaten zu hohen Wirkstoffverlusten, so daß die Fungizidbehandlungen zu wiederholen sind.
- Die Krautabtötung ist stets als Bestandteil der Fungizidfolge zu sehen. Je nach Wahl des Fungizides für die letzte Behandlung muß die Krautabtötung in 7 bis 10 bzw. 14 Tagen erfolgen.

5. Zusammenfassung

Auf der Grundlage von experimentell erarbeiteten Kenntnissen über Wirkeigenschaften (protektive und kurative Wirkung, Wirkungsdauer, Wirkung in Abhängigkeit vom Niederschlag, systemische Eigenschaften) sowie von Computersimulationsrechnungen und den Ergebnissen aus Praxisversuchen wird die Wirksamkeit wichtiger Fungizide zur Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule beurteilt. Es werden Schlußfolgerungen zur Einordnung der Fungizide innerhalb von Fungizidfolgen gezogen. Durch bercema Ridomil Zineb kann der Bekämpfungserfolg gegen die Kraut- und Braunfäule wesentlich verbessert und der Ertrag gegenüber Fungizidfolgen ohne bercema Ridomil Zineb erhöht werden.

Резюме

О применении фунгицидов при борьбе с фитофторозом картофеля

На основе экспериментально полученных данных о механизме действия (защитное и лечебное действие, продолжительность действия, действие в зависимости от осадков, системные свойства), а также на основе моделирования с помощью ЭВМ и результатов практических опытов оценивается эффективность основных фунгицидов для борьбы с фитофторозом картофеля. Делаются выводы об очередности фунгицидов в схеме ротации фунгицидов. Применение препарата берсема Ridomil Zineb приводит к значительному улучшению результатов борьбы с фитофторозом картофеля и повышению урожая по сравнению со схемами ротации фунгицидов без препарата берсема Ridomil Zineb.

Summary

On the use of fungicides for potato blight control

The efficacy of major fungicides for potato blight control is rated on the basis of experimental evidence of parameters of action (protective and curative effects, duration of action, action in dependence on precipitation, systemic properties), computer simulations and farm experiment results. Conclusions are drawn for efficient integration of fungicides into specific fungicide sequences. берсема Ridomil Zineb substantially improves the efficacy of fungicide sequences for blight control and gives higher crop yields than sequences that do not include that preparation.

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Hans STACHEWICZ, Ulrich BURTH und Sabine RATHKE

Sichere Diagnose – eine wichtige Voraussetzung für die gezielte Bekämpfung von *Phytophthora infestans* an Kartoffeln

1. Einleitung

Die Effektivität aller Maßnahmen zur Bekämpfung von *Phytophthora infestans* an Kartoffeln (Kraut- und Braunfäule) wird in entscheidendem Maße durch die richtige Anwendung der Fungizide beeinflusst. In zahlreichen Labor- und Praxisversuchen ist inzwischen zweifelsfrei nachgewiesen worden, daß bei prophylaktischer Anwendung der Fungizide der beste Bekämpfungserfolg gegen die Kraut- und Braunfäule erzielt wird (STACHEWICZ u. a., 1987). Diese Aussage schließt auch die Anwendung des metalaxylhaltigen Kombinationspräparates берсема Ridomil Zineb ein. Die *Phytophthora*-Bekämpfung ist deshalb nach den Angaben der Phyteb-Prognose zu planen und durchzuführen.

берсема Ridomil Zineb ist für die erste bzw. zweite Behandlung innerhalb von Fungizidfolgen prophylaktisch einzusetzen. Eine Überwachung der Bestände auf Krautfäulebefall hat daher durchaus praktische Bedeutung, denn die Anwendung von берсема Ridomil Zineb erfolgt nur dann richtig, wenn im Bestand noch kein Krautfäulebefall festzustellen ist.

Durch die prophylaktische Anwendung von берсема Ridomil Zineb wird nicht nur die maximale fungizide Wirkung erzielt, sondern auch die Gefahr für das Auftreten metalaxylresistenter *Phytophthora*-Stämme reduziert.

Eine wichtige Voraussetzung für die richtige Anwendung von берсема Ridomil Zineb ist demnach eine sichere Diagnose der Krautfäule. Die Erfahrungen des Jahres 1986 bestätigen, daß das eindeutige Erkennen der durch Krautfäule verursachten Nekrosen am Fiederblatt an Tagen mit geringer Luftfeuchte

Literatur

- ABBOTT, W. S.: A method of computing the effectiveness of insecticide. J. econ. Entomol. 18 (1925), S. 265–267
- GUTSCHE, V.; KLUGE, E.; STACHEWICZ, H.: A combined Laboratory-computer test for the valuation of the efficiency of fungicides against potato late blight disease. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 22 (1986), S. 79–82
- LARGE, E. C.: Losses caused by potato blight in England and Wales. Pl. Pathol. 7 (1958), S. 345–348
- NEUHAUS, W.; STACHEWICZ, H.; DUNSING, M.: Über den Einfluß von Niederschlägen auf die biologische Wirkung von Fungiziden zur *Phytophthora*-Bekämpfung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 149–152
- PIETKIEWICZ, J.; RUDKIEWICZ, F.: Efekty ochrony ziemiaka przed zarazac (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) w zaleznosci od micjscowosci i reakcii odmian. Ziemiak (1979), S. 207–232
- RASCH, D.; HERRENDÖRFER, G.; BOCK, J.: Verfahrensbibliothek, Versuchsplanung und -auswertung. Berlin, VEB Dt. Landwirtschafts-Verl., 1978
- STACHEWICZ, H.; BURTH, U.; KÜRZINGER, W.: Hinweise zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel insbesondere bei regnerischer Witterung. Feldwirtschaft 27 (1986), S. 327
- o. V.: Methodische Anleitung zur Durchführung von Versuchen mit Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse unter Freiland- und Gewächshausbedingungen. Cunnersdorf/Kleinmachnow, 1980

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. STACHEWICZ

Dr. sc. U. BURTH

Dr. E. KLUGE

Dr. L. ADAM

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532

oder in Trockenperioden an Hand der bekannten Fäule-symptome nicht immer möglich ist.

Darüber hinaus ergibt sich aus der wachsenden Anwendung von берсема Ridomil Zineb zwingend die Notwendigkeit, Veränderungen in der Sensitivität der *Phytophthora*-Population gegenüber Metalaxyl zu erfassen und zu verfolgen, um rechtzeitig den Gefahren, die mit der Entwicklung resistenter *Phytophthora*-Stämme verbunden sind, begegnen zu können.

Nachfolgend werden deshalb einige einfache methodische Hinweise gegeben, mit denen die Diagnosesicherheit erhöht werden kann. Außerdem werden erste Ergebnisse eines von der FAO entwickelten Tests vorgestellt, mit dem die Sensitivität der *Phytophthora*-Population gegenüber Metalaxyl mit geringem Aufwand rasch und sicher zu überprüfen ist.

2. Erhöhung der Sicherheit der Krautfäulediagnose

Neben den visuell durchzuführenden Krautfäulebonituren nach der Linienbonitur der Bestandesüberwachung im Feldbau (EBERT u. a., 1979) sind bei nicht eindeutiger Diagnose Blattproben (5 bis 10 Blätter je Kontrollpunkt) zu entnehmen und mikroskopisch im Labor auf Anwesenheit der typischen Sporangien von *Phytophthora infestans* zu untersuchen (Abb. 1). Der Nachweis dieser Sporangien ist ein sicherer Beweis für das Auftreten der Krautfäule im Bestand.

Für Laboruntersuchungen werden Fiederblätter mit nicht eindeutig zu diagnostizierenden Nekrosen, getrennt nach Schlägen bzw. nach Kontrollpunkten, in Plastbeutel gesammelt,

am selben Tag im Labor in eine feuchte Kammer umgelagert und 24 bis 48 Stunden bei etwa 15 °C aufbewahrt. Danach werden mit einem Pinsel die *Phytophthora*-Sporangien, die sich im Grenzbereich zwischen gesundem und abgestorbenem Gewebe an Sporangienträgern vor allem auf der Blattunterseite entwickeln, getrennt nach Probenherkünften, in destilliertes Wasser (ca. 20 ml) übertragen. Die so erhaltene Suspension wird mehrfach (ca. 5 × je 1 Tropfen) unter dem Mikroskop bei etwa 100facher Vergrößerung auf *Phytophthora*-Sporangien untersucht. Bei Stengelbefall kann nach RADTKE (1983) die Sporulation induziert werden, indem befallene Stengelteile für 24 Stunden in Petri-Lösung (0,4 g Ca (NO₃)₂ · 4 H₂O; 0,15 g MgSO₄ · 7 H₂O; 0,15 g KH₂PO₄; 0,06 g KCL auf 1 l Aqua dest.) ausgelegt werden.

3. Untersuchungen zur Sensitivität der *Phytophthora*-Isolate gegenüber Metalaxyl

In die Untersuchungen wurden *Phytophthora*-Isolate von Kartoffelschlägen aus 3 verschiedenen Regionen der DDR einbezogen, die während der Vegetationsperiode 1986 entnommen wurden. Die Entnahme und der Transport der Proben (wie unter Punkt 2 beschrieben) sowie die Durchführung der Sensitivitätstests erfolgte nach der standardisierten FAO-Methode Nr. 30 (o. V., 1982).

Für die Sensitivitätstests wurden Blattscheiben (Ø 15 mm) von Kartoffelfiederblättern der Sorte 'Adretta' (Gewächshausanzucht) verwendet. Je Metalaxylkonzentrationsstufe sind 15 Blattscheiben eingesetzt worden. Die Blattscheiben wurden mit der Oberfläche nach unten in Petrischalen gelegt. Die Metalaxylkonzentrationen in den Petrischalen sind auf 0,01, 0,1, 1, 10, und 100 µg/ml eingestellt worden. Die Petrischalen der Kontrollvariante enthielten nur Aqua dest.

Für die Inokulation wurde eine Zoosporen/Sporangien-Suspension (1 Tropfen je Blattscheibe ≙ 10 µl) verwendet. Die Sporangienkonzentration lag mit 1 × 10⁴ bis 10 × 10⁶ Sporangien/ml im vorgegebenen Bereich. Nach 6- bis 8tägiger Inkubationszeit bei 15 bis 18 °C und Beleuchtung ist der Anteil sporulierender Blattfläche ausgewertet worden.

Die in Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse (Boniturklassen nach BERGGREN, 1985) zeigen eine hohe Variabilität in der Sensitivität der geprüften *Phytophthora*-Isolate gegenüber Metalaxyl. Während in Sonnenberg und Hohenahlsdorf bereits bei einer Metalaxylkonzentration von 0,1 µg/ml keine Sporulation beobachtet werden konnte, ist bei der Mehrzahl der Isolate bei 1 µg/ml doch noch eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Sporulation festzustellen, so daß durchaus von einer reduzierten Sensitivität gesprochen werden kann. In Ludwigsburg und Oehna ist mit 10 µg/ml bereits ein kritischer Bereich erreicht.

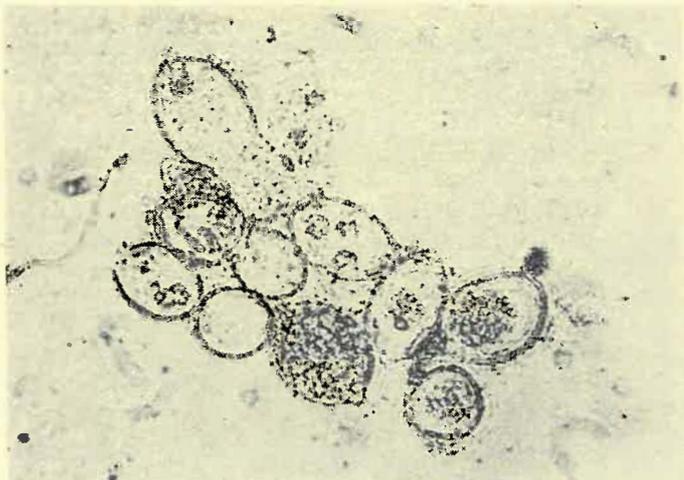


Abb. 1: *Phytophthora*-Sporangien mit bzw. ohne Zoosporen

Tabelle 1

Sensitivität von *Phytophthora*-Isolaten aus der Vegetationsperiode 1986 gegenüber Metalaxyl

Herkunft der <i>Phytophthora</i> -Isolate (Ort/Bezirk)	Metalaxylkonzentration µg/ml					
	0	0.01	0.1	1	10	100
Karlsburg/Rostock	+++	+++	+++	+++	---	---
Ludwigsburg/Rostock	+++	+++	+++	---	---	---
Schlag I						
Ludwigsburg Rostock	+++	+++	+++	++	+	---
Schlag II						
Ludwigsburg/Rostock	+++	+++	+++	++	---	---
Schlag III						
Oehna/Potsdam	+++	+++	+++	+	+	---
Sonnenberg/Potsdam	+++	+++	---	---	---	---
Hohenahlsdorf/Potsdam	+++	+++	---	---	---	---
Dorfchemnitz/						
Karl-Marx-Stadt	+++	+++	++	+	---	---
Schlag I						
Dorfchemnitz/						
Karl-Marx-Stadt	+++	+++	+++	+	---	---
Schlag II						
Sayda/Karl-Marx-Stadt	+++	+++	+++	++	---	---
Schlag I						
Sayda/Karl-Marx-Stadt	+++	+++	+++	+	---	---
Schlag II						
Sayda/Karl-Marx-Stadt	+++	+++	+++	---	---	---
Schlag III						
Voigtsdorf/Karl-Marx-Stadt	+++	+++	+++	+	---	---
Schlag I						
Voigtsdorf/Karl-Marx-Stadt	+++	+++	+++	+	---	---
Schlag II						
Laborisolat	+++	++	+	---	---	---

Erklärung:

- keine Sporulation		Boniturklassen nach FAO-Methode
+ Sporulation auf < 5	0 % Blattfläche ≙	0 ... 1
++ Sporulation auf 5	20 % Blattfläche ≙	2
+++ Sporulation auf > 20	> 20 % Blattfläche ≙	3 ... 5

In der Literatur gibt es zur Interpretation dieser Ergebnisse keine einheitliche Auffassung. Während DAVIDSE (1985) bereits ein Isolat, das bei 1 µg/ml Ridomil 25 WP (25 % Metalaxyl) sporuliert, als resistent einstuft, liegen die Grenzen für andere Autoren bei 100 µg/ml Metalaxyl und darüber (CARTER u. a., 1982; COFFEY und YOUNG, 1984). Mit Recht verweisen deshalb DELP und DENKER (1985) darauf, daß von Resistenz nur dann gesprochen werden sollte, wenn bei korrekter Anwendung der Fungizide als Ursache eines signifikant verringerten Bekämpfungserfolgs pathogene Stämme mit geringerer Sensitivität nachgewiesen wurden. In diesem Sinne können die o. a. Ergebnisse nicht als Nachweis einer Resistenz interpretiert werden. Wenn man jedoch die außerordentlich rasche Entwicklung der Resistenz in einigen west- und nordeuropäischen Ländern berücksichtigt (COOKE, 1981; DAVIDSE u. a., 1983; HOLMES und CHANNON, 1984), so unterstreichen die Ergebnisse die Notwendigkeit, die u. a. von URECH und STAUB (1985) formulierten Prinzipien für den Einsatz von Acylalaninfungiziden zu beachten und in unserer Strategie für die *Phytophthora*-Bekämpfung umzusetzen. Das bedeutet für den Betriebspflanzenschutzagronomen die strikte Einhaltung folgender Grundsätze:

- bercema Ridomil Zineb maximal 2mal aufeinanderfolgend zu Beginn der Fungizidfolge einsetzen,
- dabei die Behandlungsabstände zwischen 2 Behandlungen mit bercema Ridomil Zineb und zur Folgebehandlung nicht über 14 Tage erweitern,
- kein kurativer Einsatz von bercema Ridomil Zineb.

Darüber hinaus wird es erforderlich sein, mit Hilfe der aufgeführten Methodik ständig einen aktuellen Überblick über eventuelle Veränderungen der Sensitivität der *Phytophthora*-Populationen zu gewährleisten. Nur wenn es gelingt, die Fehler zu vermeiden, die in anderen Ländern beim Einsatz von Metalaxyl in der *Phytophthora*-Bekämpfung gemacht wurden, wird dieser Wirkstoff auch auf längere Sicht effektiv in der Kartoffelproduktion eingesetzt werden können.

4. Zusammenfassung

Die günstigste Wirkung von bercema Ridomil Zineb (Metalaxyl + Zineb) wird bei prophylaktischer Anwendung und hoher Sensitivität der Populationen von *Phytophthora infestans* erzielt. Es werden einfache mikrobiologische Methoden zur Verbesserung der Krautfäule-diagnose und zur Ermittlung der Sensitivität der Erregerpopulationen gegenüber Metalaxyl vorgestellt. Die mikrobiologische Methode zur Verbesserung der Diagnosesicherheit basiert auf dem Nachweis von Sporangien. Erste Ergebnisse zur Sensitivität von *Phytophthora-infestans*-Isolaten aus 3 Regionen der DDR zeigen eine große Variabilität in der Sensitivität gegenüber Metalaxyl.

Резюме

Надежный диагноз – важная предпосылка для целенаправленной борьбы с *Phytophthora infestans* на картофеле

Наилучшая эффективность препарата bercema Ridomil Zineb (Metalaxyl + Zineb) достигается при его профилактическом применении и высокой чувствительности популяций *Phytophthora infestans*. Описаны простые микробиологические методы для улучшения результатов диагноза фитофтороза картофеля и определения чувствительности популяций возбудителя к метаксалилу. Микробиологический метод для улучшения надежности диагноза основывается на выявлении спорангиев. Первые данные о чувствительности изолятов *Phytophthora-infestans* из 3 областей ГДР показывают большую разницу в чувствительности популяций к метаксалилу.

Summary

Reliable diagnosis – Major prerequisite for specific control of *Phytophthora infestans* in potato

bercema Ridomil Zineb (metalaxyl + zineb) is most effective when applied for preventive crop treatment against highly sensitive populations of *Phytophthora infestans*. Simple microbiological methods are described for improving the reliability of blight diagnosis and for determining the sensitivity of the pathogen populations to metalaxyl. The microbiological

method for more reliable diagnosis is based on the evidence of sporangia. Preliminary results regarding the sensitivity of *Phytophthora infestans* isolates from three regions in the German Democratic Republic have shown sensitivity to metalaxyl to be highly variable.

Literatur

- BERGGREN, B.: Undersökning av fungicidresistens hos bladmögelsolat (*Phytophthora infestans*) som samlats in från Ridomil-behandlade potatisfält 1984. Växtskyddsnotiser 49 (1985) 1-2, S. 17-20
- CARTER, G. A.; SMITH, R. M.; BRENT, K. J.: Sensitivity to metalaxyl of *Phytophthora infestans* populations in potato crops in south-west England in 1980 and 1981. Ann. appl. Biol. Colchester 100 (1982) 3, S. 433-441
- COFFEY, M. D.; YOUNG, I. H.: Response to Metalaxyl of Sensitive and Resistant Isolates of *Phytophthora infestans*. Phytopathology 74 (1984) 5, S. 615-620
- COOKE, L. R.: Resistance to metalaxyl in *Phytophthora infestans* in Northern Ireland. Proceedings Croydon 2 (1981), S. 641-749
- DAVIDSE, L. C.: Resistance to acylalanines in *Phytophthora infestans* in the Netherlands. EPP Bull. 15 (1985) 4, S. 403-409
- DAVIDSE, L. C.; DANIAL, D. L.: Resistance to metalaxyl in *Phytophthora infestans* in the Netherlands. Netherl. J. Plant. Pathol. 89 (1983) 1/2, S. 1-20
- DELP, C. M.; DENKER, J.: Fungicide resistance definitions and use of terms. Bull. OEPP 15 (1985), S. 333-335
- EBERT, W.; SCHWAHN, P.; RÖDER, A.; MENDE, F.: Methodische Anleitung zur Bestandesüberwachung im Feldbau. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, Inst. Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, 1979
- HOLMES, S. J. I.; CHANNON, A. G.: Studies on metalaxyl-resistant *Phytophthora infestans* in potato crops in south west Scotland. Plant Pathol. 33 (1984), S. 347-354
- RADTKE, W.: Bakterielle und pilzliche Krankheitserreger. In: HEINZE, K.: Leitfaden der Schädlingsbekämpfung. Bd. III: Schädlinge und Krankheiten im Ackerbau. 4. Aufl., Stuttgart, Wiss. Verl.-Ges. m. b. H., 1983, 916 S.
- STACHEWICZ, H.; BURTH, U.; KLUGE, E.; ADAM, L.: Zur Anwendung von Fungiziden bei der Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule an Kartoffeln. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 113-117
- URECH, P. A.; STAUB, T.: The resistance strategy for acylalanine fungicides. Bull. OEPP 15 (1985), S. 539-543
- o. V.: Method for fungicide resistance in late blight of potato-FAO method No. 30. Plant Prot. Bull. 2 (1982), S. 69-71

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. STACHEWICZ

Dr. sc. U. BURTH

Dipl.-Agronom f. Pflanzenschutz S. RATHKE

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Stahnsdorfer Damm 81

Kleinmachnow

DDR - 1532

Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Erna GÖTZ

Das Pathotypenspektrum bei *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, dem Erreger der Kraut- und Braunfäule der Kartoffel

Der Pilz *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary kann bei epidemischem Auftreten hohe Ertragsverluste in der Kartoffelproduktion verursachen. Die Züchtung auf *Phytophthora*-Resistenz besitzt daher neben der chemischen Bekämpfung eine große volkswirtschaftliche Bedeutung. Das Massenauf-treten bei Epidemien und die Fähigkeit des Erregers, physiologische Rassen oder Pathotypen auszubilden, erfordern die Orientierung der Züchtung auf horizontale Resistenz.

Das natürlich vorhandene Pathotypenspektrum ist nicht stabil und bedarf deshalb von Zeit zu Zeit einer Überprüfung. Bedingt durch die hohe Mutabilität des Pilzes und Selektions-einflüsse durch Umwelt und Wirtspflanzen kommt es zu

Änderungen in der Zusammensetzung. Die Pathotypen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Virulenzgene und damit in ihrer Eigenschaft, bestimmte R-Gen-tragende Kartoffelgenotypen befallen zu können und andere nicht (vertikale Resistenz). Dieses Reaktionsverhalten ist die Grundlage für die Pathotypendefinition, die mit Hilfe eines Testsortiments verschiedener Kartoffelgenotypen erfolgt, die sich in ihrer vertikalen Resistenz unterscheiden. Untersuchungen der Pathotypenspektren bei *Phytophthora* liegen für die DDR aus den Jahren 1958, 1970, 1977 und 1981 vor (SCHICK u. a., 1958; HAHN u. a., 1973; GÖTZ, 1980; KLEINHEMPEL und GÖTZ, 1982). Über die Erhebung aus dem Jahre 1985 soll im folgenden berichtet werden.

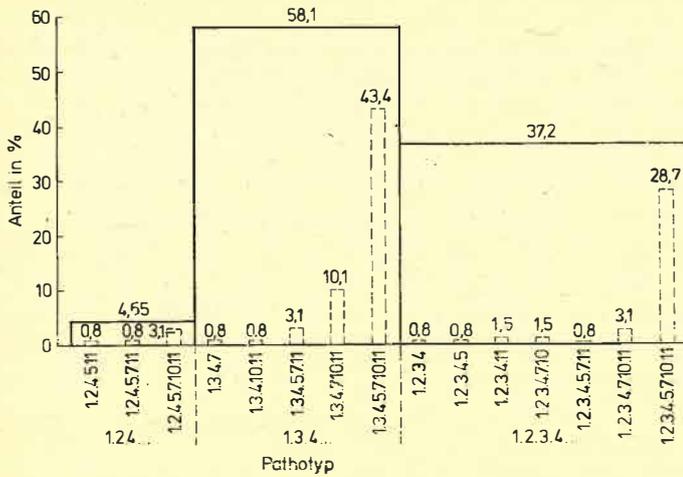


Abb. 1: Anteile der isolierten Pathotypen

1. Pathotypenanalyse 1985

In Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzämtern, für die an dieser Stelle nochmals gedankt sein soll, erfolgte 1985 eine Untersuchung der natürlich vorhandenen Pathotypen von *Phytophthora infestans* in der DDR.

Das eingesammelte Blattmaterial gelangte zwischen Knollenhälften anfälliger Kartoffelsorten zum Versand. Nach Aufklappen und Inkubation der Knollenhälften in einer feuchten Kammer bei 18 bis 20 °C bildete sich reichlich sporulierendes Myzel, das zur Herstellung der Sporangiensuspension genutzt werden konnte. Zur Stimulierung der Zoosporenbildung kam diese anschließend für mindestens zwei Stunden in den Kühlschrank bei Temperaturen von 6 bis 8 °C. Mit dieser Sporensuspension wurden zur Pathotypenbestimmung Pflanzen des In-vitro-Test-Sortiments inokuliert und nach 4 Tagen mikroskopisch der Befall ausgewertet (GÖTZ, 1985). Insgesamt erfolgte die Untersuchung von 129 Isolaten, entweder in direkter Prüfung oder nach Anlage von Einsporlinien.

In Abbildung 1 sind die prozentualen Anteile der isolierten Pathotypen dargestellt. Danach konnten nur noch Pathotypen mit komplexen Genkombinationen nachgewiesen werden. Am häufigsten trat der Pathotyp 1.3.4.5.7.10.11 mit 43,4 % auf, gefolgt von 1.2.3.4.5.7.10.11 mit 28,7 % und 1.3.4.7.10.11 mit 10,1 %. Faßt man die Pathotypen entsprechend der Anfangsgenkombination zusammen, so ergaben sich für die Pathotypen mit 1.3.4. . . 58,1 %, für 1.2.3.4. . . 37,2 % und für 1.2.4. . . insgesamt 4,6 %.

Die geprüften Isolate stammten überwiegend von Primärbefallsflächen aus 10 Bezirken der DDR und von verschiedenen Sorten, wobei 'Astilla' und 'Adretta' die größte Häufigkeit aufwiesen. Die Absolutanteile der einzelnen Bezirke und Sorten an den isolierten Pathotypen zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1

Isolierte Pathotypen 1985, aufgeschlüsselt auf Bezirke und Sorten

Bezirke	Isolate insgesamt	Pathotyp			Sorten
		1.2.4. . .	1.3.4. . .	1.2.3.4. . .	
Rostock	25	—	14	11	'Astilla', 'Adretta', 'Koretta'
Schwerin	9	—	9	—	'Karpina', 'Cisa', 'Lipsi'
Neubrandenburg	9	—	5	4	'Adretta'
Potsdam	22	3	10	9	'Astilla', 'Arkula', 'Adretta', 'Turbella', 'Galina'
Magdeburg	10	—	6	4	'Adretta', 'Karat', 'Karpina', 'Sola'
Leipzig	19	—	9	10	'Astilla', 'Adretta', 'Koretta', 'Karpina', 'Karat', 'Salut'
Cottbus	6	—	6	—	'Karat'
Karl-Marx-Stadt	18	2	10	6	'Astilla', 'Adretta', 'Karpina', 'Karat'
Gera	1	—	—	1	'Karpina'
Suhl	10	1	6	3	'Astilla', 'Karpina', 'Xenia'

2. Entwicklung des Pathotypenspektrums

Ein direkter Vergleich der Isolationsergebnisse von 1970, 1977, 1981 und 1985 macht die Entwicklung des Pathotypenspektrums deutlich (Abb. 2). Während sowohl 1970 als auch noch 1977 mit 26,2 bzw. 38,3 % der Pathotyp 1.4 vorherrschte, stand bereits 1981 und besonders 1985 die Genkombination 1.3.4 und höher mit 45,8 bzw. 58,1 % eindeutig an erster Stelle. Danach hat sich der bereits mehrfach aufgezeigte Trend der Verschiebung zu komplexen Pathotypen und dabei insbesondere in Richtung 1.3.4 verstärkt fortgesetzt. Gegenwärtig sind somit 95,3 % der isolierten Pathotypen in der Lage, alle im Anbau befindlichen Sorten zu befallen.

Schon in den Analysen von 1970 und 1977 war eine Zunahme der Pathotypen mit höheren Genkombinationen nachweisbar. Durch die Aufnahme solcher Genotypen wie R5, R7, R10 und R11 in das Testsortiment konnten in den Untersuchungen der Jahre 1981 und 1985 mehr Virulenzgene differenziert werden als in den Jahren 1970 und 1977. Es muß jedoch davon ausgegangen werden, daß auch hier diese Virulenzgene bereits vorhanden waren, sie aber lediglich auf Grund fehlender Testpflanzen nicht als solche angesprochen werden konnten. Auch international wurde in zahlreichen Veröffentlichungen die Herausbildung komplexer Pathotypen bestätigt, wobei sich das R-Genspektrum der angebauten Sorten nicht wesentlich von dem des Kartoffelsortimentes der DDR unterscheidet (FEDOROVA u. a., 1980; MALCOLMSON, 1981; SCHÖBER, 1983; DAVIDSE u. a., 1983; GUERTLER, 1984). Das veränderte Pathotypenaufreten konnte nicht mit einem entsprechenden Anstieg von R-Genen in den Sorten in Verbindung gebracht werden. In den Untersuchungen von 1985 ließ sich ebenfalls keine Beziehung zwischen Pathotypenaufreten und R-Genotypen aufzeigen.

Die Umweltbedingungen fördern allgemein weniger die Mutation der Pathogene, sondern mehr ihre Selektion. Insbesondere der verstärkte Anbau einzelner Sorten, wie z. B. der Sorte 'Adretta' (R1R3), führt zu einer Anpassung des Pilzes und Auslese entsprechender Pathotypen, die die Resistenz der Sorte überwinden können. Dieser Fakt ist in der Geschichte der *Phytophthora*-Resistenzzüchtung durchaus nicht neu, sondern mit zahlreichen Beispielen belegbar und als „boom-and-bust“-Zyklus des Sortenanbaus beschrieben (VANDERPLANK, 1982).

Die absolute Vorherrschaft komplexer Pathotypen unterstreicht erneut die Richtigkeit der verstärkten Orientierung der Kartoffelzüchtung auf die Einkreuzung horizontaler *Phytophthora*-Resistenz. Die Sortenresistenz allein garantiert jedoch keinen dauerhaften Bekämpfungserfolg, sie ist aber als wesentlicher Bestandteil der Bekämpfungsstrategie anzusehen. Es kommt darauf an, alle zur Verfügung stehenden Bekämpfungsmöglichkeiten sinnvoll zu koordinieren. Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen, chemische Bekämpfung und Resistenzzüchtung sind somit nicht als Alternative, sondern als Einheit zu betrachten und anzuwenden.

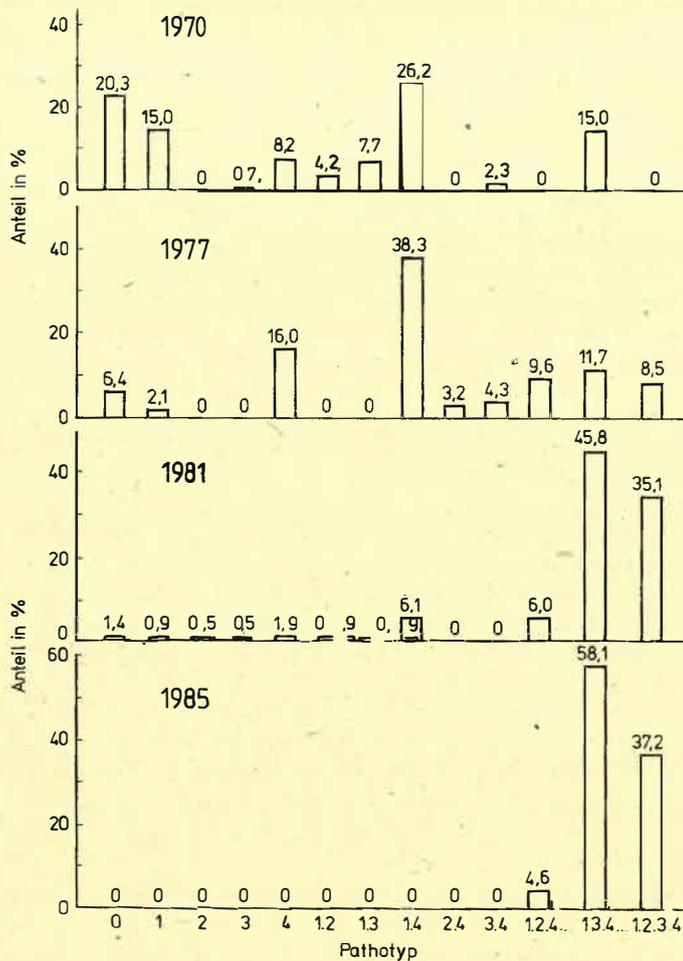


Abb. 2 Entwicklung des Pathotypen-Spektrums

3. Zusammenfassung

Eine im Jahre 1985 in der DDR durchgeführte Pathotypenanalyse bei *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary verdeutlicht eine starke Zunahme von Pathotypen mit mehreren Virulenzgenen, bevorzugt in Richtung der Genkombination 1.3.4. Einfache Virulenzträger konnten nicht mehr nachgewiesen werden. Damit sind nach den Untersuchungsergebnissen von 1985 insgesamt 95,3 % der isolierten Pathotypen in der Lage, alle in der DDR im Anbau befindlichen Sorten zu befallen.

Резюме

Спектр патотипов *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, возбудителя фитофтороза картофеля

Проведенный в 1985 г. в ГДР анализ патотипов *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary показывает сильное повышение числа патотипов с несколькими генами вирулентности, особенно при комбинации генов 1.3.4. Простые носители генов вирулентности уже не были выявлены. Тем самым, результаты проведенного в 1985 г. анализа показывают, что 95,3 % изолированных патотипов способны заражать все возделываемые в ГДР сорта.

Summary

The range of pathotypes of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, causal agent of potato blight

The range of pathotypes of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in the German Democratic Republic was analysed in 1985. The analysis revealed a strong increase of pathotypes with several virulence genes, preferably towards the gene combination 1.3.4. Single virulence gene carriers were no longer detected. Hence, altogether 95.3 % of the isolated pathotypes are capable of infecting all varieties grown in the country.

Literatur

- DAVIDSE, L. C.; DANIAL, D. L.; WESTEN, C. J. van: Resistance to metalaxyl in *Phytophthora infestans* in the Netherlands. Neth. J. Pl. Path. 89 (1983) 1/2, S. 1-20
- FEDOROVA, V. O.; LISENKO, S. V.; LOPATIN, V. M.: Rasi zbudnika fitoflorozu kartofli na ukraini. Zach. Roslyn 27 (1980), S. 65-73
- GOTZ, E.: Entwicklung des Rassenspektrums bei *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in der DDR. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 34 (1980), S. 234-235
- GOTZ, E.: Pathotypendefinition bei *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary mittels In-vitro-Testsortiment. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 21 (1985) 4, S. 265-271
- GUERTLER, H.: Physiological races of *Phytophthora infestans* in Denmark and low temperature storage of isolates. Potato Res. 27 (1984) 1, S. 25-31
- HAHN, E.; HENNIGER, H.; OERTEL, H.: Das Auftreten physiologischer Rassen von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary im Jahre 1970 auf dem Gebiet der DDR. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 9 (1973) 2, S. 105-112
- KLEINHEMPEL, D.; GOTZ, E.: Zur Anfälligkeit der Kartoffeln gegenüber der Kraut- und Knollentaule. Feldwirtschaft 23 (1982), S. 312-314
- MALCOLMSON, J. F.: Study mechanism of genetic variability in *Phytophthora infestans* and the evolution of new pathogenic types. Scottish Crop Res. Inst. Annual Report 1981, S. 185
- SCHICK, R.; SCHICK, E.; HAUSSDÖRFER, M.: Ein Beitrag zur physiologischen Spezialisierung von *Phytophthora infestans*. Phytopath. Z. 31 (1958), S. 225-236
- SCHÖBER, B.: Definition und Auftreten der Pathotypen von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Der Kartoffelbau 34 (1983) 5, S. 156-158
- VANDERPLANK, J. E.: Host-pathogen interactions in plant disease. Academic Press New York, London 1982, 207 S.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. E. GÖTZ
 Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der Akademie
 der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
 Groß Lüsewitz
 DDR - 2551

Hans STACHEWICZ

Der Kartoffelschorf – eine weit verbreitete Krankheit

Der Kartoffelschorf zählt zu den häufigsten Kartoffelkrankheiten in allen kartoffelanbauenden Ländern. Das Auftreten dieser Krankheit kann maßgeblich durch Witterungsfaktoren beeinflusst werden und ist in den einzelnen Jahren starken Schwankungen unterlegen. Im Jahre 1986 ist in einzelnen Gebieten unserer Republik verstärkt Kartoffelschorf beobachtet worden, so z. B. im Bezirk Karl-Marx-Stadt.

1. Volkswirtschaftliche Bedeutung

Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Kartoffelkrankheit darf besonders bei starkem Auftreten nicht unterschätzt werden. Durch starken Schorfbefall der Knolle wird nicht nur ihre „äußere“ Qualität wesentlich verschlechtert. Bei Speisekartoffeln erhöhen sich die Schälverluste und bei Pflanzkartoffeln kann der Pflanzgutwert durch Schorfbefall verringert werden.

Nach WENZL (1964; 1965) und WEINDLMAYR (1969) kann in Abhängigkeit vom Befallsgrad der Knollen die Keimfähigkeit der Knollen beeinträchtigt werden. Stark mit Schorf befallenes Pflanzgut führte bei zusätzlich vorhandener Bodenverseuchung mit dem Schorferreger zu deutlichen Ertragsausfällen (Tab. 1).

PFEFFER und EFFMERT (1979) und ADAMS und HIDE (1981) haben bei starkem Schorfbefall des Pflanzgutes (71 % der Knollenoberfläche befallen) im Vergleich zu Pflanzgut mit schwachem Schorfbefall (21 % der Knollenoberfläche befallen) eine verringerte Stengelanzahl je Pflanze und eine Wachstumsverzögerung (späterer Bestandesschluss) und Mindererträge festgestellt. SCHOLTE u. a. (1985) bestätigen mit ihren umfangreichen Versuchen, daß der Schorferreger bei anfälligen Sorten den Ertrag senken kann.

Außerdem ist zu beachten, daß der Verschmutzungsgrad der Knollen (Hafterdeanteil) bei starkem Schorfbefall größer ist als bei glattschaligen Knollen. Dieses kann zur Folge haben, daß die Wirkung der Beizmittel gegen Lagerfäulen und Aufwulkrankheiten gemindert wird.

Die angeführten Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß starke Schorfbefall an Pflanzkartoffeln größere Beachtung als bisher finden muß und nicht nur als „Schönheitsfehler“ zu betrachten ist.

2. Biologie des Erregers und Krankheitssymptome

Der Schorferreger *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici ist im Boden weit verbreitet und in allen kartoffelanbauenden Ländern nachzuweisen. Optimale Entwicklungsbe-

dingungen findet das Bakterium bei Temperaturen um 25 °C und bei einem pH-Wert des Kulturmediums im Bereich von 7 bis 8 vor. Bei Temperaturen unter 5 °C bzw. über 40 °C wird das Wachstum des Schorferregers stark vermindert oder eingestellt (SCHÖBER, 1984). Eine wichtige Voraussetzung für seine Entwicklung ist Sauerstoff. *Streptomyces scabies* ist sehr widerstandsfähig gegenüber Trockenheit. Er kann im eingetrockneten Zustand mindestens zwei Jahre lebensfähig bleiben (HOFFMANN, 1962).

Vorrangig werden junge, wachsende Knollen infiziert. Neben den Knollen können auch vereinzelt Wurzeln, Stolonen und Stengel befallen werden. Der Schorferreger greift die wachsende Knolle über Lentizellen oder Verletzungen (z. B. Risse während des Wachstumsprozesses infolge Witterungswechsel) an. Der Krankheitsherd bleibt zunächst im Peridermbereich lokalisiert und breitet sich erst gegen Ende der Vegetationsperiode in tiefer gelegene Gewebeschichten aus. Die Infektion mit *Streptomyces scabies* führt zu einer verstärkten Wundperidermbildung des noch wachsenden Knollengewebes. Die einzelnen Schorftypen wie Flach-, Buckel- und Tiefschorf bilden sich erst gegen Ende der Wachstumsperiode deutlicher heraus.

Der Schorftyp und die Stärke des Schorfbefalls kann durch Umweltbedingungen, Pathogenität des Erregers, Pathotyp des Erregers und Sortenanfälligkeit beeinflusst werden. Kleine Knollen (Untergrößen) weisen in der Regel einen geringeren Schorfbefall als große Knollen auf. Bei kleinen Knollen überwiegt außerdem der Flachschorftyp, während bei großen Knollen die übrigen Schorftypen dominieren.

Nach BRAUN (1958) und WEINDLMAYR (1969) gehen die Infektionen an der wachsenden Knolle hauptsächlich vom Boden aus. Durch die Verwendung stark schorfigen Pflanzgutes kann nach WEINDLMAYR (1969) und BJOR und ROER (1980) neben der bereits erwähnten Ertragsminderung auch der Schorfbefall der Tochterknollen noch erhöht werden.

3. Umwelteinflüsse, die das Auftreten von Kartoffelschorf beeinflussen

Das Ausmaß des Schorfbefalls an Kartoffelknollen wird neben dem Befallsgrad des Pflanzgutes nach BANG (1979) vorrangig durch Witterungsfaktoren und acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen beeinflusst. Bei einem Zusammentreffen mehrerer schorfbegünstigender Faktoren kann es zu sogenannten „Schorfjahren“ kommen.

Nachfolgend werden die wichtigsten Einflußfaktoren für den Schorfbefall dargestellt. Wie aus den Angaben zur Biologie des Erregers hervorgeht, spielen die Temperatur, die Bodenfeuchtigkeit, die Durchlüftung der Böden, der pH-Wert und die Sortenanfälligkeit eine besondere Rolle für das Auftreten des Kartoffelschorfes.

3.1. Temperatur, Feuchtigkeit und Durchlüftung der Böden

Eine warme und trockene Witterung während der Vegetationsperiode, besonders in der Phase der Knollenbildung und des Knollenwachstums, begünstigt den Schorfbefall. Temperaturen um 25 °C stellen für den Pilz optimale Entwicklungsbedingungen dar.

Tabelle 1

Einfluß von Kartoffelschorf auf Stengel-, Knollenanzahl und Ertrag (Topfversuch mit schorfverseuchter Erde, Sorte 'Lori') (nach WEINDLMAYR, 1969)

Variante	Stengelanzahl/ Staupe	Knollenanzahl/ Staupe	Knollenmasse Staupe	
			g	relativ
Gesundes Pflanzgut	7.0	19.2	299.6	100
Pflanzgut mit Schorfbefall (70...80 % der Oberfläche mit Flach- und Tiefschorf befallen)	4.4	12.7	192.0	64

Nach NOLL (1939) sind bei einer Wasserkapazität des Bodens (\geq Wassermenge, die ein Boden bis zu seiner Sättigung aufzunehmen vermag) von 20 bis 30 % optimale Bedingungen für die Schorfentwicklung gegeben. Bei einer Wasserkapazität über 50 % nimmt der Schorfbefall deutlich ab. Nach WIESMANN und NEHRING (1951) hat z. B. Sandboden im allgemeinen eine Wasserkapazität von 18 %, lehmiger Sandboden von 21 %, sandiger Lehmboden von 20 %, strenger Tonboden 80 % usw. Die Wasserkapazität der Böden kann durch Zufuhr von Humus erhöht werden.

Schorf wird als eine typische Krankheit leichter Sandböden beschrieben, was auf eine schnellere Erwärmung, schnellere Abtrocknung nach Regen und in der Regel auf eine bessere Durchlüftung dieser Böden zurückgeführt werden kann.

WEINDLMAYR (1969) konnte nachweisen, daß die tiefer im Boden liegenden Knollen im Gegensatz zu den flach liegenden Knollen einen deutlich geringeren Schorfbefall aufweisen. Er begründet dies mit der schlechteren Durchlüftung und langsameren Erwärmung dieser Bodenschichten.

3.2. Reaktionszustand der Böden (pH-Wert) und Fruchtfolgeeinflüsse

Von großem Einfluß auf das Auftreten von Kartoffelschorf ist der Reaktionszustand des Bodens. In Böden mit einem pH-Wert unter 5 ist kaum noch ein Schorfbefall zu beobachten (SCHÖBER, 1984). Im neutralen Bereich (pH 7 bis 8) wird das Auftreten des Kartoffelschorfes gefördert. Wie bei allen boden- und pflanzgutbürtigen Krankheitserregern wird das Erregerpotential im Boden durch enge Fruchtfolgen angereichert und das Auftreten des Kartoffelschorfes gefördert (SCHOLTE u. a., 1985). In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß *Streptomyces scabies* einen großen Wirtspflanzenkreis hat (z. B. Zucker- und Futterrübe, Raps, Unkräuter der Familie der Nachtschattengewächse).

3.3. Sortenanfälligkeit

Im Kartoffelsortiment der DDR sind Sorten mit unterschiedlicher Sortenanfälligkeit (Feldresistenz) vertreten. Die Schorfanfälligkeit der in der DDR zugelassenen Sorten wird in Tabelle 2 ausgewiesen. Die Mehrzahl der Sorten hat gemäß Sortenpaß der Zentralstelle für Sortenwesen der DDR (Hrsg.: VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg) eine geringe bis mittlere Anfälligkeit gegenüber *Streptomyces scabies*. Hervorzuheben ist die Sorte 'Likaria N' mit sehr geringer bis geringer Schorfanfälligkeit. Die Widerstandsfähigkeit der in der DDR zugelassenen Sorten gegenüber *Streptomyces scabies* ist mit denen anderer Länder vergleichbar. Auch im internationalen Maßstab überwiegen die Sorten mit mittlerer Anfälligkeit (ZADINA u. a., 1975).

Tabelle 2

Anfälligkeit von Kartoffelsorten gegenüber *Streptomyces scabies* (nach Sortenpaß der Zentralstelle für Sortenwesen)

Anfälligkeit	Sorten
1 sehr gering	
2 sehr gering bis gering	'Likaria N'
3 gering	('Vorwärts', 'Ora')*
4 gering bis mittel	'Karat', 'Dorisa N', 'Libana', 'Lipsi N', 'Koretta N', 'Lisera', 'Salina N'
5 mittel	'Adretta', 'Arkula', 'Astilla', 'Auralia', 'Galina', 'Karella', 'Karpina', 'Mariella', 'Maxilla', 'Salut', 'Sola', 'Libora', 'Christa'
6 mittel bis stark	('Elgina', 'Karmona')
7 stark	
8 stark bis sehr stark	
9 sehr stark	

*) () nicht mehr zugelassen

4. Hinweise zur Verringerung des Schorfbefalles

Zur Einschränkung des Schorfbefalles ist ein Komplex von acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen erforderlich. Da der Schorfbefall auf Böden mit hohem pH-Wert (pH 7 bis 8) gefördert wird, ist eine Aufkalkung der Böden unmittelbar vor dem Pflanzen zu unterlassen. Es sind außerdem bevorzugt Düngemittel mit physiologisch saurer oder neutraler Reaktion (Ammonsulfate, Superphosphat) anzuwenden. Physiologisch alkalisch reagierende Dünger (Salpeterdünger) wirken schorffördernd.

Nach DORNBUSCH (1979) kann der Schorfbefall durch Erhöhung des löslichen Mangananteils im Boden reduziert werden. Bodenreaktionen im alkalischen oder neutralen Bereich fördern die Festlegung des Mangans im Boden.

Beregnung zur Zeit der Knollenbildung ist nach HEIDE (1970), TEICHERT und JANKE (1973), DAVIS u. a. (1976) eine ganz entscheidende Maßnahme zur Reduzierung des Schorfbefalles. Die hohe Bodenfeuchte muß für die Dauer der Hauptinfektionsphase abgesichert werden. Das bedeutet, daß die Beregnung etwa 3 Wochen nach dem Auflauf der Pflanzen beginnen und sich über einen Zeitraum von 6 bis 8 Wochen erstrecken muß.

Der Durchmesser der angesetzten Knöllchen darf bei Beregnungsbeginn 1 cm noch nicht überschritten haben. OESTERGAARD u. a. (1979) haben experimentell nachgewiesen, daß Regengaben von 10 und 20 mm in kurzen Intervallen (Böden ist ständig feucht zu halten) am wirksamsten waren!

Bei der Sortenauswahl ist zu berücksichtigen, daß in Gebieten mit günstigen Befallsbedingungen weniger schorfanfällige Sorten zu bevorzugen sind (Tab. 2).

Pflanzgut mit einem Schorfbefall über 70 % führt zu Ertragsverlusten und erhöhtem Schorfbefall des Erntegutes. Knollen mit starkem Schorfbefall (Tiefschorf) sollten aus diesem Grunde nicht als Pflanzgut Verwendung finden.

5. Zusammenfassung

An Hand der wichtigsten Literatur zum Kartoffelschorf (Erreger *Streptomyces scabies* [Thaxt.] Waksman et Henrici) werden Bedeutung sowie Faktoren, die das Auftreten des Schorfes beeinflussen, dargestellt. Durch Anbau von Sorten mit geringer Schorfanfälligkeit, Beregnung (Wasserkapazität der Böden über 50 %) in der Phase der Knollenbildung und des -wachstums und durch Düngung mit physiologisch sauer reagierenden Düngemitteln kann der Schorfbefall gesenkt werden.

Резюме

Парша картофеля – широко распространенная болезнь. На основе литературы о парше картофеля (возбудитель *Streptomyces scabies* [Thaxt.] Waksman et Henrici) изложены значение парши и факторы, оказывающие влияние на ее появление. Возделывание менее чувствительных к парше сортов, полив дождеванием (влагоёмкость почв выше 50 %) во время образования и роста клубней и внесение физиологически кислых удобрений позволяют снизить поражение паршой.

Summary

Potato scab – A common disease

Major literature has been reviewed to point out the importance of potato scab (causal agent *Streptomyces scabies* [Thaxt.] Waksman et Henrici) and the factors influencing the disease.

Growing less susceptible potato varieties, sprinkler irrigation (soil water capacity higher than 50 %) during tuber formation and development, and application of physiologically acid fertilisers are helpful in reducing scab in potato crops.

Literatur

- ADAMS, M.; HIDE, G. A.: Effects of common scab (*Streptomyces scabies*) on potatoes. *Ann. appl. Biol.* 98 (1981) 2, S. 211-216
- BANG, H. O.: Studies on potato russet scab. 2. Influence of infection on the production capacity of seed. *Potato Res.* 22 (1979) 3, S. 203-208
- BJOR, T.; ROER, L.: Testing the resistance of potato varieties to common scab. *Potato Res.* 23 (1980), S. 33-47
- BRAUN, H.: Die wichtigsten Krankheiten der Kartoffelknollen. Berlin u. Hamburg, Verl. Paul Parey, 1958
- DAVIS, J. R.; Mc MASTER, G. M.; CALLIHAN, R. M. u. a.: Influence of soil moisture and fungicide treatments on common scab and mineral content of potatoes. *Phytopathology* 66 (1976) 2, S. 228-233
- DORN SCH, J.: Kartoffelschorf - eine Manganfrage? *Der Kartoffelbau* 30 (1979) 2, S. 51-52
- HEIDE, A.: Der Einfluß einer Zusatzberechnung auf den Schorfbefall von Kartoffelknollen (*Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici). *Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. DDR NF 24* (1970), S. 11-14
- HOFFMANN, G. M.: Pilz- und Bakterienkrankheiten der Kartoffel. In: SCHICK, R.; KLINKOWSKI, M.: Die Kartoffel. Ein Handbuch, Bd. II, Berlin, VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1962, S. 1139-1297
- NOLL, A.: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung des Kartoffelschorfes (*Actinomyces*). *Landw. Jb.* 89 (1939) 1, S. 1-40
- ØESTERGAARD, S. P.; NIELSEN, S.: Vanding mod almindehig kartoffelskurv (*Streptomyces scabies*). *T. Plantavl.* 83 (1979) 2, S. 201-204
- PFEFFER, CH.; EFFMERT, M.: Zur Verminderung des Schorfbefalls bei Pflanz- und Speisekartoffeln. *Feldwirtschaft* 20 (1979), S. 19-21

SCHÖBER, B.: Der Kartoffelschorf - Auftreten, Bedeutung und Möglichkeiten der Bekämpfung. *Der Kartoffelbau* 35 (1984) 5, S. 201-203

SCHOLTE, K.; VEENBAAS-RIJKS, J. W.; LABRUYERE, R. E.: Potato growing in shorth rotations and the effect of *Streptomyces* spp., *Colletotrichum coccodes*, *Fusarium tabacinum* and *Verticillium dahliae* on plant growth and tuber yield. *Potato Res.* 28 (1985) 3, S. 331-348

TEICHERT, D.; JANKE, CH.: Ergänzende Beobachtungen zur Bekämpfungsmöglichkeit des Kartoffelschorfes durch Beregnung. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 27* (1973), S. 157-161

WEINDLMAYR, J.: Die Beeinflussung der Ertragsstruktur und des Schorfbefalls durch schorfige, von *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici befallene Saatknollen. *Die Bodenkultur* 20 (1969) 2, S. 187-192

WENZL, H.: Vorbeugungsmaßnahmen gegen Kartoffelschorf. *Der Pflanzenarzt* 17 (1964), S. 137-139

WENZL, H.: Schorf - ein Problem der Qualitätskartoffelerzeugung. *Der Forstwirtschaftsdienst* 13 (1965), S. 49-52

WIESMANN, H.; NEHRING, K.: *Agrikulturchemisches Praktikum* Berlin u. Hamburg, Verl. Paul Parey, 1951

ZADINA, J.; DOBIAS, K.; HORÁČKOVÁ, V.: Resistence odrud svetoveho sortimentu brambor proti obecne strupovitosti *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici. *Ochrana Rostlin* 11 (XLV III) (1975), S. 195-204

Anschrift des Verfassers:

Dr. H. STACHEWICZ
 Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der
 Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
 Stahnsdorfer Damm 81
 Kleinmachnow
 DDR - 1532

Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Kurt WIESNER

Vergilbungen an Zuckerrüben durch Falschen Mehltau (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*)

1. Einleitung

Vorzeitiges Vergilben der Blätter von Zuckerrüben kann verschiedene Ursachen haben. Neben abiotischen Faktoren, wie Wassermangel, N-Mangel, Mg-Mangel und stauende Nässe, führen auch einige biotische zu einander ähnlichen Blattvergilbungen. Die bekannteste und im Mittel der Jahre auch häufigste ist die Viröse Rübenvergilbung, bedingt durch die beiden Viruserkrankungen Nekrotische Rübenvergilbung und Milde Rübenvergilbung (WIESNER, 1974).

Wenig bekannt ist, daß auch der Falsche Mehltau der Beta-Rüben (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*, früher *P. schachtii*) eine Blattvergilbung verursacht, die sich bei Unkenntnis nur schwer von der durch die Milde Rübenvergilbung unterscheiden läßt. Hinweise zu diesem Symptom einer Erkrankung durch *P. farinosa* finden sich in der Literatur nur bei HULL (1950), DARPOUX u. a. (1960) und WIESNER (1964). Das verstärkte Auftreten des Falschen Mehltaus in Zuckerrüben im Jahr 1986 ist Veranlassung, auf diesen Sachverhalt nochmals hinzuweisen, damit er bei den Bonituren zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung entsprechende Berücksichtigung findet.

2. Schadbild

Das für den Falschen Mehltau charakteristische und allgemein bekannte Krankheitsbild ist die Verdickung, Gelbgrünfärbung und Deformierung der jüngsten Blätter der Blattrossette (Herzblätter) sowie der sich bald einstellende schmutzgraue bis grauviolette Sporenbelaag auf der Unterseite dieser Blätter. Bei feuchtkühler Frühjahrswitterung findet man der-

artige Pflanzen etwa ab Mitte Mai verstreut im Bestand. Die befallenen Blätter sterben später unter Schwarzfärbung ab und sind als solche noch längere Zeit im meist gesund aussehenden Blattneuaustrieb erkennbar. Dieses Befallsbild kann mit der durch Bormangel bedingten Herz- und Trockenfäule verwechselt werden.

Bei starker Erkrankung der Herzblätter kann dann im Laufe des Juni eine kräftige Gelbfärbung der mittleren und äußeren Blätter einsetzen. Die von der Blattspitze her beginnende Vergilbung ist von einer Blattverdickung und von einem längeren Grünbleiben des an die Blattnerven angrenzenden Gewebes begleitet. Seltener findet man bei den vergilbten Blättern an den Blattstielen und Blattnerven durch die Epidermis durchscheinende, längliche, schwärzliche Verfärbungen. Zum Teil ist an diesen Stellen das Gewebe aufgeplatzt, und es tritt eine sirupartige, dunkle Flüssigkeit (oxydierter Phloemsaft) hervor. Die ältesten vergilbten Blätter sind oftmals an der Ansatzstelle des Blattstiels am Rübenkopf nach unten gebogen, so daß sie auf dem Boden mehr oder weniger flach aufliegen. Bis auf die beiden letztgenannten, jedoch nicht immer vorhandenen Symptome sind sich die Vergilbungen durch Falschen Mehltau und Milde Rübenvergilbung sehr ähnlich. Eine Verwechslung ist daher möglich, zumal im Juni erste Erkrankungen durch letztere Ursache ebenfalls verstreut im Bestand auftreten können.

3. Ätiologie

Als wir das oben beschriebene Krankheitsbild erstmals im Jahre 1955 beobachteten, hielten wir dies zunächst für die Viröse Rübenvergilbung. Im Laufe der folgenden Jahre wieder-

holt von Pflanzen mit eindeutigem Befall durch *P. farinosa* und Blattvergilbung vorgenommene Rückübertragungen mittels *Myzus persicae* Sulz. auf junge Zuckerrübenpflanzen zwecks Nachweis der Virusnatur der Blattvergilbung blieben jedoch alle erfolglos. Parallele Rückübertragungen von Pflanzen mit nur „typischer“ Virusvergilbung waren dagegen stets positiv (WIESNER, 1964). Im Juni 1986 durchgeführte Untersuchungen auf Vorhandensein beider Rübenvergilbungsviren mittels ELISA-Test¹⁾ an je 10 Pflanzen pro Symptomgruppe ergab nachstehendes Ergebnis:

Symptomgruppe	Anteil mit		
	Milder Rübenvergilbung %	Nekrotischer Rübenvergilbung %	Mischinfektion %
ohne Symptome	10	0	0
Falscher Mehltau	10	0	0
Milde Rübenvergilbung	100	0	0
Falscher Mehltau + Vergilbung	20	20	0

Hiermit bestätigt sich, daß ein Großteil der Vergilbung bei an Falschem Mehltau erkrankten Pflanzen nicht viröser Natur ist. Von der Vergilbung sind sowohl bei der Virösen Rübenvergilbung als auch beim Falschen Mehltau stets nur die mittleren und äußeren Blätter betroffen, obwohl Virus wie Pilz in den jüngeren, vergilbungsfreien Blättern vorhanden sind. Es sind also jene Blätter der Zuckerrübe, die einen Assimilatüberschuß (Saccharose) produzieren, der normalerweise in nachwachsende Blätter und in den Rübenkörper transportiert wird. Vermutlich kommt die Vergilbung bei beiden Erkrankungen dadurch zustande, daß infolge einer gestörten Assimilatableitung die im Blattgewebe gestauten Assimilate die Auf- und Abbauprozesse des Chlorophylls zugunsten letzterer beeinflussen.

Ein faßbarer Beweis einer Assimilatstauung ist die Blattverdickung und -sprödigkeit, beim Falschen Mehltau außerdem die schwärzlichen Verfärbungen an Blattstiel und -nerven. Offensichtlich wird das Phloemgewebe in seiner Transportfunktion durch das im Kopf der Zuckerrübe wuchernde Pilzmyzel direkt oder indirekt durch seine toxischen Stoffwechselprodukte erheblich beeinträchtigt.

Eine der beschriebenen sehr ähnliche Vergilbung an ausgewachsenen Zuckerrübenblättern läßt sich auch durch Einknicken der Blattmittellrippe in der oberen Blatthälfte induzieren. Keineswegs alle durch *P. farinosa* befallenen Zuckerrüben reagieren auch mit Vergilbung, wie nachstehende Übersicht von Bonituren in der Umgebung von Klein Wanzleben ausweist:

Jahr	Bonitur	Befall (%) mit Falschem Mehltau	
		insgesamt	davon mit Vergilbung
1955	September	13	1,2
1956	Juni	17	44
1986	Juni	5	83

Dabei stehen an Falschem Mehltau erkrankte Pflanzen mit und ohne Vergilbung zum Teil unmittelbar nebeneinander, so daß vom Boden ausgehende Einflüsse als begünstigende Faktoren wohl ausscheiden. Die früher geäußerte Vermutung, das unterschiedliche Reagieren der Pflanzen könne genetisch bedingt sein, ist nach Auswertung eines Versuches im Jahre

1986 mit 28 in- und ausländischen Zuckerrüben-Hybridsorten wenig wahrscheinlich. Bei starken Unterschieden in der Befallshäufigkeit des Falschen Mehltaus zwischen den Sorten war hinsichtlich des relativen Anteils von Pflanzen mit zusätzlicher Vergilbung hieran kein signifikanter Unterschied nachweisbar.

Fördernde oder hemmende Wechselwirkungen zwischen biotischen Schadfaktoren sind vielfach nachgewiesen. Für die Viröse Rübenvergilbung an Zuckerrüben liegen hierzu Untersuchungen von RUSSELL (1969) vor. Danach können beide Rübenvergilbungsviren in Abhängigkeit von Virusstamm, Wirtspopulation und Umweltbedingungen sowohl zur Zu- als auch Abnahme der Anfälligkeit gegenüber *P. farinosa* führen. Zur umgekehrten Wechselwirkung werden keine Angaben gemacht. FRADKINA und KHELMAN (1977) berichten, daß eine Vorinfektion mit *P. farinosa* die Anfälligkeit gegenüber der Virösen Rübenvergilbung erhöht. Es wird jedoch weder gesagt, worin sich diese erhöhte Anfälligkeit ausprägt, noch auf welches Rübenvergilbungsvirus sich das bezieht. Eine Beziehung zwischen der von uns beobachteten Vergilbung nach Befall mit *P. farinosa* und der Milden Rübenvergilbung ist also nicht grundsätzlich zu verneinen, jedoch nach den mitgeteilten Ergebnissen wenig wahrscheinlich.

4. Zusammenfassung

Es wird über eine Vergilbung an Zuckerrüben berichtet, die nach Befall mit Falschem Mehltau (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*) auftreten kann. Sie weist eine große Ähnlichkeit mit der Milden Rübenvergilbung (sugar beet mild yellows) auf und wird als Folge einer Störung des Assimilattransportes aus den Blättern (Assimilatstau) durch den Pilz angesehen. Eine Beziehung zwischen beiden Erkrankungen ist nach bisherigen Untersuchungen wenig wahrscheinlich. Bei Ermittlung der Befallshäufigkeit der Virösen Rübenvergilbung ist dieser Sachverhalt zu berücksichtigen.

Резюме

Вызванное ложной мучнистой росой (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*) пожелтение листьев сахарной свеклы

Сообщается о пожелтении листьев сахарной свеклы, которое может появляться после поражения ложной мучнистой росой (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*). Оно очень сходно со слабым пожелтением свеклы (sugar beet mild yellows) и считается следствием вызванного грибом нарушения отвода ассимилятов из листьев (скопление ассимилятов). По проведенным до сих пор исследованиям, кажется, связь между обеими болезнями мало вероятной. При определении степени пораженности сахарной свеклы вирусным пожелтением необходимо учитывать этот факт.

Summary

Sugar beet yellowing caused by downy mildew (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*)

An outline is given of a kind of sugar beet yellowing that may occur after infection with downy mildew (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*). The symptoms are very similar to those of sugar beet mild yellows and seem to result from fungus-borne disorders in assimilate discharge from the leaves (accumulation of assimilates). According to the present understanding it is rather unlikely that a relationship exists between the two diseases. These facts have to be allowed for when determining the frequency of infection with virus yellows.

¹⁾ Den Mitarbeiterinnen der Abteilung Serologie des Instituts für Phytopathologie Aschersleben sei für die Durchführung des ELISA-Tests herzlich gedankt

Literatur

- DARPOUX, H.; DURGEAT, J.; LEBRUN, A.: Contribution to the study of downy mildew of sugarbeet. Rep. 23. Winter-Congr. IIRB Brüssel. 1960, S. 435-445
- FRADKINA, D. L.; KHELMAN, L. V.: Metody sozdanija selekcionnogo materiala i sortov sakharnoj svekly s kompleksnoj ustojchivost'ju k boleznjam. Selekcija i Semenovodstvo 35 (1977), S. 49-57
- HULL, R.: Sugar beet diseases. Their recognition and control. Minist. Agric. and Fish., London, Bull. Nr. 142 (1950), S. 26-29
- RUSSELL, G. E.: Specific interactions between virus and fungus diseases in sugar beet. J. internat. Inst. Sugar Beet Res. (1969) 3, S. 175-181
- WIESNER, K.: Beobachtungen und Untersuchungen über den Falschen Mehltau der Beta-Rüben (*Peronospora schachtii* Fuckel). Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) u. Pflanzenschutz 71 (1964), S. 271-286
- WIESNER, K.: Krankheiten und Schädlinge der Zucker- und Futterrübe. In:

KLINKOWSKI, M. u. a.: Phytopathologie und Pflanzenschutz. Bd. 2, 2. Aufl., Berlin, Akad.-Verl., 1974, S. 364-416

Anschrift des Verfassers:

Dr. K. WIESNER

Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Klein Wanzleben
DDR - 3105

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Cottbus und Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Christel MARTIN, Winfried MARTIN und Theo WETZEL

Einfluß des Auftretens und der Bekämpfung von Blattläusen an Pflanzkartoffeln auf den Befall durch das Blattrollvirus

1. Einleitung

Vorliegenden Untersuchungen lag die Zielstellung zugrunde, für die Produktion von Pflanzkartoffeln im Bereich der LPG Pflanzenproduktion Simmersdorf Entscheidungshilfen zur Einschränkung von Virusinfektionen zu schaffen. Die im östlichen Teil des Bezirkes Cottbus gelegene Produktionsgenossenschaft umfaßt einen Einzugsbereich von etwa 5 600 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Die Produktion erfolgt vorwiegend auf D2-Standorten.

Ein Vergleich zwischen einem unbehandelten und einem mit Insektiziden behandelten Teilstück eines Kartoffelbestandes sollte Erkenntnisse für die Realisierung einer stufengerechten Pflanzkartoffelproduktion liefern. Erhebungen zur Flugintensität und Abundanzdynamik der Aphiden, zu den Beziehungen zwischen Aphidenabundanz und Pflanzenentwicklung, zur Wirkung der Insektizide auf die Aphidenpopulation und ihr Artenspektrum sowie die damit verbundenen Auswirkungen auf den Virusbesatz stellten den Schwerpunkt der Untersuchungen dar.

2. Untersuchungen zum Massenwechsel von Kartoffelaphiden

2.1. Versuchsmethoden

Die Überwachung des Zufluges und der Populationsentwicklung der Blattläuse im Pflanzkartoffelbestand erfolgte in den Untersuchungsjahren 1978 bis 1980 im Zeitraum Mitte Mai bis Mitte August mittels Gelbschalen und Blattproben. Für Aussagen zur Virusbelastung wurde die Augenstecklingsprüfung genutzt. Sowohl bei den Gelbschalenfängen als auch bei den Blattproben fanden folgende Blattlausarten Berücksichtigung:

Myzus persicae (Sulz.), *Aphis frangulae* Kalt., *Aphis nasturtii* Kalt., *Aulacorthum solani* Kalt. und *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas). Für die Auswertung wurden die *Aphis*-Arten sowie *Aulacorthum solani* Kalt. und *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) jeweils zu einer Gruppe zusammengefaßt.

Die Determination der Aphiden übernahm das Pflanzenschutzamt Magdeburg, Untersuchungsstelle Schmiersau.

Insgesamt konnten an Hand von Gelbschalenfängen und Blattproben 149 730 Blattläuse, darunter 78 034 Kartoffelblattläuse

determiniert werden. Dieses Ergebnis resultiert aus 205 Aufnahmetermenen.

Neben Bi 58 EC (Dimethoat) wurde im Jahre 1980 zusätzlich das Insektizid Filitox (Methamidophos) appliziert, so daß für die Augenstecklingsprüfung mehrere Varianten zur Verfügung standen. Mit Ausnahme der unbehandelten Kontrolle erfolgte der Einsatz der Insektizide auf der gesamten Fläche sowie auf umliegenden Kartoffelschlägen. Für die 3. Vektorbehandlung kam einheitlich das Insektizid Bi 58 EC zur Anwendung. Die Proben für die Augenstecklingsprüfung wurden jeweils etwa 3 Wochen nach der letzten Vektorbehandlung (Anfang 3. Augustdekade) gezogen. Die Augenstecklingsprüfung erfolgte im Pflanzenschutzamt Cottbus.

2.2. Ergebnisse der Gelbschalenfänge

Eine Übersicht über die Fangergebnisse der Gelbschalen in den Jahren 1978 bis 1980 enthält Tabelle 1. Sie belegt die Dominanz der *Aphis*-Arten mit einem durchschnittlichen Anteil von 68,4 % an der Gesamtpopulation aller 3 Untersuchungsjahre. *Myzus persicae* (Sulz.) weist im Durchschnitt der Jahre 1978 bis 1980 einen Anteil von 31,5 % aus, dominiert allerdings im Jahre 1979 mit 74,7 %. Die Arten *Aulacorthum solani* Kalt. und *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) sind mit 0,1 % im 3jährigen Durchschnitt nur schwach vertreten. Das stärkste Auftreten der Kartoffelblattläuse in Gelbschalen konnte im Jahre 1978 verzeichnet werden.

Der Zeitpunkt des Erstauftretens der Kartoffelaphiden lag in allen 3 Untersuchungsjahren in der 3. Mai- bzw. 1. Junidekade. Auf analoge Ergebnisse verweisen LÖSER u. a. (1985).

Tabelle 1

Anteil einzelner Blattlausarten in Gelbschalenfängen der Jahre 1978 bis 1980; Durchschnittswerte der behandelten und unbehandelten Parzellen

Jahr	Summe der Aphiden	Anteil der Arten (%)		
		<i>M. persicae</i>	<i>Aphis</i> spp.	<i>Au. solani</i> / <i>M. euphorbiae</i>
1978	16 475	21,9	78,1	0
1979	3 345	74,7	25,1	0,2
1980	956	46,0	53,3	0,7
1978-1980	20 776	31,5	68,4	0,1

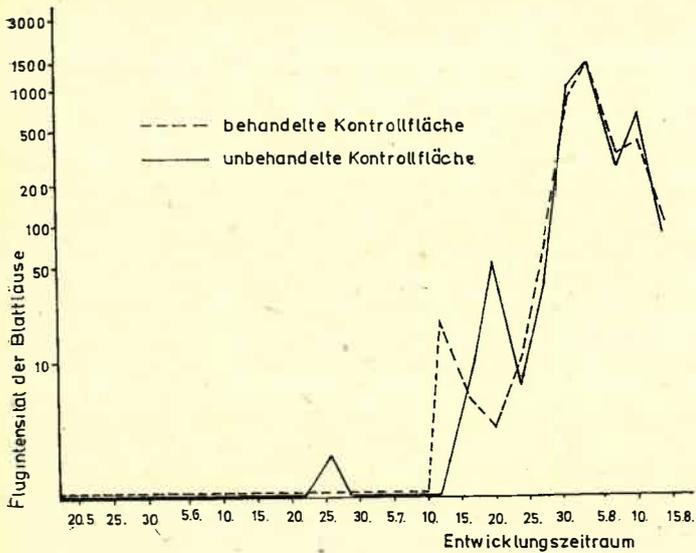


Abb. 1: Flugintensität von *Myzus persicae* (Sulz.) im Jahre 1979

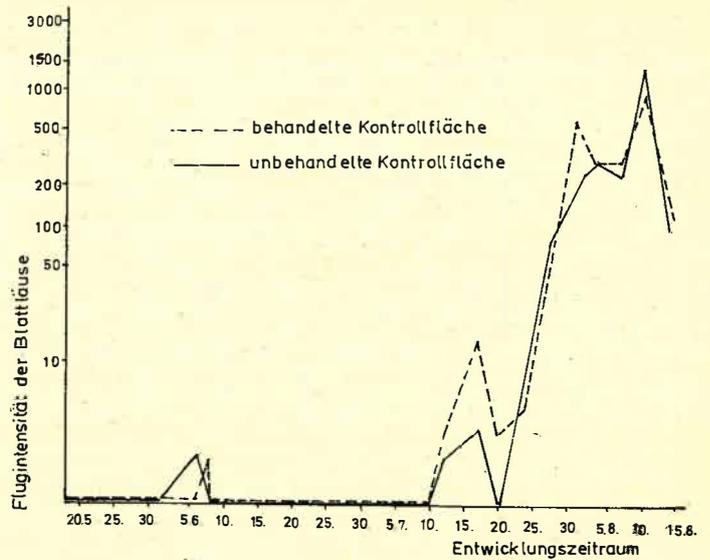


Abb. 2: Flugintensität der *Aphis*-Arten im Jahre 1979

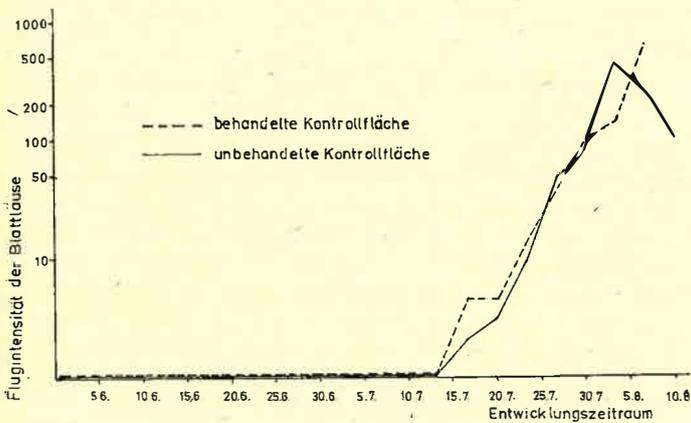


Abb. 3: Flugintensität von *Myzus persicae* (Sulz.) im Jahre 1980

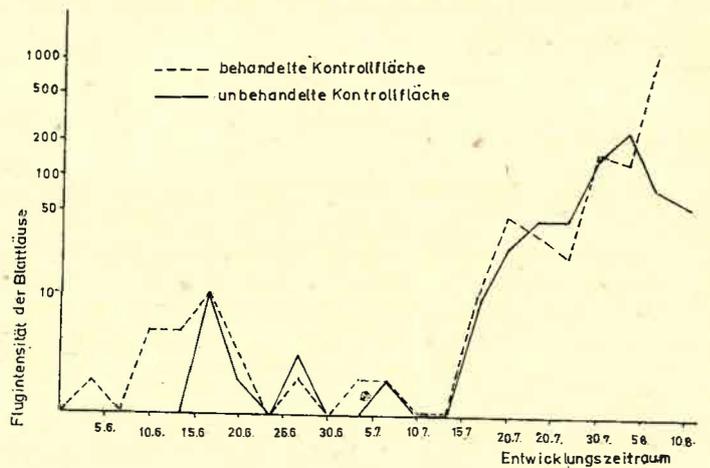


Abb. 4: Flugintensität der *Aphis*-Arten im Jahre 1980

An Hand der Abbildungen 1 bis 4 läßt sich die Flugintensität der Aphiden in den Monaten Mai bis August in den einzelnen Jahren auf den behandelten und unbehandelten Parzellen verfolgen. Dabei zeigt der Zuflug der Blattläuse auf der behandelten und unbehandelten Kontrollfläche eine annähernd gleiche Tendenz. Eine Ausnahme bildet das Jahr 1980. Hier war sowohl bei *Myzus persicae* (Sulz.) als auch bei den *Aphis*-Arten ab 4. August ein Rückgang der Aphidendichten auf der unbehandelten Parzelle gegeben. Dagegen stieg die Anzahl der Blattläuse auf der behandelten Parzelle an.

Der Zeitraum des Massenaufretens der Aphiden lag innerhalb der drei Untersuchungsjahre zwischen dem 5. 7. und 10. 8. Die höchsten Fangergebnisse wurden 1978 erreicht. Der sommerliche Massenflug begann im vorgenannten Jahr bereits etwa eine Woche früher als in den folgenden Jahren.

2.3. Ergebnisse der Kontrolle von Blattproben

Das Erstauftreten der Kartoffelaphiden auf Blättern wurde im Untersuchungszeitraum zwischen dem 4. 6. und 16. 6. ermittelt. Im Jahr des stärksten Blattlausfluges (1978) begann bereits nach dem 3. 7. der rasche Anstieg der Aphidenpopulation. Dagegen setzte in den Jahren 1979 und 1980 die Massenvermehrung der Blattläuse erst ab 10. 7. bzw. 14. 7. ein. Die Abbildungen 5 bis 8 informieren über die Abundanzdynamik der Kartoffelblattläuse auf unbehandelten und behandelten Kontrollflächen. Danach lag der Zeitraum des Massenaufretens der Kartoffelaphiden in den 3 Untersuchungsjahren zwi-

schen dem 5. 7. und 10. 8. Das Populationsmaximum wurde Ende der 3. Julidekade bis zum Beginn der 2. Augustdekade erreicht. Im Zeitraum zwischen 20. 7. und 31. 7. erhöhte sich in allen Untersuchungsjahren die Individuendichte auf den unbehandelten Flächen um das 6,0-, 9,7- bzw. 5,5fache. Durch den Einsatz von Insektiziden konnte der Beginn der Progradation der Kartoffelblattläuse um etwa 20 Tage verzögert werden, so daß die Massenvermehrung der Schädlinge auf den behandelten Flächen (Ergebnisse der Jahre 1979 und 1980) 2 bis 3 Wochen später eintrat als auf den unbehandelten Kontrollen.

Der hohe Anstieg der Aphidenpopulation ab der 3. Julidekade konnte mit einer 3. Insektizidapplikation nicht mehr verhindert werden. Bezüglich Wirkungsdauer und Wirkungsgrad waren bei Anwendung von Bi 58 EC zu keinem Zeitpunkt die vom Insektizid Filitox erreichten Ergebnisse zu erzielen.

Tabelle 2

Zahl der mittels 100-Blatt-Proben registrierten Blattläuse zu Beginn und am Ende der 3. Julidekade der Jahre 1978 bis 1980

Jahr	Termin bis	Zahl der Aphiden		
		unbehandelte Kontrolle	behandelt (Bi 58 EC)	behandelt (Filitox)
1978	20. 7.	232	584	—
	31. 7.	1393	2410	—
1979	20. 7.	232	86	—
	31. 7.	2248	312	—
1980	20. 7.	148	53	17
	31. 7.	812	153	81

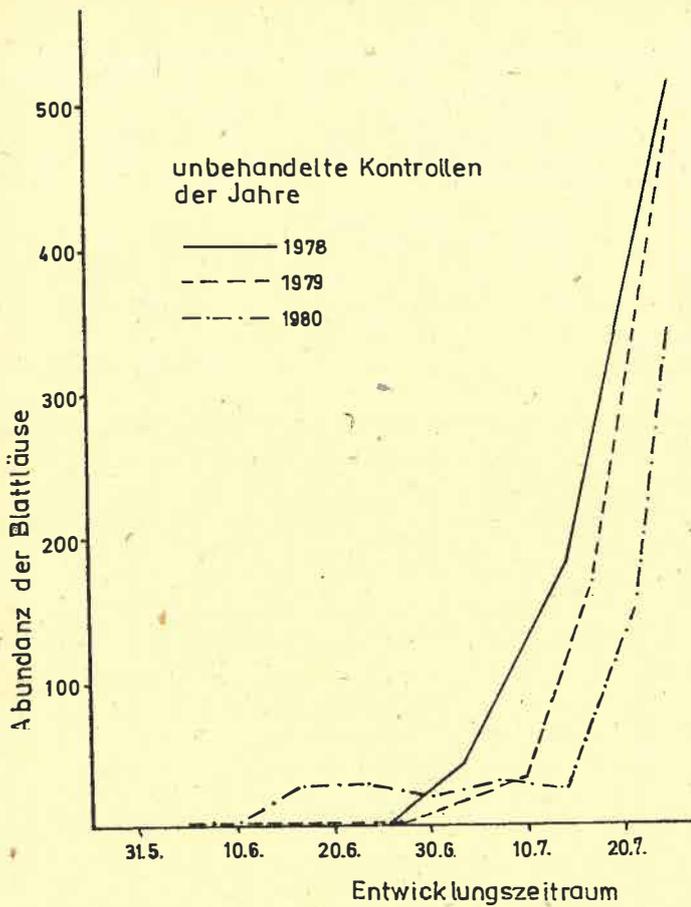


Abb. 5: Abundanzdynamik der Kartoffelblattläuse in den Jahren 1978 bis 1980 auf unbehandelten Kartoffelflächen (100-Blatt-Proben)

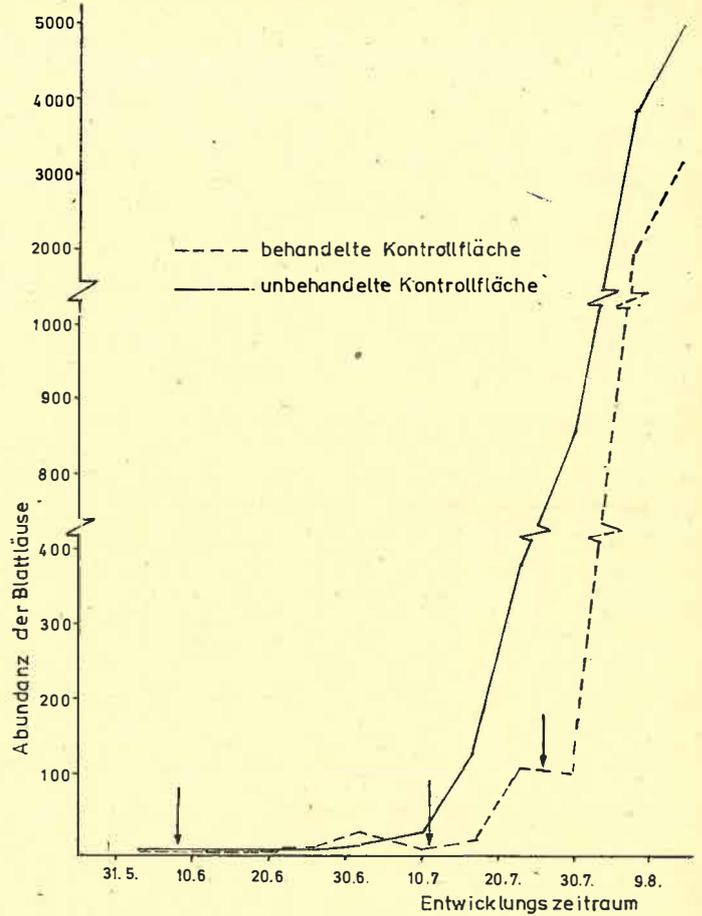


Abb. 6: Abundanzdynamik von *Myzus persicae* (Sulz.) im Jahre 1979 (100-Blatt-Proben)

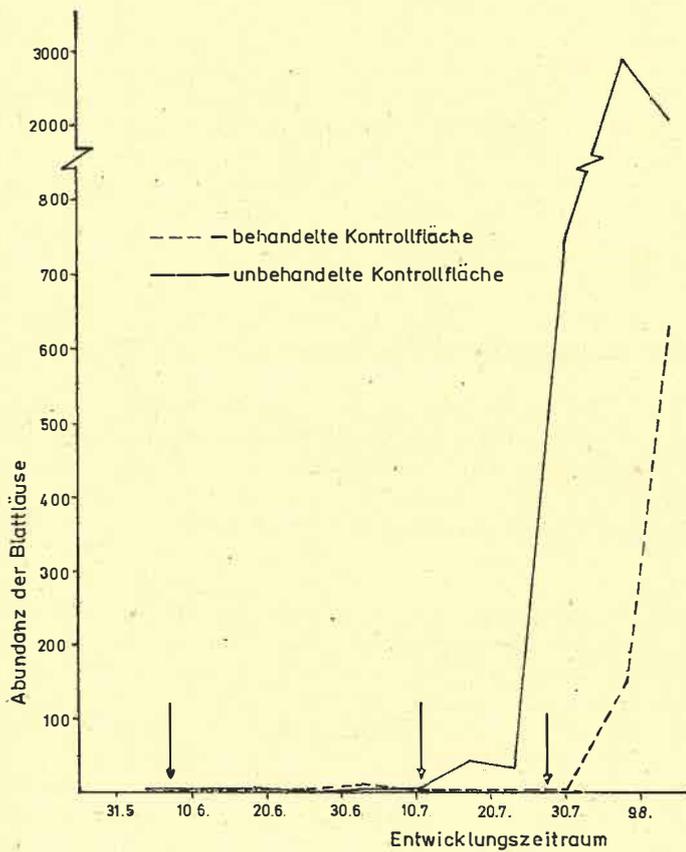


Abb. 7: Abundanzdynamik der Aphis-Arten im Jahre 1979 (100-Blatt-Proben)

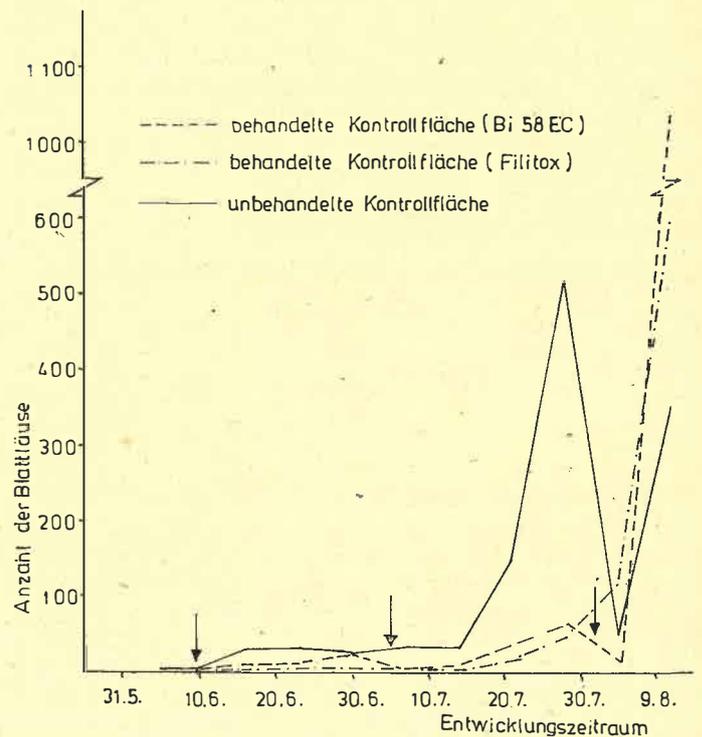


Abb. 8: Abundanzdynamik der Kartoffelblattläuse im Jahre 1980 (100-Blatt-Proben)

Tabelle 3

Anteile einzelner Blattlausarten in Gelbschalen und Blattproben in den Jahren 1978 bis 1980

Jahr	Aphidenart	Anteil der Arten (%)		
		Gelbschalen	Blattproben unbehandelt	behandelt
1978	<i>M. persicae</i>	21,9	85,2	89,1
	<i>Aphis</i> spp.	78,1	14,8	10,9
	<i>Au. solani/M. euphorbiae</i>	0	0	0
1979	<i>M. persicae</i>	74,7	62,5	87,3
	<i>Aphis</i> spp.	25,1	37,5	12,6
	<i>Au. solani/M. euphorbiae</i>	0,2	0	0,1
1980	<i>M. persicae</i>	46,1	65,1	89,6
	<i>Aphis</i> spp.	53,2	34,6	10,4
	<i>Au. solani/M. euphorbiae</i>	0,7	0,3	0

Eine Übersicht über die mittels der 100-Blatt-Probe gefangenen Kartoffelblattläuse zu Beginn und am Ende der 3. Julidekade der Jahre 1979 und 1980 vermittelt Tabelle 2.

Im Hinblick auf die Befallsverhältnisse einzelner Blattlausarten ergaben sich aus den 3 Untersuchungsjahren folgende Ergebnisse:

- behandelte Flächen		
<i>Myzus persicae</i> (Sulz.)		88,6 %
<i>Aphis</i> -Arten		11,4 %
- unbehandelte Flächen		
<i>Myzus persicae</i> (Sulz.)		70,9 %
<i>Aphis</i> -Arten		29,0 %
<i>Aulacorthum solani</i> Kalt./ <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)		0,1 %

Die Dominanz von *Myzus persicae* (Sulz.) war auf den mit dem Insektizid Bi 58 EC behandelten Flächen noch deutlicher ausgeprägt (Tab. 3). Diese Verschiebung im Artenspektrum weist darauf hin, daß die *Aphis*-Arten vom Insektizid Bi 58 EC offensichtlich besser erfaßt wurden als die Grüne Pfirsichblattlaus. Im Vergleich zu Bi 58 EC konnte durch den Einsatz des Insektizids Filitox ein deutlich besseres Behandlungsergebnis gegenüber der Grünen Pfirsichblattlaus erreicht werden (Tab. 4).

2.4. Ergebnisse der Augenstecklingsprüfung

Der Einsatz der Insektizide in Kombination mit unterschiedlicher Selektionsmethodik gab auch Anlaß, die Augenstecklingsprüfung nach Versuchsvarianten vorzunehmen.

Im folgenden genannte Versuchsvarianten wurden dieser Prüfung zugrunde gelegt:

- I: Blattlausbekämpfung mit Bi 58 EC und Handselektion mit „Krautentfernen“ (1979 und 1980),
- II: Unbehandelte Kontrolle und Handselektion mit „Krautentfernen“ (1979 und 1980),
- III: Blattlausbekämpfung mit Filitox und Handselektion mit „Krautentfernen“ (davon 3. Vektorbehandlung mit Bi 58 EC).

Tabelle 4

Befallsverhältnisse von *Myzus persicae* (Sulz.) und *Aphis*-Arten (in %) in bestimmten Entwicklungszeiträumen der Jahre 1978 bis 1980 (Zeichenerklärung: behandelt mit Bi 58 EC \triangleq B₁; behandelt mit Filitox \triangleq B₂; unbehandelt \triangleq U)

Jahr	Zeitraum	Anteil der Arten (%)					
		<i>M. persicae</i>			<i>Aphis</i> spp.		
		B ₁	B ₂	U	B ₁	B ₂	U
1978	15. 6.-15. 7.	91,9	—	72,5	8,1	—	27,5
	16. 7.-15. 8.	88,2	—	87,6	11,8	—	12,4
1979	15. 5.-15. 7.	68,2	—	63,8	31,8	—	36,2
	16. 7.-15. 8.	87,5	—	62,5	12,5	—	37,5
1980	15. 5.-15. 7.	75,5	—	—	—	—	—
	16. 7.-15. 8.	90,2	55,8	66,5	9,8	44,2	33,5

Tabelle 5

Anteil blattrollkranker Pflanzen der Sorte 'Adretta' (in %) in den Untersuchungsjahren 1979 und 1980

Jahr	Versuchsanlagen			
	I	II	III	IV
1979	1,2	0	—	—
1980	6,4	5,2	22,1	19,0

IV: Blattlausbekämpfung mit Filitox und Handselektion mit „Krautliegenlassen“ (davon 3. Vektorbehandlung mit Bi 58 EC).

Bei Variante I wurde die Vektorbehandlung jeweils mit dem Insektizid Bi 58 EC in Kombination mit Handselektion durchgeführt. Das Kartoffelkraut ist bei den Selektionsgängen aus dem Bestand entfernt worden.

Bei Variante II erfolgte kein Einsatz von Insektiziden. Alle mechanischen Maßnahmen wurden ebenso wie bei Variante I durchgeführt.

Innerhalb der Varianten III und IV wurde das Insektizid Filitox appliziert. Sie unterscheiden sich im Selektionsverfahren. Insgesamt zeigte die Augenstecklingsprüfung (Tab. 5) folgendes Ergebnis:

- Die unbehandelte Variante (II) wies den geringsten Anteil Stauden mit Blattrollsymptomen aus.
- Die Selektionsvariante „Krautliegenlassen“ mit Insektizid-schutz hatte einen insgesamt niedrigeren Virusbefall als die herkömmliche Selektionsmethode mit Vektorbehandlung zur Folge. Sowohl der Prozentsatz an gesunden Pflanzen, der um 5,1 % höher ist als in der Versuchsanlage IV, als auch der um 3,1 % niedrigere Anteil blattrollkranker Pflanzen unterstreichen diese Aussage. Somit hat sich das Bereinigungsverfahren „Krautliegenlassen“ (IV) dem Verfahren „Krautentfernen“ (III) als zumindest gleichwertig erwiesen.
- Die Versuchsanlagen III und IV wiesen einen deutlich geringeren Prozentsatz an gesunden Pflanzen auf als die Untersuchungsvarianten I und II.
- Krautabsterben und Ergebnisse der Augenstecklingsprüfung stehen in einem engen Zusammenhang. Der Prozentsatz blattrollkranker Stauden war um so höher, je später das Kraut abgestorben war bzw. je länger das Kartoffelkraut assimilationsfähig gehalten wurde.

Die Ergebnisse der Augenstecklingsprüfung weisen darauf hin, daß mit dem Herauszögern des Vegetationsendes ein Anstieg an Blattrollerkrankungen einhergeht.

3. Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Auf Grund des unterschiedlichen Entwicklungsverlaufes der Pflanzen in den einzelnen Versuchsanlagen und der Ergebnisse der Augenstecklingsprüfungen ergibt sich die Schlussfolgerung, daß der überwiegende Teil der Blattrollinfektionen auf den behandelten Flächen als Spätinfektionen gesetzt wurde.

Da zum Zeitpunkt des höchsten Befallsdruckes die unbehandelte Kontrolle kaum noch assimilationsfähiges Blattwerk aufwies, bestand nur eine begrenzte Möglichkeit des Setzens von Blattrollinfektionen. Ein Vergleich der Blattproben der behandelten und unbehandelten Versuchsfelder zeigte einen deutlichen Einfluß der Vektorbehandlung, die jedoch bei den verwendeten Insektiziden bezüglich ihrer Wirkung stark differierten. Insbesondere konnte dem hohen Infektionsdruck ab 3. Dekade Juli keine ausreichende Wirkung mehr entgegengesetzt werden. Während der Hauptflugzeit der Aphiden wurde durch den Einsatz des Insektizides Bi 58 EC allein im

Jahre 1979 lediglich eine Reduzierung der Blattlauspopulation um 50 % erreicht. Bereits 10 Tage nach der 3. Vektorbehandlung wurden erneut 2 164 Aphiden je 100 Blatt determiniert. Die Ergebnisse des Jahres 1980 bestätigen und ergänzen die Aussagen des Jahres 1979 bezüglich der Populationsentwicklung der Aphiden sowie unterschiedlicher physiologischer Entwicklung des Kartoffelkrautes auf unbehandelten und behandelten Teilflächen. In beiden Untersuchungs Jahren war ein Krautabsterben zuerst auf den unbehandelten Flächen feststellbar. Je wirksamer die Blattlausabtötung war, um so länger wurde das Kartoffelkraut assimilationsfähig gehalten. Die Abweichung der Vegetationszeit beträgt in Abhängigkeit von den eingesetzten Insektiziden etwa 2 bis 3 Wochen.

Unter welchen Bedingungen eine Entwicklungsbeeinflussung durch die Vektorbekämpfung zu verzeichnen ist, gilt es weiter zu klären.

DANIEL und MUNZERT (1982) verweisen darauf, daß an unter Gewächshausbedingungen aufgewachsenen sekundärinfizierten Kartoffelpflanzen die Viruskonzentration beim Blattrollvirus in den verschiedenen Pflanzenteilen unterschiedlich hoch ist und im Laufe der Vegetationsperiode Konzentrationsverschiebungen stattfinden. Die Viruskonzentration steigt entsprechend diesen Untersuchungsergebnissen zum letzten Untersuchungszeitpunkt wieder an.

Die Ergebnisse der im Territorium der LPG Pflanzenproduktion Simmersdorf durchgeführten Versuche verdeutlichen, daß nur eine weitestgehende Blattlausfreiheit, ergänzt durch eine zeitige und zügig durchgeführte Krautabtötung, bei Beachtung aller zur Pflanzkartoffelproduktion gehörenden Maßnahmen, einen hohen Gesundheitswert des Pflanzgutes ermöglichen. Nachlässigkeiten und Fehler können sogar einen gesteigerten Virusbefall nach sich ziehen. Eine Krautabtötung, maximal 10 Tage nach dem Höhepunkt des Aphidenauftretens, erscheint aus epidemiologischer Sicht von besonderer Bedeutung, zumal nach den vorliegenden Untersuchungen mittels der 3. Vektorbekämpfung die Massenvermehrung der Blattläuse nicht mehr unter Kontrolle gebracht werden kann.

4. Zusammenfassung

Dreijährige Untersuchungen in Pflanzkartoffelbeständen der LPG Pflanzenproduktion Simmersdorf sollten weitere Erkenntnisse zur Realisierung einer stufengerechten Pflanzkartoffelerzeugung unter den gegebenen Produktionsbedingungen liefern. Aussagen zur Flugintensität und Abundanzdynamik der Aphiden, zu den Beziehungen zwischen Aphidenabundanz und Pflanzenentwicklung, zur Wirkung der Insektizide auf die Aphidenpopulation und ihr Artenspektrum sowie auf den Viruspiegel erwiesen sich dabei als Schwerpunkt. Im Zeitraum zwischen 20. bis 31. 7. der Jahre 1978, 1979 und 1980 erhöhte sich die Blattlausdichte auf den unbehandelten Flächen um das 6,0-, 9,7- sowie 5,5fache. Zwischen unbehandelten und behandelten Versuchsflächen ging mit der Blattlausbekämpfung eine Beeinflussung des Vegetationsverlaufes einher. Je wirksamer dabei die Blattlausabtötung war, um so länger wurde das Kartoffelkraut assimilationsfähig gehalten. Das natürliche Krautabsterben erfolgte zuerst auf den unbehandelten Kontrollen. Entsprechend der Augenstecklingsprüfung zeigten letztere den niedrigsten Besatz an Blattrollviren. Der differenzierte Virusbesatz bei unterschiedlichen Terminen des Krautabsterbens weist darauf hin, daß der drastisch zunehmende Befallsdruck der Blattläuse ab der 3. Julidekade durch Insektizide nicht mehr kompensiert werden kann.

Резюме

Влияние поражения посадок семенного картофеля тлями и борьбы с ними на поражение вирусом скручивания листьев

Проведены трехлетние исследования на посадках семенного картофеля в СХПК по растениеводству в Зиммерсдорфе с целью получения данных о реализации размножения семенного картофеля, соответствующей отдельным семеноводческим этапам в данных производственных условиях. При этом основное внимание уделялось интенсивности лета и динамике численности тлей, взаимосвязи между численностью тлей и развитием растений, влиянию инсектицидов на популяцию тлей и их спектр видов и на пораженность вирусами. В период от 20-го до 31-го июля 1978, 1979 и 1980 гг. численность тлей на необработанных площадях повысилась в 6, 9, 7 и 5,5 раз соответственно. Борьба со тлями повлияла на динамику вегетации. Чем выше была эффективность уничтожения тлей, тем дольше ботва картофеля оказалась способной к ассимиляции. Естественное отмирание ботвы началось на необработанных участках раньше. Согласно результатам метода глазковых проб поражение вирусами скручивания листьев было ниже всего на необработанных участках. Разница в пораженности вирусами вследствие разных сроков отмирания ботвы свидетельствует о том, что резкое повышение поражения тлями с 3-й декады июля не может быть компенсировано инсектицидами.

Summary

Influence of aphid occurrence and control in seed potato fields on infection with leafroll virus

Three-year studies were carried out in seed potato fields of the crop production cooperative farm of Simmersdorf to get further insight in the realisation of seed potato growing by reproduction stages under the given conditions of production. Information on the flight intensity and abundance dynamics of aphids, on the relations between aphid abundance and crop development, and on the effect of insecticides on aphid population and species range and on the virus concentration turned out to be priorities. Between 20 and 31 July the aphid population density increased 6.0fold, 9.7fold and 5.5fold in untreated fields in 1978, 1979 and 1980, respectively. Aphid control caused certain changes in the course of crop development. The more effective the aphid killing, the longer the potato haulm remained assimilative. Natural death of potato haulm started first in untreated plots. According to the eye piece test, infestation with leafroll viruses was lowest in the untreated plots. The different levels of virus infestation at different times of haulm death indicate that the drastic increase in infestation pressure from aphides is no longer offset by insecticides from the third decade of July on.

Литература

- DANIEL, G.; MUNZERT, M.: Nachweis des Blattrollvirus an sekundärinfizierten Kartoffelpflanzen mit ELISA. Nachr.-Bl. D. Pflanzenschutz (Braunschweig) 34 (1982) S. 51-54
LÖSER, F.; WETZEL, Th.; AHNERT, M.: Untersuchungen zur effektiveren Gestaltung der Überwachung von Virusvektoren im Pflanzkartoffelanbau des Bezirkes Karl-Marx-Stadt. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 39 (1985), S. 100-105

Адрес автора:

Dr. Chr. MARTIN
Dr. W. MARTIN
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Cottbus
Madlower Hauptstraße 9
Cottbus
DDR - 7513

Prof. Dr. habil. Th. WETZEL
Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg, Wissenschaftsbereich Agrochemie
Lehrkollektiv Phytopathologie und Pflanzenschutz
Ludwig-Wucherer-Straße 2
Halle (Saale)
DDR - 4020



Ergebnisse der Forschung

Eine einfache lichtmikroskopische Methode zur Unterscheidung von Uredosporen des Gelb- und Zwergrostes der Gerste

Die frühe und sichere Erkennung von Gelbrost (*Puccinia striiformis* West.) und Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth) der Gerste unter Praxisbedingungen bereitet oft Schwierigkeiten. Durch Einsatz des Fluorochroms Wobital BBK ist die Unterscheidung zwar sowohl an Uredosporen als auch in frühen Phasen der Pathogenese möglich (OPEL und LAUSCH, 1987), doch stehen die dazu erforderlichen Fluoreszenzmikroskope nicht in jeder Einrichtung zur Verfügung. Es wurden daher einige Farbstoffe, die häufig in der Lichtmikroskopie angewendet werden, überprüft, ob sie

sich zur Differentialfärbung von Uredosporen der beiden Rostarten eignen. Die besten Ergebnisse wurden mit einer wässrigen Lösung von 0,1 % Methylenblau erzielt, der im Verhältnis 1 : 1 Glycerin mit einer Spur Fit zugesetzt wurde. Kocht man darin Sporenproben kurz auf und läßt sie etwa 1 h bei Zimmertemperatur stehen, dann zeigen die Uredosporen der beiden Schaderreger ein Färbeverhalten, das sie eindeutig vonein-

ander unterscheidet. Uredosporen des Zwergrostes sind durchgehend tiefblau gefärbt, während sich beim Gelbrost nur der Sporeinhalt blauschwarz anfärbt. Die Sporenwand setzt sich als heller Ring deutlich dagegen ab (Abb. 1). Ähnliche Färbeeigenschaften weist bei analoger Anwendung der Farbstoff Neutralrot auf. Das einfache lichtmikroskopische Verfahren kann zur Verbesserung der Differentialdiagnose der beiden Schaderreger eingesetzt werden.

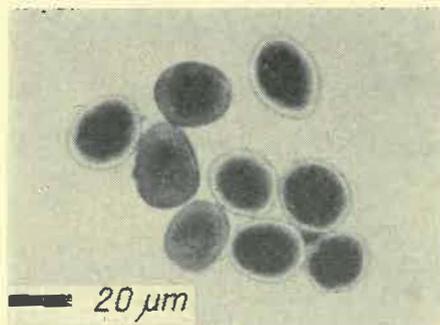


Abb. 1: Die Abbildung zeigt 6 Uredosporen des Gelbrostes (mit hellem Ring), die sich deutlich von den 3 Zwergrostsporen unterscheiden

Literatur

OPEL, H.; LAUSCH, CH.: Unterscheidung von Gelbrost (*Puccinia striiformis* West.) und Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth) der Gerste an ihren Uredosporen und in frühen Phasen der Pathogenese. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 23 (1987), S 333-335

Agr.-Ing. Christa LAUSCH

Dr. Horst OPEL

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Theodor-Roemer-Weg

Aschersleben

DDR - 4320

Das Gerstengelbverzweigungs-Virus ist nicht samenübertragbar

In den verschiedensten Publikationen wird immer wieder unterstrichen, daß das Gerstengelbverzweigungs-Virus (barley yellow dwarf virus, BYDV) ausschließlich durch Röhrenblattläuse (Aphididae) übertragen wird, welche ständig oder zeitweilig an Gramineen leben. Die weiträumige Verbreitung des Virus und der starke Befall bei Wintergerste in der DDR in den Jahren 1983 und 1984 ließen oftmals die Frage entstehen, ob noch weitere Ausbreitungswege für diesen Erreger von Bedeutung sind. Dabei wurde auch eine mögliche Samenübertragbarkeit diskutiert. In der Literatur wurde die Samenübertragbarkeit des BYDV stets verneint. Lediglich ein Hinweis von SZIRMAI (1979) war zu finden, welcher in der Ungarischen VR eine Samenübertragbarkeitsrate von 15 bis 20 % und eine gewisse Konstanz dieser Übertragung über mehrere Generationen bei Gerste feststellte. Dies sollte in eigenen Untersuchungen überprüft werden.

Alle Versuche zur Samenübertragbarkeit des BYDV führten wir in einem blattlausfreien Gewächshaus durch. Zusätzlich wurden alle Versuchspflanzen einmal wöchentlich mit 0,05 % Pirimor 50 DP gegen spontanen Blattlausbefall behandelt.

Als Ausgangsmaterial für die Untersuchungen dienten 103 symptomatologisch eindeutig BYDV-infizierte Sommer- und Wintergerstenpflanzen unterschiedlicher Herkunft, die Ähren ausbildeten, welche wir unter Gewächshausbedingungen abreifen ließen. Zusätzlich überprüften wir die Ausgangspflanzen soweit möglich mittels des „enzyme-linked immunosorbent assay“ (ELISA) auf BYDV-Befall, wobei die von RICHTER u. a. (1979) beschriebene Methode angewandt wurde. Die Extinktionswerte der BYDV-befallenen Pflanzen lagen zwischen 0,33 und 1,04. Die nach der Reife geschnittenen Ähren lagerten mindestens 14 Tage bei Zimmertemperatur. Danach wurden sie einzeln ausgedroschen und die Körner in Tontöpfen in gedämpfter Komposterde ausgelegt. Die Töpfe stellten wir im Gewächshaus auf.

21 Tage nach dem Auflaufen wurden die Sämlinge erstmals auf BYDV-Symptome bonitiert. Zur Beurteilung einer möglichen Samenübertragbarkeit nutzten wir die Ergebnisse einer abschließenden Symptombonitur 6 Wochen nach dem Auflaufen. Um möglicherweise vorhandene latente Infektionen zu erfassen, wurde eine Reihe von Nachkommenschaften mit dem ELISA untersucht.

Insgesamt konnten 2 197 Nachkommenschaftspflanzen auf eine mögliche Sa-

menübertragbarkeit des BYDV überprüft werden. 575 Nachkommenschaften stammten dabei von eingesandten BYDV-infizierten Freilandpflanzen aus den Bezirken Schwerin, Halle, Magdeburg und Leipzig. Von Sommergerste wurden 185 Nachkommenschaften gewonnen. In keinem Fall konnten Symptome der Gelbverzweigung beobachtet werden. Bei der Untersuchung von 553 Pflanzen im ELISA konnten bei Extinktionswerten von 0,02 bis 0,09 auch serologisch keine latenten Infektionen festgestellt werden. In der Kombination Gerste-BYDV ergaben sich somit keine Hinweise für eine Samenübertragbarkeit des Erregers. Ähnliches kann auch für andere Getreidearten und Gräser als BYDV-Wirte angenommen werden, obwohl nähere Befunde hier noch fehlen. Unsere Ergebnisse stimmen mit der allgemeinen Vorstellung überein, daß für Luteoviren die persistente Übertragung durch Aphiden der einzige Ausbreitungsweg unter natürlichen Bedingungen ist (ROCHOW und DUFFUS, 1981). In einer weiteren Veröffentlichung aus Ungarn wird ebenfalls betont, daß das BYDV nicht samenübertragbar ist (POCSAI und KOBZA, 1983).

Von allgemeinem Interesse wäre, zukünftig aufzuklären, warum das BYDV nicht samenübertragbar ist, da es uns in eigenen Versuchen mehrmals gelang,

das Virus aus den noch grünen Ähren mittels *Macrosiphum avenae* zu isolieren. Darüber hinaus konnte das Virus auch serologisch in den milchreifen Körnern, Grannen und den Ährenspindeln infizierter Gerstenpflanzen nachgewiesen werden. Bei Hafer gelang die Virusdiagnose in den generativen Organen dagegen nicht. Weitere Untersuchungen könnten den Ausbreitungsweg des BYDV in der Pflanze näher charakterisieren. Dabei wäre zu klären, warum es dem Virus offenbar nicht gelingt, in den Embryo einzudringen.

Literatur

POCSAL, E.; KOBZA, S.: Epidemic occurrence of barley yellow dwarf virus in Hungary. Proc. Int. Conf. Integr. Plant Prot. Budapest, No. 1 (1983), S. 50-57

RICHTER, J.; KLEINHEMPEL, H.; DÖRING, U.; AUGUSTIN, W.: Zur Empfindlichkeit des Nachweises von Pflanzenviren mit einer Mikrovariante des „enzyme-linked immunosorbent assay“ (ELISA) bei Verwendung von PVC-Tiefziehblistern als Träger. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 15 (1979), S. 361 bis 366

ROCHOW, W. F.; DUFFUS, J. E.: Luteoviruses and yellow diseases. In: Handbook of plant virus infections & comparative diagnosis, (ed.: E. Kurstak). Biomed. Press. Elsevier-North Holland, 1981, S. 147 bis 170

SZIRMAI, J.: Magátviteli kísérletek az árpa sárga törpeség (barley yellow dwarf) virussal. Növénytermelés 28 (1979), S. 147-153

Dipl.-Agr.-Ing. Detlef HAASE
Dr. sc. Gerhard PROESELER
Institut für Phytopathologie
Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Theodor-Roemer-Weg
Aschersleben
DDR - 4320



Buch besprechungen

MARGRAF, K.: Pflanzenschutzmittel für den Garten. 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landwirtsch.-Verl., 1986, 111 S., 13 Abb., brosch., 3,- M

In der Broschüre werden vom Verfasser besonders Gartenbesitzer über aktuelle Fragen des integrierten Pflanzenschutzes im Kleinanbau informiert. Am Anfang werden die Schaffung optimaler Wachstumsbedingungen für die Pflanzen, die Einhaltung einer Fruchtfolge, eine sachgemäße Düngung und Wasserversorgung, die Beachtung der Luft- und Bodentemperaturen, eine hohe Qualität aller Kulturmaßnahmen sowie die Nutzung aller mechanischen Bekämpfungsmöglichkeiten bei Schaderregern als besonders notwendig für einen effektiven umweltschonenden Pflanzenschutz herausgestellt. Der Leser wird auch über Nützlinge informiert und wie sie zur Niederhaltung von Schädlingen beitragen können. Er wird aufgerufen, notwendige chemische Pflanzenschutzmaßnahmen gezielt entsprechend den Hinweisen der staatlichen Einrichtung des Pflanzenschutzes und keinerlei „Routemaßnahmen“ durchzuführen. Nach praktischen Hinweisen zu Möglichkeiten des Ausbringens von Pflanzenschutzmitteln (Stäuben, Spritzen, Gießen, Inkrustieren, Beizen), wobei auf Spritzgeräte eingegangen wird, gibt die Broschüre dem Kleinanbauer eine Anleitung zum Herstellen von Spritzbrühen und zur Mischbarkeit (Tankmischungen) gebräuchlicher Präparate. Der größere Teil der Broschüre ist, ausgehend vom Pflanzenschutzmittelverzeichnis (Stand 1985) der Beschreibung im Handel für den Klein-

anbau angebotener Insektizide, Akarizide, Fungizide, Herbizide und weiterer Präparate gewidmet. Dabei werden neben einer Charakteristik der Präparate die Wirkungsweise, die Einsatzmöglichkeiten entsprechend der staatlichen Zulassung einschließlich Festlegungen zur Karenzzeit sowie Einsatzbeschränkungen beschrieben. Anschließend wird der Leser auf die notwendige Vorsicht beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln (Arbeits- und Verbraucherschutz, Bienenschutz, Pflanzenschutzmittelverträglichkeit) sowie auf mögliche Probleme bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln im Garten hingewiesen. Eine Erläuterung von Fachbegriffen bildet den Abschluß der Broschüre. Sie ist für alle Kleinverbraucher von Pflanzenschutzmitteln eine ansprechend geschriebene praktische Anleitung zum Handeln.

Helmut GÖRLITZ, Leipzig

Helmut GÖRLITZ, Leipzig

Helmut GÖRLITZ, Leipzig



Informationen aus sozialistischen Ländern

**OCHRONA
ROŚLIN**

Warschau

Nr. 1/1987

KELM, M.; HUREJ, M.: Pflanzenschutz oder Ernteschutz (S. 3)

POKACKA, Z.; CICHY, H.: Ergebnisse der in der Versuchsanstalt für Zucht und Akklimatisation der Pflanzen in Malysyn im Jahre 1986 ausgeführten Untersuchungen über den chemischen Schutz von Triticale gegen Krankheiten (S. 5)

BLACHOWSKA, E.; SZYNDEL, M. S.: Viren, welche an Zuckerrüben Gelbsucht verursachen (S. 6)

RATAJCZAK, G.; RUDNA, W.: Möglichkeiten der chemischen Unkrautverteilung des Weißen und Sarepta Senfes (S. 8)

GRZELAK, K.; STEFANOWSKA, J.: Bestimmung der Infektion der Zuckerrüben- und Futterrüben-Rüben durch den Pilz *Phoma betae* Frank (S. 9)

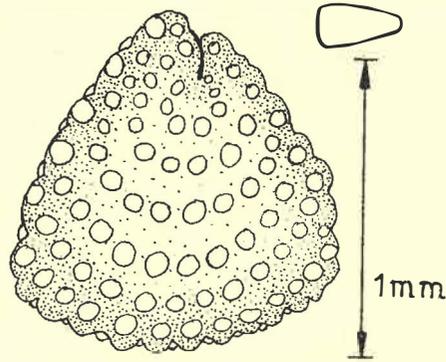
OLSZAK, M.: Bedeutung der Pilze aus der Gattung *Fusarium* als Verursacher von Krankheiten der Obstgehölze (S. 14)

BOCZEK, J.: Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung von Unkräutern (S. 16)

WARGOCKI, M.: Saatgutbeizung (S. 19)

Steckbrief der Samen und Früchte von Ackerunkräutern Asymmetrisch nierenförmige Samen

Stellaria media (L.) Vill. – Vogel-Sternmiere, Vogelmiere
Caryophyllaceae



Oberfläche:	konzentrisch runzelig
Farbe:	rostbraun
Größe:	1,13 × 1,11 mm
Min.:	0,90 × 0,87 mm
Max.:	1,35 × 1,35 mm
Masse:	4,01 · 10 ⁻⁴ g
Anzahl pro 0,1 g:	208 .. 385

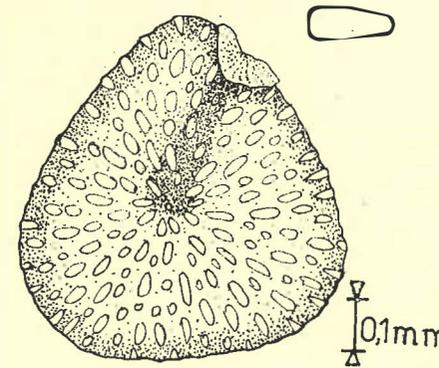
Form:

Asymmetrisch nierenförmig bis dreieckig-rundlich; am oberen Pol befindet sich z. T. seitlich verschoben eine enge Einbuchtung; stumpfe, rundliche Höcker mit ± wurzelartigen Verzweigungen sind bogig um die Einbuchtung angeordnet; Samenrücken meist mit 4 Reihen von Höckern besetzt; Querschnitt stumpf-keilförmig

Vorkommen:

Sehr verbreitet in lückigen Unkrautfluren, auf Äckern, in Gärten und Weinbergen, auf Schutzplätzen, an Wegen und Ufern, auf frischen, sehr nährstoffreichen, mehr oder weniger humosen oder auch rohen, lockeren, bindigen Sand-, Stein- und Lehmböden

Portulaca oleracea L. – Gemüse-Portulak
Portulacaceae



Oberfläche:	konzentrisch runzelig
Farbe:	schwarz, glänzend
Größe:	0,79 × 0,73 mm
Min.:	0,63 × 0,58 mm
Max.:	0,92 × 0,86 mm
Masse:	1,08 · 10 ⁻⁴ g
Anzahl pro 0,1 g:	770 .. 1 430

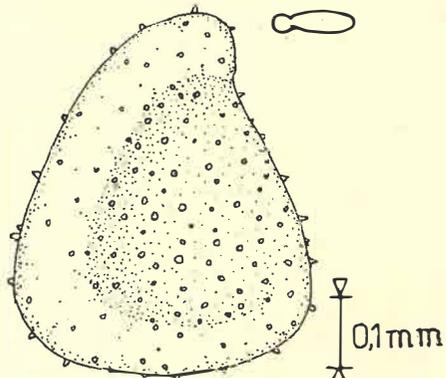
Form:

Asymmetrisch nierenförmig bis dreieckig-rundlich; Hilum seitlich des oberen Pols mit grauen winkligen Samenanhängen (Strophiole) als Reste des Funiculus; von hier verläuft eine Längsfurche bis ca. zur Samenmitte; unregelmäßig ovale Strukturen sind in Kreisen angeordnet; Querschnitt schmal stumpf-keilförmig

Vorkommen:

Zerstreut bis selten in Hackkulturen (Gärten, Weinberge, Gemüsegelder) und an sommertrockenen Ruderalstellen auf mehr oder weniger basen- und nährstoffreichen, neutralen, mehr oder weniger humosen, lockeren Sand- und Sandlehmböden. Wärme- und Stickstoffzeiger

Spergularia rubra (L.) J. et C. Presl – Rote Schuppenmiere
Caryophyllaceae



Oberfläche:	unregelmäßig papillös
Farbe:	graubraun
Größe:	0,53 × 0,44 mm
Min.:	0,48 × 0,36 mm
Max.:	0,60 × 0,54 mm
Masse:	0,35 · 10 ⁻⁴ g
Anzahl pro 0,1 g:	2 000 .. 5 000

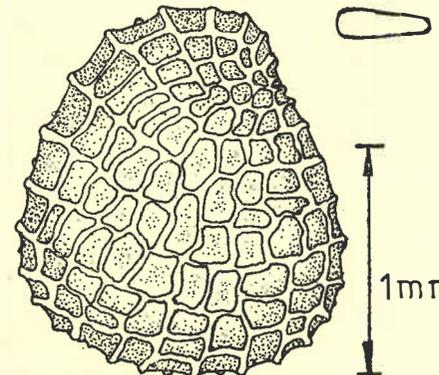
Form:

Asymmetrisch nierenförmig bis dreieckig-eiförmig; vom oberen Pol aus überzieht den Samen eine Wulst, die über ca. 2/3 parallel zum Rand verläuft; Hilum seitlich unterhalb des oberen Pols; Querschnitt länglich

Vorkommen:

Nicht selten an frischen oder mäßig trockenen, vorzugsweise sandigen, kalkfreien oder kalkarmen, aber oft stickstoffbeeinflussten Standorten, an Wegrändern, in Trittrasengesellschaften, auf sandigen Äckern und an sonstigen Ruderalstellen

Hyoscyamus niger L. – Schwarzes Bilsenkraut
Solanaceae



Oberfläche:	grubig
Farbe:	graubraun, glänzend
Größe:	1,67 × 1,48 mm
Min.:	1,44 × 1,26 mm
Max.:	1,80 × 1,65 mm
Masse:	6,46 · 10 ⁻⁴ g
Anzahl pro 0,1 g:	128 .. 192

Form:

Asymmetrisch nierenförmig bis dreieckig-eiförmig; Samen von unregelmäßig netzartig-grubiger Struktur überzogen; Querschnitt schmal stumpf-keilförmig

Vorkommen:

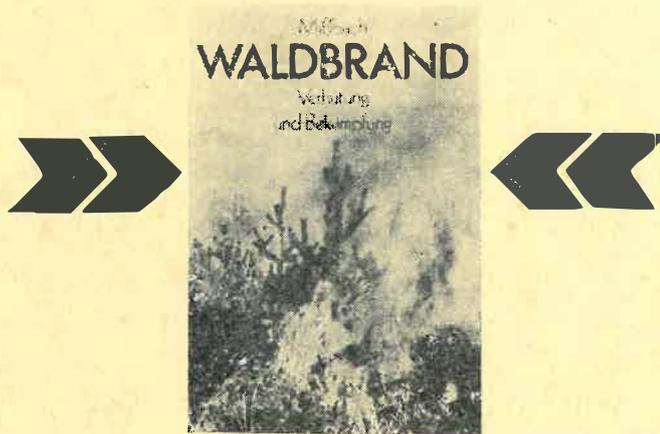
Ziemlich häufig bis zerstreut (und oft unbeständig) auf mäßig trockenen, meist stickstoffreichen Ruderalstellen und vor allem in Hackkulturen, aber auch an Wegrändern, Dorfstraßen und auf Schutzplätzen

Dr. Monika PARTZSCH
Pädagogische Hochschule Köthen

18133 6
I-PFLANZ,
1533 7012 0984

151 959 846
PSF 58

Waldbrand – Verhütung und Bekämpfung



Durch Waldbrände werden jährlich wertvolle Waldbestände vernichtet oder stark beschädigt. Dadurch entstehen nicht nur unmittelbare volkswirtschaftliche Verluste, auch die landeskulturelle Funktion des Waldes und seine Wirksamkeit als Stätte der Erholung und Entspannung werden durch Waldbrände beeinträchtigt. Waldbrände zu verhüten und zu bekämpfen ist die Pflicht der ganzen Gesellschaft!

Dr. habil Karl Mißbach
3. Auflage,
14,7 × 21,5 cm
108 Seiten mit
57 Abbildungen und
13 Tabellen,
Broschur, 11,— M
Bestellangaben 558 414 2 /
Mißbach Waldbrand

Der Autor analysiert eingehend die Ursachen und fördernden Faktoren für das Entstehen von Waldbränden (wie Bodenvegetation, Baumarten, Bestandstypen, Witterung), behandelt die Waldbrandprognose, beschreibt die Arten der Waldbrände und deren Verlauf. Zur Verhütung von Waldbränden werden vorbeugende Maßnahmen, beispielsweise Aufklärung der Bevölkerung, technische und waldbauliche Mittel und Methoden erläutert.

In einem ausführlichen Abschnitt befaßt sich der Autor mit der Waldbrandbekämpfung. Beschrieben werden das Feststellen von Bränden, das Melden, die Leitung und Organisation der Brandbekämpfung, Löschverfahren u. a. Hinweise zur Beseitigung von Waldbrandschäden beschließen das Buch.

**Wenden Sie sich bitte an den Buchhandel!
Ab Verlag ist kein Bezug möglich.**

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN