

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, VEB Chemiekombinat Bitterfeld und Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR

Dietrich SCHULZKE, Günter HOFFMANN, Franz KÜHNEL und Heinz-Günther BECKER

## Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Camposananwendung in Winterroggen unter besonderer Berücksichtigung des Jahres 1976

Die auf dem 5. Plenum des ZK der SED erneut hervorgehobene Forderung, die Ergebnisse der Forschung ohne Verzögerung in die Praxis einzuführen, gilt für die Industrie und die Landwirtschaft in gleicher Weise. Der Intensivierungsfaktor Camposan konnte durch eine enge Zusammenarbeit zwischen dem VEB Chemiekombinat Bitterfeld, Instituten der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, der Zentralstelle für Sortenwesen, des Zentralen Staatlichen Amtes für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne und Pflanzenschutzämtern bei den Räten der Bezirke erprobt und erfolgreich in die Praxis eingeführt werden. Dazu sind von 1972 bis 1975 die wissenschaftlichen Grundlagen erarbeitet und in Produktionsexperimenten überprüft worden. Auf der Grundlage dieser Breiten-erprobung wurde 1976 auf über 100 000 ha Camposan in Winterroggen mit großem Erfolg eingesetzt.

Camposan ist als Halmstabilisator entwickelt worden und soll vor allem zur Ertragssicherung in der Winterroggen- und in der Wintergerstenproduktion eingesetzt werden. Der Effekt der Ertragssicherung ist besonders in Jahren, in denen witterungsbedingtes Lagern der Roggenbestände auftritt, von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung. Allein durch Lagerverhinderung der Bestände sind Ernteverluste zwischen 10 bis 30 % zu vermeiden. Gleichzeitig gewährleistet der Einsatz von Camposan in stärkerem Maße Intensivierungsmaßnahmen wie höherer Stickstoffeinsatz und Beregnung.

Außer der Lagerverhinderung besteht eine zusätzliche Wirkung des Wachstumsregulators Camposan in der positiven Veränderung der Ertragskomponenten. Dies wird besonders sichtbar, wenn auch unbehandelte Kontrollschläge kein Lager aufweisen. Die Ertragsfaktoren „Ährentragende Halme pro Quadratmeter“ und das „Korngewicht je Ähre“ werden erhöht. Allein dadurch können, variiert durch den Witterungsverlauf, Standortqualität sowie durch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen, Ertragssteigerungen zwischen 5 % und 15 % erreicht werden. Diese durch Veränderung der Ertragskomponenten erreichten Steigerungsraten sind in allen Versuchsjahren auf durchschnittlich 70 % der untersuchten Flächen ermittelt worden. Auch unter den extremen Witterungsbedingungen des Jahres 1976 konnte diese positive zusätzliche Wirkung von Camposan bestätigt werden.

Die Auswertung von 34 Produktionsexperimenten in 7 Bezirken gibt einen repräsentativen Querschnitt der Wirkung von Camposan auf den Ertrag ohne lagerungsbedingte Verluste (Tab. 1), da 1976 in der DDR nur regional Lager zu verzeichnen war.

Werden diese Ertragsvergleiche nach dem relativen Ertrag, im Vergleich zu den jeweiligen Kontrollen gruppiert, ergibt sich folgendes Bild (Tab. 2).

Die ausgewiesenen Anteile der drei Ertragsgruppen konnten in der gleichen Verteilung in allen Versuchsebenen (Parzellenversuche, Produktionsexperimente, Schlagvergleiche) der Versuchsjahre 1972 bis 1975 nachgewiesen werden (HEYTER, SCHULZKE; 1976). Daraus läßt sich schlußfolgern, daß neben der sehr sicheren Wirkung des Camposans auf die Verbesserung der Stabilität der Bestände – im Durchschnitt drei Boniturnoten – eine positive Ertragsbeeinflussung in durchschnittlich 70 % der Fälle zu erwarten ist. In etwa 20 % ist kein Einfluß nachweisbar und in rd. 10 % traten Ertragsdepressionen auf. Es ist zu berücksichtigen, daß dieser Vergleich sich nur auf nicht lagernde Bestände bezieht. Tritt in der Kontrolle Lager auf, so steigen die durch Camposan hervorgerufenen Mehrerträge je nach Zeitpunkt und Intensität des Lagers wesentlich an.

Für den Einsatz des Wachstumsregulators in der Praxis ist die Einsatzsicherheit oberstes Gebot. Eine Analyse des in Tab. 2 ausgewiesenen Flächenanteils mit Ertragssenkung ergibt folgende Ursachen:

Die Erfahrungen mit Camposan seit 1972 haben ergeben, daß das nicht korrekte Beachten der Applikationsvorschrift die häufigste Ursache für eine schlechte Wirksamkeit ist. Daher ist besonders auf die Einhaltung der staatlich zugelassenen Aufwandmenge von 4 l/ha Camposan in 100 bis 300 l/ha Wasser und auf den optimalen Applikationstermin zu achten.

Die richtig angesetzte Brüheaufwandmenge muß exakt auf dem Bestand verteilt werden. Dazu ist eine genaue Überprüfung der Applikationstechnik nötig, d. h., daß die Düsenlei-

Tabelle 1

Ertragszusammenstellung der Camposan-Vergleichsflächen (Schlagvergleiche) in den Bezirken (Bezirkspflanzenschutzämter und Institut für Pflanzenschutzforschung) 1976

Bezirke und Schläge	Erträge (dt/ha)			%
	unbehandelt	4 l Camposan	Differenz	
Rostock (n = 6)	43,5	48,0	+ 4,5	+ 10
Schwerin (n = 2)	36,5	42,8	+ 6,3	+ 17
Neubrandenburg (n = 3)	37,9	48,6	+ 10,6	+ 28
Potsdam (n = 8)	33,9	38,5	+ 4,6	+ 13
Cottbus (n = 7)	27,1	27,9	+ 0,8	+ 3
Leipzig (n = 2)	27,1	24,1	- 3,0	- 12
Dresden (n = 1)	32,6	38,3	+ 5,6	+ 17

Tabelle 2

Camposaneinfluß auf den Ertrag in Schlagvergleichen 1976. Infolge der extremen Witterungsbedingungen 1976 war auch in den unbehandelten Kontrollen kein Lager

ErtragsEinstufung nach den Relativ- erträgen	Anzahl der Versuche		Erträge		Differenz	
	absolut	relativ	Kontrolle dt/ha	4 l Camposan dt/ha	dt/ha	%
Ertragssteigerungen über 105 %	22	65	37,1	45,0	+ 7,9	+ 21
Indifferentes Ertragsverhalten (96-104 %)	8	24	29,6	29,7	±	±
Ertragsdepressionen unter 95 %	4	11	31,6	26,1	- 5,5	- 17,5
Gesamtaussage	34	100	34,6	39,2	+ 4,6	+ 13,1

stung kontrolliert werden muß und der Mechanisator mit der richtigen Geschwindigkeit gleichbleibend schnell fährt und die Arbeitsbreiten einhält.

Eine mögliche Ursache der Ertragsminderung ergibt sich auch aus dem Komplex der Ertragsbildungsbedingungen sowie aus acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen in extremen Dürre-jahren. Der durch Camposan hervorgerufene Mehrertrag ergibt sich zu etwa 60 % aus der Erhöhung der Bestandesdichte. Hierdurch tritt gleichzeitig ein höherer Wasserverbrauch ein. Dieser Standortfaktor wird durch acker- und pflanzenbau-liche Maßnahmen sehr stark beeinflusst. Die Camposanwirkung kann durch beide Faktoren variiert werden. Da die Witterungsverhältnisse des Jahres 1976 in der DDR weiträumig durch ein großes Niederschlagsdefizit bei hohen Temperaturen und geringer Luftfeuchte charakterisiert waren, wiesen aber Standorte mit geringem Wasserhaltevermögen, dichten Winterroggenbeständen, wie sie durch Camposan meist hervorgerufen werden, stärkere Dürreschäden auf als unbehandelte Schläge.

Diese negativen Standorteinflüsse können durch Einhaltung der Anbaunormative für Winterroggen und durch hohe Ackerkultur eingeschränkt werden, wie es 1975 und 1976 sehr anschaulich demonstriert werden konnte.

In Zusammenarbeit mit Instituten der AdL sind aus den Erfahrungen mit Camposan und unter Berücksichtigung der Wachstumsbedingungen des Jahres 1976 Anwendungsempfehlungen erarbeitet worden, welche mögliche Dürreschädigung nach Camposaneinsatz ausschließen (o. V., 1977).

Besonders den Erstanwendern wird empfohlen, sich mit den Kriterien der Anwendungsvorschrift vertraut zu machen. Die standortspezifischen Besonderheiten der KAP bzw. LPG sind bei der Anwendung zu berücksichtigen.

Folgende Anwendungsbegrenzungen für Camposan in Winterroggen sind zu beachten:

- Auf den natürlichen Standorteinheiten D<sub>3</sub> bis D<sub>5</sub> sowie rogenwürdigen V-Standorten hat der Camposaneinsatz den größten Nutzeffekt.
- Winterroggenbestände auf der Standortgruppe D<sub>1</sub> und D<sub>2</sub> sind nur dann mit Camposan zu behandeln, wenn das Grundwasser im Mai/Juni bei durchschnittlich 80 cm Tiefe ansteht und der Boden in gutem Kulturzustand ist.

Auf den beiden letztgenannten Standortgruppen müssen die Winterroggenerträge im mehrjährigen Durchschnitt über 22 bis 24 dt/ha liegen, da sonst die Aufwand-Kostenrelation zu ungünstig wird.

In Berechnungsfruchtfolgen sowie bei Gülleeinsatz ist Camposan auf allen Standorten zu Winterroggen einzusetzen.

### Zusammenfassung

Einsatzhinweise für Camposan in Winterroggen werden entsprechend den Erfahrungen der Versuchsjahre 1972 bis 1975 und unter Berücksichtigung des extremen Dürrejahres 1976 erläutert. Es war nachzuweisen, daß auch in Extrem-Dürre-jahren, auch bei fehlendem Lager, Camposan durch Veränderung der Ertragskomponenten, besonders der Bestandesdichte, positive Wirkung aufweist. Auf Standorten, die im Mai bis Juni häufig sehr trocken sind, und auf solchen mit einem Ertragsniveau unter 22 dt/ha ist der Camposaneinsatz wenig oder nicht wirksam und kann zu Ertragsdepressionen führen.

### Резюме

Возможности и пределы применения кампозана с особым учетом 1976 года. Исходя из результатов опытов, проведенных с 1972 года по 1975 год и с учетом предельно засушливого 1976 года, даются рекомендации по применению кампозана в посевах озимой ржи. Установлено, что кампозан и в предельно засушливые годы — и при неполегании посевов, — и изменяя компоненты урожая, в частности густоту стеблестоя, оказывает положительное действие. На почвах, очень сухих в период с мая по июнь и на почвах с урожаями ниже 22 ц/га нет надобности в применении кампозана. Применение его в таких случаях может привести к снижению урожая.

### Summary

Possible uses and limits of Camposan with special consideration of the conditions in 1976

Recommendations as to the use of Camposan in winter rye are given on the basis of the experience gained during the 1972 to 1975 test period and with due consideration of the extremely dry conditions in 1976. It was established that even in extremely dry years, even without lodging, Camposan would produce a positive effect in that it acts upon certain yield components, including above all stand density. In places which tend to be very dry in May and June, and on sites with a yield level below 2.2 tons per hectare no Camposan should be used, as it might even lead to yield decline.

### Literatur

- HEYTER, F., SCHULZKE, D.: Untersuchungen über die Wirkung von Camposan (2-chloräthanphosphonsäure) auf die Stabilität und den Ertrag des Winterroggens. Berlin, Humboldt-Univ., Diss., 1976  
o. V.: Grundsätze zur Anwendung von Camposan in Winterroggen und Wintergerste. Bitterfeld, VEB Chemiekombinat. Beratungsdienst für Bitterfeld PSM 1, 1977, Sonderh.

Klaus RÖDER und Detlef LEWERING

## Erfahrungen bei der Einführung der Schaderregerüberwachung sowie der Nutzung der Ergebnisse am Beispiel des Winterrapses im Bezirk Neubrandenburg

Mit rund 35 000 ha Winterrapsanbau ist der Bezirk Neubrandenburg der größte rapsanbauende Bezirk der DDR. Bei der großen volkswirtschaftlichen Bedeutung dieser Kultur ist es verständlich, daß durch den Staatlichen Pflanzenschutzdienst der Schaderregerüberwachung im Winterraps besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Bei der Erarbeitung des Überwachungssystems nahm der Winterraps insofern eine gewisse Sonderstellung ein, weil er nicht nur sehr schaderregerintensiv ist, sondern auch durch die ökologischen Besonderheiten der hier auftretenden Schaderreger, besonders der tierischen Schädlinge, von anderen Feldkulturen abweicht.

Hervorzuheben ist dabei, daß unter den Rapsschädlingen wichtige Vertreter, wie der Große Rapsstengelrüssler, der Rapsglanzkäfer, der Kohlschotenrüssler u. a., direkt oder indirekt als Imagines schädigend in Erscheinung treten, was eine sehr enge Zeitspanne zwischen Kontrolle und Bekämpfung und damit die Notwendigkeit einer äußerst schnellen Informationsverarbeitung und -nutzung mit sich bringt. Diese Besonderheiten mußten bei der Erarbeitung des Verfahrens der Schaderregerüberwachung wie auch der Bestandesüberwachung volle Berücksichtigung finden.

In das Überwachungsprogramm wurden auf Grund langjähriger Erfahrungen folgende Schaderreger aufgenommen:

Rapserrdfloh, Kohlgallenrüssler, Großer Rapsstengelrüssler, Rapsglanzkäfer, Gefleckter Kohltriebrüssler, Kohlschotenrüssler, Kohlschotenmücke, Kohlhernie, Grauschimmelfäule und Halsnekrose.

Die Ermittlung der räumlichen Verteilung der Schaderreger im Winterraps stand anfangs nicht im Vordergrund der Betrachtungen, da hierzu bereits in der Literatur Ergebnisse aus der DDR vorlagen (KÜHNE, 1967; 1969; LEWERING, 1972; DAEBELER, 1974). Neuere Untersuchungen von ROEDER, DAEBELER und LEGDE (1975) zeigten aber, daß bei der Besiedlung großer zusammenhängender Rapsbestände eine von kleineren Flächen abweichende Dynamik gegeben ist. Zwar liegt auch hier der Trend zur Randbesiedlung noch vor, wird aber von einem ausgeprägten einseitigen Befall überdeckt. Das ist so zu erklären, daß die aus den Winterquartieren zufliegenden Käfer nicht den gesamten Schlag gleichmäßig befallen oder entsprechend weit an den Rändern entlang fliegen, sondern vielmehr den den Winterquartieren zugewandten Schlagteil verstärkt oder auch ausschließlich besiedeln. Wir sprechen deshalb auch künftig von einer Teilflächen- und von einer Randbehandlung, wobei es dem Betriebspflanzenschutzagronom obliegt, den befallenen vom nichtbefallenen Schlagteil abzugrenzen.

Auf Grund dieser neuen Erkenntnisse zur Verhaltensweise der Schädlinge im intensiven Rapsanbau wurde von der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Winterrapsüberwachung“ vorgeschlagen, abweichend vom allgemeinen Verfahren der Kontrollflächenaufnahme im Feldebau, die beiden Kontrollflächen beim Raps nicht nebeneinander, sondern hintereinander auf dem Schlag anzuordnen. Das bedeutet, daß die erste Kontrollfläche zwischen 15 und 45 m und die zweite zwischen 120 und 150 m vom Schlagrand entfernt aufgenommen wurde.

Durch getrennte Verrechnung der Boniturergebnisse der beiden Kontrollflächen konnten Angaben über die Befallsverhältnisse im Randbereich und in den tiefer liegenden Schlagteilen gewonnen werden.

Die Auswertung der 2jährigen Ergebnisse zeigte nun, daß von allen aufgenommenen Schaderregern lediglich beim Rapsglanzkäfer gesicherte Befallsunterschiede zwischen den beiden Kontrollflächen nachweisbar waren. Darauf aufbauend konnte die SAG empfehlen, für 1977 auch beim Raps die arbeitsökonomisch günstigere Methode der nebeneinanderliegenden Kontrollflächen anzuwenden.

Das zeitlich sehr enge Intervall zwischen möglicher Schaderregererfassung auf dem Feld und erforderlicher Leitungsentscheidung läßt bei den Rapsschädlingen die Signalisationsaufgaben besonders in den Vordergrund rücken. Hierzu ist eine ganze Reihe anwendbarer Methoden bekannt, angefangen von Schlüpfkontrollen über Gelbschalenkontrollen bis zur Nutzung von Witterungskriterien. Da gerade Rapsschädlinge zeitlich und räumlich sehr unterschiedlich stark auftreten können, ist für die Durchführung eines effektiven Pflanzenschutzes die Kontrolle und die Entscheidung über die Bekämpfungsnotwendigkeit für jeden einzelnen Schlag, oder mit anderen Worten, die Durchführung einer ordnungsgemäßen Bestandesüberwachung, notwendig. Bedenkt man, daß bei örtlich sehr begrenztem Auftreten eines Schädlinge, der durch seine Schadwirkung nur eine dt Ertragsverlust/ha ( $\cong 120$  M) zur Folge hat, so bedeutet das auf einem 100-ha-Schlag einen Gesamtverlust von 10 t oder 12 TM. Bleiben umgekehrt einzelne Schläge oder auch ganze KAP-Bereiche befallsfrei, so kann eine hier nicht gerechtfertigte Bekämpfung hohe Mehrkosten verursachen; auf einem 100-ha-Schlag z. B. in Höhe von ca. 2 TM.

Dieses Beispiel läßt erkennen, welche Bedeutung der Bestandesüberwachung als Hauptaufgabe des Betriebspflanzenschutzagronoms beigemessen werden muß.

Das Ziel von Signalisationsaufgaben ist es, den Betriebspflanzenschutzagronomen darüber zu informieren, ob auf Grund der allgemeinen territorialen Befallslage – besonders bei nur zeitweilig auftretenden Schädlingen – eine Bestandesüberwachung notwendig und wann hierfür der geeignete Zeitpunkt gegeben ist. Weiterhin wird dem ACZ durch den Staatlichen Pflanzenschutzdienst oder durch den Betriebspflanzenschutzagronomen der optimale Zeitpunkt für den Beginn und ggf. auch für das Ende chemischer Maßnahmen angegeben. Der optimale Zeitpunkt der Maßnahme wird bestimmt durch die Befallsituation und die Bekämpfbarkeit des Schaderregers, die Wirkungsweise und Wirkungsdauer des Pflanzenschutzmittels sowie durch den Entwicklungszustand der Kulturpflanzen.

Ausgehend von der Bedeutung der einzelnen, insbesondere tierischen Schaderreger erfolgte in Abstimmung mit dem Zentralen Pflanzenschutzamt eine Wertung in aktuelle und nicht aktuelle Schaderreger. Zu den ersteren gehören solche, die bei gegebenen Befallsverhältnissen sofortige Leitungsentscheidungen erfordern und kurzfristige Bekämpfungsmaßnahmen nach sich ziehen.

Das sind im Raps der Große Rapsstengelrüssler, der Rapsglanzkäfer, der Kohlschotenrüssler und die Kohlschotenmücke. Der Rapsstengelrüssler hat insbesondere seit 1971 im Bezirk Neubrandenburg an Bedeutung gewonnen. Der Rapsglanzkäferbefall hingegen hat auf Grund des konzentrierten Rapsanbaus und des durch erhöhte Stickstoffversorgung gesteigerten Regenerationsvermögens allgemein an Bedeutung verloren. Das schließt aber intensive Kontrollen nicht aus, da es örtlich begrenzt zu ertragsbeeinflussenden Populationsdichten immer wieder kommen kann. Kurzfristige, in den meisten Fällen

schlagbezogene Bekämpfungsentscheidungen mußten gefällt werden. Der jährlich relativ konstant auftretende Kohlschotenrüssler verlangt auf Grund seiner Bedeutung als Wegbereiter für die Kohlschotenmücke in den Nordbezirken ständige Aufmerksamkeit. Bekämpfungsmaßnahmen werden in der Regel großflächig durchgeführt.

Die Überwachung dieser drei Schädlinge erfolgt über wöchentliche Pflanzenkontrollen, ebenso die des Kohltriebrüßlers. Die Erfassungsmethoden für den Rapsglanzkäfer, den Kohlschotenrüssler und den Kohltriebrüßler haben sich bewährt und lassen eine sichere Aussage zum Befall zu. Die des Rapsstengelrüßlers konnte jedoch auf Grund der ökologischen und verhaltensmäßigen Eigenheiten dieses Schädling nicht befriedigen, hier muß nach neuen Wegen gesucht werden.

Für die Kohlschotenmücke gibt es bisher noch keine direkte Erfassungsmethode. Zur Ermittlung der Befallssituation – oder besser Schadsituation – werden Schotenauszahlungen vorgenommen. Zur Signalisation werden Schlupfkontrollen sowie wöchentliche bzw. halbwochentliche Kontrollen der Pupparienverfärbung angewandt. Es muß also auch hier eine vorrangige Aufgabe der Forschung sein, eine geeignete Methode zur Erfassung der Populationsdichte der Mücke selbst der Praxis zur Verfügung zu stellen.

Neben den genannten Schaderregern können in bestimmten Gebieten und bei günstigen klimatischen Bedingungen auch der Rapserrdfloh und der Kohlgallenrüssler zeitweise als aktuelle Schaderreger auftreten. Ihre Überwachung erfolgt im Herbst und im Frühjahr mittels Pflanzenuntersuchungen. Die auf den Kontrollschlägen entnommenen Pflanzen werden kontrollflächenweise – also jeweils 40 Pflanzen – eingebeutelt und im Labor untersucht. Gleichzeitig erfolgte die Kontrolle auf Befall durch Kohlhernie.

Die zentrale Untersuchung im Labor des Pflanzenschutzamtes hat sich dabei gut bewährt.

Zu den im Überwachungsprogramm vorgesehenen Methoden gehört auch die Untersuchung der Rapsschoten auf Befall durch die Kohlschotenmücke und den Kohlschotenrüssler. Die Methode beinhaltet, daß von 16 Pflanzen pro Schlag alle Schoten untersucht werden.

In den Bezirken Schwerin und Neubrandenburg sowie an der Universität Rostock wurden zusätzlich Rapsschotenauszahlungen mit dem Ziel durchgeführt, eine Reduzierung des Arbeitsaufwandes bei gleichbleibender Sicherheit der Aussage zu ermöglichen.

Die Schotenuntersuchung erfolgte nach 2 Varianten:

Bei der ersten wurden zunächst alle Schoten der Pflanze gezählt. Danach wurden 20 Schoten auf Befall untersucht. Anschließend erfolgte die Untersuchung der übrigen Schoten. Die Ergebnisse ließen erkennen, daß bei der Auswahl so geringer Stichproben der subjektive Faktor eine große Rolle spielt und die Sicherheit der Aussage beeinträchtigen kann.

Bei der 2. Variante wurden von den Pflanzen alle Schoten entfernt. Danach wurden pro Kontrollfläche (8 Pflanzen)  $3 \times 100$  Schoten zufällig abgezählt und untersucht. Erste Ergebnisse haben gezeigt, daß eine Reduzierung der zu untersuchenden Schotenanzahl möglich ist. Eine derartige Reduzierung würde für den Bezirk Neubrandenburg bedeuten, daß bei gleichbleibender Sicherheit nicht mehr 110 000 bis 120 000 Schoten, sondern nur noch 18 000 Schoten untersucht werden müßten. Neben einer beträchtlichen Einsparung an Arbeitszeit gestattet diese Methode eine bessere und für die Aussage günstigere Verrechnungsmöglichkeit. Die zentrale Untersuchung der Rapschoten im Labor des Pflanzenschutzamtes hat sich auch hier bewährt.

Zusätzliche Untersuchungen wurden 1976 weiterhin zur Kondichtbestimmung bei der Kohlschotenmücke in den Bezirken Schwerin und Neubrandenburg durchgeführt. Sie dienen der Anwendung der Kontrollflächenmethode auch für diese Überwachungsform, da die bisher praktizierte Methode von

BUHL und SCHÜTTE (1971) u. E. nicht mehr den Bedingungen unseres Rapsanbaus entspricht. Die Untersuchungen werden 1977 fortgesetzt.

Die Nutzung der Ergebnisse der Schaderregerüberwachung soll hier an einigen Beispielen erläutert werden. Es muß dabei betont werden, daß wir auf diesem Gebiet noch am Anfang stehen.

Chronologisch gesehen kann der Ablauf und die Nutzung der Schaderregerüberwachung wie folgt charakterisiert werden:

Die ersten Gelbschalenfänge und sonstigen Beobachtungen zum Erstauftreten der aktuellen Schaderreger werden auf schnellstem Wege dem Pflanzenschutzamt übermittelt. Vom Pflanzenschutzamt wird daraufhin – unter Berücksichtigung der jeweiligen Witterungsverhältnisse – der Beginn der Kontrollflächenaufnahme signalisiert. Nach erfolgter Aufnahme werden die Belege zuerst in der Pflanzenschutzstelle ausgewertet und zur Signalisation der Bestandesüberwachung in den Betrieben genutzt. Die Zusammenarbeit zwischen der Pflanzenschutzstelle und den Pflanzenproduktionsbetrieben ist sehr unterschiedlich. In den Kreisen erfolgt wöchentlich von dem verantwortlichen Mitarbeiter eine Arbeitsberatung, an der neben dem Staatlichen Pflanzenschutzdienst die Pflanzenschutzagronomen der Betriebe und die Verantwortlichen für Pflanzenschutz bei den agrochemischen Zentren teilnehmen. Hier erfolgt die Auswertung der Ergebnisse der Erhebungen und eine Abstimmung der hieraus erforderlichen Maßnahmen. Die Ergebnisse der Bestandesüberwachung gehen dann zur Pflanzenschutzstelle beim Rat des Kreises. In besonderen Befallssituationen erhält das Pflanzenschutzamt zweimal wöchentlich über die Kreis-pflanzenschutzstellen Mitteilung über die Befallslage in den einzelnen Betrieben. Nach Eingang der Aufnahmebelege beim Pflanzenschutzamt – in der Regel 1 Tag nach der Aufnahme – werden diese hier gleichfalls zur Signalisation (Herausgabe von Hinweisen und Warnungen) genutzt. Es ist vorgesehen, ab 1977 die Produktionseinheiten verstärkt in die Signalisation, z. B. zur Ermittlung des Erstzufluges von Rapschädlingen, einzubeziehen.

Die Ergebnisse der Hochrechnung wurden im Pflanzenschutzamt zum Treffen von Leitungsentscheidungen wie auch zur Kontrolle des Bekämpfungsumfanges genutzt. Große Bedeutung besitzen hierbei die eingeführten Befallsklassen als Wertungsmaßstab des Befalls.

Allgemein beinhaltet dabei die

- Befallsklasse 1: Null- oder äußerst geringen Befall
- Befallsklasse 2: geringen Befall, löst Bestandesüberwachung aus
- Befallsklasse 3: mittleren Befall, der die Bekämpfung auslösende Wert ist erreicht
- Befallsklasse 4: starken Befall, Ertragsverluste bzw. schwere Schädigungen sind zu erwarten.

Für den Rapsglanzkäfer wurden die Befallsklassen wie folgt definiert:

- Befallsklasse 1: 0 bis 100 Käfer pro 100 Pflanzen
- Befallsklasse 2: 100 bis 500 Käfer pro 100 Pflanzen
- Befallsklasse 3: 500 bis 1000 Käfer pro 100 Pflanzen
- Befallsklasse 4: über 1000 Käfer pro 100 Pflanzen.

Im Übergang zur Befallsklasse 3 ist der Bekämpfungsrichtwert für die Bestandesüberwachung anzusetzen.

Mit Hilfe dieser Kennziffern war es möglich, die gefährdeten Gebiete im Bezirk – das sind die Kreise Teterow, Malchin, Demmin und Waren – abzugrenzen und eine gezielte Bekämpfung einzuleiten. Gegenüber 1974 konnte auf diese Weise der Bekämpfungsumfang entscheidend reduziert werden (1975 um etwa 92 Prozent).

Eine ähnliche Situation ergibt sich beim Kohlschotenrüssler. Hier wurden 1975 noch 31 669 ha behandelt, während die auf der Grundlage der Schaderregerüberwachung festgestellte behandlungswürdige Fläche nur 1 060 ha betrug. Es wurden daraufhin entsprechende Maßnahmen für eine gezielte Bekämpfung

fung im Jahre 1976 eingeleitet. Im Ergebnis dessen erfolgte in diesem Jahr die Bekämpfung nur auf 6 064 ha bei einer bewirtschaftungswürdigen Fläche von  $6\ 207 \pm 2\ 184$  ha.

Umgekehrt lagen die Verhältnisse beim Rapserrdfloh. Hier konnte seit Beginn der 70er Jahre ein kontinuierlicher Befallsanstieg, begünstigt durch optimale Witterungsbedingungen im Herbst und Winter, festgestellt werden. Eine erste großräumige Erhebung und quantitative Auswertung erfolgte im April 1975 im Rahmen der Schaderregerüberwachung. Schlussfolgernd daraus wurden 3 Kreise beauftragt, in ausgewählten Produktionseinheiten die Saatgutinkrustierung durchzusetzen. 2 Kreise (Anklam und Prenzlau) haben inkrustiert, ohne daß die Notwendigkeit dazu vorlag.

Bei der Herbstbonitur 1975 und der Frühjahrsbonitur 1976 mußten auf den nichtinkrustierten Flächen weitere Befallsanstiege festgestellt werden. Daraufhin wurde für alle Kreise des Bezirkes, mit Ausnahme von Anklam und Prenzlau, eine allgemeine Saatgutinkrustierung angewiesen; der Bekämpfungsrichtwert war im Bezirksdurchschnitt überschritten. Die vorliegenden Ergebnisse der Herbstbonitur 1976 bestätigen die Richtigkeit dieser Entscheidung.

Ausgehend von den erst zweijährigen Ergebnissen der Schaderregerüberwachung kann aus der Sicht des Bezirkes Neubrandenburg eingeschätzt werden, daß mit dem jetzigen Überwachungssystem eine neue Qualität in der Befallsermittlung erreicht wurde. Die auf mathematischer Grundlage errechneten Befallsflächen für den Bezirk oder für Teilgebiete gestatten eine qualitativ und quantitativ sichere Aussage über die vorhandenen Befallsverhältnisse.

Dabei ist die Einführung von Befallsklassen, die ständig den sich verändernden Bedingungen angepaßt und wissenschaftlich begründet vervollkommen werden müssen, besonders günstig zu bewerten.

### Zusammenfassung

Am Beispiel des Winterrapses werden Erfahrungen des Bezirkes Neubrandenburg vermittelt, die sich aus der Einführung der Schaderregerüberwachung in den Jahren 1975 und 1976 ergeben. Es wird eine Wertung der einzelnen Schaderreger aus bezirklicher Sicht vorgenommen.

Die verwendeten Aufnahmemethoden werden auf ihre Aussagefähigkeit eingeschätzt. Hier ergeben sich besonders beim Großen Rapsstengelrüssler Probleme, da die derzeitige verwendete Methode keine sichere Beurteilung der Befallsituation zuläßt.

Neben Aussagen zur Lage der Kontrollflächen, organisatorischen Fragen der Schaderregerüberwachung werden an konkreten Beispielen (Rapsgranzkäfer, Kohlschotenrüssler und Rapserrdfloh) Möglichkeiten der Nutzung der Ergebnisse aufgezeigt. Auf Grund der genauen Erhebungen konnten Befallsgebiete abgegrenzt und Bekämpfungsflächen reduziert (Rapsgranzkäfer und Kohlschotenrüssler) bzw. beim Rapserrdfloh ausgedehnt werden.

### Резюме

Опыт внедрения контроля за вредными организмами и использования результатов на примере озимого рапса в Нейбранденбургском округе

На примере озимого рапса сообщается опыт внедрения контроля за вредными организмами в 1975—1976 годах в Нейбранденбургском округе. Определяется значение отдельных видов вредных организмов в Нейбранденбургском округе.

Дана оценка информативности применявшихся методов учета. Однако, здесь возникают некоторые проблемы, в частности в отношении *Ceutorhynchus napi*, так как применяемый в настоящее время метод не допускает надежной оценки пораженности посевов вредителем. Наряду со сведениями о расположении контрольных площадей и с изложением вопросов организации контроля за вредными организмами, показаны на конкретных примерах (*Meligethes aeneus* F., *Ceutorhynchus assimilis* Payk. и *Psylliodes chrysocephala* L.) возможности для использования результатов. На основе точных обследований были разграничены пораженные районы и сокращены для борьбы с *Meligethes aeneus* F. и *Ceutorhynchus assimilis* Payk. или расширены площади для борьбы с *Psylliodes chrysocephala* L.

### Summary

Experience regarding the introduction of pest checking and the use of its results as explained by the example of winter rape in the County of Neubrandenburg

The example of winter rape is used to inform of experience gained in the County of Neubrandenburg with the introduction of pest checking in 1975 and 1976. The individual pests are rated as to their importance in that County.

The recording methods used are assessed for their indicativeness. This involves problems above all with *Ceutorhynchus napi*, as the present method does not allow to reliably estimate the actual infection level. The location of checked fields and organizational problems of pest checking are described, and practical examples (*Meligethes aeneus* F., *Ceutorhynchus assimilis* Payk. and *Psylliodes chrysocephala* L. are given to outline ways of using the results. On the basis of precise surveys it was possible to define infestation areas and to reduce the regions needing control of *Meligethes aeneus* L. and *Ceutorhynchus assimilis* Payk. or to extend these regions in case of *Psylliodes chrysocephala* L., respectively.

### Literatur

- BUHL, C.; SCHÜTTE, F.: Prognose wichtiger Pflanzenschädlinge in der Landwirtschaft. Berlin u. Hamburg, Parey-Verl., 1971, 364 S.
- DAEBELER, F.: Phytopathologische Probleme bei konzentriertem Rapsanbau. Rostock, Vortrag Wiss.-Tag. Fachrichtung Pflanzenproduktion, Univ. Rostock 10. u. 11. 10. 1974
- KÜHNE, W.: Zur Befallsverteilung der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae*) in großflächigen Beständen. Beitr. Entom. 17 (1967), S. 287—297
- KÜHNE, W.: Untersuchungen über die Befallsverteilung des Rapsgranzkäfers (*Meligethes spec.*) innerhalb großflächiger Winterrapsbestände als Grundlage für Feldrandbehandlungen. Leipzig, Karl-Marx-Univ., Inst. für tropische u. subtropische Landwirtschaftl., Diss., 1969, 196 S.
- LEWERING, D.: Untersuchungen über den Zuflug und die Verteilung des Rapsgranzkäfers (*Meligethes spec.*) auf großen Winterrapsbeständen als Grundlage für die Randbehandlung mit chemischen Pflanzenschutzmitteln. Rostock, Univ. Rostock, Sektion Meliorationswesen u. Pflanzenproduktion, Dipl.-Arb., 1972
- RÖDER, K.; DAEBELER, F.; LEGDE, G.: Überwachung von Schadinsekten in der industriemäßigen Rapsproduktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 29 (1975), S. 191—194

Peter MATTHES und Peter SCHWÄHN

## Erfahrungen bei der Einführung der Schaderregerüberwachung am Beispiel der Kartoffelproduktion im Bezirk Karl-Marx-Stadt

Im Bezirk Karl-Marx-Stadt wurde die Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis in der Fruchtart Kartoffel seit dem Jahre 1974 erprobt. Die dabei erzielten Ergebnisse und ihre Nutzung für die Leitung und Organisation der Pflanzenschutzmaßnahmen werden an Hand ausgewählter Schaderreger dargestellt.

Der Bezirk Karl-Marx-Stadt gliedert sich in 21 Landkreise. Das Pflanzenschutzamt richtete 1969 für jeweils 3 bis 5 Kreise eine Außenstelle ein. Seit dieser Zeit gibt es 5 Außenstellen des Pflanzenschutzamtes, die für die Betreuung von je 50 000 bis 70 000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche verantwortlich sind und zu deren Aufgaben u. a. die Schaderregerüberwachung gehört. Für die Erprobung und spätere Einführung der Schaderregerüberwachung erwies sich diese Struktur als sehr günstig, insbesondere hinsichtlich der Sicherung der Stabilität der Datenerfassung, aber auch in bezug auf die Durchsetzung erforderlicher Abänderungen, Ergänzungen und Präzisierungen der Methodik.

Die Territorien der einzelnen Außenstellen erstrecken sich über verschiedene Standorteinheiten. Daraus resultiert, daß die Kontrollschläge innerhalb eines solchen Bereiches auf unterschiedlichen Standorteinheiten liegen. Es erwies sich als unzuweckmäßig, die Teilgebiete innerhalb des Bezirkes auf der Grundlage der Außenstellenbereiche zu bilden, weil dadurch standortbedingte Befallsunterschiede nivelliert wurden. Deshalb erfolgte ab 1976 die Abgrenzung von 3 Teilgebieten nach natürlichen Standorteinheiten, was sich gut bewährt hat:

Teilgebiet 1: Lößstandorte

Teilgebiet 2: V-Standorte bis 500 m Höhenlage

Teilgebiet 3: V-Standorte über 500 m Höhenlage.

Die Stratifizierung innerhalb der Teilgebiete wurde nach den Grenzen der Außenstellenbereiche vorgenommen.

Bei der Festlegung der Anzahl der in den einzelnen Straten auszuwählenden Kontrollschläge muß neben der Anbaufläche der jeweiligen Kultur noch ein weiterer Gesichtspunkt berücksichtigt werden, nämlich die Leistungsfähigkeit des für die Überwachung verantwortlichen Kollektivs. Es ist deshalb nicht möglich, die Anzahl der Kontrollschläge proportional zur Anbaufläche festzulegen. Als vertretbare obere Grenze erwies sich eine Anzahl von etwa 10 Kontrollschlägen einer Fruchtart für eine Außenstelle. Andererseits kann auch nicht eine möglichst gleichmäßige Verteilung des insgesamt zu leistenden Arbeitsmaßes auf die einzelnen Kollektive im Vordergrund stehen, weil dann der unterschiedliche Anbauumfang eine erhebliche Differenzierung der Intensität der Überwachung zur Folge hätte, wobei Relationen von 10:1 durchaus möglich sind. Deshalb ist es erforderlich, einen solchen Kompromiß zu finden, der unter Berücksichtigung der Leistungsgrenze des für die Überwachung verantwortlichen Kollektivs so weit wie möglich von der Anbaustruktur ausgeht. Bei einer wesentlich über diese Leistungsgrenze hinausgehenden Beanspruchung wird die Stabilität der Datenerfassung von vornherein in Frage gestellt.

Real erfüllbare Arbeitsaufgaben sind eine wesentliche Voraussetzung dafür, daß auch in den Zeiten eines überdurchschnittlichen Arbeitsanfalls eine exakte Arbeit geleistet werden kann und die Stabilität der Datenerfassung gesichert bleibt. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte lag die Anzahl der Kontrollschläge im Jahre 1976 bei den einzelnen Fruchtarten pro

Außenstelle zwischen 2 und 10 bei 30 Kontrollschlägen im Bezirk. Das bedeutet, daß durch eine Außenstelle maximal 33 Prozent des gesamten Kontrollaufwandes eines Aufnahmeterritoriums zu bewältigen waren. Eine Ausnahme bestand bei der Kartoffel. Die relativ gleichmäßige Verteilung des Anbaus ermöglichte es, jeder Außenstelle die gleiche Anzahl von Kontrollschlägen zuzuordnen, nämlich jeweils 8 von insgesamt 40.

Das Überwachungsprogramm berücksichtigte die zwischen den Teilgebieten bestehenden Vegetationsunterschiede durch gestaffelte Aufnahmeterritorien. In allen den Fällen jedoch, wo während eines bestimmten Zeitabschnittes turnusmäßig Aufnahmen durchzuführen waren, wurden diese zu einheitlichen Terminen im gesamten Bezirk geplant, um regelmäßig die Situation im gesamten Territorium zu erfassen und damit zu verhindern, daß ausgewiesene Befallsunterschiede aus unterschiedlichen Aufnahmezeiträumen resultieren. Dem unterschiedlichen phänologischen Entwicklungsstand wurde dadurch Rechnung getragen, indem die Kontrollen in den Höhenlagen später als in den Niederungsgebieten einsetzten.

Im Jahre 1976 wurde vom Zeitpunkt der Aufnahme auf dem Schlag bis zur Rückkopplung der Ergebnisse der Hochrechnung nach folgendem Zeitregime verfahren:

- Aufnahme auf dem Schlag: montags und dienstags, nur ausnahmsweise noch mittwochs
- Versand der Aufnahmebelege auf dem Postweg: mittwochs
- Eingang der Aufnahmebelege in Karl-Marx-Stadt, Prüfung und Eintragung der Kontrollziffern: donnerstags
- Ablochung der Daten: donnerstags bei aktuellen Schaderregern, freitags und erforderlichenfalls montags in der folgenden Woche bei allen anderen Schaderregern
- Übertragung der Aufnahmedaten per Telex: freitags bei aktuellen Schaderregern, montags und erforderlichenfalls noch dienstags bei allen anderen Schaderregern
- Eingang der Kurzinformation der Hochrechnung per Telex im Pflanzenschutzamt: dienstags bei aktuellen Schaderregern, d. h. 7 bis 8 Tage nach der Aufnahme auf dem Schlag.

Aus diesem Zeitregime des Jahres 1976 ergibt sich die Schlußfolgerung, die Zeitspanne von der Aufnahme der Primärdaten über die Verrechnung und Rückkopplung weiter zu straffen. Bei aktuellen Schaderregern muß die Aufnahme innerhalb von 2 Tagen erfolgen (z. B. montags und dienstags), die Sichtung und Ablochung im Pflanzenschutzamt am 3. Tag (z. B. mittwochs), wobei die Übertragung zum Rechner nach Möglichkeit noch am gleichen Tag, spätestens jedoch am Vormittag des nächsten Tages gesichert werden muß. Bei fehlerfreiem Lochband ist zu gewährleisten, daß die Rückkopplung spätestens am 5. Tag bis mittags (z. B. freitags) für die Ableitung von Leitungsentscheidungen zur Verfügung steht, damit im Bedarfsfall auf der Grundlage der phytosanitären Lage die erforderlichen Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen termingerecht durchgeführt werden können.

Die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung wurden insbesondere für folgende Zwecke genutzt:

- Erarbeitung operativer Einschätzungen der phytosanitären Lage im Bezirk,
- Information des Direktors des Pflanzenschutzamtes zur Vorbereitung bezirklicher Leitungsentscheidungen,

– Auswertung im Leitungskollektiv des Pflanzenschutzamtes und mit den Leitern der Pflanzenschutzstellen.

An Hand einiger Beispiele soll dargestellt werden, wie die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung für die Leitung und Organisation der Pflanzenschutzmaßnahmen bei Kartoffeln genutzt wurden.

Es wurde davon ausgegangen, daß die Schaderregerüberwachung die Kontrolle des territorialen Auftretens der Schaderreger als Grundlage einer vorausschauenden Beurteilung der Populations- und Krankheitsentwicklung umfaßt. Die Beispiele beziehen sich sowohl auf Schaderreger, deren Auftreten nach der Kontrollflächenmethode überwacht wird als auch auf solche, zu deren Überwachung spezielle Kontroll- und Prognosemethoden anzuwenden sind.

#### 1. Wintersaatgäule (*Scotia [Agrotis] segetum*)

Im Jahre 1976 wurde die erste Aufnahme einheitlich im gesamten Bezirk auf der Grundlage einer zentralen Festlegung am 12. und 13. 7. durchgeführt. Dabei ergab sich, daß lediglich 22 von 3 200 kontrollierten Pflanzen Befall aufwiesen. Aus der generellen Einstufung der Anbaufläche in die Befallsklasse 1 (kein oder nur unbedeutender Befall) wurde geschlossen, daß die Notwendigkeit von Abwehrmaßnahmen zunächst nicht vorlag. Zwei Wochen nach der ersten Aufnahme wurde eine weitere Kontrolle durchgeführt. Die Ergebnisse wiesen eine deutliche Befallszunahme aus. In einigen Fällen war die Befallsklasse 2 erreicht. Davon ausgehend wurde die Bestandesüberwachung in den betreffenden Kreisen intensiviert. Das Ergebnis zeigte weiterhin, daß noch keine Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich waren. Die Anfang August durchgeführte dritte Aufnahme ergab, daß an einigen Stellen erstmalig auch die Befallsklasse 3 erreicht war, was aber lediglich auf die Niederungsgebiete zutraf. Das Ergebnis der Hochrechnung wies erforderliche Bekämpfungsmaßnahmen im Umfang von etwa 2 000 ha aus. In dem betreffenden Gebiet wurden Bekämpfungsmaßnahmen auf 685 ha durchgeführt.

#### 2. Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*)

In den Jahren 1974 und 1975 war das Auftreten ausgesprochen schwach. Die Aufgabe für die Mitarbeiter des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes bestand deshalb nicht darin, für die termingerechte Durchführung erforderlicher Bekämpfungsmaßnahmen zu sorgen, sondern gerade das Gegenteil durchzusetzen, nämlich Routinemaßnahmen nicht zuzulassen. Das Ergebnis des Jahres 1974 zeigte, daß dies auch weitgehend gelang. Es wurden lediglich etwas mehr als 2 400 ha behandelt, während es im Jahre zuvor noch über 27 000 ha waren.

Im Jahre 1976 war die Situation eine völlig andere. Der Kartoffelkäfer trat wesentlich stärker als in den beiden Vorjahren auf. Unter Berücksichtigung der extremen Witterungsbedingungen des Jahres 1976 war sogar davon auszugehen, daß bereits die Befallsklasse 2 Anlaß zu Bekämpfungsmaßnahmen sein mußte, während nach der allgemeinen Definition der Befallsklassen die Notwendigkeit der Bekämpfung erst ab Befallsklasse 3 gegeben ist.

Neben der Überwachung nach der Kontrollflächenmethode hat die Signalisation als Bestandteil der Schaderregerüberwachung gerade in der Kartoffelproduktion eine ganz entscheidende Bedeutung, weil die erforderlichen Maßnahmen zur *Phytophthora*- und Vektoren-Bekämpfung durch das Pflanzenschutzamt mit konkreter Terminstellung vorgegeben werden müssen, da sich dieselben nicht aus den Ergebnissen der Bestandesüberwachung ableiten lassen.

#### 3. Krautfäule (*Phytophthora infestans*)

Zur Festlegung der Termine für die *Phytophthora*-Bekämpfung werden im Bezirk Karl-Marx-Stadt die entsprechenden Witterungsdaten von 6 Standorten zentral ausgewertet. Die Standorte der Meßstellen liegen zwischen etwa 300 und 600 m über NN und sind territorial recht günstig verteilt.

In den letzten Jahren hat es sich bewährt, die Termine für den Behandlungsbeginn nach den Auflaufterminen der Bestände und der spezifischen Sortenanfälligkeit zu differenzieren. Im Hinblick auf die Beachtung dieser Termine konnte im Bezirk eine hohe Disziplin durchgesetzt werden. Die Vermeidung vorzeitiger und damit unnötiger Behandlungen bildete im Jahre 1976 über einen ungewöhnlich langen Zeitraum einen Leitungsschwerpunkt. Das resultierte aus der Tatsache, daß der Beginn der vorbeugenden Fungizidbehandlungen auf Grund der extremen Witterungsbedingungen etwa 4 Wochen später als in der Mehrzahl der Vorjahre lag. Das bedeutete, daß die erfahrungsgemäß normalerweise ab Ende Juni bzw. Anfang Juli erforderlichen Fungizidbehandlungen im Jahre 1976 bis in die 3. Julidekade hinein wegfielen, woraus sich für die Pflanzenschutzbrigaden der agrochemischen Zentren eine ungewohnte Situation ergab.

Um Unsicherheiten der Praxis in dieser Frage zu vermeiden, wurde in jeder Arbeitsberatung mit den Leitern der Pflanzenschutzstellen eine gründliche Analyse der Situation vorgenommen. Darüber hinaus wurden sämtliche zu anderen Schaderregern der Kartoffel gegebenen Warnungen und Hinweise genutzt, um auf die Unterlassung der noch nicht erforderlichen Fungizidbehandlungen zu orientieren, solange dafür die Voraussetzungen gegeben waren.

Die Warnung für den Beginn der Behandlungen in den Reifegruppen 1 und 2 sowie den Sorten 'Amsel' und 'Spartaan' wurde erst am 23. 7. 1976 herausgegeben. Die Aufforderung zur Einbeziehung aller Bestände erging am 5. 8. 1976. Von diesen Zeitpunkten an stand die Durchsetzung der Maßnahmen im Mittelpunkt der Leitungstätigkeit. Im Ergebnis kann festgestellt werden, daß die Fungizidbehandlungen in der Zeitspanne von Anfang August bis zum Ende der Vegetationsperiode im Jahre 1976 mit größerer Intensität als in den vorherigen Jahren durchgeführt wurden. Die Steigerung gegenüber 1975 beträgt für den genannten Zeitraum 55 % der Anbaufläche. Insgesamt ergibt sich aber für 1976 gegenüber dem Vorjahr ein Rückgang der Behandlung um 246 % der Anbaufläche, was durch die sehr unterschiedlichen Termine des Behandlungsbeginns bedingt ist.

#### 4. Kartoffelblattläuse

Die Auswertung der Gelbschalenfänge und der 100-Blatt-Proben erfolgt im Pflanzenschutzamt für 4 Standorte des Bezirkes. Seit 1976 wurde auch die Untersuchung der Fänge für die Bezirke Suhl, Erfurt, Gera und Dresden mit übernommen. Das 1976 allgemein überdurchschnittlich starke Auftreten von Blattläusen stellte an das für die Untersuchung verantwortliche Kollektiv sehr hohe Anforderungen. Durch hohen persönlichen Einsatz wurde gewährleistet, daß alle Proben am Tage des Eingangs untersucht und auch die Ergebnisse an das zuständige Pflanzenschutzamt übermittelt werden konnten.

Für den Bezirk Karl-Marx-Stadt wurden 1976 aus dem Befallsverlauf folgende erforderliche Bekämpfungsmaßnahmen abgeleitet:

4. 6.: 1. Behandlung bei 12 bis 15 cm Höhe des Bestandes,
29. 6.: 2. Behandlung ab sofort durchführen,
13. 7.: 3. Behandlung jeweils 2 Wochen nach der 2. Behandlung erforderlich.

Erstmalig seit der Einführung der Vektorenbekämpfung ergab sich 1976 die Notwendigkeit einer dreimaligen Behandlung, die auch auf über 70 % der Vermehrungsfläche durchgeführt wurde. Nachdem sich aber in der Mitte der 3. Julidekade der natürliche Zusammenbruch der Massenvermehrung deutlich abzeichnete, wurde am 27. 7. 1976 der Hinweis herausgegeben, daß keine weiteren Bekämpfungsmaßnahmen mehr erforderlich sind.

Mit diesen Beispielen soll unterstrichen werden, daß die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung nicht allein dazu genutzt werden, um Bekämpfungsmaßnahmen einzuleiten bzw.

zu intensivieren, sondern auch, um die Unterlassung noch nicht oder nicht mehr erforderlicher Maßnahmen durchzusetzen.

## Zusammenfassung

Ausgehend von der Struktur des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes und den unterschiedlichen Standortbedingungen im Bezirk Karl-Marx-Stadt wird auf die Problematik der Sicherung der Stabilität der Primärdatenerfassung eingegangen. Die Nutzung der Ergebnisse der Hochrechnung wird am Beispiel der Wintersaateule und des Kartoffelkäfers dargestellt. Die Bedeutung der Signalisation für die Festlegung und Durchsetzung von Bekämpfungsterminen wird am Beispiel der Krautfäule der Kartoffel und der Kartoffelblattläuse unter den besonderen Bedingungen des Jahres 1976 erläutert.

## Резюме

Опыт внедрения системы контроля за вредными организмами на примере производства картофеля в Карл-Маркс-Штадтском округе

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow und Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Peter SCHWÄHN und Ingeborg FOCKE

## Das Auftreten von Schaderregern im Feldbau unter dem Einfluß acker- und pflanzenbaulicher Parameter

### 1. Einleitung

Die weitere sozialistische Intensivierung der Landwirtschaft und der schrittweise Übergang zu industriemäßigen Produktionsverfahren bedingen Spezialisierung und Konzentration in der Pflanzenproduktion mit dem Ziel, hohe Erträge und Qualität bei steigender Arbeitsproduktivität, Effektivität und Kostensenkung zu sichern. In diesem Prozeß wächst die Bedeutung des Pflanzenschutzes als integrierter Bestandteil der industriemäßigen Pflanzenproduktion.

Die ständige Überwachung von Schaderregern und landwirtschaftlichen Kulturen nach einheitlichen Methoden ist eine Grundvoraussetzung dafür, daß Entscheidungen auf staatlicher und betrieblicher Ebene für die Leitung und Planung des Pflanzenschutzes mit größerer Sicherheit getroffen werden können. Ab 1976 wird in allen Bezirken der DDR die Schaderregerüberwachung als Bestandteil eines komplexen Überwachungssystems auf EDV-Basis eingeführt.

Der Aufbau des Überwachungssystems und seine Überführung in die Praxis wird schrittweise über verschiedene Verarbeitungsstufen erfolgen, um dem stetig zunehmenden Bedarf an Information zur Vorbereitung von Leitungsentscheidungen Rechnung tragen zu können (EBERT u. a., 1977).

Während in einer ersten Verarbeitungsstufe die Verrechnung der Primärdaten zur Ermittlung territorialer Befallsituationen im Vordergrund steht, sind in einer zweiten umfassenderen Befallsanalyse Einflüsse acker- und pflanzenbaulicher sowie ökologischer Parameter auf den Schaderregerbefall mit auszuwerten (EBERT u. a., 1975). Neben der Erfassung schaderreger-spezifischer Merkmale an der Einzelpflanze werden damit im Verfahren Schaderregerüberwachung weitere schlagbezogene

Исходя из структуры окружной Государственной службы защиты растений излагается проблематика обеспечения стабильности учета первичных данных. Использование результатов обобщающего подсчета рассматривается на примере *Scotia (Agrotis) segetum* и *Leptinotarsa decemlineata*. Значение сигнализации для установления сроков борьбы с вредными организмами выявляется на примере *Phytophthora infestans* и переносчиков вирусов в особых условиях 1976 года.

## Summary

Experience regarding the introduction of pest checking as explained by the example of potato production in the County of Karl-Marx-Stadt

Starting out from the structure of the National Plant Protection Service in the County of Karl-Marx-Stadt, the authors examine the problems of securing stability in recording primary data. The use of computer forecasts is outlined by the example of *Scotia [Agrotis] segetum* and *Leptinotarsa decemlineata*. The importance of signalization for scheduling the times of pest control is shown by the example of *Phytophthora infestans* and of the virus vectors under the special conditions that prevailed in 1976.

Informationen gewonnen, die getrennt in einem Grunddatenblatt A und einem Grunddatenblatt B aufzuführen sind.

Das Grunddatenblatt A enthält Angaben, die bis zur ersten Aufnahme eines Schaderregers der zu überwachenden Fruchtart in den sozialistischen Produktionseinheiten erfragt werden können, z. B.

- |  |                 |
|--|-----------------|
| – Schlaglage                                 | – Sorte         |
| – Entfernung der gleichen Kultur zum Vorjahr | – Aussaatmenge  |
| – organische Düngung                         | – Aussaattermin |
|  | – Vorfrucht     |

Das Grunddatenblatt B hingegen enthält Angaben, die im Laufe der Vegetationsperiode erfragt und die vorwiegend nach Abschluß der Ernte für Analysenzwecke genutzt werden, z. B.

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| – mineralische Düngung | – Herbizidanwendung |
| – Wachstumsregulatoren |                     |
| – Beregnung            |                     |
| – Ernteabschlußtermin  |                     |

Die Grunddatenblätter stimmen inhaltlich weitgehend überein mit der „EDV-gerechten Schlagkartei“ (DASKE). Wird diese Schlagkartei in den sozialistischen Produktionsbetrieben geführt, dann lassen sich die erforderlichen Angaben für die Kontrollschläge unmittelbar übernehmen.

### 2. Beziehungen zwischen Befall mit *Cercospora herpotrichoides* Fron und ausgewählten acker- und pflanzenbaulichen Parametern

2.1. Aufnahmemethoden sowie Einschätzung der Befallsituation 1975 und 1976

Die Halmbruchkrankheit wird im Vegetationsablauf zweimal nach der methodischen Anleitung zur Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis (o. V., 1975) bonitiert. Bei der Einschät-



zung der Ergebnisse der Primärdatenerfassung ist es nicht nur erforderlich, die mit dem betreffenden Schaderreger befallene Fläche insgesamt auszuweisen, sondern auch eine Aufteilung nach der Stärke des Befalls vorzunehmen (TROMMER, 1974).

In der praktischen Arbeit des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes der DDR erfolgte bisher eine Aufteilung mittels der Bewertungsstufen schwach, mittel und stark befallen. Diese Abgrenzung erfolgte nicht immer auf der Grundlage einheitlicher Parameter.

Mit der Einführung der EDV-gerechten Schaderregerüberwachung wurde der Begriff „Befallsklassen“ geprägt. Zwecks einheitlicher Interpretation des Befalls wurden ab 1976 für alle Schaderreger 4 Klassen vorgeschlagen.

Befallsklasse 1: kein oder geringer Befall

Befallsklasse 2: schwacher Befall, die Bestandesüberwachung ist einzuleiten

Befallsklasse 3: mittlerer Befall, Bekämpfungsmaßnahmen sind notwendig und durchzuführen

Befallsklasse 4: starker Befall, Bekämpfungsmaßnahmen unbedingt erforderlich, da schwere Schädigung und Ertragsverluste eintreten.

Die dargestellte inhaltliche Abgrenzung der Befallsklassen läßt die enge Wechselwirkung und Verknüpfung zwischen Schaderreger- und Bestandesüberwachung und zwischen Bestandesüberwachung und Bekämpfung erkennen. Hier sind auch die jeweiligen Bekämpfungsrichtwerte zu berücksichtigen. Der Bekämpfungsrichtwert für die Halmbruchkrankheit liegt – situationsabhängig – in dem Befallsniveau der Befallsklasse 3.

Die Einstufung in Befallsklassen erfolgt auf der Ebene der Kontrollflächen, weil diese auf Grund ihrer relativ geringen Ausdehnung und größeren Gleichmäßigkeit als ökologisch einheitlich angesehen werden können. Der Schlag ist in ökologischer Hinsicht meist inhomogen und weist daher stärkere flächenmäßige Unterschiede aus.

Ein Beispiel für flächenmäßige Aufteilung nach der Stärke des Befalls gibt Tabelle 1. Daraus kann entnommen werden, wie hoch der befallene Flächenanteil je Befallsklasse sowie der Gesamtbefall ist. Auf Grund zahlreicher Erhebungen auf territorialer Ebene kann sich ein Befall ab 20 % in den Befallsklassen 2 bis 4 im Feekestadium 3 bis 5 bei günstiger Witterung für den Schaderreger zu starkem Frühjahrsbefall entwickeln.

## 2.2. Beziehung zwischen Sorte und Befall mit *Cercospora herpotrichoides*

Die Auswertung dieser und aller nachstehend aufgeführten Beziehungen erfolgte auf der Grundlage der Kontrollflächen und die statistische Berechnung vorerst mit Hilfe des  $\chi^2$ -Testes. Zur Auswertung konnten die Bonituren im Feekestadium 17 (1975) sowie in den Feekestadien 3 bis 4 und 17 (1976) herangezogen werden. 7 bzw. 6 Sorten und je zwei Kontrollflächen von 171 Schlägen ( $\cong$  342 Kontrollflächen) standen zur Verfügung.

Die in Tabelle 2 ausgewiesenen Beziehungen zwischen Sorte und dem Auftreten von *C. herpotrichoides* waren mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1 % statistisch gesichert.

Tabelle 1

Ergebnisse der DDR-Hochrechnung zur Befallsanalyse der Halmbruchkrankheit (*C. herpotrichoides*) bei Winterweizen im Jahre 1976 (Feekes 3 . . . 4)

Befallsklasse	Flächenanteil in % der überwachten Gesamtfläche
1	79,1
2	17,8
3	2,1
4	1,1

Tabelle 2

Beziehung zwischen Sorte und Befall 1975 (Feekestadium 17)

Sorte	% Kontrollflächen in den Befallsklassen		
	1	2	3
'Fakir'	81	17	2
'Mironowskaja 808'	65	17	18
'Mironowskaja jubilejnaja'	52	26	22
'Kawkas'	64	25	11
'Iljitschjowka'	48	19	33
'Winnetou'	58	21	21
'Alcedo'	72	17	11

Tabelle 3

Beziehung zwischen Sorte und Befall mit *C. herpotrichoides* 1976

Sorte	% Kontrollflächen in den Befallsklassen							
	Feekes 3 . . . 4				Feekes 17			
	1	2	3	4	1	2	3	4
'Fakir'	73	12	3	12	59	32	9	—
'Mironowskaja 808'	77	17	4	2	51	27	13	9
'Mironowskaja jubilejnaja'	69	21	6	4	60	19	11	10
'Iljitschjowka'	80	13	4	3	50	25	13	12
'Alcedo'	85	13	2	—	69	21	5	5
'Almus'	100	—	—	—	68	24	5	3

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, daß die Sorten 'Fakir' und 'Alcedo' relativ widerstandsfähig sind, während 'Mironowskaja jubilejnaja', 'Iljitschjowka' und 'Winnetou' sich als anfällig erweisen. Die hohe Anfälligkeit von 'Kawkas' kommt hier nicht deutlich zum Ausdruck, weil die durch starken Frühbefall bereits abgestorbenen Pflanzen bzw. Triebe dieser Sorte im Feekestadium 17 nicht mehr erfassbar waren.

Die 1975 nachgewiesene Beziehung zwischen Sorte und Befall konnte 1976 im wesentlichen bestätigt werden. Die Ergebnisse sind im Feekestadium 3 bis 4 mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1 %, im Feekestadium 17 mit 0,5 % statistisch gesichert und der Tabelle 3 zu entnehmen. Die Toleranz von 'Alcedo' und 1976 auch 'Almus' besonders gegenüber Frühbefall mit *C. herpotrichoides* ist klar erkennbar. Als anfälliger erwiesen sich die unter anderen ökologischen Bedingungen gezüchteten frühen sowjetischen Sorten, dazu 'Fakir' bei der Frühbonitur. Die Ursachen für letztere, als fußkrankheitstolerant bekannte Sorte konnte nicht eindeutig geklärt werden. Auffallend war jedoch, daß die stark befallenen 'Fakir'-Schläge nur in einem Bezirk lagen, während sich in den anderen Bezirken die Toleranz erneut bestätigen ließ. Zu der bewährten Sorte 'Mironowskaja 808' ist noch zu bemerken, daß sie trotz höheren Befalls ertraglich hohe Leistungen auf Grund eines guten Kompensationsvermögens bringt.

## 2.3. Beziehung zwischen Aussattermin und Befall mit *Cercospora herpotrichoides*

Die Auswertung der Bonituren des Jahres 1976 in den Feekestadien 3 bis 4 und 17 (Tab. 4) bestätigt an einem umfangreichen Untersuchungsmaterial unterschiedlicher Standorte die bereits in Einzelversuchen gewonnene Erkenntnis, daß frühe Aussaaten stärker befallen werden (AMELUNG u. a., 1973).

Die hier aufgezeigte Tendenz unterstreicht die Forderung nach Einhaltung sortenspezifisch optimaler Aussattermine entsprechend den Angaben des jeweiligen Sortenpasses. Früh angebaute Sorten bedürfen besonderer Aufmerksamkeit, weil sich u. a. negative Vorfruchteinflüsse, unterschiedliche Qualitäten der Bodenbearbeitung, längere Vegetationszeit und üppige Bestände vor Winter mit infektionsförderndem Mikroklima auf diese stärker auswirken können. Zum ersten Boniturtermin im Feekestadium 3 bis 4 tritt die Beziehung eindeutig hervor.

Tabelle 4

Beziehung zwischen Aussaattermin und Befall mit *C. herpotrichoides* an Winterweizen 1976

Aussaattermin	% Kontrollflächen in den Befallsklassen							
	Feekes 3 . . . 4				Feekes 17			
	1	2	3	4	1	2	3	4
bis 30. 9.	67	21	6	6	63	21	12	4
1. . . . 10. 10.	78	17	4	1	48	23	16	13
11. . . . 20. 10.	78	19	2	1	61	23	10	6
21. . . . 31. 10.	82	9	4	5	66	26	3	5
1. . . . 15. 11.	91	3	4	2	70	24	5	1
nach dem 15. 11.	83	17	—	—	90	10	—	—

Tabelle 5

Beziehung zwischen Aussaatmenge und Befall mit *C. herpotrichoides* an Winterweizen 1976 (Feekestadium 3 . . . 4 und 17)

Aussaatmenge	% Kontrollflächen in den Befallsklassen							
	Feekes 3 . . . 4				Feekes 17			
	1	2	3	4	1	2	3	4
200 . . . 249 kg	77	17	3	3	58	28	9	5
250 . . . 300 kg	80	13	5	2	54	24	11	11

Tabelle 6

Beziehung zwischen Halmstabilisatoren und Befall mit *C. herpotrichoides* an Winterweizen 1975 und 1976 (Feekestadium 17)

	1975 % Kontrollflächen in den Befallsklassen				1976 % Kontrollflächen in den Befallsklassen			
	1	2	3	4	1	2	3	4
behandelt	61	21	18		56	27	9	8
nicht behandelt	61	21	18		58	22	12	8

#### 2.4. Beziehung zwischen Aussaatmenge und Befall mit *Cercospora herpotrichoides*

In diesem Vergleich (Tab. 5) konnten ebenfalls nur einjährige Ergebnisse ausgewertet werden. Im Feekestadium 17 weisen die Werte eine erklärable Tendenz auf, da in dichterem Beständen die Entwicklungsmöglichkeiten für die Krankheit besser sind. Diese Aussage kann zur Zeit noch nicht verallgemeinert werden. Eine mehrjährige Prüfung sowie Analyse der Beziehung zwischen Saatstärke, Saattermin und Befall sind erforderlich, um das Ergebnis sicher interpretieren zu können.

#### 2.5. Beziehung zwischen Halmstabilisatoren und Befall mit *Cercospora herpotrichoides*

Interessant ist auch die Frage, wieweit sich beim Einsatz des Halmstabilisators bercema-CCC ein Einfluß auf die Stärke des Befalls EDV-mäßig nachweisen läßt.

Im Jahre 1976 wurden 330 Schläge, das entspricht 660 Kontrollflächen, verrechnet. Bei Auswertung der Ergebnisse der Jahre 1975 und 1976 konnte keine Beziehung nachgewiesen werden (Tab. 6).

Eine Erklärungsmöglichkeit dafür wäre, daß in beiden Jahren, besonders stark 1975, Frühbefall im Feekestadium 2 bis 4 auftrat. So konnte das später ausgebrachte bercema-CCC, welches keine fungizide Wirkung besitzt, nicht Einfluß nehmen. Diese Möglichkeit besteht nur, wenn nach CCC-Spritzung eintretende Veränderungen der Halmwand dem Pilz das Eindringen in den Wirt erschweren. Befallsreduktionen können demnach erst bei späteren Infektionen erwartet werden. Auch diese Beziehung muß weitere Jahre geprüft werden.

### 3. Zusammenfassung

Mit Hilfe der Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis können neben der aktuellen Verrechnung der Primärdaten zur Ermittlung territorialer Befallsanalysen weiterführende Auswertungen durchgeführt werden. Als Nutzungsbeispiel für die zweite Verarbeitungsstufe werden Beziehungen zwischen dem Auftreten des Erregers der Halmbruchkrankheit, *Cercospora herpotrichoides* Fron, und einigen acker- und pflanzenbaulichen Parametern vorgestellt. Sie sind als erste Ergebnisse zu werten, die durch eine Anzahl von Jahren zu festigen, präzisieren und vervollständigen sind. Je umfassender die Komplexität der Aussagen wird, umso wirksamer und sicherer können zukünftig unter Anwendung des Überwachungssystems auf EDV-Basis im Pflanzenschutz Entscheidungen auf staatlicher und betrieblicher Ebene gefällt werden.

#### Резюме

Появление в полеводстве под влиянием земледельческих и растениеводческих параметров вредных организмов

Путем контроля за вредными организмами на базе ЭВМ дана возможность — наряду с расчетом первичных данных для анализа пораженности данной территории — делать обобщения с более широким охватом. В качестве примера использования данных для второй ступени обработки информации приведены связи, существующие между появлением возбудителя ломкости стеблей — *Cercospora herpotrichoides* Fron. и некоторыми земледельческими и растениеводческими параметрами. Как первые результаты проведенных исследований они нуждаются в дальнейшем подтверждении, уточнении и дополнении в течение ряда лет. Чем шире охват комплексной информации, тем более оперативно и надежно можно в будущем в масштабе страны и хозяйства принимать решения в области защиты растений применением системы контроля на базе ЭВМ.

#### Summary

The occurrence of pests in field crops as influenced by parameters of soil management and crop husbandry

By means of pest checking on the basis of E.D.P. programmes it is possible not only to currently process the primary data for determining regional infestation levels, but also to perform further analysis. As an example of the use of second-stage data certain relations are presented that exist between the occurrence of the causal agent of cereal eyespot, *Cercospora herpotrichoides* Fron, and some parameters of soil management and crop husbandry. These are preliminary results which need further consolidation, definition and completion over several years. The greater the complexity of the information, the more effective and reliable will be future plant protection decisions, both on national and on farm levels, making use of checking systems on the basis of E.D.P. programmes.

#### Literatur

- AMELUNG, D.; MAKOWSKI, N.; SEIDEL, D.: Einfluß agrotechnischer Maßnahmen auf die Halmbruchkrankheit. Getreidewirtschaft 8 (1973), S. 178-179
- EBERT, W.; TROMMER, R.; SCHWÄHN, P.: Überwachung tierischer Schaderreger in der industriemäßigen, landwirtschaftlichen Produktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 29 (1975), S. 181-184
- EBERT, W.; SCHWÄHN, P.; MENDE, F.; TROMMER, R.: Standardisierung des Verfahrens der Schaderreger- und Bestandesüberwachung Feldbau - Voraussetzung für die umfassende Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Pflanzenschutz. Standardisierung 16 (1977), H. 2, S. 35-36, 45-48
- TROMMER, R.: Methodik der Durchführung und Auswertung von Erhebungen auf Einzelschlägen zur Untersuchung der räumlichen Verteilung von Schaderregern. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR Nr. 131, 1974, S. 163-179
- o. V.: Methodische Anleitung zur Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis. Kleinmachnow, Inst. Pflanzenschutzforsch. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, 1975, 100 S.

Rolf LEITERITZ und Ingeborg FOCKE

## Praktische Hinweise zur Bonitur der Spelzenbräune und der Partiellen Weißfährigkeit des Weizens

### 1. Einleitung

*Septoria nodorum* Berk. und *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. fanden in den letzten Jahren in der DDR vor allem als Erreger von Ährenkrankheiten des Weizens stärkere Beachtung. Auftreten und Schadwirkung beider Pilze stehen vorrangig in Beziehung zu den jährlichen Witterungsverhältnissen und dem Einsatz bestimmter Intensivierungsmaßnahmen.

Die Spelzenbräune (*S. nodorum*) wurde 1971, die Partielle Weißfährigkeit (*F. culmorum*) 1972 in das Programm der Schaderregerüberwachung des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes aufgenommen. Die Primärdatenerfassung erfolgt für beide Krankheiten seit 1976 mittels Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis. Sie setzt eine gute Kenntnis der Symptome voraus, deren Ausprägung jedoch durch eine Reihe abiotischer, anderer pilzlicher sowie tierischer Schadsymptome erschwert wird.

Aus den Erfahrungen mehrjähriger Parzellenversuche mit zusätzlicher Kontamination sowie Beobachtungen in Praxisschlägen (LEITERITZ, 1975; FOCKE, 1976) sollen deshalb in folgenden Ausführungen einige Verwechslungsmöglichkeiten und störende Einflußfaktoren aufgezeigt werden, um sie bei der Überwachungsarbeit zukünftig berücksichtigen zu können.

### 2. Verwechslungsmöglichkeiten während der Bonituren in der Milchreife

2.1. Abiotische Spitzentaubheit (weiße Ährenspitzen infolge Kälte bzw. Trockenheit) kann leicht mit der Partiellen Weißfährigkeit verwechselt werden. Meist tritt erstere jedoch an wesentlich mehr Ähren zu gleicher Zeit, gehäuft in Kälte-löchern oder am Feldrand, auf. Die Partielle Weißfährigkeit ist dagegen in zufälliger Verteilung im Bestand bzw. auf krankheitsbegünstigenden Teilflächen eines Bestandes verbreitet. Mit größerer Sicherheit ist die Schadursache anzusprechen, wenn einige solcher Ähren in eine „feuchte Kammer“ gelegt werden. *Fusarium*-befallene Ährenspitzen zeigen bereits nach zwei Tagen üppiges Myzelwachstum. In der VR Ungarn wurde auf dieser Grundlage eine Boniturmethode entwickelt (NAGY, 1974).

2.2. Beim gleichzeitigen Auftreten beider Ährenkrankheiten dominiert sowohl im Schadbild als auch in der Schadwirkung eindeutig die Partielle Weißfährigkeit. Aus großen Beständen sind jedoch solche Mischinfektionen nicht bekannt; die Entwicklung der Spelzenbräune wird bei Anwesenheit von *F. culmorum* augenscheinlich unterdrückt.

2.3. Das Auftreten von Mehltau (*Erysiphe graminis* DC.) erschwert die Bonitur der Spelzenbräune erheblich, macht sie nicht selten sogar unmöglich. Einerseits ist der schnellwüchsige Mehltaupilz in der Lage, *Septoria* zu überwachsen. Wenn bereits ein relativ starker Mehltaubefall auf den Spelzen (gleiches gilt für Blätter) vorliegt, kann andererseits *Septoria* nur noch spärlich Fuß fassen; ihr Nachweis ist dann kaum noch möglich. Hinzuweisen wäre hier allerdings auf die häufig gemachte Beobachtung, daß die Mehltauinfektionen vorwiegend an den Innenseiten der Spelzen beginnen, die *Septoria*-Infektionen dagegen außen.

Eine weitere Verwechslung ist dann gegeben, wenn Mehltau Fleckensymptome ohne Myzel ausbildet. Die Abgrenzung der *Septoria*-Flecke von den Mehltau nekrosen ist mit Hilfe einer Lupe nur dann eindeutig, wenn *Septoria*-Pyknidien vorhanden sind. Beim Einlegen von Spelzen mit solchen Symptomen in eine „feuchte Kammer“ quellen aus den Pyknidien nach 12 bis 24 Stunden blaßrosafarbene Sporenranken hervor.

In Parzellenversuchen konnten nach zusätzlicher *Septoria*-Kontamination Fahnenblätter beobachtet werden, auf denen die Symptome von *S. nodorum*, *E. graminis* und *P. striiformis* dicht nebeneinander auftraten. Gemeinsamer Befall der Ähren mit *F. culmorum* und *E. graminis* wurde dagegen nicht gefunden.

2.4. Bei starkem Befall des Fahnenblattes mit Gelbrost (*Puccinia striiformis* West.) ist die Bonitur der Spelzenbräune nicht möglich. Auf anfälligen Sorten kann der Rostbefall bereits so stark entwickelt sein, daß später auftretende *Septoria*-Infektionen nicht mehr zur Symptombildung kommen. Gemeinsames Auftreten von Rostkrankheiten und Spelzenbräune bzw. Partielle Taubfährigkeit an den Ähren konnte von uns nicht beobachtet werden, es ist jedoch anzunehmen, daß die *Septoria*-Bonitur dadurch erschwert oder verhindert wird. Über verstärkte Ertragsdepressionen unter derartigen Bedingungen berichten WAL u. a. (1970).

2.5. Eine weitere Möglichkeit der Verwechslung besteht zwischen Weißfährigkeit als Folge von Fußkrankheiten (*Cercospora herpotrichoides* Fron; *Ophiobolus graminis* Sacc.; *Fusarium culmorum* [W. G. Sm.] Sacc.), tierischen Schaderregern an Ähren, Halmen und Wurzeln (z. B. *Cephus pygmaeus* L.; *Chlorops pumilionis* Bjerk.) und totaler Weißfährigkeit durch *F. culmorum* als Ährenkrankheitserreger. Das Erscheinungsbild kann zur Zeit der Milchreife in allen Fällen sehr ähnlich sein. Eine Unterscheidung ist aber bei Betrachtung der gesamten Pflanze ohne weiteres möglich. Bei der Partiellen Weißfährigkeit sind Halm und Fahnenblatt des Weizens in der Milchreife noch völlig grün und bleiben dies sogar meist länger als an gesunden Pflanzen. Dagegen verbleiben Ähre und Halm bei Befall mit den übrigen aufgezählten Schaderregern allgemein gleichzeitig. Ein starker Befall der Ähre mit *Fusarium culmorum* verursacht am Halm unterhalb des Ährenansatzes zudem eine typisch rot- bis schwarzbraun verfärbte Zone von etwa 2 bis 3 cm Länge.

2.6. Unter den tierischen Schaderregern wirken vor allem saugende Insekten so auf die Ähren ein, daß die Eindeutigkeit der Bonitur der genannten Ährenkrankheiten erschwert wird. Es bestehen Verwechslungsmöglichkeiten bei frühzeitigem und starkem Blattausauftreten vor allem mit der Spelzenbräune. Das gleiche gilt auch bei Besiedlung der noch grünen Ähren mit Schwärzepilzen, die sich verstärkt auf den Honigausscheidungen der Blattläuse ansiedeln. Die wohl in jedem Weizenbestand auftretenden Befallssymptome der Weizengallmücken (*Contarinia tritici* Kirby; *Sitodiplosis mosellana* Gehin) erschweren eine rasche und exakte Bonitur durch das Auftreten brauner Nekrosen an den Spelzen, die der Spelzenbräune sehr ähnlich sind. Zur Unterscheidung zwei Hinweise. Einmal treten die Symptome von *S. nodorum* in solcher Intensität, wie durch Gallmücken bewirkt, niemals nur an einem Ährchen auf. Zum anderen werden durch letztere die Hüll- und Deckspelzen relativ gleichmäßig verbräunt, während für *S. nodorum*

typisch ist, daß der von der Hüllspelze überdeckte Teil der Deckspelze keine Verbräunung zeigt. Nicht so eindeutig ist die Abgrenzung der Schadbilder von Weizengallmücken, sobald diese keine Nekrosen, sondern ein Verbleichen einzelner Ährchen verursachen. Die Symptome gleichen dann denen einzelner *Fusarium*-befallener Ährchen. Hier kann das Auffinden von Gallmückenlarven oder das Einlegen solcher Ährchen in eine „feuchte Kammer“ zur Klärung beitragen.

### 3. Krankheitsbilder zur Vollreife des Weizens

Macht sich zum genannten Zeitpunkt eine Befallseinschätzung erforderlich, sind auch hier Verwechslungsmöglichkeiten gegeben.

3.1. Die Symptome der Spelzenbräune bleiben zwar bis zur Ernte sichtbar, heben sich aber nicht mehr so kontrastreich vom gesunden Gewebe ab. Sie sind daher leicht mit Fleckenbildungen anderer Schadursachen verwechselbar. In stark befallenen Ähren bilden sich Schmachtkörner aus, an denen *Septoria nodorum* sich jedoch nicht immer nachweisen läßt.

3.2. Noch schwieriger ist die Bestimmung der Partiellen Weißährigkeit während der Abreife des Weizens. Bei starker Weißährigkeit tritt zum genannten Zeitpunkt häufig ein dichter Besatz mit Schwärzepilzen auf. Die geschwärzten, teils morschen, durch *F. culmorum* oft rötlich verfärbten Ähren sind zudem schlanker als die gesunden. Ähnliche Symptome treten aber auch nach anderen Weißährigkeit verursachenden Schädigungen auf. Eindeutig läßt sich die Ursache des Befalls daher nur beim Auffinden fusariöser Körner ansprechen. Diese Schrumpfkörner haben eine stumpfe, weißliche, stellenweise auch rötlich verfärbte Fruchtschale; sie sehen wie bemehlt aus. Durch eine Keimprobe sind nach zwei Tagen bereits üppiges Myzelwachstum auf den Karyopsen und später eine stark verminderte Keimfähigkeit nachweisbar.

### 4. Sorteneinfluß

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die sortentypische Ausbildung der Weizenähren bereits einen Einfluß auf die Erkennbarkeit der beiden Ährenkrankheiten hat. Beispielsweise sind die Symptome an grünspelzigen, schlanken Ähren ('Fakir') eindeutiger als an den gedrungenen und mit einer stärkeren Wachsschicht versehenen ('Kawkas', 'Iljitschjowka', 'Mironowskaja jubilejnaja') anzusprechen.

### 5. Zusammenfassung

Aus den Erfahrungen mehrjähriger Parzellenversuche und Bonituren in Praxisschlägen mit den Erregern der Ährenkrank-

heiten Spelzenbräune (*Septoria nodorum* Berk.) und Partielle Weißährigkeit (*Fusarium culmorum* [W. G. Sm.] Sacc.) wird auf Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen Schadfaktoren zur Zeit der Milchreife sowie zur Vollreife des Weizens eingegangen. Dabei wird vor allem auf gemeinsamen Befall einer Ähre mit anderen Schadpilzen sowie mit tierischen Schaderregern und auch auf abiotische Faktoren hingewiesen.

### Резюме

Практические рекомендации по бонитировке посевов пшеницы в связи с поражением её *Septoria nodorum* Berk. и *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.)

На основе данных многолетних деляночных опытов и бонитировок производственных посевов пшеницы в связи с поражением этой культуры возбудителями заболеваний колосьев *Septoria nodorum* Berk. и *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. сообщается о возможностях ошибочного их смешения с другими вредными факторами в фазе молочной и полной спелости пшеницы. При этом указывается главным образом на одновременное поражение колосьев еще и другими вредными грибами и вредителями, а также на абиотические факторы.

### Summary

Practical recommendations for the assessment of *Septoria nodorum* Berk. and *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. in wheat

Starting out from the experience gained in long-term plot experiments and from assessment in commercial wheat stands infested with *Septoria nodorum* Berk. and *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., the authors examine possible confusions with other harmful factors in the stage of milk ripeness as well as at the time of full ripeness of the crop. Attention is drawn especially to the combined ear infestation with other harmful fungi as well as with animal pests, and to certain abiotic factors.

### Literatur

FOCKE, I.: Einfluß von Fuß- und Ährenkrankheiten des Getreides auf die Ertragsbildung bei Winterweizen. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR 148 (1976), S. 305-313

LEITERITZ, R.: Das Auftreten der Spelzenbräune (*Septoria nodorum* Berk.) und der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum* [W. G. Sm.] Sacc.) an Winterweizen in der Deutschen Demokratischen Republik 1971 bis 1973 sowie Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Befall und Intensivierungsmaßnahmen. Berlin, Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, Diss., 1975, 119 S.

NAGY, L.: Buzamintak Fuzariumos fertozöttsegenek vizgalata Vas megyében. Növényvedelem 10 (1974), S. 118-119

WAL, A. F. VAN DER; SHEARER, B. L.; ZADOKS, J. C.: Interactions between *Puccinia recondita* f. sp. *triticea* and *Septoria nodorum* on wheat and its effects on yield. Neth. J. Plant Pathol. 76 (1970), S. 261-263

Heinz DECKER und Asmus DOWE

## Zur gegenwärtigen taxonomischen Situation bei den zystenbildenden Nematoden (Heteroderidae)

### 1. Einleitung

Zystenbildende Nematoden wurden erstmals von dem Botaniker SCHACHT (1859) in der Magdeburger Börde (DDR) an Zuckerrübenwurzeln gefunden. Dieses Rübenzystenälchen, das einige Jahre später von SCHMIDT (1871), seinem Entdecker zu Ehren, als *Heterodera schachtii* beschrieben wurde, galt für über 50 Jahre als die einzige zystenbildende Nematodenart, denn das von LIEBSCHER (1892) unter dem Namen *H. göttingiana* (nach dem Fundort Göttingen) beschriebene Erbsenzystenälchen wurde seinerzeit nicht als echte Art anerkannt, sondern als Synonym zu *H. schachtii* angesehen. Erst in den 20er und 30er Jahren wurden weitere *Heterodera*-Arten beschrieben. Bis zum Jahre 1950 hatte sich die Zahl der *Heterodera*-Arten auf 12 erhöht. Seitdem hat sich nicht nur die Zahl der zystenbildenden Nematodenarten vervielfacht, sondern die intensiven Untersuchungen führten auch zu neuen taxonomischen Kategorien. Dadurch erhielten verschiedene bekannte *Heterodera*-Arten neue Gattungsnamen. Da vielen in der Praxis tätigen Mitarbeitern des Pflanzenschutzdienstes der DDR die gegenwärtige taxonomische Situation nicht umfassend bekannt sein dürfte, soll nachfolgend ein kurzer Überblick gegeben werden.

### 2. Merkmale der Familie Heteroderidae (Filipjev und Schuurmans Stekhoven, 1941) Skarbilovich, 1947 und ihre Abgrenzung von verwandten Familien

Die Angehörigen der Familie *Heteroderidae* sind durch einen ausgeprägten Sexualdimorphismus gekennzeichnet, d. h. die Weibchen sind kugel-, birnen- oder zitronenförmig angeschwollen, während die Männchen eine wurmförmige Gestalt besitzen. Bei den Weibchen ist der Schwanz gänzlich verschwunden, der Anus liegt am Körperende oder dicht am Ende (dorsal subterminal). Der Exkretionsporus mündet hinter der Mittelbulbusklappe aus. Die Lippen sind in 6 Sektoren geteilt, von denen die beiden lateralen Sektoren schmäler sind als die submedianen Sektoren. Der Mundstachel ist kräftig geknöpft, über 17  $\mu\text{m}$  lang. Procorpus und Mittelbulbus sind nicht miteinander verschmolzen. Der Mittelbulbus ist rundlich-oval und mit einem gut entwickelten Klappenapparat versehen. Die Ösophagusdrüsen überlappen ventral den Darm. Zwei Ovarien sind vorhanden. Die Weibchen führen eine sedentäre Lebensweise.

Bei den Männchen ist der langgestreckte wurmförmige Körper vom Kopf bis zum Schwanz etwa 180° um die Achse gedreht. Da der Anus fast am Körperende ausmündet, ist der Schwanz kurz oder fehlt völlig. Mundstachel und Kopfsklerotisation sind gut entwickelt. Die Lippen sind wie bei den Weibchen angeordnet.

Die Larve II ist wurmförmig, sie stellt das zur Wanderung und zum Wurzelbefall befähigte Stadium dar. Die Lippen haben die gleiche Anordnung wie bei den Weibchen. Der kräftige Mundstachel ist über 16  $\mu\text{m}$  lang. Der Schwanz ist zugespitzt, oft mit einem längeren hyalinen Ende. Die L III und L IV schwellen an und leben sedentär in oder an den Wurzeln. Sie besitzen einen Mundstachel.

Die Wurzelgallenälchen der Gattung *Meloidogyne*, die bis vor kurzem zur Familie *Heteroderidae* gestellt wurden, bilden nunmehr eine eigene Familie *Meloidogynidae* (SKARBILO-

VICH, 1959), WOUTS, 1972. Sie unterscheidet sich von der Familie *Heteroderidae* durch folgende Merkmale:

a) bei den Weibchen sind die lateralen Sektoren der Lippen größer, und der Exkretionsporus mündet in Höhe oder vor der Mittelbulbusklappe aus,

b) bei den Larven II sind die lateralen Sektoren der Lippenregion wie bei den Weibchen größer, das Kopfgestüt ist schwach entwickelt und der Mundstachel nicht so robust ausgebildet,

c) bei den Larven III und IV fehlt der Mundstachel.

Die Gattung *Meloidoderita* Poghossian, 1966 wurde ebenfalls aus der Familie *Heteroderidae* herausgelöst und durch KIRJANOVA und POGHOSSIAN (1973) in den Rang einer Familie erhoben. Sie differiert von der Familie *Heteroderidae* durch das unpaarige Ovar, den sehr großen kugelförmigen Uterus, das stark sklerotisierte Ösophaguslumen, den etwas abweichend strukturierten Mittelbulbus und nicht zuletzt durch die eigentümliche Zystenbildung (Umwandlung des fast den Körper ausfüllenden Uterus in ein unregelmäßig geformtes zystoides Stadium) innerhalb der Wurzel, die sich zwar etwas verdickt, jedoch keine typischen Gallen ausbildet.

### 3. Die taxonomische Gliederung der Heteroderidae mit Bestimmungsschlüssel zu den Unterfamilien

Die Familie *Heteroderidae* wird gegenwärtig in 3 Unterfamilien gegliedert:

Unterfamilie *Meloidoderinae* Wouts, 1972

Typ-Gattung: *Meloidodera* Chitwood, Hannon u. Esser, 1956

Weitere Gattungen: *Cryphodera* Colbran, 1966

*Zelandodera* Wouts, 1973 (Abb. 1)

Unterfamilie *Ataloderinae* Wouts u. Sher, 1973

Typ-Gattung: *Atalodera* Wouts u. Sher, 1971

Weitere Gattungen: *Sherodera* Wouts, 1973 (Abb. 2)

Unterfamilie *Heteroderinae* Filipjev u. Schuurmanns Stekhoven, 1941

Typ-Gattung: *Heterodera* Schmidt, 1871

Weitere Gattungen: *Sarisodera* Wouts u. Sher, 1971

*Globodera* (Skarbilovich, 1959) Behrens, 1975

*Punctodera* Mulvey u. Stone, 1976

Bestimmungsschlüssel zu den Unterfamilien (WOUTS, 1973).

- 1 Kutikula der Weibchen geringelt; Spicula der Männchen < 30  $\mu\text{m}$  lang; Kutikula der Lippenregion bei den juvenilen Tieren am breitesten in Höhe der Basalscheibe . . . . . *Meloidoderinae*
- 1\* Kutikula der Weibchen nicht geringelt; Spicula der Männchen > 30  $\mu\text{m}$  lang; Kutikula der Lippenregion der juvenilen Tiere von gleicher Stärke . . . . . 2
- 2 Kutikula der Weibchen bleibt weiß und weich; Männchen mit deutlicher Lippenscheibe; juvenile Tiere mit schmalen Ösophagusdrüsen, die weniger als die halbe Körperbreite einnehmen . . . . . *Ataloderinae*
- 2\* Kutikula der Weibchen wandelt sich in eine braun gefärbte Zyste um; Männchen ohne Lippenscheibe; Ösophagusdrüsen der juvenilen Tiere nehmen fast die ganze Körperbreite ein . . . . . *Heteroderinae*

In der DDR sind bislang nur Vertreter der Unterfamilie *Heteroderinae* gefunden worden. Aus diesem Grunde sollen auch nur die hierzu gehörenden Gattungen näher besprochen werden.

Meloidoderinae

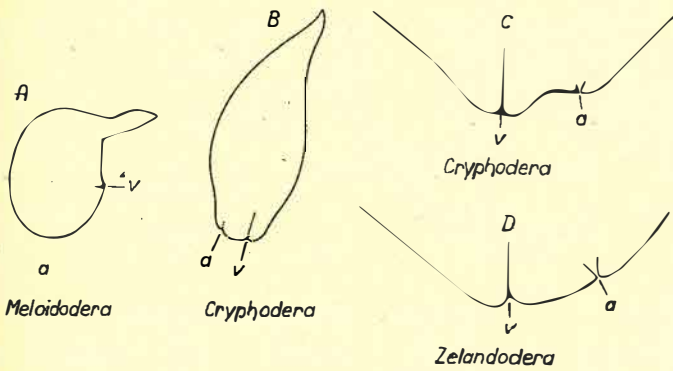


Abb. 1: Umrißlinien der Weibchen von *Meloidodera* (A) und *Cryphodera* (B) sowie der Terminalregion bei den Weibchen von *Cryphodera* (C) und *Zelandodera* (D); a = Anus, v = Vulva in Anlehnung an WOUTS u. SHER, 1971 bzw. WOUTS, 1973

Ataloderinae

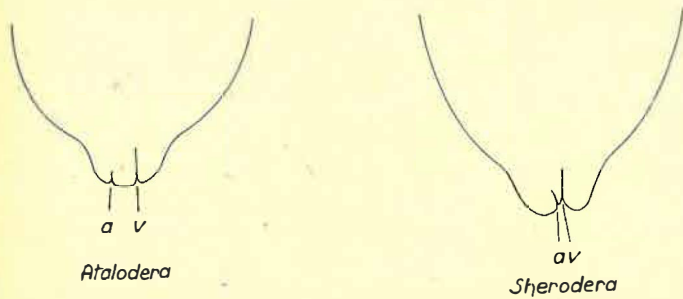


Abb. 2: Umrißlinien der Terminalregion bei den Weibchen von *Atalodera* und *Spherodera*; a = Anus, v = Vulva (in Anlehnung an WOUTS, 1973)

**4. Bestimmungsschlüssel zu den Gattungen der Unterfamilie Heteroderinae**

- 1 Weibchen mit Vulvakegel (Terminalkegel); Vulva im Terminalkegel eingesunken, Anus nahe der Vulva in der Einsenkung gelegen; Männchen ohne Schwanz; Mundstachel der Larve II > 38 µm lang . . . . . *Sarisodera* (Abb. 3)
- 1 Weibchen ohne oder mit Vulvakegel (Terminalkegel); wenn Terminalkegel vorhanden, dann Vulva nicht eingesunken; Anus in einiger Entfernung von der Vulva (unterhalb des Terminalkegels) gelegen. Männchen mit kurzem Schwanz; Mundstachel der Larve II < 30 µm lang . . . . . 2
- 2 Zysten mit deutlich vorspringendem Vulvakegel (zitronenförmige Zysten); Männchen mit gezähnter Spiculumspitze . . . . . *Heterodera* (Abb. 3)
- 2\* Zysten mit abgerundetem Terminalteil (runde oder birnenförmige Zysten); Männchen mit einfacher Spiculumspitze . . . . . 3
- 3 Perineum der Weibchen bzw. Zysten mit circumfenestraler Vulva und punktförmigem Anus (Abb. 3); Lippenregion der L II von hexaradialem Typ, d. h. die beiden lateralen und 4 submedianen Lippensektoren sind symmetrisch um die ovale Mundscheibe angeordnet (Abb. 4); Kutikula der L II und Männchen aus 4 Schichten bestehend . . . . . *Globodera* (Abb. 3)
- 3\* Perineum der Weibchen bzw. Zysten mit circumfenestraler Vulva und gleichgroßem Anusfenster (Abb. 3); Lippenregion der L II gekennzeichnet durch Verschmelzung der lateralen Lippensektoren mit Mundscheibe sowie der submedianen Lippensektoren zu 2 gegenständigen Bogen (Abb. 4); Kutikula der L II und Männchen aus 3 Schichten bestehend . . . . . *Punctodera* (Abb. 3)

Von den 4 Gattungen der *Heteroderinae* kommen nach den bisherigen Erkenntnissen Vertreter der Gattungen *Heterodera*, *Globodera* und *Punctodera* in der DDR vor. Die Gattung *Sarisodera* wurde bislang nur in den USA (Kalifornien und Idaho) an den Wurzeln von *Salix*, *Pinus*, *Quercus*, *Laurel* u. a. nachgewiesen (WOUTS und SHER, 1971).

**5. Die Gattung *Globodera* und ihre Arten**

Bereits SKARBILOVICH (1959) hatte alle *Heterodera*-Arten mit einem abgerundeten Terminalteil bei den Weibchen und einfachen Spiculaspitzen in die UnterGattung *Heterodera* (*Glo-*

*bodera*) gestellt, während die Arten mit zitronenförmigen Zysten und gezähnten Spiculaspitzen der UnterGattung *Heterodera* (*Heterodera*) zugeordnet wurden. Diese Untergliederung fand zunächst keine Anerkennung. Erst JONES (1970) brachte sie wieder in Erinnerung, und GREEN (1972), CLARK u. a. (1973) sowie STONE (1975) hielten auf Grund ihrer Untersuchungen einen Gattungsstatus zwar für gerechtfertigt, vollzogen jedoch den offiziellen Schritt der Gattungsaufstellung nicht selbst. Dies erfolgte erst durch BEHRENS (1975). Sie überführte eine Anzahl von *Heterodera*-Arten in die Gattung *Globodera*.

Als Typ-Art gilt *G. rostochiensis* (Wollenweber, 1923), Behrens, 1975 (Goldfarbenes Kartoffelzystenälchen).

Weitere *Globodera*-Arten sind:

*G. pallida* (Stone, 1973) Behrens, 1975 (Cremefarbenes Kartoffelzystenälchen)

*G. tabacum* (Lownsbery u. Lownsbery, 1954) Behrens, 1975 (Gewöhnliches Tabakzystenälchen)

*G. virginiae* (Miller u. Gray, 1968) Behrens, 1975 (Virginisches Tabakzystenälchen)

*G. solanacearum* (Miller u. Gray, 1972) Behrens, 1975 (Solanaceen-Zystenälchen)

*G. leptonepia* (Cobb u. Taylor, 1953) Behrens, 1975 (Peruanisches Zystenälchen)

*G. millefolii* (Kirjanova u. Krall, 1965) Behrens, 1975 (Estnisches Schafgarbenzystenälchen)

*G. artemisiae* (Eroshenko u. Kazachenko, 1972) Behrens, 1975 (Beifuß-Zystenälchen)

*G. achilleae* (Golden u. Klindič, 1973) Behrens, 1975 (Jugoslawisches Schafgarbenzystenälchen)

*G. mali* (Kirjanova u. Borisenko, 1974) Behrens, 1975 (Apfel-Zystenälchen)

*G. mirabile* (Kirjanova, 1971) Stone, Sosa Moss u. Mulvey, 1976 (Dickwandiges Zystenälchen)

Die Unterschiede zwischen einigen der genannten Arten sind gering, z. B. zwischen *G. tabacum*, *G. virginiae* und *G. solanacearum*. Aus diesem Grunde wurden sie von einigen Autoren

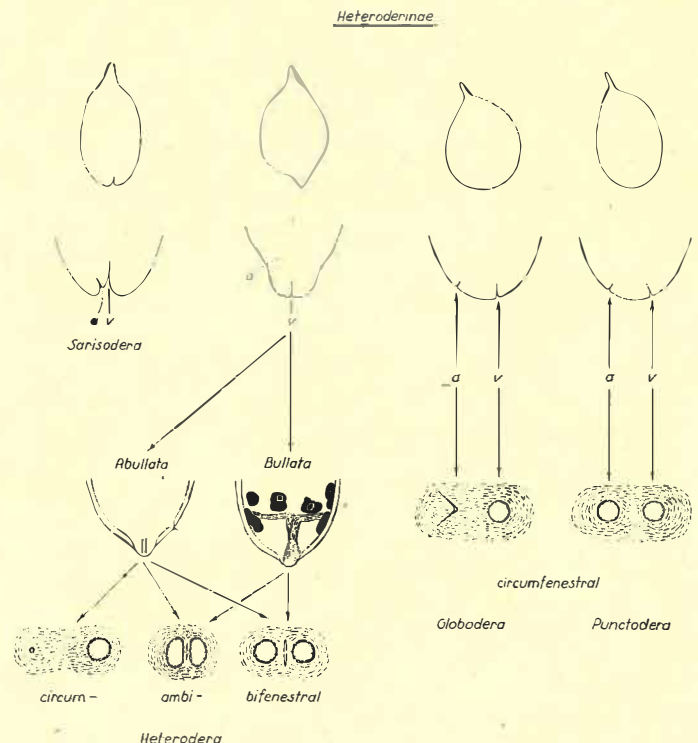


Abb. 3: Umrißlinien der Weibchen und ihrer Terminalregion bei den Gattungen der *Heteroderinae* sowie Ausbildung des Vulva-Areals bei den Gattungen *Heterodera*, *Globodera* und *Punctodera*; a = Anus, v = Vulva

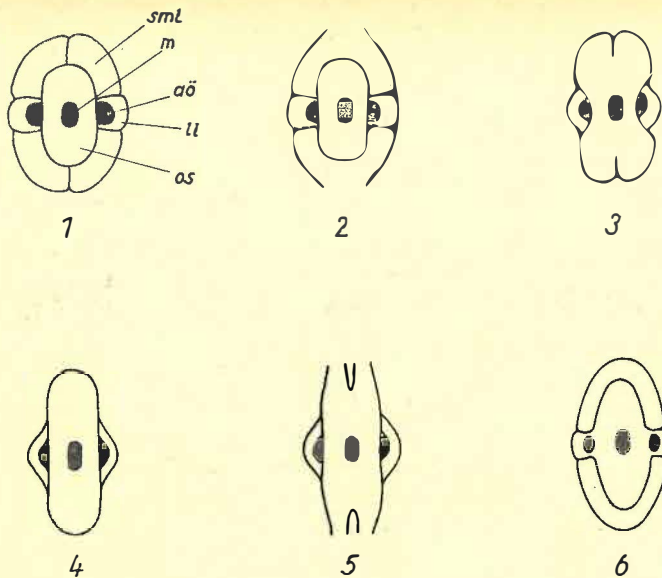


Abb. 4: Ausbildung der Lippenregion bei den Larven II der Heteroderinae. Typ 1 = *Globodera*. Typ 2-5 = *Heterodera*. Typ 6 = *Punctodera*. m = Mundöffnung, smt = submedian Lippen, aö = Amphidenöffnung, ll = laterale Lippen, os = Oralscheibe (= Mundscheibe) (nach STONE, 1975)

auch als eine Art betrachtet (GREEN, 1972). MULVEY (1973) und BEHRENS (1975) wiesen jedoch die Berechtigung des Artstatus nach, wenn auch die morphologischen Unterschiede gering sind. Es müßten u. E. auch diese Unterschiede zwischen *G. milletolii* und *G. achilleae* stärker herausgearbeitet werden. Möglicherweise ergibt sich eine Identität beider Arten.

## 6. Die Gattung *Punctodera* und ihre Arten

Bei den in den letzten Jahren intensivierten morphologischen Untersuchungen der zystenbildenden Nematoden mittels des Raster-Elektronenmikroskopes zeigte sich, daß das Gräserzystenälchen *Heterodera punctata* Thorne, 1928, eine Sonderstellung einnimmt. Es hat zwar wie die Arten der neuen Gattung *Globodera* ein abgerundetes Körperende, weist aber doch eine Reihe von markanten Abweichungen aus (siehe Gattungs-Bestimmungsschlüssel). STONE (1975) und DECKER (1969; 1976) wiesen auf die Notwendigkeit hin, dieser Art den Charakter einer selbständigen Gattung zuzubilligen. Von MULVEY und STONE (1976) erfolgte dann die Aufstellung der Gattung *Punctodera*.

Als Typ-Art gilt *P. punctata* (Thorne, 1928) Mulvey u. Stone, 1976 (Gewöhnliches Gräserzystenälchen). Weitere *Punctodera*-Arten sind:

*P. chaltoensis* Stone, Sosa Moss u. Mulvey, 1976  
(Mexikanisches Maiszystenälchen)

*P. matadorensis* Mulvey u. Stone, 1976.

Von den *Punctodera*-Arten ist *P. punctata* auf dem Grünland im Norden der DDR weitverbreitet.

## 7. Die Gattung *Heterodera* und ihre Arten

In der Gattung *Heterodera* sind alle jene Arten zusammengefaßt, die zitronenförmige Zysten aufweisen und deren Anus unterhalb des Vulvakegels liegt (Abb. 3). Innerhalb dieser Gattung gibt es hinsichtlich der Struktur des Vulvakegels, d. h. Anordnung und Form der Halbfenster im Perineum, Ausbildung einer Unterbrücke und von Bullae (= kutikuläre Verdickungen im Vulvakegel) sowie Breite der Vulvabrücke beträchtliche Unterschiede. Auch bei der Ausbildung der Lippenregion gibt es verschiedene Formen, wie STONE (1975) zeigen konnte (Abb. 4).

Auf der Grundlage der gegenwärtigen Kenntnisse lassen sich z. Z. folgende Gruppen unterscheiden:

- a) *cacti*-Gruppe
- b) *göttingiana*-Gruppe
- c) *humuli*-Gruppe
- d) *cyperi*-Gruppe
- e) *avenae*-Gruppe
- f) *schachtii*-Gruppe
- g) *oryzae*-Gruppe

### Bestimmungsschlüssel zu den *Heterodera*-Gruppen.

1	Reife Zysten mit circumfenestralen Vulvatyp; Lippenregion entspricht Typ 2 (Abb. 4)	<i>cacti</i> -Gruppe
1*	Reife Zysten mit semifenestralen Vulvatyp; Lippenregion variiert von Typ 3 bis 5 (Abb. 4)	2
2	Bullae zahlreich und deutlich	5
2*	Bullae fehlen, wenige oder undeutlich	3
3	Lippenregion entspricht Typ 3; Vulvatyp ambifenestral (Abb. 3)	<i>göttingiana</i> -Gruppe
3*	Lippenregion entspricht Typ 4; Vulvatyp ambi- oder bifenestral (Abb. 3)	4
4	Vulvatyp bifenestral	<i>humuli</i> -Gruppe
4*	Vulvatyp ambifenestral	<i>cyperi</i> -Gruppe
5	Lippenregion entspricht Typ 4; Vulvatyp bifenestral	<i>avenae</i> -Gruppe
5*	Vulvatyp ambifenestral	6
6	Lippenregion entspricht Typ 5	<i>schachtii</i> -Gruppe
6*	Lippenregion entspricht Typ 4	<i>oryzae</i> -Gruppe

Nachfolgend werden die bisher beschriebenen Arten, geordnet nach den Gruppen, aufgeführt. Da noch nicht von allen Arten die Lippengestaltung bekannt ist, sind einige Umstellungen bzw. weitere Gruppenbildungen künftig nicht auszuschließen. Die in der DDR nachgewiesenen Arten sind mit \* gekennzeichnet. Arten, deren hiesiges Vorkommen sehr wahrscheinlich ist, sind mit (\*) markiert.

### a) *cacti*-Gruppe

*H. cacti* Filipjev u. Schuurmans Stekhoven, 1941  
(Kakteenzystenälchen)

*H. weissii* Steiner, 1949  
(Knöterichzystenälchen)

*H. betulae* Hirschmann u. Riggs, 1969  
(Birkenzystenälchen)

*H. amaranthi* Stojanov, 1972  
(Amaranthzystenälchen)

*H. ustinovi* Kirjanova, 1969  
(Ukrainisches Straußgraszystenälchen)

*H. aquatica* Kirjanova, 1971  
(Froschlöffelzystenälchen)

*H. estonica* Kirjanova u. Krall, 1963  
(Estnisches Zystenälchen)

*H. thornei* Golden u. Raski, 1977  
(Thorne's Zystenälchen)

### b) *göttingiana*-Gruppe

*H. göttingiana* Liebscher, 1892  
(Erbsenzystenälchen)

*H. cruciferae* Franklin, 1945  
(Kohlzystenälchen) (\*)

*H. carotae* Jones, 1950  
(Möhrenzystenälchen)

*H. urticae* Mathews, 1970  
(Brennesselzystenälchen) (\*)

### c) *humuli*-Gruppe

*H. humuli* Filipjev, 1934  
(Hopfenzystenälchen) (\*)

*H. fici* Kirjanova, 1954  
(Ficuszystenälchen) \*

*H. latipons* Franklin, 1965  
(Breitbrückiges Gramineenzystenälchen) (\*)

*H. longicaudata* Seidel, 1972  
(Langschwänziges Gramineenzystenälchen) \* 1)

*H. bifenestra* Kirjanova u. Krall, 1971  
(Zweifenstriges Gramineenzystenälchen) \*

1) nach ANDERSSON (1976) vermutlich Synonym von *H. bifenestra*

d) *cyperi*-Gruppe

- H. cyperi* Golden, Rau u. Cobb, 1962  
(Amerikanisches Cypergraszystenälchen)  
*H. graminis* Stynes, 1972  
(Australisches Gräserzystenälchen)  
*H. graminophila* Golden u. Birchfield, 1972  
(Schamahirsezystenälchen)  
*H. mothi* Khan u. Husain, 1965  
(Indisches Cypergraszystenälchen)  
*H. longicolla* Golden u. Dickerson, 1973  
(Büffelgraszystenälchen)  
*H. cardiolata* Kirjanova u. Ivanova, 1969  
(Bermudagraszystenälchen)

e) *avenae*-Gruppe

- H. avenae* Wollenweber, 1924 \*  
(Gewöhnliches Getreidezystenälchen)  
*H. arenaria* Kirjanova u. Krall, 1971 (\*)  
(Strandhaferzystenälchen)  
*H. mani* Mathews, 1971 (\*)  
(Irisches Gräserzystenälchen)  
*H. iri* Mathews, 1971 (\*)  
(Irisches Straußgraszystenälchen)  
*H. turcomanica* Kirjanova u. Schagalina, 1965  
(Turkmenisches Zystenälchen)  
*H. hordecalis* Andersson, 1975 (\*)  
(Schwedisches Getreidezystenälchen)

f) *schachtii*-Gruppe

- H. schachtii* Schmidt, 1871 \*  
(Rübenzystenälchen)  
*H. trifolii* Goffart, 1932 \*  
(Kleezystenälchen)  
*H. galeopsidis* Goffart, 1936 \*  
(Hohlzahnzystenälchen)  
*H. glycines* Ichinohe, 1952 \*  
(Sojabohnenzystenälchen)  
*H. lespedezae* Golden u. Cobb, 1963  
(Lespedezazystenälchen)  
*H. rosii* Duggan u. Brennan, 1966  
(Irisches Ampferzystenälchen)

g) *oryzae*-Gruppe

- H. oryzae* Luc u. Brizuela, 1961  
(Gewöhnliches Reiszystenälchen)  
*H. cajani* Koshy, Swarup u. Sethi, 1970  
(Taubenerbsenzystenälchen)  
*H. zae* Koshy, Swarup u. Sethi, 1970  
(Indisches Maiszystenälchen)  
*H. leuceilyma* DiEdwardo u. Perry, 1964  
(St. Augustingraszystenälchen)  
*H. sacchari* Luc u. Meruy, 1963  
(Zuckerrohrzystenälchen)  
*H. elachista* Ohshima, 1974  
(Japanisches Reiszystenälchen)

h) Arten, deren Zuordnung z. Z. nicht sicher erfolgen kann.

Die nachfolgenden Arten gehören entweder zu Gruppe f oder g. Die Zuordnung kann jedoch erst vorgenommen werden, wenn der Typ der Lippenausbildung (Typ 4 oder 5) bekannt ist.

- H. graduni* Kirjanova, 1971  
(Buchweizenzystenälchen)  
*H. medicaginis* Kirjanova, 1971  
(Luzernezystenälchen)  
*H. oxiana* Kirjanova, 1962  
(Amu-Darjansker Zystenälchen)  
*H. sonchophila* Kirjanova, Krall u. Krall, 1976  
(Gänsedistelzystenälchen)

- H. paratritolii* Kirjanova, 1963  
(Östliches Kleezystenälchen)  
*H. scleranthii* Kaktynja, 1957  
(Scleranthuszystenälchen)  
*H. vigni* Edward u. Misra, 1968  
(Augenbohnenzystenälchen)  
*H. rumicis* Poghossian, 1961  
(Armenisches Ampferzystenälchen)  
*H. salixophila* Kirjanova, 1969  
(Weidenbaumzystenälchen)

## 8. Zusammenfassung

Die in den letzten Jahren eingetretenen Veränderungen in der Taxonomie der Nematodenfamilie *Heteroderidae* werden dargestellt. Bestimmungsschlüssel führen zu den Unterfamilien sowie den Gattungen der Unterfamilie *Heteroderinae* sowie den Gruppen von Arten mit gemeinsamen Merkmalen in der Gattung *Heterodera*. Die bisher beschriebenen sowie in der DDR vorkommenden zystenbildenden Nematoden-Arten der Gattungen *Globodera*, *Punctodera* und *Heterodera* werden aufgeführt.

## Резюме

О современном состоянии работ по таксономии цистообразующих нематод (*Heteroderidae*)

Изложены изменения, происшедшие за последние годы в таксономии семейства нематод *Heteroderidae*. В определителях указаны подсемейства, роды подсемейства *Heteroderinae*, группы видов рода *Heterodera* с общими признаками. Приведены уже описанные, встречающиеся в ГДР цистообразующие виды нематод родов *Globodera*, *Punctodera* и *Heterodera*.

## Summary

Current situation regarding the taxonomy of cyst-forming nematodes (*Heteroderidae*)

A review is given of the changes that occurred in recent years in the taxonomy of the nematode family of *Heteroderidae*. Keys for identification lead to the sub-families, to the genera of the subfamily of *Heteroderinae*, and to the groups of species with common characters in the genus *Heterodera*. The cyst-forming species of the genera *Globodera*, *Punctodera* and *Heterodera* so far described and occurring in the GDR are specified in the present paper.

## Literatur

- ANDERSSON, S.: Occurrence and behaviour of *Heterodera hordecalis* Andersson and *H. bifemesta* Cooper in Sweden, with some references to *H. avenae* Wollenweber and a similar *Heterodera* sp. Statens Växtskyddsanstalt, Meddelanden 16 (1976), Nr. 170, S. 245-287  
BEHRENS, E.: *Globodera* Skarbilovic, 1959, eine selbständige Gattung in der Unterfamilie *Heteroderinae* Skarbilovic, 1947 (Nematoda: *Heteroderidae*). Ber. 1. Vortrags-tagung „Aktuelle Probleme der Phytonematologie“, Rostock 29. 5. 1975, S. 12-26  
CLARK, S. A.; SHEPHERD, A. M.; KEMPTON, A.: Spicule structure in some *Heterodera* spp. Nematologica 19 (1973), S. 242-247  
DECKER, H.: Phytonematologie. Berlin, VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1969, S. 206-263  
DECKER, H.: Neue Ergebnisse und Entwicklungstendenzen in der Phytonematologie. Wiss. Z. Humboldt-Universität Berlin 25 (1976), Math.-Nat. R. H. 4, S. 547-556  
GOLDEN, A. M.; RASKI, D. J.: *Heterodera thornei* n.sp. (Nematoda: *Heteroderidae*) and a review of related species. J. Nematol. 9 (1977), S. 93-112  
GREEN, C. D.: The structure of the females of the round-cyst nematodes. Ann. appl. Biol. 71 (1972), S. 286-289  
JONES, F. G. W.: Potato cyst-nematode, pathotype or species? Rep. Rothamsted Exp. Stat. for 1969, 1970, S. 187  
KIRJANOVA, E. S.; POGOSJAN, E. E.: Pereopisanie *Meloidoderita kirjanovae* Poghossian, 1966 (Nematoda: *Meloidoderitidae*, fam. n.). Parazitologija 7 (1973), S. 280-285  
LIEBSCHER, G.: Beobachtungen über das Auftreten eines Nematoden an Erbsen. J. Landwirtschaft. 40 (1892), S. 357-368



MULVEY, R. H.: Morphology of the terminal areas of white females and cysts of the genus *Heterodera* (s. g. *Globodera*). *J. Nematol.* 5 (1973), S. 303-311

MULVEY, R. H.; STONE, A. R.: Description of *Punctodera matadorensis* n. gen., n. sp., (Nematoda: *Heteroderidae*) from Saskatchewan, with lists of species and generic diagnoses of *Globodera* (n. rank.), *Heterodera* and *Sarisodera*. *Can. J. Zool.* 54 (1976), S. 772-785

SCHACHT, H.: Über einige Feinde der Rübenfelder. *Z. Vereins Rübenzuckerind. im Zollverein* 9 (1859), S. 175-179

SCHMIDT, A.: Über die Rüben nematoden (*Heterodera schachtii*). *Z. Vereins Rübenzuckerind. im Zollverein* 21 (1871), S. 1-19

SKARBILOVICH, T. S.: On the structure of systematics of nematode orders *Tylenchida* Thorne, 1949. *Acta parasit. Polonia* 7 (1959), S. 117-132

STONE, A. R.: Head morphology of second-stage juveniles of some *Heteroderidae* (Nematoda: *Tylenchoidea*). *Nematologica* 21 (1975), S. 81-88

STONE, A. R.; SOSA MOSS, C.; MULVEY, R. H.: *Punctodera chalcoensis* n. sp. (Nematoda: *Heteroderidae*) a cyst nematode from Mexico parasitising *Zea mays*. *Nematologica* 22 (1976), S. 381-389

WOUTS, W. M.: A revision of the family *Heteroderidae* (Nematoda: *Tylenchoidea*). I. The family *Heteroderidae* and its subfamilies. *Nematologica* 18 (1972), S. 439-446

WOUTS, W. M.: A revision of the family *Heteroderidae* (Nematoda: *Tylenchoidea*). II. The subfamily *Meloidoderinae*. *Nematologica* 19 (1973), S. 218-235

WOUTS, W. M.; SHER, S. A.: The genera of the subfamily *Heteroderinae* (Nematoda: *Tylenchoidea*) with a description of two new genera. *J. Nematol.* 3 (1971), S. 129-144



## Ergebnisse der Forschung

### Schäden durch Bodenrost an Zuckerrübenkeimpflanzen

Im Frühjahr des Jahres 1976 kam es in der DDR verbreitet zu Frostschäden an Zuckerrübenkeimpflanzen. Nach Unterlagen der VVB Zucker- und Stärkeindustrie Halle betrug die hierauf zurückgehende Umbruchfläche insgesamt 11 966 ha, die vor allem in den Bezirken Cottbus, Magdeburg, Halle und Erfurt lagen.

Ursache der Schädigung war eine Frostperiode in der letzten Aprildekade. In Klein Wanzleben wurden am 23. 4. bis  $-3,5^{\circ}\text{C}$ , am 29. 4. sogar bis  $-8,5^{\circ}\text{C}$  am Erdboden gemessen. Geschädigt wurden in erster Linie solche Bestände, die zu Beginn der Frostperiode gerade aufgelaufen waren (volle Entfaltung der Keimblätter; erstes Laubblatt sichtbar

oder sich in der Aufgangphase befanden.

Der Bodenfrost führte an aufgelaufenen Pflanzen hauptsächlich zu einer Schädigung des Hypokotyls dicht unterhalb der Bodenoberfläche. Nach einer schmutzig-weißen, glasigen Verfärbung bildete sich an diesen Stellen innerhalb kurzer Zeit durch Nekrose der primären Rinde eine bräunliche bis dunkelbräunliche, das ganze Hypokotyl umfassende Einschnürung. Die Länge dieser Einschnürung variierte von wenigen mm bis zu etwa zwei cm. Meist war von der Nekrose die primäre Rinde bis zum Zentralzylinder betroffen, so daß die Oberfläche der Einschnürung ein faltiges, schorfignes Aussehen bekam (Abb. 1). Daneben wiesen Pflanzen auch nur eine flache, hellbräunliche Einschnürung auf. Offensichtlich waren in diesen Fällen nur die äußeren Zelllagen der primären Rinde abgestorben (Abb. 2). In geringerem Umfang wurden Pflanzen mit nekrotischen Einschnürungen am oberirdischen Teil des Hypokotyls beobachtet. Die Nekrose hatte dann größtenteils auch den Vegetationspunkt und die unteren Partien der

Kotyledonen erfaßt (Abb. 3). Bei anderen Pflanzen wiederum war nur die obere Hälfte der Keimblätter schwarz verfärbt und abgestorben. Offensichtlich befanden sich diese Pflanzen bei Eintritt der Frostschädigung unmittelbar vor dem Aufgang. Die Gesamtsumme aller frostgeschädigten Pflanzen eines Schlags oder einzelner Schlagteile ging in der Börde bis zu 60 Prozent.

Das Krankheitsbild ähnelt sehr dem des pilzparasitären Wurzelbrandes. Verschiedentlich wurde daher die Frostschädigung zunächst hierfür angesehen. Das durchweg großflächige, schlagartige Auftreten der Schadsymptome in Verbindung mit den nachgewiesenen tiefen Temperaturen am Erdboden sprach schon dagegen. Vorgenommene Isolierungen von geschädigten Pflanzen ergaben dann auch nur in Einzelfällen pilzliche Wurzelbranderreger.

Das von THIELEBEIN (1959) und KREXNER (1962) festgestellte Schadbild nach Frosteinwirkung weicht von dem oben beschriebenen etwas ab. Nach THIELEBEIN zeigten die Pflanzen nach Bodenfrösten bis  $-4,4^{\circ}\text{C}$  Einschnürun-

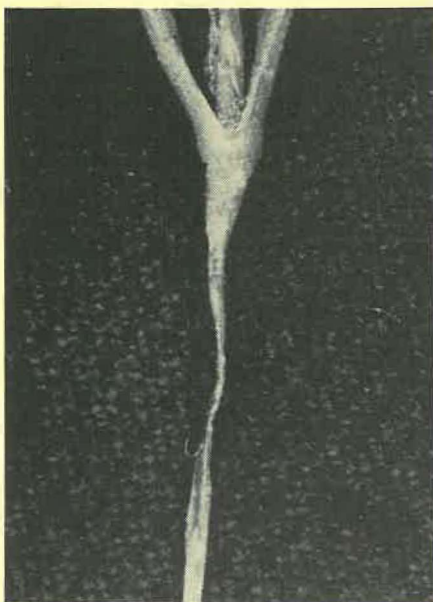


Abb. 1: Tiefgreifende Einschnürung am Hypokotyl einer Zuckerrübenkeimpflanze durch Bodenfrost

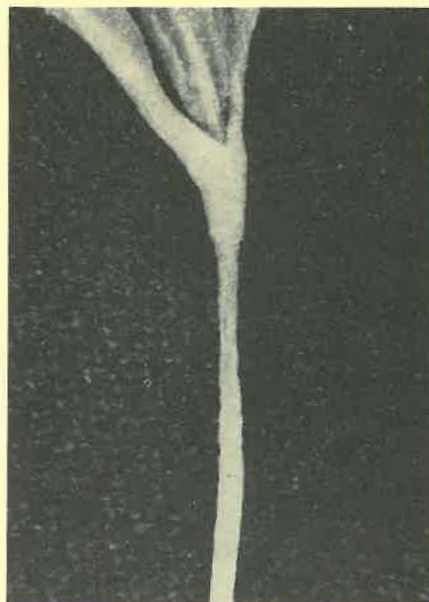


Abb. 2: Flache Einschnürung am Hypokotyl einer Zuckerrübenkeimpflanze durch Bodenfrost

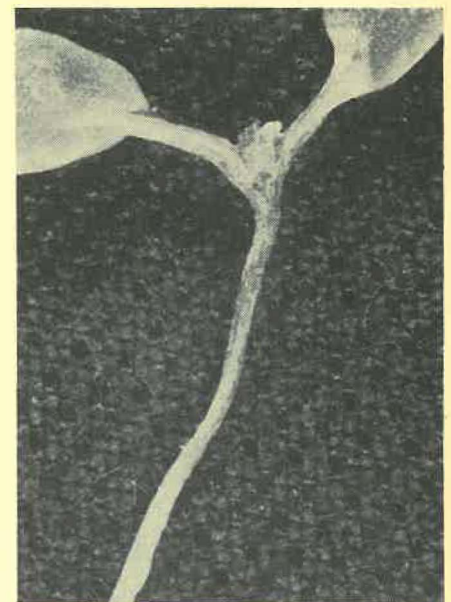


Abb. 3: Frostschaden am Hypokotyl einer Zuckerrübenkeimpflanze. Der Vegetationspunkt ist zerstört

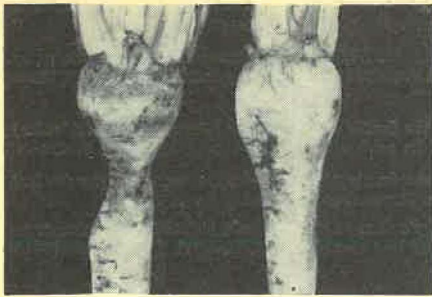


Abb. 4: Einschnürungen an älteren Zuckerrüben, wahrscheinlich bedingt durch ausgeheilten Frostschaden

gen am Hypokotyl unmittelbar über dem Boden. Sie waren z. T. mit grauem bis graublauem Überzug bedeckt. KREXNER berichtet nach Absinken der Temperaturen auf 0 °C nur über Nekrosen an den Keim- und – soweit vorhanden – an den Laubblättern. Die Wurzeln waren gesund. Offensichtlich können Schadbild und -stärke vom erreichten Frostgrad und den örtlichen Bedingungen erheblich modifiziert werden. Im Frühjahr 1976 war allgemein die oberste Bodenschicht bei Aussaat locker und sehr trocken. Beides hatte infolge des dadurch unterbrochenen Wärmenachschubes aus dem Unterboden die Frosteinwirkung begünstigt und zu den häufigen Nekrosen am im Boden befindlichen Hypokotyl geführt. Die hohe Umbruchrate im Bezirk Cottbus geht mit auf das geringe Wärmespeichervermögen des leichten Bodens zurück. Wir stellten fest, daß auf nach der Aussaat gewalzten Flächen das Ausmaß der Schädigung geringer war als auf ungewalzten, bedingt durch den besseren Wärmeaustausch im Boden. Daß die Sproßteile von Zuckerrübenkeimpflanzen besonders empfindlich auf Kälte reagieren, konnte CARY (1975) nachweisen. So betrug in Klimakammerversuchen die LD<sub>50</sub>-Temperatur der Wurzel – 1,2 °C, des Sprosses – 0,7 °C, der Kotyledonen – 1,6 °C und der ersten beiden Laubblätter – 3,3 °C.

Bei der Mehrzahl der frostgeschädigten Pflanzen blieb der Zentralzylinder intakt, kenntlich an dem weißen, zwirnsfadenartigen Strang nach Abkratzen der abgestorbenen Gewebepartien. Aus diesem Grund ging trotz der nachfolgenden anhaltenden Trockenheit nur ein relativ geringer Teil der Pflanzen zugrunde. Stichprobenartige Auszählungen ergaben bis zu 15 Prozent abgestorbener Pflanzen. Generell gingen alle Pflanzen mit zerstörtem Vegetationspunkt ein. Durch das sekundäre Dickenwachstum regenerierte das abgestorbene Hypokotyl-Gewebe, so daß bereits nach etwa vier Wochen die ehemalige Einschnürung fast ausgeheilt war, meist kenntlich an einer leicht schorfigen Oberfläche. Später fanden wir nur ganz vereinzelt Pflanzen mit der in Abbildung 4 dargestellten Einschnürung, wobei der kausale Zusammenhang zur vorausgegangenen Frostschädigung noch offen bleibt.

Das normale Aussehen frostgeschädigter Rüben bei Bestandesschluf läßt vermuten, daß sich der Frostschaden nur geringfügig – wenn überhaupt – auf den Rübenantrag auswirkte. Ausgenommen sind hiervon natürlich die Schläge bzw. Schlagteile mit erheblicher Verminderung der Bestandesdichte, die jedoch in der Minderzahl waren. Auch bei THIELEBEIN (1959) lieferten die frostgeschädigten Pflanzen normale Rübenkörper. GUTZEIT (1907), der Zuckerrübenkeimpflanzen einer mehrstündigen Frosteinwirkung bis zu – 4 °C aussetzte, ermittelte jedoch Wachstumshemmungen und Verminderungen der Rübenmasse zur Ernte um 11 Prozent.

Die Erfahrungen des Jahres 1976 besagen, daß Entscheidungen zum Umbruch frostgeschädigter Bestände nicht voreilig getroffen werden dürfen und abhängig gemacht werden sollten von Bestandesdichte, Pflanzenverteilung und Termin des Umbruchs. Je gleichmäßiger verteilt die Pflanzen auf dem Schlag stehen und je später eine Entscheidung zum Umbruch zu fällen ist, um so geringer kann die tolerierbare Bestandesdichte sein. Nach BACHMANN und BERNDT (1977) ist Umbruch erst bei < 55 000 Pflanzen/ha gerechtfertigt. Sofern geschädigte Pflanzen noch einen intakten (= weißen) Zentralzylinder aufweisen, überstehen sie auch ungünstige Witterungsbedingungen.

#### Literatur

- BACHMANN, L.; BERNDT, K.: Zur Bestimmung des Aussaattermins und Analyse der Frostschäden bei Zuckerrüben im Jahre 1976. *Feldwirtsch.* 18 (1977), S. 28–30  
 CARY, J. W.: Factors affecting cold injury of sugarbeet seedlings. *Agronomy J., Madison* 67 (1975), S. 258–262  
 GUTZEIT, E.: Dauernde Wachstumshemmung bei Kulturpflanzen nach vorübergehender Kälteeinwirkung. *Arb. kaiserl. biol. Anst. Land- u. Forstwirtsch.* 5 (1907), S. 449–468  
 KREXNER, R.: Kälteschäden an Rübenpflanzen. *Pflanzenarzt* 15 (1962), S. 81–82  
 THIELEBEIN, M.: Frostschäden an Zuckerrübenkeimpflanzen. *Landbauforsch.* 9 (1959), S. 103–104

Kurt WIESNER

Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der AdL der DDR

#### Auswirkungen eines kombinierten Getreidezystenälchen- und Getreideblattlausbefalls an Hafer

Unter den Bedingungen eines konzentrierten Getreidebaues vergrößert sich die Möglichkeit für das kombinierte Auftreten verschiedener Schaderreger, beispielsweise von Getreidezystenälchen und Blattläusen, an Getreide. Aus der Literatur sind bereits, wenn auch bisher bei zystenbildenden Nematoden nur vereinzelt, Untersuchungen über derartige Wechselbeziehungen bekannt, die sich aber ausschließlich auf pilzliche Wurzelfäule- oder Fußkrankheitserreger beziehen. So kann es nach MEAGHER und CHAMBERS (1971) bei einem gemein-

samen Befall des Getreidezystenälchens (*Heterodera avenae* Wollenweber) und *Rhizoctonia solani* Kühn an Weizen zu einer befallsfördernden Wirkung kommen, die sich in einem additiven Schaden zeigt. Andererseits liegen an Gerste Beobachtungen vor, die eine Hemmung von *H. avenae* durch *Ophiobolus graminis* Sacc. belegen (COOK 1970, 1975). COTTEN (1970) vermutet sogar, daß der Rückgang der Bodenverseuchung mit *H. avenae* in England durch *O. graminis* hervorgerufen ist.

Wir führten in den Jahren 1975 und 1976 erste orientierende Gefäßversuche im Gewächshaus über den Einfluß eines kombinierten Befalls des Getreidezystenälchens (*Heterodera avenae*) und der Großen Getreideblattlaus (*Macrosiphum (Sitobion) avenae* (F.)) an Hafer durch. Die bei künstlicher Verseuchung mit gedämpfter Gartenerde angelegten Versuche beinhalteten folgende 4 Varianten:

- I Kontrolle (ohne Nematoden, ohne Blattläuse)
  - II Blattläuse
  - III Nematoden
  - IV Nematoden und Blattläuse
- (Weitere Einzelheiten zur Versuchsmethodik siehe bei DECKER, DOWE und HINZ, 1977).

Hinsichtlich der Befallsauswirkung auf den Hafer waren 1975 in der Variante IV signifikant additive Effekte nachzuweisen, d. h., der durch das Frischgewicht der Pflanzen ermittelte Schaden lag in der Kombinationsvariante über den Einzelvarianten. 1976 zeigte sich eine statistisch gesicherte Förderung in der Vermehrung der Getreideblattläuse, einhergehend mit einer nicht signifikanten Verminderung der *H. avenae*-Population. Inwieweit die Ursachen, besonders des zuletzt erwähnten Ergebnisses, in einer Veränderung des Stoffwechsels und gewisser Inhaltsstoffe der Wirtspflanze zugunsten oder zuungunsten des Parasiten zu suchen sind, ist noch unklar.

#### Literatur

- COOK, R.: Untersuchungen über eine Beziehung zwischen *Heterodera avenae* und *Ophiobolus graminis* bei der Gerste. *X. Internat. Symp. Europ. Nemat. Gesellsch. Pescara*, 8.–13. 9. 1970, S. 69–70 (Zus.)  
 COOK, R.: Invasion and development of the cereal cyst nematode *Heterodera avenae* in roots of barley infected by the take-all fungus *Gaeumannomyces graminis*. *Ann. appl. Biol.* 81 (1975), S. 349–357  
 COTTEN, J.: Nematodenbefall von Getreide in der gemäßigten Klimazone. *Span* 13 (1970), S. 150–152  
 DECKER, H.; DOWE, A.; HINZ, B.: Über Wechselbeziehungen zwischen zystenbildenden Nematoden und Aphiden an Getreide und Zuckerrüben. *Ber. 3. Vortrags-tagung „Aktuelle Probleme der Phytonematologie“*, Rostock 2. 6. 1977, S. 19–32  
 MEAGHER, J. W.; CHAMBERS, S. C.: Pathogenic effects of *Heterodera avenae* and *Rhizoctonia solani* and their interaction on wheat. *Austr. J. agric. Res.* 22 (1971), S. 189–194

Heinz DECKER, Asmus DOWE und Bruno HINZ  
 Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion  
 WB Phytopathologie und Pflanzenschutz der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock



## Erfahrungen aus der Praxis

### Botrytis allii Munn an Zwiebelsaatgut

Im September 1974 erhielt unser Diagonoselabor Zwiebelsamenträger aus dem VEG Saatgut „Walter Schneider“, Eisleben, zur Untersuchung. Grund der Einsendung war ein schlechter Samenansatz: Ein großer Teil der Früchte brachte nur verkümmerte Samen bzw. war überhaupt taub. Nach Einlegen der Pflanzen in feuchte Kammern sporulierten auf den Schäften verschiedene Pilze, insbesondere *Stemphylium botryosum* Wallr., *Colletotrichum* sp. und *Alternaria* sp.

Darüber hinaus waren bei allen untersuchten Pflanzen neben dem oberen Teil des Schaftes auch die Fruchstiele, Kelchblätter und Kapseln mit einer *Botrytis*-Art besiedelt, die sich besonders auf Grund der schmalen und deutlich zugespitzten Konidien als *B. allii* Munn (zugehörige Hauptfruchtform: *Botryotinia allii* [Sawada] Yamamoto) erwies. Mit großer Wahrscheinlichkeit war der starke *Botrytis allii*-Befall die Ursache des schlechten Samenansatzes. Im Jahre 1975 konnten wir diesen Pilz wieder – wenn auch in geringem Umfang – auf Eislebener Samenträger finden.

In der feuchten Kammer hatte der Pilz auf den Samen nicht fruktifiziert. Ungeachtet dessen erhob sich die Frage, ob und inwieweit auch die Samen infiziert sind. Deshalb erbaten wir uns von der entsprechenden Saatgutpartie eine Probe. Die Samen wurden in Petrischalen auf Kartoffel-Glucose-Agar ausgelegt. Es entstanden um fast alle Samen herum verschiedene Pilzkolonien. Die mikroskopische Auswertung erfolgte nach 8 Tagen und ergab eine Verseuchung des Saatgutes mit *Botrytis allii* von 94 %.

Dieses Ergebnis war für uns Anlaß zu prüfen, ob es sich um einen Einzelfall handelt, bzw. uns einen Überblick über die allgemeine Verbreitung des Pilzes am Saatgut zu verschaffen. Aus der Ernte der Jahre 1974 und 1975 testeten wir insgesamt 27 Partien, die in üblicher Weise ungebeizt waren und aus verschiedenen Anbaugebieten der Bezirke Erfurt, Halle und Magdeburg stamm-

Tabelle 1

Erntejahr	Sorte	<i>Botrytis allii</i> -Befall der einzelnen Saatgutpartien in %
1974	Zittauer Gelbe	7; 48; 70; 70; 71; 81; 94
1974	Stuttgarter Riesen	2; 5; 7; 13; 13
1974	Calbenser Gerlinde	1
1975	Zittauer Gelbe	13; 20; 25; 41; 42; 51
1975	Stuttgarter Riesen	0; 3; 39; 41
1975	Calbenser Gerlinde	17; 29; 62; 64

ten. Es wurden jeweils 100 Samen untersucht. Die Resultate, die in Tabelle 1 zusammengefaßt sind, zeigen, daß fast alle Partien mehr oder weniger stark mit *B. allii* infiziert waren.

Dabei deuten sich gewisse Sortenunterschiede an, die jedoch einer weiteren Prüfung bedürfen. Regionale Unterschiede konnten nicht festgestellt werden; sie waren auch nicht zu erwarten, da sich die Anbaugebiete in Makroklima (Trockengebiet) und Bodenverhältnissen (Lößschwarzerde) sehr ähneln.

Angaben über Saatgutverseuchung sind bisher spärlich gewesen. Die neuesten Standardwerke über Pflanzenschutz im Gemüsebau (Crüger, 1972; HEINZE, 1974; KLINKOWSKI u. a., 1976) lassen entsprechende Hinweise vermissen. Aus dem Gebiet der DDR ist bisher nichts über *B. allii* an Zwiebelsamen bekannt geworden. Immerhin fanden aber z. B. MAUDE und PRESLY (1974) und MAUDE u. a. (1975) in England einen ähnlichen Verseuchungsgrad wie wir.

Zu ermitteln war, ob bei den Zwiebelsamen nur eine oberflächliche Verseuchung oder eine Infektion des Sameninhaltes vorliegt. Deshalb führten wir mit der oben erwähnten Eislebener Saatgutpartie weitere Untersuchungen durch. Die Samen wurden mit Sublimat desinfiziert, anschließend gründlich gewässert und wie die unbehandelten auf Kartoffel-Glucose-Agar ausgelegt. Nur in einem Fall von 100 entwickelte sich *B. allii*.

Außerdem wurden Gewebeschnitte angefertigt und zum Nachweis von Pilzmyzel mit Baumwollblau-Lactophenol angefärbt. Die Suche nach Myzel blieb erfolglos. Diese Befunde sprechen dafür, daß zumindest im Normalfall die Samen nur oberflächlich infiziert sind.

In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß wir eine Reihe anderer Pilze auf den Samen der verschiedenen Herkünfte nachgewiesen haben, und zwar Vertreter folgender Gattungen:

*Acremonium (Cephalosporium)*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Paecilomyces (Spicaria)*, *Penicillium* (sehr häufig und bis zu 98 %), *Rhizopus*, *Stemphylium* und *Trichothecium* (sehr häufig und bis zu 96 %) sowie *Botrytis cinerea* Pers. Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; insbesondere fehlen diejenigen Pilze, die in Kultur nicht sporuliert haben. Offensichtlich ist die rauhe Samenschale für ein Anhaften von Pilzsporen besonders geeignet.

*B. allii* ist bekanntermaßen der häufigste Erreger der Zwiebelhalsfäule. YEHIA (1974) stellte in verschiedenen Lagerhäusern der DDR fest, daß die pilzlichen Lagerfäulen zu 79 bis 88 % durch *B. allii* verursacht wurden; von den übrigen Halsfäuleerregern fand er *B. byssoidea* Walker in wesentlich geringerem Umfang und *B. squamosa* Walker gar nicht. Angesichts der großen wirtschaftlichen Bedeutung der *B. allii*-Halsfäule gewinnt

die Frage nach der Saatgutübertragung zunehmend an Interesse. Eigene Untersuchungen mit dem Ziel, den Erreger an jungen Pflanzen direkt nachzuweisen, blieben bisher ergebnislos, sollen aber fortgesetzt werden. Ein Hinweis auf die evtl. Möglichkeit einer Saatgutübertragung ist die häufig gemachte Beobachtung, daß der tatsächliche Aufgang der Samen geringer als die angegebene Keimfähigkeit ist (z. B. bei der oben genannten Partie 46 % im Freiland bzw. 51 % im Labor bei einer vom VEB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg angegebenen Keimfähigkeit von 68 %). Schließlich kann *B. allii* – entgegen einer verbreiteten Ansicht – die Zwiebelpflanze nicht nur im alternden Zustand, sondern auch im Jugendstadium befallen (TICHELAAR, 1967).

Konkrete Anhaltspunkte für eine Saatgutübertragung geben aber Untersuchungen von MAUDE und PRESLY (1974), die zeigen, daß eine Korrelation zwischen dem Befall des Saatgutes und der Häufigkeit der Halsfäule im Lager besteht.

Herr Prof. BEHR, Martin-Luther-Universität Halle, Sektion Pflanzenproduktion, war so freundlich, die Bestimmung von *B. allii* zu überprüfen. Herr Dr. BÖTTCHER von der gleichen Sektion stellte mir schwer zugängliche Literatur zur Verfügung. Herr NAUMANN, VEB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg, unterstützte mich bei der Beschaffung verschiedener Saatgutpartien. Allen Genannten danke ich für ihre Hilfe.

#### Literatur

- CRÜGER, G. Pflanzenschutz im Gemüsebau. Stuttgart, Verl. Eugen Ulmer, 1972  
 HEINZE, K.: Leitfaden der Schädlingsbekämpfung Bd. 1. Schädlinge und Krankheiten im Gemüsebau. Stuttgart, Verl. Eugen Ulmer, 1974  
 KLINKOWSKI, M.; MÜHLE, E.; REINMUTH, E.; BOCHOW, E.: Phytopathologie und Pflanzenschutz, 3. Krankheiten und Schädlinge der Gemüsepflanzen und der Obstgehölze. Berlin, Akad.-Verl., 1976, 2. Aufl.  
 MAUDE, R. B.; PRESLY, A. H.: Neck rot of onions. 24th Annual Report 1973, National Vegetable Research Station, Wellesbourne Warwick, 1974, S. 94–95  
 MAUDE, R. B.; PRESLY, A. H.; WALKER, J. A.: Neck rot of onions. 25th Annual Report 1974, National Vegetable Research Station, Wellesbourne Warwick, 1975, S. 108–109  
 TICHELAAR, G. M.: Studies of the biology of *Botrytis allii* on *Allium cepa*. Neth. J. Pl. Path. 73 (1967), S. 157 bis 160  
 YEHIA, A. H.: Untersuchungen über *Botrytis* spp. und andere an lagernden Zwiebeln auftretenden Pilze. Halle, Martin-Luther-Univ., Diss., 1974

Siegfried BRÄUTIGAM  
Pflanzenschutzamt des Bezirkes Halle

### Erfahrungen beim Camposaneinsatz mit dem Flugzeug Z-37 im Agrochemischen Zentrum Crivitz

Auf der Grundlage des Großversuchsprogramms wurden im Bezirk Schwerin die in den ACZ Hagenow und Crivitz stationierten Agrarflugzeuge vom Typ Z-37 zur Applikation von Camposan im Spritzverfahren eingesetzt, um die Ausbringung dieses Wachstumsregulators großflächig zu erproben.

Wir führten 1976 im ACZ Crivitz zum

ersten Mal mit dem Flugzeug eine Behandlung auf 500 ha Winterroggenflächen der KAP Crivitz und der KAP Plate mit Camposan durch. Gegenüber den Bodengeräten haben sich bei der Applikation von Camposan mit dem Flugzeug folgende Vorteile gezeigt:

- keine Spurenbildung bzw. kein Niederfahren des halbhohen Getreides,
- direkte Halmverkürzung auf stark wüchsigen Roggenstandorten durch die Behandlung im Feekes-Stadium 8 bis 10 sowie
- Behandlung aller Schläge zum agrobiologisch günstigen Termin.

Als Leistung pro Flugstunde ermittelten wir etwa 60 ha. Durch eine gute Organisation des gesamten Einsatzes unter planmäßiger Einbeziehung der Bodentechnik ist die Leistung durchaus noch zu erhöhen.

Die Wetterabhängigkeit und die größere Abdriftgefahr sind die wesentlichsten Nachteile gegenüber den Bodengeräten. Um leistungsmäßig jede Flugstunde auszunutzen und um Abdriftschäden zu verhindern, sind für den Flugzeugeinsatz nur solche Flächen auszuwählen, die ein großes Ausmaß haben und an keine gefährdeten Kulturen angrenzen, bzw. es werden aus großen Schlägeinheiten Teilflächen so ausgewählt, daß die Sicherheitsabstände zu den Nachbarkulturen eingehalten werden können. Die Sicherheitsabstände bei Windgeschwindigkeit von 2 bis 4 m/s betragen z. B.:

Menschliche Ansiedlungen und Anlagen für die Nutztierhaltung 200 m  
Kernobst, Kleingärten, Kartoffeln, Spinat 400 m  
Raps, Kohlgemüse 20 m  
Das planmäßige Einbeziehen der Boden-

geräte, die die ausgewählten Randflächen bearbeiten, ist deshalb notwendig. Es würde auch die Schlagkraft des Flugzeuges noch erhöhen, wenn das Ausfliegen von Ecken vermieden werden könnte, indem auf solchen Teilflächen die Bodengeräte arbeiten. Das Zusammenfallen mehrerer Arbeitsarten, wie Schosserdüngung, Rapsschädlingsbekämpfung und Camposaneinsatz in fast einem Zeitraum schaffen für die Agrarflugzeuge eine große Arbeitsspitze. Zur effektiven Ausnutzung der vorhandenen Flugstundenkapazität ist ein Umbauen der Applikationsanlagen am Flugzeug unumgänglich.

Um Korrosionserscheinungen am Flugzeug zu vermeiden, sind folgende Maßnahmen unbedingt zu realisieren. Vor dem Einsatz mit Camposan muß das Flugzeug, hauptsächlich der hintere Teil und die Tragflächennasenanten, intensiv mit Schutzwachs behandelt werden. Ein Benetzen der Lack- und Metallteile durch Camposan, auch in verdünnter Form, muß vermieden werden.

Eine bleibende Verfärbung des Lackes bzw. ein Angreifen des Metalles ist nicht auszuschließen. Deshalb ist Vorsicht beim Beladen des Flugzeuges zu empfehlen. Beim eventuellen Benetzen des Flugzeuges ist sofort mit Wasser nachzuspülen. Das im ACZ Crivitz zur Versuchsdurchführung eingesetzte Flugzeug wies nach dem Einsatz keinerlei Korrosionserscheinungen auf.

Camposan ist hautreizend, eine Berührung mit der Haut ist durch Schutzkleidung und vorsichtigen Umgang mit dem Mittel zu vermeiden. Bei Berührung muß sofort mit Wasser und Seife gewaschen werden.

Die Aufbereitung der Brühe erfolgt im Flugzeugbehälter. Auf einem Hektar beträgt die Aufwandmenge 4 l Camposan in 35 l Wasser. Bei 200 l Wasservorlage wird das Camposan von Hand in den Flugzeugbehälter gegossen und danach mit Wasser auf 525 l aufgefüllt. Das Mischen erfolgt teilweise von selbst bzw. beim Anflug zum Feld. Ein Mixen am Boden fanden wir nicht vorteilhaft, da die Verluste an dem zur Zeit vorhandenen Beladegerät zu groß sind. Bei den Arbeitsflügen muß vermieden werden, in den eigenen Spritzschleier zu fliegen. Ein Benetzen der Frontscheibe verschlechtert die Sichtbedingungen. Sie können mit der eingebauten Waschanlage, die mit Kraftstoff arbeitet, nicht verbessert werden.

Nach Arbeitsende muß die Spritzanlage sofort gut mit Wasser gespült und das Flugzeug mit Wasser abgespritzt werden. Ein Nachwachsen mit Schutzwachs ist nicht erforderlich. Nach Beendigung dieser Arbeitsart ist eine Konservierung der Spritzanlage, besonders der Spritzdüsen, notwendig.

Neben einer erfahrenen Flugzeugbesatzung muß zum Kollektiv eine ebenso erfahrene und sorgsam arbeitende Beladefrigade gehören.

Der gesamte Einsatz ist straff durch den Abteilungsleiter Pflanzenschutz des ACZ zu leiten, wobei die Koordinierung des Flugzeuges mit den Bodengeräten eine wesentliche Aufgabe bildet.

Hubert BARAN, Max HALBAUER und Hans-Jürgen SAWATZKI

Pflanzenschutzamt Schwerin, Interflug Kyritz



Informationen aus  
sozialistischen  
Ländern

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Moskau

Nr. 5/1977

RJABENKO, S. I.: Trichogramma gegen Eulenfalter (S. 19)

KOROSTYLEV, N. P. u. a.: Herbizide bei Zwiebeln (S. 20)

BALAEV, E. B.; FILATOV, V. P.: Natürliche Regulatoren des Schädlingsbefalls (S. 22)

OSTAŠEVSKIJ, I. Ja.: Vervollkommnung von Beizgeräten (S. 28)

ŠERŠABOV I. V.: Perspektiven der Schaumanwendung in der Landwirtschaft (S. 30)

ZACHAROVA, T. I.: Langfristige Prognose bei Mehltau an Winterweizen (S. 48)

## NÖVÉNYVÉDELEM

Budapest

Nr. 3/1977

KOMLOVSKY, I.; MARKO, J.: Prüfung der in natürlichen Biozönosen vorkommenden Milbenfauna (S. 101)

HAJDU, J.: Versuche zur chemischen Unkrautbekämpfung in Steckzwiebeln (S. 107)

BEKESI, P.: Einfluß des Blütenstaubes der Sonnenblume auf die Sporenkeimung von *Botrytis cinerea* (S. 111)

Budapest

Nr. 4/1977

HOMONNAY, F.: Die Anwendung von Lichtfallen zur Untersuchung der Verbreitung, des Fluges, des Geschlechtsverhältnisses und der Massenvermehrung von *Melolontha*-Arten (S. 152)

ERDEI, P.; SZCE, E.; KISS, E.: Untersuchungen zur Herbizidempfindlichkeit von Maishybriden und Maislinien (S. 160)

KONZ, L.: Methoden zur Bestimmung der Befallsdichte von tierischen Schädlingen im Beerenobstbau (S. 177)

VCSZELKA, A.: Der durch *Anthonomus rubi* verursachte Schaden in Erdbeeren (S. 178)

KOCSIS, J.: Ergebnisse der mit Hub-schraubern durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen gegen Kohlrübenblattwespen (*Athalia rosae* und *A. glabricolis*) (S. 180)

Beilage zum Beitrag BAHR/PRINZ: Insekten an Getreidevorräten in der DDR und Verhütung ihres Schadaufretens

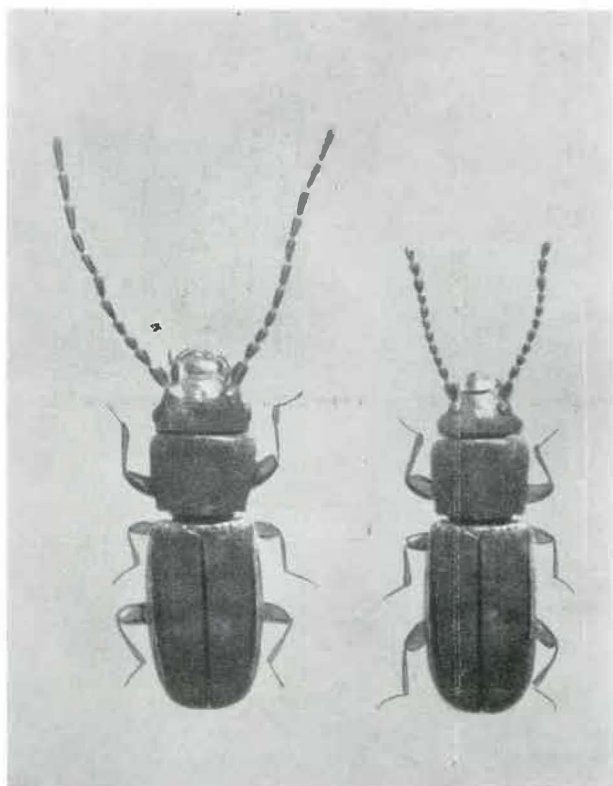


Abb. 1: Kleiner Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes pusillus*). Links Männchen, rechts Weibchen (Körperlänge 1 bis 1,8 mm)

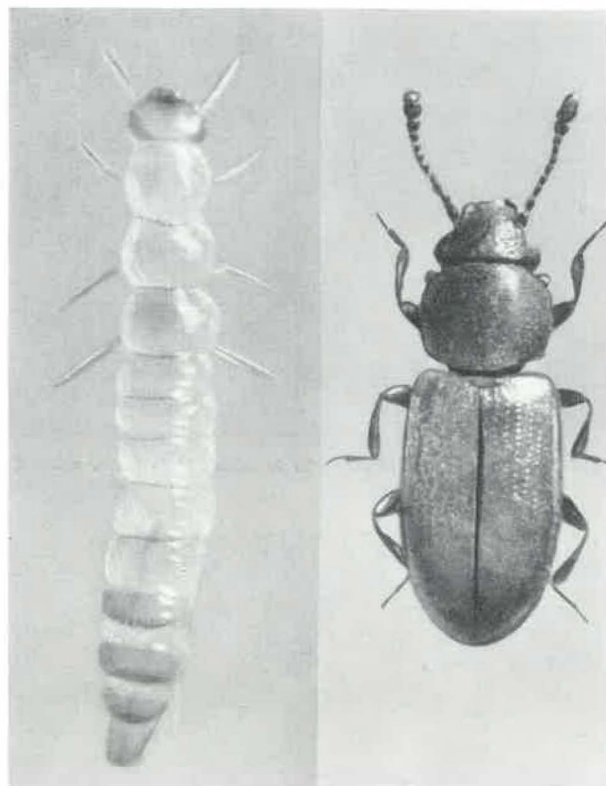


Abb. 2: Der Plattkäfer *Ahasverus advena* ist nur Schimmelfresser. Links Larve, rechts Käfer (Körperlänge 2 bis 3 mm)

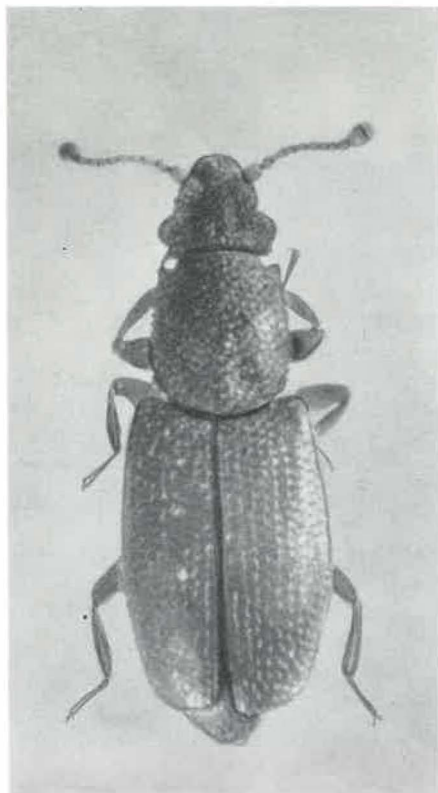


Abb. 3: Plattkäfer der Gattung *Monotoma* leben von schimmligen und faulenden Pflanzenstoffen (Körperlänge 2 bis 3 mm)

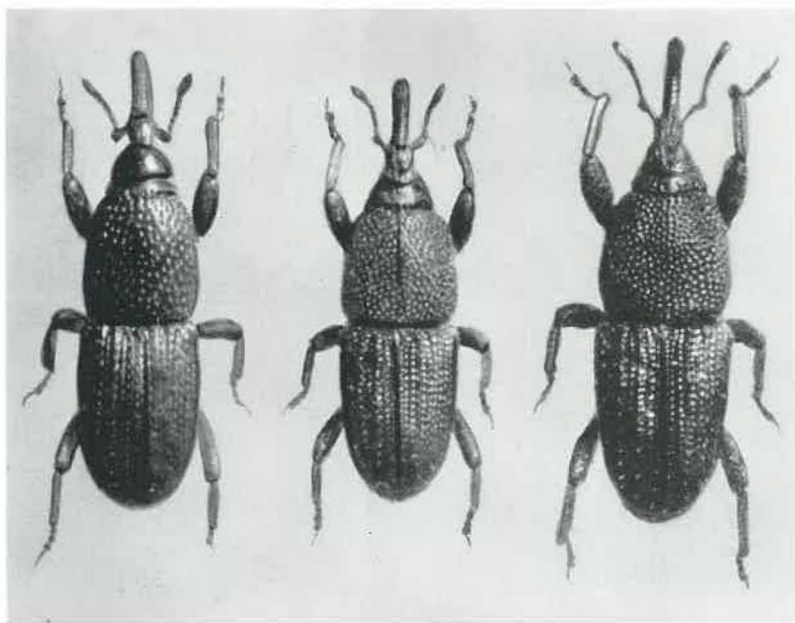


Abb. 4: Kornkäfer (*Sitophilus granarius*), Reiskäfer (*S. oryzae*), Maiskäfer (*S. zeamais*) (von links nach rechts; Körperlänge 2,5 bis 4,7 mm)

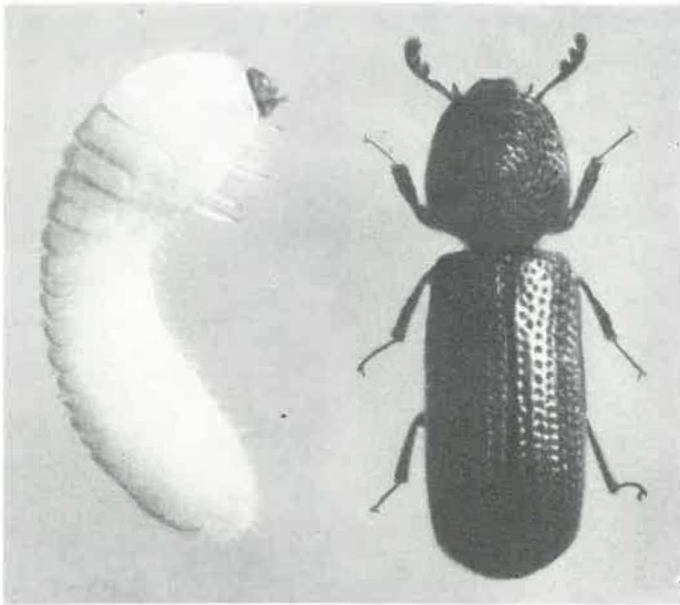


Abb. 5: Getreidekapuziner (*Rhizopertha dominica*). Links Larve, rechts Käfer (Körperlänge 2.5 bis 3 mm)



Abb. 6: Getreiderest (Weizen) mit hohem vom Getreidekapuziner erzeugten Mehlannteil

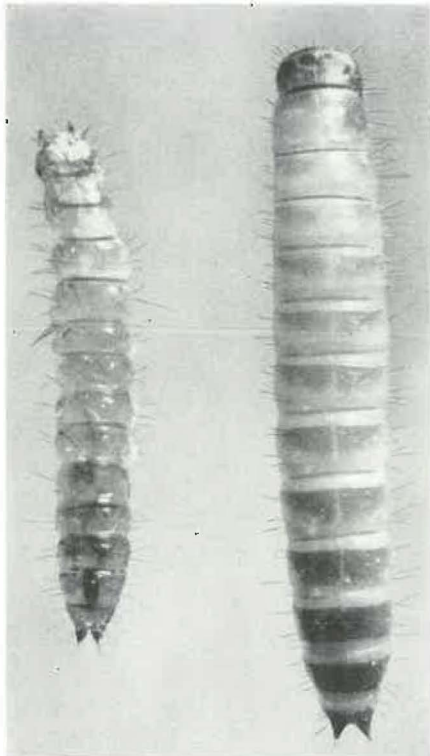


Abb. 7 a:  
links:  
Larve des Baumschwammkäfers (*Typhaea stercorea*)  
rechts: Larve des Rotbraunen Reismehlkäfers (*Tribolium castaneum*)

Abb. 7 b:  
Baumschwammkäfer (*Typhaea stercorea*) (Körperlänge 2.3 bis 3 mm)

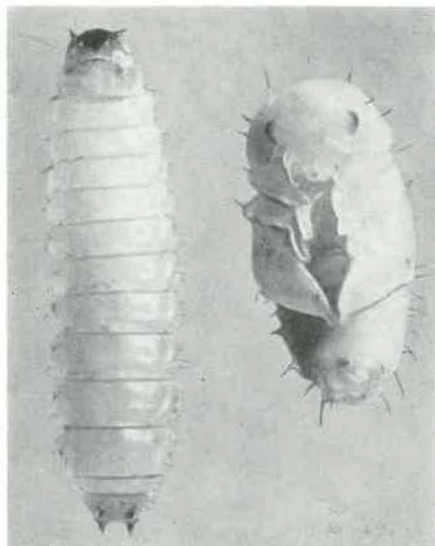
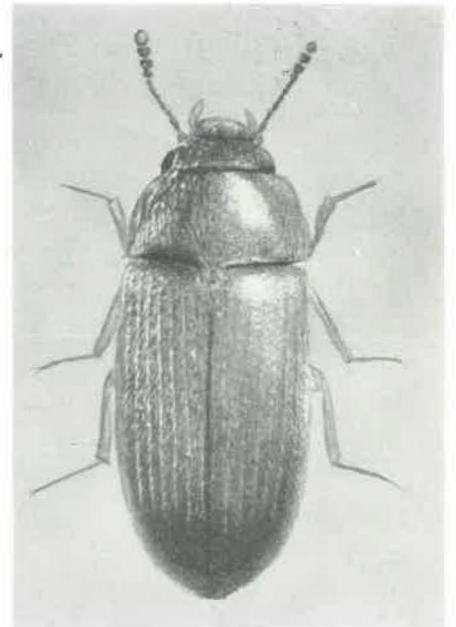


Abb 8 a:  
Brockenkäfer (*Carpophilus hemipterus*).  
Larve und Puppe

Abb. 8 b  
Brockenkäfer (*Carpophilus hemipterus*) (Körperlänge 2 bis 4 mm)

