

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

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

Liselotte BUHR, Günter FEYERABEND, Bernhard PALLUTT und Heinz-Günther BECKER

Situation des Auftretens von Windhalm (*Apera spica-venti* (L.) P. B.) und Klettenlabkraut (*Galium aparine* L.) sowie Möglichkeiten zu deren Bekämpfung

Um den Forderungen des IX. Parteitages nach Steigerung und Stabilisierung der Getreideerträge gerecht zu werden, bedarf es Maßnahmen, die den Windhalm und das Klettenlabkraut auch unter Extremsituationen ausschalten. Die nachstehenden Ausführungen haben das Ziel, mit den bisherigen Möglichkeiten bessere Bekämpfungserfolge durch richtige und gezielte Bekämpfungsmaßnahmen zu bewirken.

Windhalm – Verbreitung, Schadwirkung und Bekämpfung

Als bedeutendes Ungras der Winterung tritt der Windhalm sowohl in Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen als auch in Winterraps auf. Zuweilen tritt er auch in Sommergetreide stärker hervor. In anderen Kulturen spielt der Windhalm – langjährig betrachtet – eine unbedeutende Rolle.

Der Windhalm hat in den vergangenen Jahren eine ständige Ausbreitung und auch Zunahme im Besatz pro Flächeneinheit erfahren. Nach den Angaben des Meldedienstes war folgendes Auftreten des Windhalms in Getreide zu verzeichnen (in % der kontrollierten Fläche)

1967	1968	1969	1970	1971	1974	1975	1976	1977
19,9	17,6	32,4	28,7	32,4	38,2	43,7	32,4	46,9

Die Angaben zeigen deutlich eine Zunahme der mit Windhalm verunkrauteten Fläche. Aus den Zahlen ist auch erkennbar, daß das Auftreten des Windhalms in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen in den einzelnen Jahren größeren Schwankungen unterworfen ist. Das Jahr 1977 kann als das Jahr mit dem bisher höchsten Besatz an Windhalmpflanzen je Flächeneinheit beurteilt werden. Erhebungen von Mitarbeitern des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes ergaben

kein Windhalm	53,0 % der kontrollierten Fläche
bis 10 Pflanzen/m ²	21,5 % der kontrollierten Fläche
10 bis 100 Pflanzen/m ²	19,5 % der kontrollierten Fläche
über 100 Pflanzen/m ²	6,0 % der kontrollierten Fläche

Die Gründe für die Ausbreitung und Zunahme der Besatzdichte des Windhalms sind u. a.

- die Steigerung des Wintergetreideanteils in der Fruchtfolge;
- der Mähdrusch zum Zeitpunkt der Getreidevollreife, d. h. auch späte Windhalmexemplare kommen voll zur Ausreife und können vollständig aussamen;
- die jährlich wiederholte Anwendung von Herbiziden gegen dikotyle Unkräuter, die den Windhalm nicht erfaßt, jedoch die breitblättrigen Unkräuter vernichtet, d. h. die natürlichen Konkurrenten des Windhalms. Der frei gewordene

Standraum, das Licht, die Nährstoffe und das Wasser werden auch vom Windhalm genutzt (WOLTER, 1972).

In den Sommermonaten 1977 (ab Mitte Juni) wurde nach dem Ährenschieben des Getreides in den Wintergetreide-, Sommergetreide- und auch Rapsbeständen der Republik ein ungewöhnlich starkes Windhalmauftreten sichtbar (Abb. 1). In diesen Zeitraum fällt die Blütezeit des Windhalms, der im allgemeinen das Bestreben hat, die blühenden, rotbraun gefärbten, lockeren Rispen über den Kulturpflanzenbestand hinaus zu schieben. Je nach Besatzstärke und Bestockungsintensität vermag der Windhalm den Kulturpflanzenbestand mehr oder weniger abzudecken.

Der Windhalm besiedelt bevorzugt frischen, stickstoffreichen, leicht sauren Boden und gilt als Kalkmangelanzeiger.

Zur Keimung benötigen die Windhalmsamen ausreichend Licht und Feuchtigkeit. Die Hauptkeimzeit liegt im Herbst (= überwintert einjährig), er kann jedoch auch im Frühjahr keimen (= seltener sommer-einjährig). Die Temperatur, die zur Keimung erforderlich ist, liegt bei + 5 °C bis ca. + 20 °C. Daraus ergibt sich, daß die Keimung in der Regel im zeitigen



Abb. 1: Windhalmspike zur Zeit der Samenreife

Herbst einsetzt, sobald infolge einer Regenperiode die Bodenoberfläche genügend Feuchtigkeit besitzt (mehr als 30 % der WK). In Abhängigkeit vom Lichtanspruch keimen stets nur die unter Lichteinfluß stehenden Samen, also die an der Bodenoberfläche liegenden.

Langjährig gesehen ist das 1977 zu beobachtende starke Windhalmauftreten als ungewöhnlich zu bezeichnen. Das Massenaufreten ist in Verbindung mit dem Witterungsverlauf 1976/77 zu sehen. 1976 war ein Jahr mit minimalen Niederschlägen, insbesondere im Sommer und Spätsommer. In den Monaten August/September/Okttober reichte die Bodenfeuchtigkeit an der Bodenoberfläche nicht aus, um die Keimung des Windhalms zu induzieren, wie es langjährig der Fall war. Ausreichend Feuchtigkeit stand erst im Frühjahr 1977 zur Verfügung und brachte hier die unerwartet hohe Auflaufquote, sowohl in Winter- als auch in Sommergetreide, die nach langjährigen Beobachtungen als „selten“ zu bezeichnen ist.

Der durch Windhalm verursachte Schaden wird im Ertragsausfall am deutlichsten. 10 bis 15 Pflanzen/m² auf leichten Böden bzw. 15 bis 20 Pflanzen/m² auf schweren Böden gelten als kritische Befallszahl. Die Bestockung ist je nach den Standortverhältnissen außerordentlich verschieden. Die im Herbst keimenden Pflanzen, die sich schon vor dem Winter etwas bestocken, haben oft zehn und mehr Halme, die erst im Frühjahr sich entwickelnden dagegen meist nur drei bis fünf. Einzeln stehende Pflanzen bestocken sich stärker als gedrängt wachsende. Im Durchschnitt ist bei 100 bis 150 Rispen/m² mit etwa 12 %, bei 150 bis 210 Rispen/m² mit bis zu 23 % Ertragsausfall zu rechnen. Die Ertragssenkung ist jedoch nicht allein von der Pflanzenanzahl/m² bzw. der Halm- bzw. Rispenzahl/m² abhängig. Die Minderung der Ertragsleistung wird von einer Vielzahl Einzelfaktoren beeinflusst, zum Beispiel

- vom Zeitpunkt des Windhalmauftretens, d. h. Spät- oder Frühkeimer im Verhältnis zur Entwicklung des Getreides;
- von der Höhe der Düngung, schwach gedüngte Bestände leiden stärker unter Windhalmkonkurrenz;
- von der Bodenart, auf leichteren Böden sind größere Ertragseinbußen festzustellen;
- von der Sommerfeuchtigkeit des Bodens, starke Sommertrockenheit erhöht die Ertragsminderung durch Wasserentzug.

Das Windhalmauftreten führt darüber hinaus zu folgenden negativen Auswirkungen:

- erschwerte Mäh- und Druschvorgang,
- verspätete Abreife mit Windhalm verseuchter Bestände (Verzögerung 1 bis 2 Wochen),
- Qualitätsverschlechterung durch Schwarzbesatz im Erntegut,
- erhöhte Trocknungskosten,
- ständige Neuverseuchung mit Windhalmsamen,
- verspätete Aussaat von Zwischenfrüchten, d. h. geringere Futtererträge,
- nachteilige Beeinflussung der phytosanitären Situation, da Windhalm Wirt für Nematoden (*Pratylenchus neglectus*, *Heterodera avenae*) und Pilze (*Cercospora herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis*) ist.

Mechanische Maßnahmen sind zur Bekämpfung von Windhalm nur wenig wirksam. Das flache Schälen der Stoppeln, das für die Bekämpfung vieler Unkrautarten und des Ausfallgetreides von Bedeutung ist, und die tiefe Herbstfurche erbringen für die Windhalmbekämpfung kaum Vorteile, da die Windhalmsamen zur Keimung unbedingt Licht benötigen, durch das Schälen bzw. Pflügen jedoch unter die lichtdurchlässige Oberfläche gebracht werden.

Die Keimung wird zu dem Termin zwar verhindert, wird aber dann erfolgen, wenn der Samen in Verbindung mit der Saattbettbereitung wieder an die Bodenoberfläche gelangt.

Wenn der Windhalm im jungen Getreidebestand bereits aufgelaufen ist, dann ist er mechanisch nicht mehr zu vernichten. Eggen nützt nicht viel, da der Windhalm zwar ziemlich flach verlaufende, aber sehr stark verzweigte Wurzeln hat und infolgedessen schwerer aus dem Boden herauszueggen ist als das Getreide selbst.

Eine mechanische Bekämpfung bereits aufgelaufener Windhalmplänzchen wird vor der Aussaat der Sommersaaten möglich. Durch die sehr zeitige Bestellung des Sommergetreides kann jedoch von dieser Möglichkeit nur in bestimmten Fällen Gebrauch gemacht werden. Der Windhalm keimt bereits bei relativ niedrigen Temperaturen (+ 5 °C an der Bodenoberfläche), zum großen Teil im Spätherbst. Durch eine gründliche Egge kurz vor der Saat lassen sich die aufgelaufenen Unkrautpflanzen, die in diesem ganz jungen Stadium noch leicht aus dem Boden herauszueggen sind, sicher vernichten. Bedingung hierbei ist aber, daß der Boden beim Eggen gut trocken ist, sonst werden erstens die vorhandenen Windhalmplänzen nicht zerstört, und zweitens kommen neue Samen an die Oberfläche, die auf dem feuchten Boden ebenfalls noch zur Keimung kommen.

Der Einsatz von Herbiziden stellt die effektivste und wirtschaftlichste Bekämpfungsmöglichkeit dar. Da ein Windhalmauftreten mit Hauptkeimzeit Frühjahr langfristig als Ausnahme anzusehen ist, bleibt der Einsatz der Voraufbauherbizide Trazalex (8 bis 10 kg/ha) in Winterweizen und Winterroggen, Trizilin (8 bis 9 l/ha) in Winterweizen und Winterroggen und Uvon-Kombi 33 (1,0 bis 1,5 kg/ha) in Wintergerste bzw. 1,5 kg/ha in Winterweizen im Herbst vor Auflauf der Kulturpflanzen die wichtigste Maßnahme zur Windhalmbekämpfung in Wintergetreide. Ebenfalls sind die Nachaufbauanwendung von Uvon-Kombi 33 mit 1,0 bis 1,5 kg/ha in Wintergerste bzw. 1,5 kg/ha in Winterroggen im Herbst ab 3-Blatt-Stadium des Getreides oder 1,5 kg/ha Uvon-Kombi 33 im Frühjahr zwischen Spitzen und Bestocken des Windhalms in allen drei Wintergetreidearten zur Anwendung zugelassen. Zur Windhalmbekämpfung in Winterraps ist ebenfalls Trazalex (6 bis 8 kg/ha) bis spätestens 2 Tage nach der Aussaat einzusetzen.

Klettenlabkraut - Verbreitung, Schadwirkung und Bekämpfung

Das Klettenlabkraut tritt besonders auf frischen, nährstoffreichen, stickstoffhaltigen humosen Lehm- und Tonböden auf (Abb. 2). Befallsschwerpunkte bilden vor allem die V- und LÖ-Standorte im Süden der DDR sowie die D4- bis D6- und A1-Standorte in den nördlichen Bezirken (SIEBERHEIN und SEEVER, 1974). Durch die höheren mineralischen Düngergaben, insbesondere Stickstoff, findet das Klettenlabkraut auch auf den leichten Böden gute Lebensbedingungen und ist zunehmend auch dort anzutreffen.

Die von den Mitarbeitern des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes 1977 in Getreide und Raps durchgeführten Kontrollen auf Besatz mit Klettenlabkraut zeigen, daß trotz der sehr starken Zunahme des Einsatzes von geeigneten Herbiziden (Propionate und Kombinationsprodukte) in Getreide eine Zunahme der Verunkrautung mit Klettenlabkraut zu erkennen ist.

Ohne Klettenlabkraut	71,3 % der Kontrollfläche
bis 10 Pflanzen/m ²	19,8 % der Kontrollfläche
10 bis 100 Pflanzen/m ²	7,2 % der Kontrollfläche
über 100 Pflanzen/m ²	1,7 % der Kontrollfläche

Die zunehmende Ausbreitung und Befallsstärke sind im wesentlichen auf folgende Ursachen zurückzuführen:



Abb. 2. Klettenlabkraut zur Zeit der Samenreife

SYS 67 MPROP	4 l/ha (außer Roggen)	} ab 3-Blatt-Stadium bis Schoßbeginn
SYS 67 PROP	4 l/ha (Roggen ab 5-Blatt-Stadium)	
SYS 67 Actril C	5 . . . 6 l/ha Sommergetreide	
	5 . . . 7 l/ha Wintergetreide im Herbst	
	6 . . . 8 l/ha Wintergetreide im Frühjahr	
	5 . . . 6 l/ha (außer Hafer)	
SYS 67 Actril P	5 . . . 6 l/ha	} ab 5-Blatt-Stadium bis Schoßbeginn
SYS 67 Oxytril C	6 l/ha	
SYS 67 Bucril P	3,5 l/ha Sommergetreide (Hafer, Sommergerste ab 3-Blatt-Stadium)	
SYS 67 Dambe	4 l/ha Wintergetreide	

Der termingerechte Einsatz dieser Mittel und die Gleichmäßigkeit des Unkrautauflaufes bestimmen wesentlich den Bekämpfungserfolg. Das Klettenlabkraut als vorwiegender Herbst- und Frühjahrskeimer wird in seinem Keimrhythmus maßgeblich durch die Bodenfeuchtigkeit beeinflusst. Als ackerbauliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Bekämpfung gilt es, ein Saatbett mit gutem Bodenschluß herzurichten, das ein relativ gleichmäßiges Auflaufen von Klettenlabkraut bewirkt. Der optimale Einsatztermin liegt für SYS 67 PROP und SYS 67 MPROP zwischen der Bildung des 1. und 3. Blattquirls. Danach nimmt bei diesen Präparaten der Bekämpfungserfolg mit der Entwicklung des Klettenlabkrautes stetig ab.

Nicht so stark terminabhängig ist das SYS 67 Actril C, da dieses Präparat Klettenlabkraut bis etwa zum 8. Blattquirl (SIEBERHEIN u. a., 1977) gut bekämpft. Verständlicherweise können aber bei allen Blattherbiziden im wesentlichen nur die aufgelaufenen Unkräuter vernichtet werden, so daß die nach der Herbizidausbringung aufgelaufenen Pflanzen je nach Aufnahmestärke noch zu einer Nachverunkrautung führen können. Bei der Anwendung von SYS 67 PROP und SYS 67 MPROP sind ferner die Temperatur am Behandlungstag sowie die voraussichtliche Temperaturgestaltung an den der Ausbringung folgenden 2 Tagen zu beachten. So vermindern bei den genannten Präparaten Tagesmitteltemperaturen unter 10°C und Minimumtemperaturen unter 0°C am Behandlungstag und den folgenden 2 Tagen den Bekämpfungserfolg erheblich (SIEBERHEIN u. a., 1977). Das gilt aber nicht für die Wirkung von SYS 67 Actril C, das durch die Temperaturen kaum beeinflusst wird.

Diese Zusammenhänge zeigen die Wichtigkeit der richtigen Bestimmung des Einsatztermins für eine hohe Wirksamkeit der Behandlungen. Allgemein kann empfohlen werden, daß Wintergerste im Herbst, Winterweizen und Winterroggen in der Regel im Frühjahr zu behandeln sind. Letzteres gilt besonders, wenn SYS 67 Actril C zur Verfügung steht, so daß die nach einer Behandlung im Herbst häufig zu beobachtende Spätverunkrautung unterbunden wird.

Im Raps kann gegen Klettenlabkraut Cresopur mit 2 bis 2,5 l/ha im Frühjahr ab Vegetationsbeginn eingesetzt werden.

Zusammenfassung

Die 1976 bis in den Winter herrschende Trockenheit verhinderte ein stärkeres Auflaufen von Windhalm im Herbst und damit eine zufriedenstellende Wirkung der Herbizide Trazalex und Trizilin sowie Uvon-Kombi 33. Mit der im Frühjahr 1977 vorhandenen Bodenfeuchtigkeit im oberen Krumenbereich konnten die an der Bodenoberfläche unter Lichteinfluß liegenden Windhalmsamen keimen und ungestört wachsen, da die Wirkstoffe der oben genannten Präparate bis dahin abgebaut waren. Die oben beschriebene Trockenheit in Verbindung mit der frühen Aussaat des Sommergetreides 1977 unter feuchten Bedingungen verursachte den zu beobachtenden stärkeren Befall des Sommergetreides mit Windhalm, eine relativ seltene Erscheinung.

Neben den dargestellten biologischen und ackerpflanzenbaulichen Ursachen der Verbreitung und Befallszunahme von Klettenlabkraut müssen für sein starkes Auftreten 1977 die

- Einsatz von Herbiziden, die das Klettenlabkraut nicht bekämpfen (Phenoxyessigsäurederivate, Triazine) und damit über die fehlende Konkurrenz der ausgeschalteten Unkrautarten eine Förderung bewirken,
- Ausdehnung der Getreideanbaufläche, insbesondere von Wintergetreide,
- verstärkte Stickstoffdüngung,
- verringerte Konkurrenz des Getreides infolge des Anbaues von Kurzstrohsorten bzw. des Einsatzes von Wachstumsregulatoren zur Halmverkürzung,
- Aussaat von mit Klettenlabkrautsamen verunreinigtem Saatgut,
- handarbeitslos bzw. mit wenig mechanischen Maßnahmen gepflegte Hackfrüchte in Befallsgebieten.

Neben der Nährstoff- und Wasserkonkurrenz führt das Klettenlabkraut im Getreide und Raps durch Überwuchern der Bestände zum Herunterziehen der Halme bzw. Stengel und damit verstärktem Lager bzw. verstärkter Lagerneigung. Die Folgen sind Ertragsminderungen, ein erschwerter Mäh- und Druschvorgang, Erhöhung der Getreidekornfeuchte sowie erhöhte Trocknungs- und Reinigungskosten. Ferner verändert ein starker Besatz mit Klettenlabkraut das Mikroklima, was das Auftreten anderer Schaderreger, besonders Mykosen (z. B. Getreidemehltau), begünstigen kann. In Zuckerrübenbeständen behindert das Klettenlabkraut insbesondere unter feuchten Bedingungen den Köpfborgang und somit den gesamten Erntelauf.

Diese Schadwirkungen unterstreichen die Notwendigkeit, sämtliche mechanischen und chemischen Bekämpfungsmöglichkeiten voll auszuschöpfen. Eine entsprechende Stoppelbearbeitung (Schälen mit Nachbearbeitung) fördert das Auflaufen von Klettenlabkraut, das durch die anschließende Saat- und Herbstfurche vernichtet wird. Während die Blindpflege (Eggen, Striegeln) beim Getreide ein verstärktes Auflaufen des Klettenlabkrautes verursacht, kann beim Weizen im Frühjahr durch intensives Eggen oder Striegeln ein mittlerer Bekämpfungserfolg erzielt werden. Besonders in Zuckerrüben und Kartoffeln gilt es, das Klettenlabkraut mit mechanischen Pflegemaßnahmen zu vernichten.

Der Schwerpunkt der Bekämpfung liegt im Rahmen der gesamten Fruchtfolge jedoch beim Herbizideinsatz im Getreide und Raps. Im Getreide können folgende Präparate angewendet werden:

hohen Niederschlagsmengen im Juni und Juli angesehen werden. Die in den mittleren und südlichen Bezirken der DDR zum Teil ungewöhnlich hohen Niederschlagsmengen schufen, verbunden mit der jetzt hohen Menge an frei verfügbarem N, gute Wachstumsbedingungen für das Klettenlabkraut, welches darauf mit einem hohen Massenwachstum reagierte. Besonders in Getreidebeständen mit einem hohen Lageranteil trat das Klettenlabkraut in kurzer Zeit bestandesbildend auf. Die auslösenden Faktoren für das starke Auftreten von Windhalm sind somit die Trockenheit im Herbst 1976 und von Klettenlabkraut die starken Regenfälle im Juni/Juli 1977.

Резюме

О появлении метлицы обыкновенной (*Apera spica-venti* (L.) P. B.) и подмаренника цепкого (*Galium aparine* L.) и о возможности борьбы с ними

Засуха 1976 года, господствовавшая вплоть до зимы, в значительной степени препятствовала усиленному прорастанию метлицы обыкновенной осенью, а вместе с тем и удовлетворительному действию гербицидов тразалекс, тризилин и увонкомби 33. Весной 1977 года почвенная влага в верхней зоне пахотного слоя способствовала прорастанию семян, находившихся под влиянием света на поверхности почвы, и беспрепятственному росту метлицы обыкновенной, так как действующие вещества вышеперечисленных препаратов к этому времени уже были разложены. Упомянутая выше засуха и проведенный в 1977 году в влажных условиях ранний посев яровых зерновых культур вызвали отмеченное сильное поражение яровых зерновых культур метлицей обыкновенной, что наблюдается относительно редко.

Наряду с изложенными биологическими и агрономическими причинами распространения и возрастающей пораженности подмаренником цепким, усиленному появлению его в 1977 году содействовали высокие количества атмосферных осадков в июне и июле 1977 года. Необычайно сильное отчасти выпадение осадков в средних и южных районах ГДР, вместе с большим в то время количеством доступного азота, создали благоприятные условия для сильного роста подмаренника цепкого. Особенно в посевах зерновых культур с высоким удельным весом полегающих растений подмаренник цепкий в течение короткого времени стал господствующим растением.

Таким образом сильному распространению метлицы обыкновенной способствовала засуха осенью 1976 года, а подмарен-

ника цепкого — большое количество дождей в июне—июле 1977 года.

Summary

Aspects related with the occurrence of wind bent grass (*Apera spica-venti* (L.) P. B.) and cleavers (*Galium aparine* L.) and possibilities for their control

The 1976 dryness extending into the winter period prevented a stronger emergence of wind bent grass in autumn. This allowed the herbicides Trazalex and Trizilin as well as Uvon-Kombi 33 to have a satisfactory effect. The soil moisture available in the upper topsoil in spring 1977 induced the germination of the wind bent grass seeds lying on the ground and exposed to the light because the substances mentioned had been broken down by that time. The dryness referred to above in connection with early sowing of spring cereals in 1977 under conditions of abundant moisture caused the stronger infestation of spring cereals by wind bent grass, a phenomenon observed rather seldom.

Apart from the biological and agronomic causes for the spread of, and increased infestation by cleavers, the heavy rainfall of June and July must be considered a factor favouring the strong occurrence of that weed in 1977. The extraordinarily high rainfall amounts recorded in the Central and Southern counties of the GDR gave, along with large rates of plant-available N, favourable conditions of growth for cleavers which responded with strong massive growth. Especially in heavily lodged cereal stands, the weed formed in short time the main species.

Therefore, the dryness conditions of autumn 1976 and the heavy rainfalls of June/July 1977 must be regarded as factors conducive to the strong infestation by wind bent grass and cleavers, respectively.

Literatur

SIEBERHEIN, K.; KROOSS, G.; SEEVER, H.: Zum Applikationstermin von SYS-Herbiziden bei der Bekämpfung von Klebkraut (*Galium aparine* L.) in Winterweizen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 31 (1977), S. 54-57

SIEBERHEIN, K.; SEEVER, H.: Bedeutung und Bekämpfung des Klebkrautes (*Galium aparine* L.) in Getreidekulturen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 237-242

WOLTER, G.: Bekämpfung von Windhalm (*Apera spica-venti* [L.] B. P.) mit Herbiziden — besonders aus der Gruppe der Diphenyläther — bei intensivem Getreidebau unter Berücksichtigung keimungsbiologischer Untersuchungen. Halle, Martin-Luther-Univ. Diss., 1972, 167 S.

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg — Wissenschaftsbereich Pflanzenbau —

Johannes HAASS und Boto MÄRTIN

Untersuchungen zur Übertragung des Luzerneelkeerreger *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth. innerhalb des Pflanzenbestandes durch Befahren der Luzerne mit Ernteaggregaten und Transportfahrzeugen

1. Einleitung

Um die Leistungsfähigkeit des Luzernebaues unter den Bedingungen industriemäßiger Produktionsmethoden zu ermitteln, wurden in siebenjährigen Feldversuchen die Raddruckverträglichkeit der Luzerne, Maßnahmen zur Einschränkung raddruckbedingter Ertragsdepressionen und der Einfluß des verstärkten Befahrens der Luzerne durch Ernteaggregate auf die

Bestandesdichte und Nutzungsdauer der Luzerne untersucht (HAASS, 1973).

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurde erfafat, in welchem Ausmaß die Luzerneelke auftrat und in welchem Umfang eine Zunahme der Krankheitssymptome und damit eine Förderung der Infektion durch das Überrollen von Pflanze zu Pflanze erfolgen.

2. Methodik

Die Untersuchungen erfolgten in der Versuchstation Kötschau, Kreis Weimar. Der Boden besteht aus einer 80 bis 150 cm mächtigen Lößlehmauflage auf anstehendem Oberen Muschelkalk (mo₂).

Bodentyp: Lößgriserde.

Jahrestemperatur 7,6 °C (50jähriges Mittel).

Höhe über NN 317 m; Jahresniederschlag 573 m;

Zur Lösung der Forschungsaufgabe erfolgte die Anlage von zwei zweifaktoriellen Streifenanlagen mit vier bzw. sechs Wiederholungen und den Hauptfaktoren Luzerne überrollt (R) und nicht überrollt (NR) (Traktor mit 1,2 kp/cm² Versuch I 1967 bis 1970 und 2,0 kp/cm² spez. Raddruck Versuch II 1968 bis 1971) und sechs Pflegestufen zur Bodenlockerung und Schnittvorverlegung. Das Überrollen erfolgte auf den Parzellen Spur an Spur jeweils nach jedem Schnitt.

Luzernesorte: 'Bendelebener HZ'.

Prüfmerkmale zur Bestimmung der Luzernevelke:

Bestimmung des Welkeerreger.

Bonitur der Anteile welkekranker Pflanzen im Bestand vor der Ernte jedes Aufwuchses (n = 24 bzw. 30), Boniturskala 1 bis 9.

Auszählung von Tracheomykosen im Xylem der Luzerneurzeln an Wurzelschnitten (Pflanzen von 1 lfm/Parz. n = 24 bzw. 30).

3. Ergebnisse

3.1. Welkesymptome am Luzernesproß

Es muß vorangestellt werden, daß es sich bei den Untersuchungsergebnissen um Beobachtungen an Feldbeständen handelt. Die Luzernevelke wurde in den Versuchen als ein zusätzlicher komplexer Schadfaktor untersucht.

Neben den umfangreichen bodenphysikalischen Untersuchungen und Bestanddichtermittlungen erfolgten zur Identifizierung des Schadpilzes nur einzelne *Verticilliose*-Tests, so daß nicht bei jedem Aufwuchs das Auftreten anderer pilzlicher Welkeerreger (z. B. *Fusarium oxysporium* var. *medicaginis*) untersucht wurde. Die Vermutung, daß evtl. Bakterienwelke (*Corynebacterium insidiosum* McCull. Jensen) auftrat, über deren Vorkommen von GOLENIA (1965) aus Polen und von Autoren aus der ČSSR berichtet wurde, konnte durch Untersuchungen im Zentralinstitut für Mikrobiologie und experi-

mentelle Therapie der AdW der DDR in Jena nicht bestätigt werden.

KIESSIG und HALLER-KIESSIG (1958) wiesen nach, daß im Thüringer Raum die Luzernevelke vorwiegend durch den Pilz *Verticillium albo-atrum* hervorgerufen wird.

Bei den Versuchen wurden erste Welkesymptome an wenigen Pflanzen erst im 2. Nutzungsjahr (Frühjahrsblanksaat $\hat{=}$ 1. Nutzungsjahr) beobachtet. Ab 3. Nutzungsjahr stieg die Zahl der Pflanzen mit Welkesymptomen besonders bei der überrollten Luzerne an (Abb. 1). Eine Zunahme der Krankheitserscheinungen trat vor allem nach trocken-warmen Witterungsperioden auf (Juli/August 1969, trockener Vorsommer 1970, Trockenperiode 1971).

Der Anteil welkekranker Pflanzen im Bestand des Versuches II und die Differenz zwischen den Faktoren R und NR zeigen die gleiche Tendenz wie im Versuch I. Der höchste Anteil kranker Pflanzen trat bei beiden Versuchen im 2. Aufwuchs des 4. Nutzungsjahres auf, während im 3. Aufwuchs die Krankheitssymptome zurückgingen (Abb. 1). Nach RICHTER und KLINKOWSKI (1938) und KIESSIG und HALLER-KIESSIG (1958) kann dies auf kühlere und feuchte Witterung im Herbst zurückgeführt werden.

3.2. Tracheomykosen im Xylem der Luzerneurzeln

Neben den Welkeerscheinungen an Trieben und Blättern treten nach einer *Verticillium albo-atrum*-Infektion Braunverfärbungen in den Leitgefäßen des Xylems der Wurzel auf. Es bildet sich eine braune, gummöse Substanz (Gefäßverstopfung) (KIESSIG u. HALLER-KIESSIG, 1958; SCHMIEDEKNECHT, 1969; SKADOW, 1969; NAUMANN u. KNOLL, 1971). Von ähnlichen Symptomen berichten KLINKOWSKI u. LEHMANN (1937) bei der *Fusarium*-welke und GOLENIA (1965) bei der Bakterienwelke.

KIESSIG u. HALLER-KIESSIG (1958) stellten fest, daß das Auftreten von Tracheomykosen im peripheren Teil des Zentralzylinders der Wurzeln nicht grundsätzlich Welkeerscheinungen an den Sproßteilen der Luzerne bedingt und umgekehrt. Sie beobachteten aber, daß zunehmende Braunverfärbungen der Leitgefäße von einzelnen Gefäßen bis zu braunen Ringen in makroskopischer Sicht des Wurzelschnittes im Mittel mit steigenden Welkeerscheinungen an den Sproßteilen übereinstimmen. Die Ringbildung führt zumeist zum Absterben der Pflanzen (Abb. 2). Generell führten unsere Untersuchungen zum gleichen Ergebnis.

Mit den Auszählungen der Tracheomykosen sollte eine zusätzliche Sicherung der durch die Bonitur der Welkesymptome an Sproßorganen ermittelten raddruckbedingten Verbreitung der *Verticilliose* erreicht werden.

Im Ansaatjahr wurden auch bei den überrollten Pflanzen noch keine Tracheomykosen beobachtet. Erste Symptome traten im Frühjahr des 2. Nutzungsjahres auf.

Die Auszählung der Tracheomykosen in den Leitgefäßen des Xylems der Luzerneurzeln zeigte in beiden Versuchen hinsichtlich der Zunahme der Krankheitssymptome bei den behandelten Pflanzen die gleiche Tendenz wie sie bei den Wel-

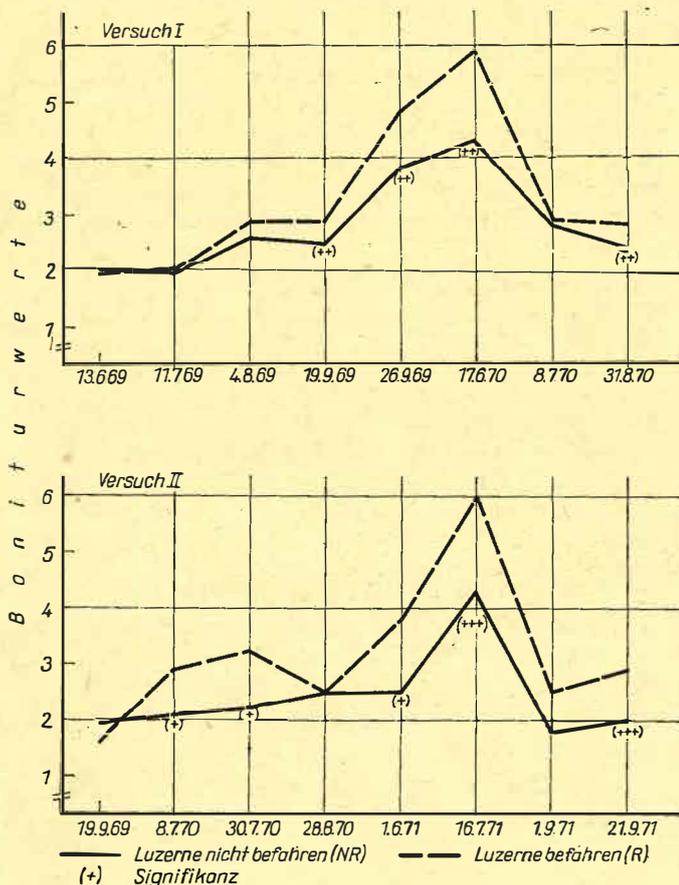


Abb. 1: Einfluß von Raddruck und Befahren der Luzerne auf die Zunahme von Welkesymptomen am Luzernesproß (Versuch I 1969/70; Frühjahrblanksaat 1967. Versuch II 1969 bis 1971; Frühjahrblanksaat 1968) (Boniturskala 1 bis 9)

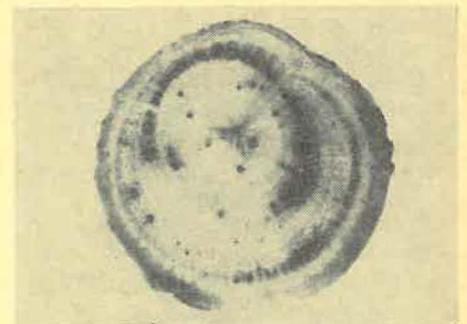


Abb. 2: Ringförmige Verbräunung von Leitgefäßen in 4jähriger Luzernewurzel

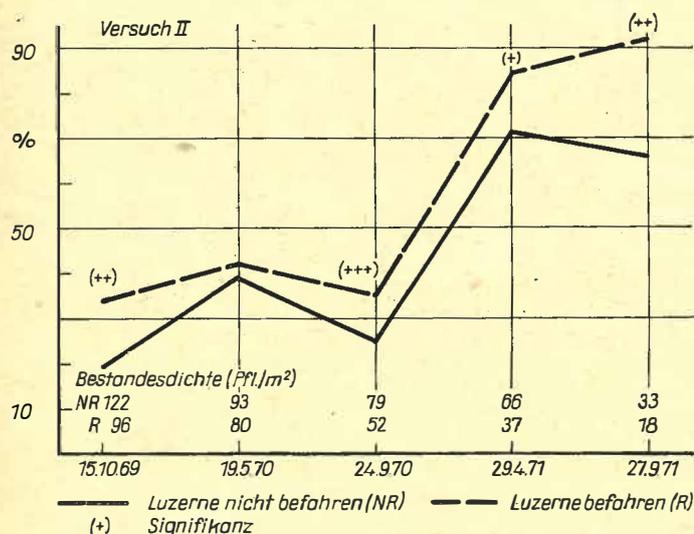
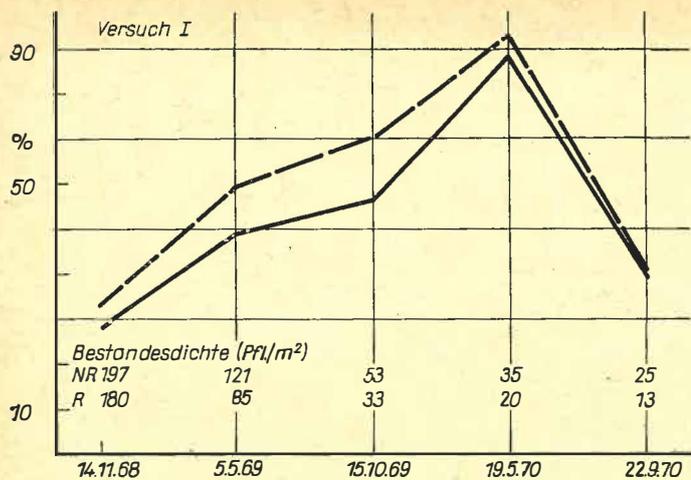


Abb. 3: Einfluß von Raddruck und Befahren der Luzerne auf Braunverfärbungen in Xylemgefäßen der Luzernewurzeln in % der untersuchten Pflanzen (Versuch I 1968 bis 1970; Versuch II 1969 bis 1971)

keerscheinungen an den Luzernesprossen ermittelt wurde. Auch hier kam der negative Einfluß des mehrfachen Befahrens der Luzerne bei den Ernten mit differenzierter Signifikanz zum Ausdruck (Abb. 3). Der Anteil der Pflanzen mit Tracheomykosen stieg im 4. Nutzungsjahr stark an. Bei den letzten Auszählungen konnte ein erhöhter Prozentsatz von Pflanzen mit ringförmig dunkelbraun verfärbten Tracheen im Xylem festgestellt werden. Die meisten dieser Pflanzen wiesen eine geringe Austriebsvitalität auf bzw. starben ab. Die in Abbildung 3 angegebenen Pflanzenzahlen/m² deuten auf eine enge Korrelation zwischen Krankheitsbefall und verminderter Bestandesdichte hin.

4. Schlußfolgerungen und Empfehlungen

Der zum großen Teil signifikant höhere Anteil welkekranker Pflanzen bei der befahrenen gegenüber der nicht befahrenen Luzerne läßt den Schluß zu, daß durch die Fahrzeugreifen der Ernteaggregate und Transportfahrzeuge beim Überrollen der Luzerne eine *Verticillium*-Sporenübertragung von infizierten Pflanzen auf gesunde Pflanzen gefördert wird.

Die beim Überrollen auf die Luzernepflanzen einwirkenden Radlasten und Scherkräfte der Triebäder verursachten in differenziertem Ausmaß Wurzelkopfverletzungen und -aufspaltungen. Pflanzenauszahlungen zeigten, daß insgesamt 50 bis 70 % der befahrenen Pflanzen einen dieser Schäden aufwiesen. Damit wurden sehr günstige Voraussetzungen für das

Eindringen der Welkekrankheitserreger in die Pflanze geschaffen.

Auf Grund von Ermittlungen des Anteils der Radsuren, die moderne Ernteaggregate bei der Luzerneernte auf Praxis-schlägen hinterlassen, erfolgte eine Wahrscheinlichkeitsrechnung, um die mögliche Befahrhäufigkeit von Luzernepflanzen zu bestimmen. Daraus ging hervor, daß bei einer dreijährigen Luzernenutzung 67,3 % der Luzernepflanzen 14- bis 24mal und bei einer vierjährigen Nutzung 20- bis 30mal von einem Rad überfahren werden können, so daß sich damit der hohe Welkebefallsgrad der befahrenen Luzerne im 4. Nutzungsjahr mit erklären läßt.

Nach SKADOW (1969) sind die typischen Luzerneunkräuter *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris* und *Taraxacum officinale* Wirtspflanzen von *Verticillium albo-atrum*. In älteren, stärker verunkrauteten Luzernebeständen wird mit diesen Unkräutern die Infektionsquelle zusätzlich erweitert. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß es bei latent infizierten Pflanzen durch von Raddruck hervorgerufene Wurzelverletzungen zur verstärkten Ausbildung der Krankheitssymptome kommt. Es ergeben sich folgende Empfehlungen:

- Je nach Saatgutangebot verstärkter Anbau der welkeresistenten bzw. welketoleranten Sorten 'Vertus' und 'Vertibenda' auf *Verticillium*-gefährdeten Standorten.
- Verkürzung der Luzernenutzung auf zwei Hauptnutzungsjahre.
- Um zusätzliche Verletzungen der Luzernepflanzen zu vermeiden (hohe Infektionsgefahr), sollen intensive mechanische, bodenlockernde Pflegemaßnahmen stark reduziert werden. Bei zweijähriger Hauptnutzung haben diese Maßnahmen keine ertragssteigernde, eher eine negative Wirkung (HASS, 1973).
- Bei gebrauchswertorientierter Grobfutterproduktion Anbau von Luzernegras mit seinen Vorteilen hinsichtlich des Protein-Energie-Quotienten, der Beregnungs- und N-Düngungswürdigkeit sowie der Silierfähigkeit.
- Einschränkung der Verunkrautung durch „physiologische Pflege“, d. h. dem Wachstumsrhythmus der Luzerne angepaßte Schnittfolge, lange Vegetationszeit für den letzten Aufwuchs, um durch hohe Reservestoffeinlagerung in die Wurzel die Austriebsvitalität zu erhöhen und somit den Konkurrenzdruck der Unkräuter zu vermindern. Einsatz spezieller Herbizide in etablierten Luzernebeständen.

5. Zusammenfassung

In Verbindung mit Untersuchungen zur Raddruckverträglichkeit und Maßnahmen zur Verminderung der raddruckbedingten Ertragsdepressionen der Luzerne wurden in siebenjährigen Versuchen Ermittlungen über den Einfluß des Überrollens der Luzernepflanzen mit Ernteaggregaten und Transportfahrzeugen auf die Verbreitung der Luzerneverticilliose durchgeführt. Es zeigte sich, daß es mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer Übertragung von infektiösen Sporen von infizierten auf gesunde Pflanzen durch das Befahren der Luzerne kommt, da durch den hohen Raddruck Pflanzenverletzungen verursacht werden, die eine Infektion wesentlich erleichtern.

Abschließend werden Empfehlungen zur Einschränkung der Luzernewelke gegeben.

Резюме

О переносе в посевах люцерны возбудителя увядания *Verticillium albo-atrum* Rke и Berth. уборочными агрегатами и транспортными средствами

В связи с изучением устойчивости люцерны к давлению колес и с изысканием мер для снижения депрессии урожая люцерны от давления колёс, в течение семи лет проводились опыты с целью выявления влияния передвижения уборочных агрегатов и транспортных средств по площадям под люцерной на распространение вертициллеза люцерны. Установлено, что передвижение уборочной техники по посевам с высокой степенью вероятности приводит к передаче инфекционных спор от зараженных растений здоровым, вследствие понесенных от давления колес поранений, существенно способствующих заражению.

В заключение приведены рекомендации по ограничению распространения увядания люцерны.

Summary

Studies into the transmission of the causal agent of *Verticillium* wilt (*Verticillium albo-atrum* Rke. and Berth.) in a lucerne stand by harvest machines and transport vehicles driving over the crop

In connection with studies into the tolerance to wheel pressure and measures aimed at reducing lucerne yield depressions caused by wheel pressure, 7-year trials were conducted

to estimate the influence of the compaction of lucerne plants by harvest machines and transport vehicles on the spread of *Verticillium* wilt. Driving within the plant stand was found to transmit, with great likelihood, infectious spores from infested onto healthy plants because high wheel pressure produces lesions to plants that facilitate considerably subsequent infection. Finally, recommendations are given on how to check *Verticillium* wilt.

Literatur

- GOLENA, A.: *Corynebacterium insidiosum* McCulloch Jensen an Luzerne in Polen. Phytopathol. Z. 52 (1965), H. 2, S. 145-165
 HAASS, J.: Untersuchungen zum Einfluß von Raddruck, Radschlupf und Pflegemaßnahmen auf Luzerne (*Medicago media* Pers.). Halle, Martin-Luther-Univ., Diss., 1973
 KIESSIG, R.; HALLER-KIESSIG, R.: Beitrag zur Kenntnis einer infektiösen Welkekrankheit der Luzerne (*Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth.). Phytopathol. Z. 31 (1958), S. 183-220
 KLINKOWSKI, M.; LEHMANN, H.: Kranke Luzerne. Neudamm, Verl. J. Neumann, 1937
 NAUMANN, K.; KNOLL, F.: Die Rolle der Pflanzen bei der Entstehung parasitärer Welkekrankheiten. Arch. Pflanzenschutz 7 (1971), S. 37-47
 RICHTER, H.; KLINKOWSKI, M.: Wirtelpilze-Welkekrankheit an Luzerne und Esparsette. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzdienst 18 (1938), S. 57-58
 SCHMIEDEKNECHT, M.: Topographische Untersuchungen an welkekranken Luzernepflanzen. Arch. Pflanzenschutz 5 (1969), S. 143-148
 SKADOW, K.: Untersuchungen über die Welkeerreger *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth. und *dahliae* Kleb. I. Zbl. Bakt. Parasitenkd., Infekt. Hyg. II. Abt. 123 (1969), Nr. 7, S. 715-735

Pflanzenschutzamt des Bezirkes Rostock

Mechthild SEIDEL

Zur Verbreitung und zum Wirtspflanzenkreis von *Heterodera longicaudata* Seidel, 1972 an Gramineen

1. Einleitung

Eine Voraussetzung für die weitere Intensivierung im Futterbau ist, schaderregerbedingte Ertragsverluste durch eine Übersicht über mögliche Schädlinge und Krankheiten zu vermeiden oder zu verringern. Zur Klärung dieser Fragen wurden im Bezirk Rostock Untersuchungen zur Verbreitung und zum Wirtspflanzenkreis zystenbildender Nematoden an Gräserarten durchgeführt. Dabei wurde *Heterodera longicaudata* Seidel, 1972 (SEIDEL, 1972) und *H. punctata* Thorne, 1928 auf dem Dauergrünland und auf Ackerflächen mit hohem Klee-gras- und Getreideanteil in der Fruchtfolge als weit verbreitet festgestellt. Auf die Verbreitung und den Wirtspflanzenkreis von *H. longicaudata* soll nachfolgend eingegangen werden.

2. Differentialdiagnose

Zur Vermeidung von Verwechslungen mit *Globodera rostochiensis* und *G. pallida*, da *H. longicaudata* auch auf Ackerland häufig gefunden wird, soll auf die Bestimmung von *H. longicaudata* näher eingegangen werden.

Heterodera longicaudata bildet ovale bis rundliche Zysten mit einer deutlich abgesetzten, im allgemeinen leicht angewinkelten, Kopfpattie. Das Hinterende ist abgerundet, wobei die Vulva bei den rundlichen Zysten meistens nicht vorgewölbt ist. Bei länglich-ovalen Zysten steht dagegen der Vulvagegel häufiger schwach vor. (Abb. 1). Durch die Zystenform ist eine Verwechslung mit *Globodera rostochiensis* bei der Serienuntersuchung von Ackerflächen, vor allem bei Grünlandumbruchflächen, nicht auszuschließen. Die Zystenfarbe schwankt

zwischen hellem gelbbraun bis mittelbraun, wobei die Eier durch die feine Zystenhaut zu erkennen sind. Die Fensterform ähnelt *H. avenae* Wollenweber, 1924 und ist dem bifenestralen Typ zuzuordnen. Die Fenstermaße sind dabei größer als die für das Getreidezystenälchen bekannten Werte (SEIDEL, 1973). Das Verhältnis Fensterlänge zu Fensterbreite beträgt 1,8:1. Bullae sind in der Regel nicht vorhanden, nur bei wenigen Exemplaren wurden einzelne, helle Bullae beobachtet. Eine Unterbrücke ist bei *H. longicaudata* nicht vorhanden (Abb. 2). Die Larven des zweiten Larvenstadiums sind besonders gekennzeichnet durch den sehr langen zugespitzten Schwanz, wodurch sie sicher von den meisten *Heterodera*-Larven zu differenzieren sind.

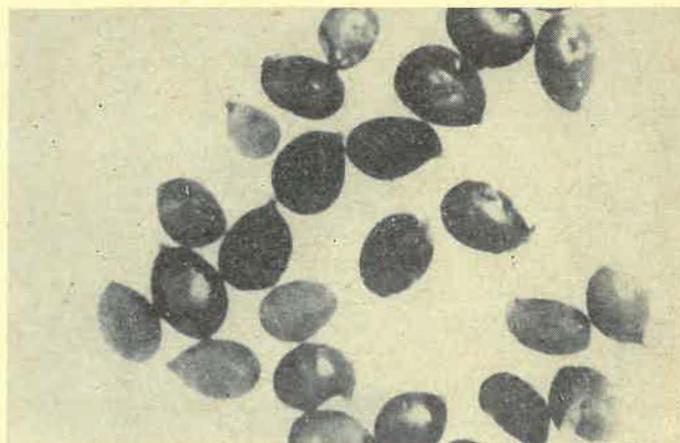


Abb. 1: Zysten von *Heterodera longicaudata*

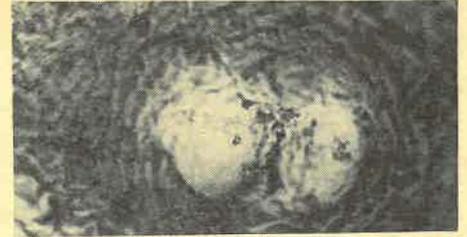
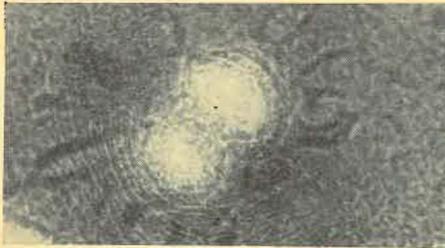


Abb. 2: Fensterformen von *H. longicaudata*
a: Fenster einer jungen Zyste,

b: Fenster einer braunen, reifen Zyste

c: Innenansicht

3. Zum Wirtspflanzenkreis von *H. longicaudata*

Um den Wirtspflanzenkreis von *H. longicaudata* zu klären, wurden von 1968 bis 1970 Gefäßversuche mit natürlich verseuchtem Boden durchgeführt. Insgesamt wurden 1970 dabei 34 Gramineen-Arten und -Sorten einschließlich der Getreidearten geprüft. Die Wirtseignung wurde an Hand der gebildeten Zysten je 100 cm³ Boden eingeschätzt (Tab. 1). Dabei war eine gute Übereinstimmung in der Rangfolge der Wirtseignung zu den Untersuchungsergebnissen des Vorjahres zu verzeichnen, die bei $\alpha = 0,001$ mit $r = +0,78$ statistisch gesichert war.

Auffällig an den Ergebnissen ist, daß sich eine sehr große Anzahl der geprüften Gramineen als Wirte für *H. longicaudata* erwiesen, deren Wirtseignung ist jedoch unterschiedlich einzustufen. Zwischen den Pflanzen besteht eine deutliche, teilweise statistisch signifikante Gruppierung. Aus den Ergebnissen der Prüffahre ist zusammenfassend festzustellen, daß als besonders geeignete Wirtspflanzen von *H. longicaudata* alle geprüften *Lolium*-Arten, *Arrhenatherum elatius* sowie die *Festuca*-Arten, vor allem *F. arundinacea* und *F. pratensis*, angesehen werden können. Von den *Poa*-Arten zeigt *P. annua* die beste Wirtseignung. Des weiteren verfügen *Alopecurus pratensis* und *Agropyron repens* gleichfalls über eine gute Wirtseignung.

Tabelle 1

Wirtsrangliste für *H. longicaudata* (Versuchsjahr 1970)

Pflanzenart	Sorte	volle Zysten/100 cm ³ Boden	
<i>Lolium multiflorum</i>	'Marino'	135	a*)
<i>L. perenne</i> × <i>L. multiflorum</i>	Stamm	127	ab
<i>L. multiflorum</i>	'Optima'	107	abc
<i>Festuca arundinacea</i>	Landsorte	98	abcd
<i>Arrhenatherum elatius</i>		95	abcd
<i>L. multiflorum</i> var. <i>westerwooldicum</i>	'Eclata'	89	bcde
<i>L. perenne</i>	'Taptoe'	88	bcde
<i>F. arundinacea</i>	'S 170'	78	cde
<i>Triticum aestivum</i>	'Derwisch'	74	cde
<i>L. perenne</i>	'Pelo'	67	cdef
<i>L. perenne</i>	'Marino Spätling'	63	def
<i>L. multiflorum</i> var. <i>westerwooldicum</i>	'Avance'	60	def
<i>Alopecurus pratensis</i>		59	def
<i>L. perenne</i>	'Marino'	50	efg
<i>Poa annua</i>		34	fgh
<i>Agropyron repens</i>		33	fgh
<i>Festuca pratensis</i>		26	fgh
<i>Dactylis glomerata</i>		21	fgh
<i>Phleum pratense</i>		21	fgh
<i>Avena sativa</i>	'Flämingsweiß II'	15	gh
<i>Poa pratensis</i>		14	gh
<i>Hordeum vulgare</i>	'Alsa'	13	gh
<i>Festuca rubra</i>		6	gh
<i>Secale cereale</i>	'Petka'	6	gh
<i>Festuca ovina</i>		5	h
<i>Holcus lanatus</i>		5	h
<i>Bromus hordeaceus</i>		4	h
<i>Agrostis stolonifera</i>		2	h
<i>Poa palustris</i>		2	h
<i>Cynosurus cristatus</i>		2	h
<i>Agrostis tenuis</i>		2	h
<i>Poa trivialis</i>		1	h
<i>Zea mays</i>	'Schindelmeiser'	0	h
<i>Avena strigosa</i>		0	h
Brache		0,3	h

*) Werte mit gleichen Buchstaben sind bei $\alpha = 0,05$ nicht signifikant unterschiedlich

Bei den Getreidearten wurden durch den Sommerweizen die Nematoden stark vermehrt. Sommergerste, Hafer und Sommerroggen sind mäßige Wirtspflanzen, während der Mais offensichtlich keine Wirtseignung besitzt. Als Nichtwirtspflanzen bzw. sehr schlechte Wirte sind nach bisherigen Ergebnissen *Agrostis stolonifera*, *A. tenuis*, *Poa palustris*, *P. trivialis*, *Cynosurus cristatus* und *Avena strigosa* anzusehen. Alle übrigen geprüften Gräser zeigten eine mäßige Wirtseignung.

4. Verbreitung von *H. longicaudata*

Im Bezirk Rostock wurden Grünlandflächen, vor allem größere Grünlandgebiete, und Ackerflächen mit einem hohen Gramineen-Anteil in der Fruchtfolge auf die Verbreitung von *H. longicaudata* und *H. punctata*, die sich im Wirtspflanzenkreis überschneiden, untersucht. Bei der Probenahme wurde eine Bestandaufnahme angefertigt, der pH-Wert bestimmt und die Bodenart und der Grundwasserstand erfasst.

Insgesamt wurden von Dauergrünland 248 Proben untersucht, wobei 66,1 % aller Proben einen Zystenbesatz aufwiesen. Die Proben wurden nach der Verseuchungshöhe klassifiziert. Der höchste Anteil entfiel dabei mit 33,9 % in die Klasse „unverseucht“, gefolgt von der Klasse 1 bis 5 Zysten/100 cm³ Boden mit 32,6 %. Der Maximalwert lag bei 202 Zysten/100 cm³ Boden (Tab. 2).

Die Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse zeigte eine gewisse Häufigkeit des Anteils höher verseuchter Proben in bestimmten Grünlandgebieten. Um Zusammenhänge für das Auftreten zu finden, wurde die Beeinflussbarkeit durch Umweltfaktoren geprüft. Direkte Beziehungen zwischen dem Vorkommen von *H. longicaudata* und *H. punctata* und der Bodenart bzw. der Grundwasserstufe wurden nicht festgestellt. Dagegen konnten Zusammenhänge zwischen der Abundanz beider Arten und der Azidität des Bodens ermittelt werden. Mit steigendem pH-Wert nahm der Anteil verseuchter Proben zu (Tab. 3).

Des weiteren zeigten sich Beziehungen zwischen dem Verseuchungsgrad und der Wirtspflanzeignung des jeweiligen Bestandes. Von 190 geprüften Standorten wurden nur auf Flächen mit sehr guten Wirtspflanzen Proben mit einer Verseuchung von über 10 Zysten/100 cm³ Boden gefunden. Bei Pflanzenbeständen mit mittleren bzw. schlechten Wirtspflanzen wurden dagegen nur wenige Zysten festgestellt (Tab. 4).

Beide Nematodenarten waren auch auf Ackerflächen mit einem hohen Gramineen-Anteil in der Fruchtfolge nachweisbar. Von

Tabelle 2

Verteilung von *H. longicaudata* und *H. punctata* in Gruppen unterschiedlich hoher Verseuchung auf dem Dauergrünland

Zysten gesamt/100 cm ³ Boden	Anzahl Proben	%
0	84	33,9
1 . . . 5	81	32,6
6 . . . 10	27	10,9
11 . . . 100	49	19,8
101 . . . 250	7	2,8
gesamt:	248	100

Tabelle 3

Die Verbreitung von *H. longicaudata* und *H. punctata* auf Dauergrünlandflächen unter Berücksichtigung des pH-Wertes

pH-Bereich	untersuchte Flächen	davon verseucht	%
≤ 4,5	11	6	54,6
4,6 . . . 5,2	28	17	60,9
5,3 . . . 6,4	102	76	73,1
≥ 6,5	12	10	83,2

Tabelle 4

Verseuchungsgrad mit *H. longicaudata* und *H. punctata* auf dem Dauergrünland in Abhängigkeit von der Wirtspflanzeneignung

Zysten/100 cm ³ Boden	Flächen in Relativwerten mit Wirtspflanzeneignung		
	sehr gut	gut	schlecht
0	87,3	11,3	1,4
1 . . . 9	82,6	16,5	0,9
10 . . . 49	100	0	0
≥ 50	100	0	0

Tabelle 5

Beziehungen zwischen dem Auftreten von *H. longicaudata* und *H. punctata* und der Wirtseignung der letzten Vorfrüchte

Wirtseignung	Anzahl Proben	davon Befall	%
2 × sehr gut	39	9	23,1
1 × sehr gut bzw. 2 × mittel bzw. 1 × mittel	53	6	11,3

92 untersuchten Flächen erwiesen sich jedoch nur 16 % als verseucht bei einer Verseuchungshöhe von weniger als 10 Zysten/100 cm³ Boden. Bei einer Gruppierung der Proben nach der Wirtseignung der Vorfrüchte ergab sich, daß der Anteil verseuchter Proben bei zweimaligem Anbau sehr guter Wirtspflanzen, wie *Lolium*-Arten und Weizen, höher lag als in der Gruppe mittlerer Wirtspflanzen, wozu die übrigen Getreidearten gerechnet werden (Tab. 5). An Hand der vorläufigen Ergebnisse wird angenommen, daß die Verseuchung auf Ackerflächen im allgemeinen so niedrig ist, daß erst nach mehrmaligem Anbau guter Wirtspflanzen die Zysten im Boden nachweisbar sind.

5. Versuche zur chemischen Bekämpfung von *H. longicaudata*

Aus zahlreichen Untersuchungen ist bekannt, daß die Pflanzen, insbesondere in der Jugendentwicklung, durch Nematoden-Arten gehemmt werden können. Da für mögliche Schädigungen von Grasansaat durch *H. longicaudata* keine Ergebnisse vorlagen, wurden erste Gefäßversuche zur chemischen Bekämpfung durchgeführt. Eingesetzt wurde Temik 10 G (5 g/m²), dessen relativ gute Wirkung gegen zystenbildende Nematoden, verbunden mit sehr guter Pflanzenverträglichkeit, aus der Literatur ersichtlich war.

Untersucht wurden die nematizide Wirkung einer Vorauf- und einer Nachaufbehandlung sowie die Auswirkungen auf die Wirtspflanze. Geprüft wurden anteilig sehr gute und mittlere Wirtspflanzen von *H. longicaudata*. Von jeder Variante wurden 4 behandelte und als Kontrolle 4 unbehandelte Wiederholungen angesetzt. Die anschließende Bodenuntersuchung zeigte, daß sich sowohl bei der Nachaufbehandlung als auch bei der besser wirkenden Voraufbehandlung Zysten in den Gefäßen entwickelt hatten. In Tabelle 6 sind die bei der Voraufbehandlung gefundenen Werte in Zysten/100 cm³ Boden in einer Rangliste zusammengestellt. Hieraus ist ersichtlich, daß die Anzahl neu gebildeter Zysten unter sehr guten Wirtspflanzen nach der Temikbehandlung zum Teil signifikant höher lag als bei unbehandelten, aber nur

mittleren Wirtspflanzen. Insgesamt befanden sich die Werte der behandelten sehr guten Wirtspflanzen meist im Mittelfeld, die der behandelten ungünstigen Wirte nahmen dagegen häufig die letzten Ränge ein.

Zwischen dieser Gruppierung bestehen zum Teil signifikante Unterschiede. Eine Varianzanalyse ergab, daß signifikante Wechselwirkungen ($F = 17,3$ signifikant bei $\alpha = 0,1$ %) zwischen dem Erfolg der chemischen Bekämpfung und der Wirtseignung vorhanden sind. Auch bei der Nachaufbehandlung waren diese statistisch gut gesicherten Wechselbeziehungen ($F = 20,0$ signifikant bei $\alpha = 0,1$ %) vorhanden. Als Ursache für diese Ergebnisse wäre denkbar, daß ein Teil der enzystierten Larven die Behandlung zwar überlebten, ihre Vitalität jedoch so vermindert war, daß sie sich nur bei guten Wirtspflanzen noch in größerer Anzahl zu geschlechtsreifen Weibchen entwickeln konnten.

Die nematizide Wirkung des Temiks wurde weiterhin als Abtötungsrate prozentual zur Kontrolle nach HAGUE (1960) dargestellt (Tab. 7). Der Mittelwert für alle Wirtspflanzen lag bei der Voraufbehandlung bei 74,4 (44,4 bis 95,9) %. Die Voraufbehandlung zeigte sich der Nachaufbehandlung überlegen. Die mittlere Abtötungsrate lag hier nur bei 65,5 (15,1 bis 93,0) %. Die bessere Wirkung der Voraufbehandlung konnte auch an der Pflanzenentwicklung nachgewiesen werden. Die behandelten Gramineen wiesen im allgemeinen in den ersten Wochen eine zügige, kräftige Jugendentwicklung mit teilweise deutlicher Wuchssteigerung im Verhältnis zur Kontrolle auf. Zum Teil war offensichtlich auch ein besseres Auflaufen der Pflanzen zu verzeichnen. Die Nachaufbehandlung zeigte dagegen keine eindeutig günstigeren Ergebnisse zur Kontrolle.

Die Untersuchungen erbrachten erste Anhaltspunkte dafür, daß im Verlaufe der Keimung und Jugendentwicklung Schädigungen durch *H. longicaudata* auftreten können. Ob derartige Schädigungen auch bei der Neuansaat auf stark verseuchten Grünlandflächen zu erwarten sind, bedarf einer Prüfung unter Praxisbedingungen.

6. Zusammenfassung

Bei Untersuchungen von Dauergrünlandflächen und Ackerflächen mit hohem Gramineen-Anteil in der Fruchtfolge wurde *H. longicaudata* und *H. punctata* im Bezirk Rostock als weit

Tabelle 6

Bekämpfungserfolg in Abhängigkeit von der Wirtseignung durch eine Voraufbehandlung mit Temik gegen *H. longicaudata*

Rang	Pflanzenart	Variante	volle Zysten/100 cm ³ Boden	
1	<i>Arrhenatherum elatius</i>	unbehandelt	72,8	a*)
2	<i>Lolium multiflorum</i>	unbehandelt	56,0	b
3	<i>Triticum aestivum</i>	unbehandelt	55,0	b
4	<i>Poa annua</i>	unbehandelt	46,0	b
5	<i>Festuca pratensis</i>	unbehandelt	27,0	c
6	<i>Lolium perenne</i>	unbehandelt	23,8	cd
7	<i>Alopecurus pratensis</i>	unbehandelt	14,0	cde
8	<i>L. multiflorum</i>	behandelt	13,0	cde
9	<i>Phleum pratense</i>	unbehandelt	12,0	cde
10	<i>T. aestivum</i>	behandelt	9,8	cde
11	<i>L. perenne</i>	behandelt	9,5	cde
12	<i>Agropyron repens</i>	unbehandelt	8,0	de
13	<i>F. pratensis</i>	unbehandelt	7,3	de
14	<i>Dactylis glomerata</i>	unbehandelt	6,3	e
15	<i>Poa pratensis</i>	unbehandelt	5,0	e
16	<i>P. annua</i>	behandelt	4,5	e
17	<i>Festuca ovina</i>	unbehandelt	3,8	e
18	<i>D. glomerata</i>	behandelt	3,5	e
19	<i>A. elatius</i>	behandelt	3,0	e
20	<i>Ph. pratense</i>	behandelt	3,0	e
21	<i>P. pratensis</i>	behandelt	2,5	e
22	<i>A. repens</i>	behandelt	1,5	e
23	<i>A. pratensis</i>	behandelt	1,3	e
24	<i>F. ovina</i>	behandelt	1,0	e
25	<i>F. rubra</i>	behandelt	0,8	e
26	<i>F. rubra</i>	unbehandelt	0,5	e

*) Werte mit gleichem Buchstaben sind bei $\alpha = 0,05$ nicht signifikant unterschiedlich

Tabelle 7

Wirkung einer Voraufbehandlung mit Temik auf *H. longicaudata*
(Mittel aus 4 Wiederholungen)

Wirtspflanze	volle Zysten/100 cm ³ Boden		Abtötungsrate in % ^{*)}
	unbehandelt	behandelt	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	72,8	3,0	95,9
<i>Lolium multiflorum</i>	56,0	13,0	76,8
<i>Triticum aestivum</i> 'Derwisch'	55,0	9,8	82,2
<i>Poa annua</i>	46,0	4,5	90,2
<i>Festuca pratensis</i>	27,0	2,3	73,0
<i>Lolium perenne</i>	23,8	9,5	60,1
<i>Alopecurus pratensis</i>	14,0	1,3	90,7
<i>Phleum pratense</i>	12,0	3,0	75,0
<i>Agropyron repens</i>	8,0	1,5	81,3
<i>Dactylis glomerata</i>	6,3	3,5	44,4
<i>Poa pratensis</i>	5,0	2,5	50,0
<i>Festuca ovina</i>	3,8	1,0	73,7
<i>Festuca rubra</i>	0,5	0,8	—

*) Abtötungsrate nach HAGUE (1960)

$$\% \text{ Abtötung} = \frac{ZK - ZB}{ZK} \times 100$$

ZK $\hat{=}$ durchschnittliche Zystenanzahl aus der Vermehrung der Kontrolle

ZB $\hat{=}$ durchschnittliche Zystenanzahl aus der Vermehrung behandelter Populationen

verbreitet festgestellt. Dabei erwiesen sich 66 % aller untersuchten Grünlandflächen und 16 % aller Ackerflächen als verseucht. Zur Klärung des Wirtspflanzenkreises von *H. longicaudata* wurden 34 Gramineen-Arten und -Sorten geprüft. Davon erwiesen sich alle getesteten *Lolium*-Arten, des weiteren Glatthafer, einzelne *Festuca*- und *Poa*-Arten als sehr gute Wirtspflanzen. Von den Getreidearten war Weizen der geeignetste Wirt. Des weiteren wurde in Gefäßversuchen die nematizide Wirkung von Temik 10 G untersucht. Die getesteten Gramineen-Arten wurden in der Jugendentwicklung teilweise durch *H. longicaudata* geschädigt, so daß sich eine Voraufbehandlung als günstig erwies. Die Aussagekraft der letztgenannten Ergebnisse bedarf jedoch weiterer Überprüfungen unter Praxisbedingungen.

Резюме

О появлении *Heterodera longicaudata* Seidel, 1972 на лугах и пастбищах

При исследовании площадей под постоянными лугами и пастбищами, а также площадей пашни с высоким удельным весом злаковых трав в севообороте отмечалось широкое распространение *Heterodera longicaudata* и *Heterodera punctata* в Росто-

ском округе. При этом 66 % всех исследованных площадей под лугами и пастбищами и 16 % всех площадей пашни оказались пораженными вредителями. Для выявления круга растений-хозяев *H. longicaudata* в исследования были включены 34 вида и сорта злаковых трав. Очень хорошими растениями-хозяевами были все исследованные виды *Lolium*, райграса французского, отдельные виды *Festuca* и *Poa*. Из видов зерновых наиболее подходящим растением-хозяином была пшеница. Кроме того автор изучал в вегетационных опытах нематоцидное действие препарата Temik 10 G. Установлено повреждение в ювенильном развитии части видов злаковых трав вредителем *H. longicaudata*, в связи с чем предвсходная обработка дала положительные результаты. Для окончательной оценки полученных результатов необходимы дальнейшие исследования в производственных условиях.

Summary

Occurrence of *Heterodera longicaudata* Seidel, 1972 in grassland

Studies in the county of Rostock on permanent grassland and arable land sites with a high percentage of gramineae in the rotation revealed that *H. longicaudata* and *H. punctata* are quite wide-spread. Out of all permanent grassland and arable land sites under study, 66 and 16 per cent, respectively, proved infested. To find out about possible host plants of *H. longicaudata*, 34 gramineae species and varieties were investigated. All the *Lolium* species under study, tall oat-grass, some *Festuca* and *Poa* species were found to be very good host plants. Out of the cereals, wheat proved a very adequate host. In addition, pot experiments were conducted to study the nematocidal effects of Temik 10 G. The tested gramineae were partly damaged by *H. longicaudata* in their juvenile development. Therefore, pre-emergence treatment was adequate. The conclusiveness of the latter results needs further study under field conditions.

Literatur

- HAGUE, N. G. M.: Control of plant parasitic nematodes 3. The final eelworm density in soil as a means of assessing the efficacy of a fumigant. *Nematologica* (1960), Suppl. II, S. 13-21
- SEIDEL, M.: *Heterodera longicaudata* n. sp., ein an Gramineen vorkommendes Zystenälchen von Grünlandflächen im Norden der DDR. *Nematologica* 18 (1972), S. 31-37
- SEIDEL, M.: Zur Biologie von *Heterodera longicaudata* Seidel, 1972 und *Heterodera punctata* Thorne, 1928 sowie zu deren Verbreitung und wirtschaftlichen Bedeutung im Bezirk Rostock (DDR). Rostock, Univ., Fak. Biol., Chemie, Agrarwiss., Diss., 1973

Heribert Egon SCHMIDT, Heinz DUBNIK, Ewald KARL, Heinz Bernhard SCHMIDT und Hartmut KAMANN

Verminderung von Virusinfektionen der Ackerbohne (*Vicia faba* L.) im Rahmen der Blattlausbekämpfung auf Großflächen

1. Einleitung

Die in der Rangfolge ihres Schadausmaßes bedeutsamsten Viren der Ackerbohne (*Vicia faba* L.) sind in der Deutschen Demokratischen Republik das Bohnengelbmosaik-Virus (BGMV), das Virus des Scharfen Adernmosaiks der Erbse (SAMV) sowie das Blattroll-Virus der Ackerbohne und Erbse (BLRV). Sie werden durch eine große Anzahl von Blattlausarten übertragen. Zu den wichtigsten zählen die Grüne Erbsenblattlaus (*Acyrtosiphon pisum* Harr.), die Grüne Pflirsichblattlaus (*Myzus persicae* Sulz.) und die Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.). Außerdem kann *Aphis fabae* bei massenhaftem Auftreten erhebliche Saugschäden an Ackerbohnen hervorrufen. PROESELER u. a. (1975) sowie FRITZSCHE und PROESELER (im Druck) berichteten über erfolgreiche Parzellenversuche zur Vektorenbekämpfung an *Vicia faba*. Die Ergebnisse gestatten die Schlussfolgerung, daß eine gleichsinnige Maßnahme im Ackerbohnenbestand effektiv den Virusbefall einschränkt. Durch die Vektorenbekämpfung im Pflanzkartoffelanbau, ebenso in Zuckerrüben- und Futterrübenstecklingsbeständen (FRITZSCHE u. a., 1974, 1977) wurden hierzu unter den Bedingungen der schrittweisen Entwicklung industriemäßiger Produktionsmethoden gute Erfahrungen gesammelt. Es galt, deshalb zu prüfen, ob Virusinfektionen auf Ackerbohnen großflächen analog durch die gezielte Vernichtung von Blattläusen zu vermindern sind.

2. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden von 1974 bis 1977 in Ackerbohnenbeständen des VEG Pflanzenproduktion Schwaneberg (Kr. Wanzleben), im Jahre 1977 auch in der LPG Pflanzenproduktion Groß-Börnecke (Kr. Staßfurt) durchgeführt. Über die Schlaggrößen und Bekämpfungstermine vermittelt Tabelle 1 Aufschluß. Die optimalen Bekämpfungstermine wurden auf der Grundlage von Gelbschalenfängen sowie Bestandskontrollen (Auszählung der jeweils auf 100 Ackerbohnenrieben befindlichen Blattläuse) festgelegt. Die erste Insektizidanwendung erfolgte beim Auftreten der ersten Blattläuse an Ackerbohnen mit dem systemisch wirkenden Präparat Bi 58 EC (Wirkstoff: Dimethoat). Es wurde mit dem Agrarflugzeug des Typs Z 37 im Sprühverfahren (1,5 l je ha, Brüheaufwandmenge 25 l je ha) oder am Versuchsstandort Groß-Börnecke mit der Pflanzenschutzmaschine Kertitox-2000 (0,9 l je ha, Brüheaufwandmenge 250 l je ha im Spritzverfahren) etwa 20 Tage vor der Blüte ausgebracht. Für die zweite, zum Zeitpunkt der Blüte stets mit dem Flugzeug vorgenommene Behandlung diente das bienenungefährliche Mittel Thiodan 35

flüssig (Wirkstoff: Endosulfan, 2 l je ha, Brüheaufwandmenge 25 l je ha im Sprühverfahren für Flugzeugeinsatz).

Die unbehandelte Kontrollfläche bildete jeweils einen Teil des Schlages, auf dem die Blattlausbekämpfung vorgenommen wurde. Lediglich im Jahre 1976 befand sich eine Kontrollfläche 200 m vom behandelten Ackerbohnen Schlag entfernt. Zur Vermeidung stärkerer Blattlaussaugschäden wurde Endosulfan zum 2. Bekämpfungstermin gelegentlich auch auf der Kontrollfläche eingesetzt. Die Terminwahl richtete sich nach dem Zeitpunkt des Auftretens der ersten Nymphen (Vorstadien der geflügelten Sommerform der Blattläuse).

Der Virusbefall wurde vor dem Beginn des Abreifens der Ackerbohnen auf 10, 20, 50 bzw. 100 m vom Schlagrand entfernten Kontrollstellen der Varianten „Behandelt“ und „Unbehandelt“ geprüft. Von jeweils 100 Pflanzen wurden die virusinfizierten unter Berücksichtigung der Symptomintensität erfaßt. Der Bestimmung der Symptomintensität lag das für Schaderregerbonituren gültige Klassifizierungsschema in den Befallsstufen 1 bis 9 (o. V., 1972) zugrunde. Dabei bedeuten die Stufen 9 Symptomfreiheit und 1 den stärksten Schädigungsgrad (SCHMIDT und ROLLWITZ, im Druck). Der Gesundheitsindex I_G als Maßstab für den allgemeinen Gesundheitszustand behandelter und nicht behandelter Ackerbohnenpflanzen ließ sich nach der folgenden Formel von WIEGAND (briefl. Mitt.) errechnen:

$$I_G = \frac{(n [b-1]) \times 100}{N (B-1)}$$

- n $\hat{=}$ Anzahl der Pflanzen je Befallsklasse,
 b $\hat{=}$ Befallsklasse gemäß Schema,
 N $\hat{=}$ Pflanzen insgesamt,
 B $\hat{=}$ höchste Befallsstufe gemäß Schema.

Die Mittelwertdifferenzen wurden fehlerstatistisch gesichert. Von jeder Kontrollstelle wurden getrennt nach Symptomtypen bis zu 20 Pflanzentriebe für die experimentelle Virusidentifizierung mittels Testpflanzen und auf morphologisch-serologischer Grundlage entnommen. Bei stärkeren Blattlausschäden mußten von unbehandelten Ackerbohnenflächen alle virusverdächtigen Pflanzen der Kontrollstellen experimentell geprüft werden, denn eine eindeutige Abgrenzung von Blattlaussaugschäden gegenüber Virussymptomen nach Augenschein war nur in seltenen Fällen möglich.

3. Ergebnisse

Infolge der rechtzeitigen, vor der Blüte erfolgten Applikation von Bi 58 EC, sobald die ersten Blattläuse im Frühjahr an Ackerbohnen auftraten, war in allen 3 Versuchsjahren die Blattlausbekämpfung wirksam. Die zweite, in der Blühphase gegen den sommerlichen Befallsflug der Blattläuse gerichtete Behandlung von *Vicia faba* mit dem bienenungefährlichen Wirkstoff Endosulfan befriedigte nicht immer in der aphiziden Wirkung. Teilflächen, auf denen im Jahre 1974 eine stärkere Blattlausvermehrung zu verzeichnen war, mußten deshalb erneut in die Bekämpfung einbezogen werden. Infolge nur geringfügigen Blattlauszufluges, der stärkere Direktschäden nicht erwarten ließ, unterblieb 1975 der Einsatz von Bi 58 EC.

Tabelle 1

Versuchsflächen und Bekämpfungstermine

Standort	Schwaneberg		Groß-Börnecke	
	1974	1976	1977	1977
Versuchsjahr	1974	1976	1977	1977
Größe der behandelten Fläche in ha	120	150	250	61
Größe der unbehandelten Kontrollflächen in ha	4	2	4	5
1. Bekämpfungstermin	11. 6.	9. 6.	5. 6.	6. 6.
2. Bekämpfungstermin	22. 6.	3. 7.	21. 7.	5. 7.
3. Bekämpfungstermin	6. 7.	—	—	—

Tabelle 2

Durchschnittlicher Befall von *Vicia faba* durch blattlausübertragbare Viren in Großbeständen (Befallswerte in %)

Standort	Versuchsjahr	Virus	behandelte Ackerbohnenfläche				unbehandelte Ackerbohnenfläche			
			Befall insges.	davon in Gesundheitsstufen			Befall insges.	davon in Gesundheitsstufen		
				3 . . . 4	5 . . . 6	7 . . . 8		3 . . . 4	5 . . . 6	7 . . . 8
Schwaneberg (Kr. Wanzleben)	1974	BGMV	6,3	1,0	2,3	3,0	16,3	2,7	7,3	6,3
		SAMV	1,0	0	0,3	0,7	5,3	1,3	2,3	1,7
		BLRV	3,0	0	0,7	2,3	7,7	1,3	4,3	2,0
	1976	BGMV	3,3	0	1	2,3	19,7	6,0	7,0	6,7
		SAMV	0	0	0	0	6,7	2,7	2,0	2,0
		BLRV	0	0	0	0	5,0	1,3	1,7	2,0
	1977	BGMV	17,3	2,0	2,0	13,2	37,3	4,5	8,3	24,6
		SAMV	6,0	0	3,0	3,0	21,0	2,8	13,8	5,0
		BLRV	3,8	0	1,8	2,0	12,0	2,0	10,0	0
Groß-Börnecke (Kr. Staßfurt)	1977	BGMV	16,3	1,0	2,7	12,7	44,0	8,3	12,7	23,0
		SAMV	6,7	0,7	2,0	4,0	16,0	2,7	7,0	6,3
		BLRV	2,3	0,3	0,3	1,7	5,7	1,3	2,7	1,7

Der Virusbefall der Ackerbohnenpflanzen variierte von Jahr zu Jahr. In den Jahren 1976 und 1977 war der Virusbefall infolge gehäufte Spätinfektionen relativ hoch. Der durchschnittliche Erkrankungsgrad war jedoch gering und wirkte sich deshalb nicht mehr wesentlich auf den Ertrag aus. Stets überwog der typische Stamm des Bohnengelbmosaik-Virus (BGMV). Der Erbsenmosaik-Stamm dieses Virus lag nur in 2 von 386 geprüften Pflanzen vor. In nur 4 Fällen wurde das Luzernemosaik-Virus (LMV) in Ackerbohnenpflanzen unbehandelter Kontrollflächen aufgefunden. Es blieb bei der Auswertung des Bekämpfungserfolges unberücksichtigt, ebenso das Echte Ackerbohnenmosaik- (EAMV) und das Ackerbohnenamensverfärbungs-Virus (ASVV), die als käferübertragbare Viren durchschnittlich weniger als 1% des gesamten Virusbefalls ausmachten. Nicht unbedeutend waren Infektionen durch persistente Viren, wie das Virus des Scharfen Adernmosaiks der Erbse (SAMV) und das Blattroll-Virus der Ackerbohne und Erbse (BLRV).

Der Virusbefall wurde durch die Vernichtung virusübertragender Blattläuse erheblich reduziert.

In Tabelle 2 sind die durchschnittlichen prozentualen Befallswerte von drei bis vier Kontrollstellen getrennt nach Standorten, Versuchsjahren und den auf behandelten sowie unbehandelten Flächen ermittelten Viren aufgeführt. Mischinfektionen wurden nicht gesondert ausgewiesen. Die durch mehr als ein Virus infizierten Ackerbohnenpflanzen wurden bei der zahlenmäßigen Erfassung dem jeweils dominierenden Symptomtyp zugeordnet. Der Erkrankungsgrad ist durch die jeweils zusammengefaßten Befallswertklassen 3 bis 4, 5 bis 6 und 7 bis 8 charakterisiert.

Äußerst starke Erkrankungen, die in die Befallsklassen 1 bis 2 einzuordnen wären, wurden nicht festgestellt. Abhängig vom Infektionszeitpunkt und der 8- bis 14tägigen Inkubationszeit der Viren wiesen die betroffenen Ackerbohnenpflanzen in den ersten drei bis fünf Blattetagen keine Virussympptome auf. Zwischen den Kontrollstellen einer jeden Versuchsvariante manifestierten sich keine gesicherten Unterschiede in der Häufigkeit des Virusbefalls. Deshalb wurde in Tabelle 2 lediglich die Gesamtsumme virusinfizierter Pflanzen je Versuchsjahr und -variante dargestellt.

Aus Tabelle 3 ist die auf Grund der Vektorenbekämpfung erzielte durchschnittliche, prozentuale Senkung der Infektionsrate ersichtlich. Verglichen mit den unbehandelten oder nur mit Thiodan 35 flüssig im Sommer besprühten Kontrollflächen wurde der Befall durch das BGMV signifikant um 63,2%, durch das SAMV um 72,2% und das BLRV um 70,1% herabgesetzt. Hierbei bestand die Tendenz, daß die persistenten Viren in stärkerem Maße als das BGMV durch die Vektorenbekämpfung eingeschränkt werden konnten. Die fehlerstatistische Sicherung dieser Differenzen war allerdings nicht möglich, weil die Grenzdifferenz von 5% nicht überschritten wurde. Gegenüber den Kontrollen, bei denen keine Vektorenbekämpfung vorgenommen wurde, traten insgesamt durchschnittlich 66,5% weniger Virusinfektionen auf. Im Jahre 1975, als keine Vektorenbekämpfung vorgenommen wurde, belief sich die Infektionsquote der einzelnen Viren auf folgende Werte:

BGMV 18,2%, SAMV 8,5%, BLRV 5,3%, EAMV, ASVV und LMV < 1%.

Die in Tabelle 4 zusammengestellten Werte für die durchschnittlichen Gesundheitsindizes der Versuchsvarianten „Behandelt“ und „Unbehandelt“ sind gesichert voneinander verschieden. Mithin waren die mit Bi 58 EC behandelten Pflanzen in allen Virus-Wirt-Kombinationen weniger stark erkrankt als Pflanzen der Kontrollflächen.

In allen Versuchsjahren waren infolge der strengen Beachtung der Bienenschutzbestimmungen und der guten Zusammenarbeit mit den Imkern keine Bienenschäden zu verzeichnen.

4. Diskussion

Die Untersuchungen haben erwiesen, daß Virusinfektionen der Ackerbohne durch die frühzeitige, großflächige Bekämpfung von Blattläusen mit dem Wirkstoff Dimethoat wirksam eingeschränkt werden können. Schwieriger war die Verhinderung direkter Blattlausschäden mit dem Wirkstoff Endosulfan. Der zweite Bekämpfungstermin stimmte mit dem von LEHMANN (1975) in mehrjährigen Untersuchungen ermittelten Zeitpunkt im wesentlichen überein. Unter Berücksichtigung des Tatbestandes, daß der Einsatz von Insektiziden bei

Tabelle 3

Prozentuale Minderung des Virusbefalls durch die Blattlausbekämpfung im Ackerbohnen Großbestand (Versuchsjahre 1974 bis 1977)

Virus	Anzahl kranker Pflanzen in %		prozentuale Minderung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle
	behandelte Ackerbohnenfläche	unbehandelte Ackerbohnenfläche	
BGMV	10,8	29,3	63,2**
SAMV	3,4	12,2	72,2**
BLRV	2,3	7,6	70,1**

** P < 0,01

Tabelle 4

Durchschnittlicher Gesundheitsindex von behandelten im Vergleich mit unbehandelten Ackerbohnenpflanzen nach der Blattlausbekämpfung (Versuchsjahre 1974 bis 1977)

Virus	behandelte Pflanzen	unbehandelte Pflanzen	Differenz
BGMV	74,2	66,2	8,0**
SAMV	80,0	64,2	15,8**
BLRV	81,2	62,8	18,4**

gesund = 100;

** P < 0,01

Ackerbohnen nur bedingt als gleichzeitige Maßnahme gegen Vektoren betrachtet werden kann, wurde die Problematik der Blattlausbekämpfung an dieser Kulturpflanze bereits eingehend von FRITZSCHE und PROESELER (im Druck) diskutiert. Obwohl gelegentlich eine ergänzende Behandlung von Ackerbohnen mit Endosulfan gegen Blattläuse als Direktschädlinge durchgeführt wurde, wirkte sich diese Maßnahme nicht mehr wesentlich auf den Virusbefall aus. Dieser Sachverhalt erklärt, weshalb auf ausgewählten Kontrollflächen trotz der Unterbindung blattlausbedingter Direktschäden eine verhältnismäßig hohe Virusverseuchung der Ackerbohnen vorkam. Gleichsinnige Beobachtungen machten WAY und HEATHCOTE (1966) in bezug auf das Auftreten des BLRV in Ackerbohnenbeständen. LEHMANN (1975) wies nach, daß durch die Vektorenbekämpfung auch eine Unterdrückung sekundärer Blattlauspopulationen an Ackerbohnen möglich ist. In Anbetracht der zur Zeit für den Einsatz in Ackerbohnenbeständen verfügbaren Wirkstoffe muß die Bekämpfung der Blattläuse als Direktschädlinge sinnvoll mit der Vektorenbekämpfung verbunden werden (FRITZSCHE und PROESELER, im Druck). Eine Ausnahme hiervon können lediglich bestimmte Ackerbohnestandorte im Bezirk Rostock bilden (z. B. Insel Poel, Kr. Wismar; Saal, Kr. Ribnitz-Damgarten), an denen im Verlaufe mehrerer Jahre kein nennenswerter Virusbefall auftrat.

Im Pflanzkartoffelanbau gelang es, im mehrjährigen Mittel Virusinfektionen durch gezielte Vektorenbekämpfung um 50 bis 60 % einzuschränken. Der Anteil nichtpersistenter Viren wurde hierbei um 46 % verringert (DUBNIK, 1976). Mit Hilfe dieser Maßnahme waren im Rübenstecklingsanbau Befallsminderungen in Höhe von 66,5 % beim nichtpersistenten Rübenmosaik-Virus (FRITZSCHE u. a., 1977) und bis 74 % beim Milden und Nekrotischen Rübenvergilbungs-Virus (FRITZSCHE u. a., 1974) möglich. In ähnlicher Größenordnung zeichnete sich der bei der Ackerbohne im dreijährigen Durchschnitt erzielte Bekämpfungserfolg (Tab. 3) ab, obwohl hierbei ein anderes System der Virus-Vektor-Wirtsbeziehungen besteht. Die Blattlausbekämpfung in Ackerbohnengroßbeständen ist ökonomisch effektiv. Hierdurch können auch virusbedingte Ertragsausfälle, die sich in der DDR bei der Ackerbohne im mehrjährigen Mittel auf durchschnittlich 11,3 % belaufen (SCHMIDT u. a., 1977), nahezu um die Hälfte verringert werden.

Eine vollständige Unterbindung des Virusbefalls war nicht zu erwarten. Einerseits konnten vor dem Zeitpunkt der Insektizidanwendung schon Virusinfektionen stattgefunden haben. Andererseits gelangt das BGMV bereits beim Probesaugen und von den persistenten Viren das SAMV ebenfalls verhältnismäßig kurzfristig in die Ackerbohnenpflanze, noch ehe die Blattläuse vom Insektizid abgetötet werden. Durch die Blattlausbekämpfung wurden Virusinfektionen nicht nur zahlenmäßig reduziert. Sie erfolgten meist erst später, nach dem Abklingen der Dimethoat-Wirkung. Die im Vergleich zu „Unbehandelt“ durchschnittlich später infizierten Pflanzen erkrankten daher weniger stark. Es überrascht deshalb nicht, daß sie, wie in Tabelle 4 dargestellt, einen besseren Gesundheitszustand aufwiesen.

Werden die für die Blattlausbekämpfung an Ackerbohnen gegebenen Empfehlungen (ZSCHIEGNER u. a., 1971; PROESELER u. a., 1975; LEHMANN, 1975; LEHMANN und SCHMIDT, 1976; GEISSLER u. a., 1976; FRITZSCHE u. a., 1977; FRITZSCHE und PROESELER, im Druck) sorgfältig beachtet, so können Virusinfektionen auch an dieser Kultur bei gleichzeitig weitgehender Verhinderung direkter Schadwirkungen der Blattläuse wirksam eingeschränkt werden.

5. Zusammenfassung

Virusinfektionen der Ackerbohne (*Vicia faba* L.) wurden durch die großflächige Blattlausbekämpfung eingeschränkt.

Geeignet waren hierfür die Wirkstoffe Dimethoat (Bi 58 EC, 1,5 l je ha, Brüheaufwandmenge 25 l je ha im Sprühverfahren für Flugzeugeinsatz) zur ersten Behandlung etwa 20 Tage vor der Blüte und Endosulfan (Thiodan 35 flüssig, 2 l je ha, Brüheaufwandmenge 25 l je ha im Sprühverfahren für Flugzeugeinsatz) zur zweiten Behandlung. In dreijährigen Versuchen konnten die durchschnittlichen Infektionsquoten des Bohnengelbmosaik-Virus um 63,2 %, des Virus des Scharfen Adernmosaiks der Erbse um 72,2 % und des Blattroll-Virus der Ackerbohne und Erbse um 70,6 % gesenkt werden. Außerdem waren befallene Ackerbohnenpflanzen auf behandelten Flächen infolge verzögerter Virusinfektionen weniger stark erkrankt als auf unbehandelten.

Резюме

Снижение вирусной инфекции бобов обыкновенных (*Vicia faba* L.) в рамках борьбы с тлями на больших площадях

В результате борьбы с тлями на больших площадях снизилась вирусная инфекция бобов обыкновенных (*Vicia faba* L.). Эффективными в борьбе с тлями оказались действующие вещества диметоат (Bi 58 EC, 1,5 л/га, норма расхода рабочей жидкости — 25 л/га, способ применения — мелкокапельное авиаопрыскивание) при первой обработке, примерно за 20 дней до цветения, и эндосульфана (тиодан 35, в жидком виде, 2 л/га, норма расхода рабочей жидкости — 25 л/га, способ применения — мелкокапельное авиаопрыскивание) при второй обработке. За три года проведения опытов средний процент заражения вирусом желтой мозаики бобов обыкновенных снизился на 63,2 %, вирусом деформирующей мозаики гороха — на 72,2 %, а вирусом скручивания листьев бобов обыкновенных и гороха на 70,6 %. Кроме того зараженные вирусами растения бобов обыкновенных на обработанных препаратами площадях, вследствие замедления вирусной инфекции, заболели менее сильно, чем растения на необработанных площадях.

Summary

Reducing virus infection of field bean (*Vicia faba* L.) in the frame of aphid control on large plots

Virus infections of field bean (*Vicia faba* L.) can be checked by large-area aphid control. The active principles Dimethoat (Bi 58 EC, 1.5 l/ha, amount of spray mixture applied by aircraft: 25 l/ha) for first treatment some 20 days before flowering and Endosulfan (Thiodan 35 liquid, 2 l/ha, amount of spray mixture applied by aircraft: 25 l/ha) for second treatment proved best. Three-year trials allowed the mean rates of infection by bean yellow mosaic virus, by the sharp pea nerve mosaic virus and the leaf roll mosaic virus of field bean and field pea to be lowered by 63.2, 72.2 and 70.6 per cent, respectively. In addition, infested field bean plants on the treated plots proved less diseased than those on non-treated plots, this being attributable to delayed virus infections.

Literatur

- DUBNIK, H.: Vektorenbekämpfung im Pflanzkartoffelbau. *Feldwirtsch.* 17 (1976), S. 305–307
FRITZSCHE, R.; AMME, M.; SASS, O.; PROESELER, G.: Vektorenbekämpfung im Zucker- und Futterrübenstecklingsanbau. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 28 (1974), S. 182–185
FRITZSCHE, R.; PROESELER, G.: Möglichkeiten der Vektorenbekämpfung bei Ackerbohnen (*Vicia faba* L.). *Proc. 8th Conf. Czechoslovak Plant Virologists*, Bratislava, 30. 8. bis 2. 9. 1976 (im Druck)
FRITZSCHE, R.; PROESELER, G.; KARL, E.; DUBNIK, H.; SASS, O.; GEISSLER, K.: Vektorenbekämpfung zur Einschränkung der Infektionen durch phytopathogene Viren bei landwirtschaftlichen Kulturen. *Internat. Z. Landw.* 21 (1977), S. 249–253
GEISSLER, K.; PROESELER, G.; MÜLLER, L.: Die chemische Bekämpfung tierischer Schaderreger an großsamigen Leguminosen. *Ber. für die Landwirtsch.* 6. Futterproduktion, VVB Agrochemie und Zwischenprodukte, ZAF Agrochemie Cunnersdorf (1976), S. 24–26
LEHMANN, W.: Die Populationsentwicklung der Schwarzen Bohnenblattlaus *Aphis fabae* Scop. in Ackerbohnengroßbeständen als Grundlage für die Bestimmung der Bekämpfungstermine. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 29 (1975), S. 208–211

LEHMANN, W.; SCHMIDT, H. E.: Blattlausvektoren und Virusbefall im Ackerbohnen großbestand. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 30 (1976), S. 236-240
 PROESELER, G.; KARL, E.; ZSCHIEGNER, H. J.: Einschränkung der Infektion von Ackerbohnen durch blattlausübertragbare Viren im Parzellenversuch. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 11 (1975), S. 405-412
 SCHMIDT, H. E.; ROLLWITZ, W.: Das Enationenmosaik der Ackerbohne. Katalog zur Schaderregerüberwachung der DDR. Erfurt, iga, im Druck
 SCHMIDT, H. E.; SCHMIDT, H. B.; KARL, E.; ROLLWITZ, W.: Untersuchungen

über Virose der Ackerbohne (*Vicia faba* L.) in der Deutschen Demokratischen Republik. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 31 (1977), S. 23
 WAY, M. J.; HEATHCOTE, G. D.: Interactions of crop density of field beans, abundance of *Aphis fabae* Scop.; virus incidence and aphid control by chemicals. Ann. appl. Biol. 57 (1966), S. 409-423
 ZSCHIEGNER, H. J.; KRAMER, W.; SASS, O.; FRITZSCHE, R.; DUBNIK, H.: Successful restriction of the spread of nonpersistent viruses by new methods of virus vector control. Proc. 6th Brit. Insectic. Fungic. Conf. 1971, S. 319-323

Biologische Versuchsstation des VEB Synthesewerk Schwarzheide

Klaus SIEBERHEIN und Horst STRACKE

Schadpflanzen in Ackergraskulturen und Möglichkeiten zur Bekämpfung unter Berücksichtigung der Intensivierungsfaktoren Stickstoffdüngung und Zusatzberegnung

1. Einleitung

Mit dem schrittweisen Übergang zur industriemäßigen Pflanzen- und Tierproduktion in der DDR werden neue Anforderungen an den Ackerfutterbau gestellt. Folgende Aspekte stehen dabei im Vordergrund:

- quantitative und qualitative Ertragssteigerung und -sicherung von einer verringerten Hauptfutterfläche.
- Erhöhung der Energiekonzentration ($> 560 \text{ EF}_r/\text{kg TS}$) und des Gehaltes an wichtigen Inhaltsstoffen.
- Sicherung der Kontinuität des gebrauchswertorientierten Futteranfalls unter Berücksichtigung eines hohen Mechanisierungsgrades.

Ackergrasbau, d. h. die Produktion von Gras (überwiegend Reinsaat) auf dem Ackerland im Rahmen einer Fruchtfolge, kommt der Realisierung dieser Forderungen sehr entgegen. Auf die wichtigsten Intensivierungsfaktoren Düngung, vor allem Stickstoff (N), und Zusatzberegnung reagieren die Gräser auf vielen Standorten mit bedeutungsvollen Ertragssteigerungen. Darüber hinaus ist die bodenverbessernde Wirkung dieser Futterpflanzen, insbesondere im Hinblick auf die Mehrung der organischen Substanz im Boden und die Verwertung großer Güllemengen, von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit. Die hauptsächlichsten Schadwirkungen der Unkräuter und Ungräser in Ackergraskulturen sind:

- quantitative und qualitative Ertragsminderungen, verursacht durch die verschiedenen Auswirkungen der Konkurrenz zwischen Kultur- und Schadpflanzen;
- negativer Einfluß auf die Bestandesdichte und damit auch auf die ertragssichere mehrjährige Nutzung;
- Erschwernisse bei der Ernte und Aufbereitung (Trocknung, Silierung) der Gräser;
- Verschlechterung der Futterqualität und -aufnahme durch die Tiere, verursacht durch Schadpflanzenbeimengungen (z. B. *Tripleurospermum maritimum* (L.) Koch).

Welche Bedeutung die Eliminierung der Schadpflanzen mit Herbiziden in diesem Intensivierungsprozeß hat, soll auf der Grundlage von Freilandversuchsergebnissen im folgenden aufgezeigt werden.

2. Material und Methoden

Seit 1974 werden auf dem Versuchsstandort Schwarzheide (Bezirk Cottbus) mit den Grasarten *Dactylis glomerata* L., *Festuca arundinacea* Schreber und *Lolium multiilorum* Lamk. exakte Parzellenversuche (mehrfaktorielle Spaltenanlage, 3 Wiederholungen, Teilstückgröße 12,5 m²) zur Ermittlung von Wechselwirkungen (Interaktionen) zwischen der Herbizidanwendung, der N-Düngung und der Zusatzberegnung durchgeführt. Angaben zum Versuchsstandort:
 Höhenlage: 97 m über NN
 mittlere Jahrestemperatur: 8,3 °C

Niederschlagssumme: 565 mm/a
 Bodentyp: Sand-Podsol
 Bodenart: Sand (S)
 C-Gehalt: 5,06 %
 P: 6,7 mg/100 g Boden
 Stickstoffdüngung: N₁ = 240 kg/ha/a
 N₂ = 320 kg/ha/a
 N₃ = 400 kg/ha/a

Standorteinheit: D 1
 Bodenwertzahl: 20 bis 18
 pH-Wert 5,7
 K: 3,6 mg/100 g Boden

Weitere acker- und pflanzenbauliche Angaben zur Versuchsdurchführung sind bei den Autoren einzusehen.

Die Applikation wurde mit einer Rückenspritze (Typ Pomosa, 5 l) mit tragbarem Spritzarm (Arbeitsbreite 2,5 m, Teejetdüsen 8004) mit einem Druck von 4 bis 2 kp/cm² vorgenommen. Als Herbizide wurden im 1. und 2. Nutzungsjahr appliziert:
 1974 und 1975: SYS 67® Actril C (AS: Mecoprop + Ioxynil 1290 g + 420 g/ha)
 1975 und 1976: SYS 67® Oxytril C (AS: Mecoprop + Ioxynil + Bromoxynil 1350 + 270 g + 270 g/ha) und SYS 67® Bucril P (AS: Dichlorprop + Bromoxynil 1350 g + 450 g/ha). Die Erfassung der Prüfmerkmale erfolgte nach den für Herbizidversuche typischen Kriterien.

3. Versuchsergebnisse

3.1 Schadpflanzen in Ackergraskulturen und ihre Bekämpfung

Die Schadpflanzenflora der Ackergraskulturen entspricht in den wesentlichen Elementen der der Getreidekulturen. Dominierende Arten in Herbstsaussaaten von Gräsern auf Sandböden sind: *Viola arvensis* Murray, *Stellaria media* (L.) Cyr., *Spergularia rubra* (L.) J. et. C. Presl, *Scleranthus annuus* L., *Rumex acetosella* L., *Apera spica-venti* (L.) P. B. Dominierende Arten bei Frühjahrssaussaaten dagegen sind: *Chenopodium album* L., *Viola arvensis* Murray, *Polygonum* sp., *Raphanus raphanistrum* L. Der Schadpflanzendruck ist, gemessen an den Ertragsanteilen, im ersten Aufwuchs bei Frühjahrssaussaaten dreimal größer als bei Herbstsaussaaten. Nach dem 1. Schnitt nimmt bei optimaler Anwendung der Intensivierungsfaktoren Zusatzberegnung und N-Düngung der Schadpflanzenanteil auf einen unbedeutenden Wert ab. Diese Tendenz hält auch im 2. Nutzungsjahr an. Auch im 3. Nutzungsjahr steigt der Deckungsgrad der Schadpflanzen nicht über 5 % an. Bei Knautgras wurden unmittelbar vor dem 2. Schnitt im 3. Nutzungsjahr folgende mittlere Deckungsgrade (in %) ermittelt:

unbehandelt	unberechnet: 3,8	berechnet: 1,3
behandelt	unberechnet: 2,3	berechnet: 0,9

Zu den dominierenden Unkräutern zählt auch im 3. Nutzungsjahr, vor allem in den unberechneten Parzellen, *Viola arvensis*. Daneben wurden folgende mehrjährige Schadpflanzenarten festgestellt: *Rumex crispus* L., *Taraxacum officinale* Wiggers, *Potentilla argentea* L., *Achillea millefolium* L., *Tanacetum vulgare* L., *Hypericum perforatum* L., *Erigeron canadensis* (L.), *Crepis* sp., *Bromus mollis* L. und *Agrostis gigantea* Roth. Eine bedeutende Zunahme von *Lolium* sp. wurde in allen berechneten Parzellen festgestellt. Während in den unberechneten Parzellen *Lolium* sp. nur als vorhanden aufgenommen

Tabelle 1

Ertragsanteil von *Viola arvensis* Murray
(1. Schnitt im 2. Nutzungsjahr)

	Ertragsanteil (%) in			
	Knaulgras		Welsches Weidelgras	
	unberechnet	berechnet	unberechnet	berechnet
unbehandelt	1,5	6,9	0,3	0,7
SYS 67 Oxytril C	1,3	4,5	0,2	0,3
SYS 67 Bucril P	+	0,3	+	+

men werden konnten, wurde in den berechneten Parzellen ein mittlerer Deckungsgrad von 10 % bei diesen Arten ermittelt. Die unterschiedlich hohen Stickstoffgaben haben ohne Zusatzberechnung keinen wesentlichen Einfluß auf den Verunkrautungsgrad ausgeübt. Bei Zusatzberechnung zum 1. Aufwuchs der Ansaaten nimmt der Schadpflanzenteil in den unbehandelten Kontrollen bei *Dactylis glomerata* bedeutend stärker zu als bei *Lolium multiflorum*. Der Einfluß des Wassers ist dabei größer als der des Stickstoffs.

Mit SYS 67 Actril C konnte bei Frühjahrsaussaaten der Gräser ein sehr guter Bekämpfungserfolg erzielt werden. Der Bekämpfungserfolg von SYS 67 Oxytril C ist bei Herbstaussaaten nicht ausreichend. Die Ursache für die schlechtere Wirkung ist vor allem auf die unzureichende Bekämpfung von *Viola arvensis* zurückzuführen (Tab. 1). Diese Tabelle zeigt außerdem die unterschiedliche Konkurrenzkraft von Knaulgras und Welschem Weidelgras gegenüber *Viola arvensis* sowie die Förderung von *Viola arvensis* durch die Zusatzberechnung. Die Konkurrenzkraft der Grasarten und der zeitliche Verlauf der Konkurrenz sind abhängig von der Jugendentwicklung bzw. der Nachwuchsgeschwindigkeit der Grasarten. Die Konkurrenzkraft nimmt in folgender Reihenfolge ab: *Lolium multiflorum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*.

3.2. Ackergraserträge

1. Nutzungsjahr

Bei Herbstaussaaten wurden die Gesamterträge ohne Zusatzberechnung durch die Herbizide (Applikation im Herbst) gesenkt. Mit Zusatzberechnung wird die Ertragssenkung fast kompensiert (Abb. 1 u. Tab. 2). Bei Frühjahrsaussaaten wird durch die Herbizide (Applikation im Frühjahr) sowohl ohne als auch mit Zusatzberechnung ein bedeutungsvoller Mehrertrag erzielt (Abb. 1). Bei Herbst- und Frühjahrsaatsaat ist der Einfluß der Zusatzberechnung größer als der der Stickstoffdüngung.

2. Nutzungsjahr

Ohne Zusatzberechnung sind die Erträge mit und ohne Herbizidanwendung fast gleich. Mit Zusatzberechnung nehmen die Erträge nach einer Herbizidanwendung etwas ab (Abb. 2).

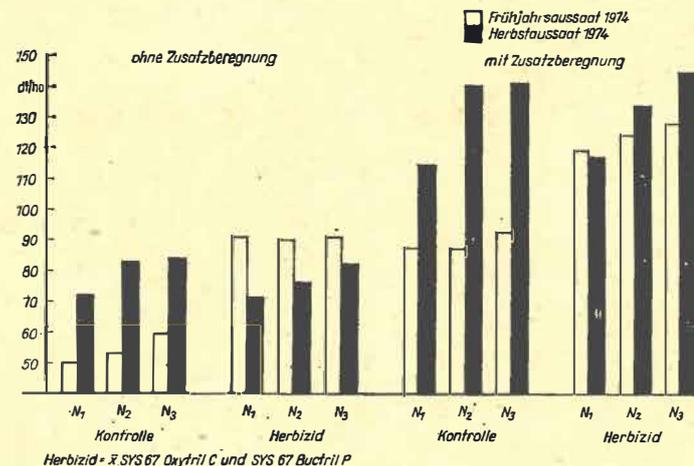


Abb. 1: Knaulgraserträge (TS dt/ha) ohne und mit Zusatzberechnung im 1. Nutzungsjahr 1975

Tabelle 2

Ackergraserträge 1976 (FM dt/ha) von 5 Schnitten im 1. Nutzungsjahr der Herbstaussaaten 1975

	unberechnet				berechnet (insges. 252 mm)			
	N ₁	N ₂	N ₃	\bar{x}	N ₁	N ₂	N ₃	\bar{x}
Knaulgras								
unbehandelt	166	188	182	179	457	632	636	575
SYS 67 Oxytril C	148	128	143	140	498	655	671	608
SYS 67 Bucril P	137	140	154	143	458	608	616	561
Welsches Weidelgras								
unberechnet	260	389	414	354	921	1064	1061	1015
SYS 67 Oxytril C	343	324	338	335	882	1041	1033	985
SYS 67 Bucril P	309	321	369	333	843	1020	893	919

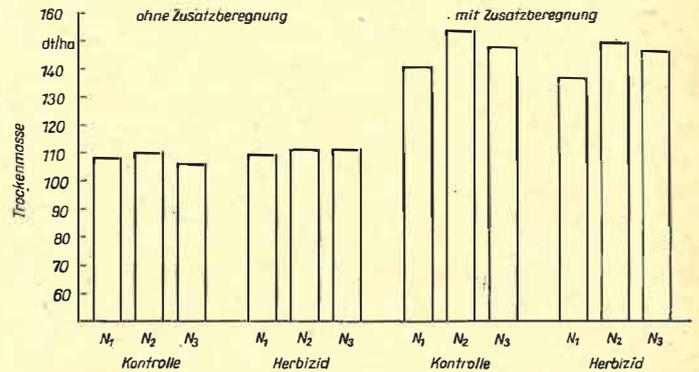


Abb. 2: Knaulgraserträge (TS dt/ha) ohne und mit Zusatzberechnung im 2. Nutzungsjahr

Auch hier ist der Einfluß der Zusatzberechnung größer als der des Stickstoffs. Die Herbizidanwendung kann in unkrautarmen Knaulgraskulturen sowohl mit als auch ohne Zusatzberechnung eine Verringerung der Erträge des 1. Schnittes verursachen. Die Grasarten reagieren mit und ohne Zusatzberechnung unterschiedlich auf die angewendeten Herbizide. Während SYS 67 Oxytril C im Mittel von 3 Jahren die Erträge der ersten Schnitte in den Parzellen ohne Zusatzberechnung gesenkt hat, wurden bei SYS 67 Bucril P gleiche bzw. geringe Mehrerträge wie in der unbehandelten Kontrolle erzielt. Mit Zusatzberechnung sind im Mittel von 3 Jahren bei Knaulgras sowohl bei SYS 67 Oxytril C als auch bei SYS 67 Bucril P annähernd gleiche Erträge wie in den unbehandelten Kontrollen erzielt worden.

Ein durch Herbizide verursachter Leistungsabfall im Laufe der Nutzungsdauer konnte bisher nach dreijähriger Knaulgrasnutzung noch nicht festgestellt werden.

3.3. Rohfaser (RF)

Die Rohfasergehalte werden durch die eingesetzten Herbizide sowohl mit als auch ohne Zusatzberechnung nur unbedeutend beeinflusst (Tab. 3). Sie weichen im 1. und 2. Nutzungsjahr nach Herbstaatsaat mit und ohne Zusatzberechnung und Behandlungen mit Herbiziden ebenfalls kaum von der unbehandelten Kontrolle ab.

3.4. Rohprotein (RP)

Die RP-Gehalte sind im ersten Nutzungsjahr 1975 ohne Zusatzberechnung durch Herbizide im Mittel der N-Stufen bei

Tabelle 3

Rohfasergehalte (RF % i. d. TS) von Knaulgras (1. Nutzungsjahr, Herbstaussaaten; \bar{x} 2 Versuche, mit je 4 Schnitten)

	RF-Gehalte in % i. d. TS					
	unberechnet			berechnet		
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃
unbehandelt	27,4	24,6	24,1	28,9	28,3	28,6
SYS 67 Oxytril C	25,9	24,3	24,3	28,9	28,3	28,1
SYS 67 Bucril P	26,0	24,7	24,8	28,5	28,8	27,9

Tabelle 4

Rohproteingehalte (RP % i. d. TS) von Knaulgras und Welschem Weidelgras (1. Nutzungsjahr 1976 der Herbstsaat 1975; \bar{x} von 4 Schnitten)

	RP-Gehalt % i. d. TS					
	unberechnet			berechnet		
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃
Knaulgras						
unbehandelt	18,2	19,1	18,5	14,1	16,7	18,1
SYS 67 Oxytril C	19,5	19,0	20,7	15,5	17,6	18,7
SYS 67 Bucril P	20,4	19,8	20,7	15,2	17,4	18,7
Welsches Weidelgras						
unbehandelt	16,1	17,2	17,5	13,5	14,9	17,1
SYS 67 Oxytril C	16,5	17,2	18,1	13,0	15,7	15,7
SYS 67 Bucril P	15,7	17,8	17,7	13,8	16,6	16,4

Knaulgras nicht abweichend zur unbehandelten Kontrolle beeinflusst worden. Mit Zusatzberechnung deutet sich eine geringe Erhöhung der RP-Gehalte durch Herbizide an. Im ersten Nutzungsjahr 1976 wurden die RP-Gehalte bei Knaulgras mit und ohne Zusatzberechnung nach der Herbizidanwendung erhöht (Tab. 4). Bei Welschem Weidelgras im 1. Nutzungsjahr konnte diese Tendenz nicht festgestellt werden (Tab. 4).

Im 2. Nutzungsjahr sind mit und ohne Zusatzberechnung im Mittel der N-Stufen die RP-Gehalte durch Herbizide im Vergleich zur Kontrolle nicht beeinflusst worden.

Die RP-Erträge werden im 1. Nutzungsjahr mit und ohne Zusatzberechnung im Mittel der N-Stufen beträchtlich gesteigert. Im 2. Nutzungsjahr sind die RP-Erträge ohne Zusatzberechnung zwischen unbehandelt und behandelt fast gleich; mit Zusatzberechnung deutet sich eine Tendenz zur Erniedrigung an.

3.5. Mineralstoffe

Die im Knaulgras ermittelten Mineralstoffgehalte sind aus der Tabelle 5 zu entnehmen. Der Phosphorgehalt wird sowohl im 1. als auch im 2. Nutzungsjahr durch die Herbizide nicht beeinflusst. Beim Kaliumgehalt deutet sich eine Erhöhung durch die Herbizidanwendung an. Der Kalziumgehalt wird ohne Zusatzberechnung durch Herbizide im 1. und 2. Nutzungsjahr des Knaulgrases etwas gesenkt. Im 1. Nutzungsjahr mit Zusatzberechnung steigt der Kalziumgehalt durch die Herbizidanwendung, während er im 2. Nutzungsjahr annähernd gleich ist.

3.6. Nitrat-Stickstoff

Alle Einflüsse, die sich ungünstig auf die Photosynthese auswirken, begünstigen die Nitratanreicherung in der Pflanze. Von HOERNICKE u. a. (1974) werden in einer Aufzählung der Faktoren, die die Nitratanreicherung fördern, auch die Phenoxyfettsäuren angegeben. Die Untersuchungen der aus den eigenen Versuchen genommenen Ernteproben des 4. Schnittes 1975 und von 4 Schnitten 1976 auf den Nitratgehalt (nach der Xylenol-Methode) ergaben folgende Ergebnisse:

Tabelle 5

Mineralstoffgehalt (P, K, Ca) im Knaulgras (Angaben in % zur TS)

	ohne Zusatzwasser						mit Zusatzwasser					
	Kontrolle	Herbizid		Herbizid		Kontrolle	Herbizid		Herbizid			
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃
1. Nutzungsjahr												
P	0,33	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,36	0,36	0,34	0,36	0,36	0,36
K	2,97	3,19	3,33	3,31	3,23	3,21	2,89	3,45	2,96	3,20	3,42	2,98
Ca	0,29	0,31	0,31	0,32	0,29	0,29	0,28	0,26	0,26	0,30	0,28	0,27
2. Nutzungsjahr												
P	0,38	0,36	0,32	0,39	0,33	0,34	0,40	0,37	0,35	0,36	0,35	0,38
K	2,39	2,19	1,94	2,69	2,30	2,26	2,25	1,59	0,98	2,38	1,55	1,17
Ca	0,23	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,24	0,25	0,22	0,25	0,24

1975

Ohne Zusatzberechnung wurde der Nitratgehalt in den Proben aus den mit phenoxyfettsäurehaltigen Herbiziden behandelten Knaulgrasparzellen gesenkt (\bar{x} N-Stufen von 12,5 auf 10,6 g/kg TS). Mit Zusatzberechnung wurden sowohl in der Kontrolle als auch in den behandelten Parzellen keine Nitrate nachgewiesen.

1976

Die eingesetzten Herbizide verursachten sowohl beim Knaulgras als auch beim Welschen Weidelgras, wie die folgenden Angaben zeigen, nur eine geringe Erhöhung des Nitratgehaltes:

Knaulgras

\bar{x} der N-Stufen ohne Zusatzberechnung von 1,8 auf 2,6 g/kg TS und mit Zusatzberechnung von 0,9 auf 1,3 g/kg TS.

Welsches Weidelgras

\bar{x} der N-Stufen ohne Zusatzberechnung von 2,2 auf 2,5 g/kg TS und mit Zusatzberechnung von 1,0 auf 1,1 g/kg TS.

Damit wurden die von HOERNICKE u. a. (1974) angegebenen tolerierbaren Nitratmengen im Futter (0,4 bis 0,5 % i. d. TS) nicht überschritten. Insgesamt kann eingeschätzt werden, daß der Einfluß der Wachstumsfaktoren Wasser und Stickstoff auf den Nitratgehalt größer ist als der der phenoxyfettsäurehaltigen Herbizide.

3.7. Schlußfolgerungen

Gegenwärtig sind noch keine Herbizide zur Unkrautbekämpfung in Ackergraskulturen (Gebrauchswert: Futter) staatlich zugelassen. Die bisher vorliegenden Versuchsergebnisse zur Herbizidanwendung in Ackergraskulturen bestätigen, daß auch dieses Anwendungsgebiet eine umfangreiche Forschungsarbeit erfordert, bevor allgemeingültige Schlußfolgerungen für die Praxis gezogen werden können. Das trifft vor allem für die Anwendung von Herbiziden im Herbst in Neuansaat und in den folgenden Nutzungsjahren zu. Dabei müssen in einem größeren Umfang als bisher die Intensivierungsfaktoren der Pflanzenproduktion, insbesondere die Düngung und die Zusatzberechnung bei verschiedenen Grasarten und -sorten berücksichtigt werden.

4. Zusammenfassung

Ausgehend von der Bedeutung des Ackergrasbaus werden zunächst die Schädwirkungen der Unkräuter und Ungräser in Ackergraskulturen dargestellt. Die Schädpflanzenflora der Ackergraskulturen entspricht in den wesentlichen Elementen der der Getreidekulturen. Der Schädpflanzenruck ist, gemessen an den Ertragsanteilen, im ersten Aufwuchs bei Frühjahrsaussaaten dreimal größer als bei Herbstsaat. Die Ackergraserträge können bei Behandlungen von Neuansaat im Herbst gesenkt werden. Der Einfluß der Herbizide auf

Rohfaser, Rohprotein, Mineralstoffe und Nitratstickstoff wird an Hand der vorliegenden Versuchsergebnisse diskutiert.

Резюме

Вредные растения в полевых травостоях и возможности борьбы с ними с учетом факторов интенсификации «азотное удобрение» и «орошение дождеванием»

Исходя из значения полевого травосеяния, в первую очередь излагается вред, причиняемый сорняками и малоценными травами в полевых травостоях. Вредная флора в полевых травостоях в основном отвечает вредной растительности в посевах зерновых культур. Давление вредных растений на травостой — принимая во внимание доли получаемых урожаев в общем урожае — превышает при весеннем севе в три раза давление при осеннем севе. Урожай полевых травостоев могут снижаться от гербицидных обработок осенью после залужения участков. На основе результатов опытов обсуждается влияние гербицидов на содержание в растениях сырой клетчатки, сырого протеина, минеральных веществ и нитратного азота.

Summary

Noxious plants in ley farming stands and possibilities for their control with special reference to the intensification factors N-fertilization and supplemental sprinkling

Proceeding from the importance of ley farming, reference is made to the damage caused by weeds to field grass stands. The flora of harmful plants in field grass stands is largely comparable to weed flora components in cereal crops. The pressure by harmful plants in terms of yield proportions of the first growth was found to be three times greater in spring-sown crops than in autumn-sown stands. The field grass yields can be cut by treatments to newly sown stands in autumn. The influence of the herbicides on crude fibre, crude protein, minerals and nitrate nitrogen is discussed on the basis of the experimental results obtained.

Literatur

HOERNICKE, E.; BERSCHNEIDER, F.; EBERT, K.: Ursachen und Bedeutung eines erhöhten Nitrat-Nitrit-Gehaltes in Grünfütter und Weidegras. Monatsh. Veter. Med., Jena 29 (1974) 20, S. 782-787

Biologische Versuchsstation des VEB Synthesewerk Schwarzheide

Klaus SIEBERHEIN und Werner KUNTZE

Ergebnisse zur Bekämpfung der Quecke (*Agropyron repens* (L.) P. B.) mit SYS 67 Omnidel vor dem Anbau von Futterpflanzen als Maßnahme zur Intensivierung der Futterproduktion

1. Einleitung

Die gesellschaftlich notwendigen Intensivierungsmaßnahmen in der Pflanzenproduktion der DDR haben in den letzten Jahren zu einer verstärkten Ausbreitung der Quecke (*Agropyron repens* [L.] P. B.) beigetragen. Die Intensivierungsfaktoren Düngung und Zusatzbewässerung vergrößern vielfach die Schadwirkung der Quecke. Sowohl in einjährigen als auch in mehrjährigen Futterkulturen gibt es keine Möglichkeiten, zur Sicherung der Ansaatphase (zwischen Aussaat und erster Ernte) Quecken mit Graminiziden wirksam zu bekämpfen. In mehrjährigen Futterkulturen auf Acker- und Graslandstandorten führt eine während dieser Zeit vernachlässigte Queckenbekämpfung zu einer negativen Beeinflussung der Bestandesdichte und quantitativen und qualitativen Ertragsverschlechterung bei den Futterkulturen. Eine Möglichkeit zur Bekämpfung der Quecke ist im Zeitraum nach der Ernte der Vorfrüchte und Ansaat der nachfolgenden Futterpflanzen gegeben. Dabei hat sich neben den Wirkstoffen TCA und Trichloroacetaldehydhydrat auch Dalapon (Na-DCP) in Form des SYS 67 Omnidel bewährt (SIEBERHEIN, 1973). Eine wirksame und ökonomische Bekämpfung der Quecke mit SYS 67 Omnidel ist nur durch eine auf vertieften botanischen Erkenntnissen basierende, integrierte Bekämpfung möglich. Über einige Ergebnisse der Forschungstätigkeit hierzu soll nachfolgend berichtet werden.

2. Aufnahme und Ableitung von SYS 67 Omnidel in Queckenpflanzen

Die Aufnahme (Penetration) von SYS 67 Omnidel ist sowohl über die oberirdischen als auch unterirdischen Pflanzenteile der Quecke möglich. Bei Applikation auf die Blätter ist die

Aufnahme durch die Spaltöffnungen intensiver als durch die Kutikula. Bei ausschließlicher Aufnahme durch die Kutikula wurden im Verlauf von 8 Stunden nur 2 % Dalapon aufgenommen (FOY, 1959). Nach LUND-HOIE und BYLTERUD (1969) blieb die Verteilung (Distribution) radioaktivmarkierter (¹⁴C) Dalapons, appliziert auf Quecken in Getreidestoppeln mit einer oberirdischen Sproßlänge von 10 bis 15 cm, vorwiegend auf die behandelten Sproßteile beschränkt. Selbst 15 Tage nach der Applikation konnten nur Spuren von radioaktivmarkiertem Dalapon in den Rhizomen und unbehandelten Sprossen gefunden werden. Diese Ergebnisse konnten durch Untersuchungen von DRAUSCHKE (1974, 1975) mit radioaktiv markiertem SYS 67 Omnidel bestätigt werden. Nach 2, 8 und 16 Stunden wurde in Gefäßversuchen der überwiegende Teil des auf das Blatt applizierten SYS 67 Omnidels in den Blättern nachgewiesen. Es erfolgte keine nennenswerte Ableitung (Translokation) zu den Rhizomen. Nur auf die Blattspitze punktförmig appliziertes SYS 67 Omnidel war nach einer Stunde noch fast vollständig auf der Blattspitze. Auf den Blattgrund appliziertes SYS 67 Omnidel dagegen war nach einer Stunde im gesamten Blatt verteilt. Bei den Freilandversuchen war die Anreicherung in den Blättern anfangs zehnfach höher als in den Wurzeln. Erst nach 6 Wochen verengte sich das Verhältnis auf 3:1. Injektionen in den Halm haben ergeben, daß neben den Queckenähren junge Blätter bevorzugt SYS 67 Omnidel anreichern. Auch FOY (1959) konnte bei jungen Blättern eine höhere Aktivität finden. Ältere, z. T. schon vergilbte Blätter wiesen, wenn überhaupt, nur geringfügige Mengen von SYS 67 Omnidel auf. Bei Applikationen auf unterirdische Pflanzenteile war bereits nach einer Stunde eine beträchtliche Aufnahme festzustellen. Vier Stunden nach der Applikation von SYS 67 Omnidel in den Wurzelbereich konnte eine Verteilung des Mittels in der gesamten Pflanze nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse wa-

ren eine Grundlage zur Verbesserung der Anwendungsempfehlungen zu SYS 67 Omnidel im Rahmen der integrierten Bekämpfung der Quecke vor dem Anbau von Futterpflanzen.

3. Die integrierte Bekämpfung der Quecke

Die Verfahren zur Bekämpfung der Quecke vor dem Anbau von Futterpflanzen haben sich, genauso wie die Bewirtschaftungsmaßnahmen der landwirtschaftlichen Nutzfläche, gewandelt. Gegenwärtig ist die Eindämmung der zunehmenden Verqueckung, vor allem zur Sicherung der Ansaatphase von Futterpflanzen und damit der Förderung ihrer Bestandesdichte und Lebensdauer sowie der optimalen Sicherung der Intensivierung mit SYS 67 Omnidel durch integrierte Bekämpfungsmaßnahmen, d. h. einer sinnvollen Kombination ackerbaulicher, chemischer und pflanzenbaulicher Maßnahmen im Spätsommer bis Herbst vor dem Anbau der Futterpflanzen, möglich.

3.1. Die Anwendung von SYS 67 Omnidel

Die Aufwandmenge schwankt nach Angaben in der Literatur zwischen 10 bis 30 kg/ha SYS 67 Omnidel. In der DDR beträgt die staatlich zugelassene Aufwandmenge vor dem Anbau einer Kulturart 10 bis 15 kg/ha SYS 67 Omnidel. Der Bekämpfungserfolg wird u. a. von der Bodenart beeinflusst. Mit der Zunahme der abschlämmbaren Teile im Boden muß die Aufwandmenge erhöht werden (SIEBERHEIN, 1973). Unmittelbar nach der Ernte der Kulturarten befindet sich die Quecke, vor allem nach der Ernte von Mähdruschfrüchten, in einem für die Aufnahme des Graminizids ungünstigen entwicklungsphysiologischen Zustand. Die oberirdischen Pflanzenteile der Quecke sind durch die Ernte der Mähdruschfrüchte meistens stark reduziert worden. Noch vorhandene Sproßabschnitte der Quecke befinden sich im Zustand der Alterung. Voraussetzung für einen guten Bekämpfungserfolg nach der Ernte von Kulturpflanzen im Sommer und Herbst ist, daß physiologisch aktive Queckenblatttriebe in genügender Anzahl vorhanden sind. Die Möglichkeiten, den Wiederaustrieb anzuregen, sind zahlreich und in ihrer Wirkung verschieden (Tab. 1). Für die Praxis ergeben sich danach zwei Möglichkeiten, den Wiederaustrieb anzuregen:

- keine Bodenbearbeitung nach der Ernte der Kulturpflanzen,
- Bodenbearbeitung durch Scheibeneggen.

Die Bodenbearbeitung vor der Anwendung von SYS 67 Omnidel kann unterbleiben, wenn durch einen tiefen Schnitt bei der Getreideernte und durch sofortiges Ernten des Strohs die

Tabelle 1

Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmaßnahmen nach der Getreideernte auf den Wiederaustrieb von Quecken

Bodenbearbeitungs- maßnahme	Quecken-Blatt-Triebe pro m ² Tage nach der Bearbeitungsmaßnahme		
	14	28	42
Schälen (Pflug)	8	106	152
Fräsen	4	142	224
Scheibenpflügen	40	110	233
Scheibeneggen	445	643	813
Mahd	1200	1355	1460

Tabelle 2

Anzahl der Quecken-Blatt-Triebe (in Prozent) nach der Pflanzung

Knotenzahl je Ausläufer	Tage nach der Pflanzung			
	7	14	21	28
1	8	57	63	69
2	18	65	67	67
5	24	53	57	57
10	26	50	51	53

Tabelle 3

Queckenenertrag (oberirdische Trockensubstanz) in Abhängigkeit von der Ausläuferlänge 8 Wochen nach der Anwendung von SYS 67 Omnidel (15 kg/ha)

Knotenzahl je Ausläufer	oberirdische TS		Bekämpfungserfolg (in %)
	unbehandelt	behandelt	
1	6,401	1,145	82,1
2	6,239	1,326	78,8
10	5,379	1,448	73,2

Tabelle 4

Einfluß des Entwicklungsstadiums der Quecke zum Zeitpunkt der Behandlung mit SYS 67 Omnidel (15 kg/ha) auf den Bekämpfungserfolg

Entwicklungsstadium zur Behandlung	Wiederaustrieb (Blatt-Triebe) nach 16 Wochen		Bekämpfungserfolg*) (in %)
	unbehandelt	behandelt	
vor Austrieb	86	17	70,7
während des Austriebs	39	10	74,8
1 bis 2 Blätter	28	6	90,6
3 bis 4 Blätter	42	3	92,5

*) auf der Basis der Trockensubstanz

Triebausbildung der Quecke gefördert wird (NUYKEN, 1975). In Gefäßversuchen wurde ermittelt, daß die Knospen geflanzter Queckenrhizome nie alle gleichzeitig austreiben, sondern im Mittel nur etwa zu 50 bis 70 %. Lange Ausläuferstücke entwickeln zunächst schneller Blatttriebe als kürzere. Vier Wochen nach der Pflanzung wurden von kurzen Rhizomstücken deutlich mehr Blatttriebe gebildet (Tab. 2). In Fortsetzung dieser Versuche wurde der Einfluß der Ausläuferlänge auf den Bekämpfungserfolg von SYS 67 Omnidel untersucht (Tab. 3). Danach ist der Trockensubstanzertrag der unbehandelten Quecken um so größer, je kürzer die Ausläuferstücke sind. Der Trockensubstanzertrag der behandelten Quecken ist dagegen größer, je länger die Ausläuferstücke sind. Hierin liegt die Begründung, daß eine Bodenbearbeitung in Form von Scheibeneggen vor der Anwendung von SYS 67 Omnidel den Bekämpfungserfolg verbessern kann. Die Applikation muß dann nach Wiederaustrieb der Quecke, wenn diese 3 bis 4 Blätter ausgebildet hat (etwa 4 Wochen nach der Bodenbearbeitung), durchgeführt werden (Tab. 4). Von den Witterungsfaktoren sind die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit von Bedeutung. Der Bekämpfungserfolg wird begünstigt durch Wärme (15 bis 25 °C) und hohe Luftfeuchtigkeit (VODERBERG, 1961; SCHELLING, 1965). Diese Witterungsverhältnisse sind im Monat August oft gegeben (SIEBERHEIN, 1973). Bisher wurde SYS 67 Omnidel überwiegend im Spritzverfahren mit 400 bis 600 l/ha Wasser appliziert. In einem Gefäßversuch wurde im Sprühverfahren mit 100 l/ha Wasser eine Wirkungssteigerung von 39 % gegenüber dem gebräuchlichen Spritzverfahren erzielt. Die Möglichkeit zur Verbesserung der Penetration und Translokation von SYS 67 Omnidel durch verschiedene Netzmittel (E 30, Präwozell u. a.) wurde in Gefäß- und Freilandversuchen untersucht. In Gefäßversuchen deutete sich eine Förderung der Ableitung von SYS 67 Omnidel zu den Rhizomen durch Netzmittel an. Gleichzeitig wurde auch die Verteilung von SYS 67 Omnidel in den Pflanzen durch Netzmittel beschleunigt. In Freilandversuchen konnte ein positiver Einfluß der Netzmittel auf den Bekämpfungserfolg bisher noch nicht nachgewiesen werden.

3.2. Die Kombination der Anwendung von SYS 67 Omnidel mit acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen

Die ackerbauliche Queckenbekämpfung (HERZOG, 1969; KUNZE, 1977; LAMPETER, 1977) allein führt ebenso wie die chemische Bekämpfung allein oft nicht zu den angestrebten Bekämpfungserfolgen gegen dieses lästige Ungras (von der WAYDBRINK u. a., 1974). In den letzten Jahren fehlte es

nicht an Bemühungen, die integrierte Bekämpfung der Quecke zur Verbesserung der Bekämpfungsergebnisse durchzusetzen.

3.2.1. Ackerbauliche Maßnahmen

Die Bodenbearbeitung hat im Zusammenhang mit der Verbesserung des Bekämpfungserfolges gegen Quecken zwei wesentliche Aufgaben:

Einmal kann die Ausläufer bildende Quecke durch Bodenbearbeitung dazu gezwungen werden, gewisse Entwicklungsstadien auch während anderer Jahreszeiten zu durchlaufen und zwar oft mit größerer zeitlicher Begrenzung als bei ungestörter Entwicklung (HAKANSSON, 1973). Dadurch können auch die für die Anwendung von SYS 67 Omnidel günstigen Entwicklungsstadien erzielt werden.

Zum anderen sind Zeitpunkt und Art der Bodenbearbeitung nach der Applikation von SYS 67 Omnidel von großer Bedeutung für den Bekämpfungserfolg. SAGAR (1968) berichtet von Experimenten, die zeigen, daß ein Transport des Dalapon von behandelten Sprossen in unbehandelte nur erfolgt, wenn die Sprosse beschattet werden. McINTYRE (1967) gelangt zu ähnlichen Ergebnissen. Nach Applikation auf die Blätter dunkel gestellter Pflanzen zeigten einen Rückgang der Transpiration auf 90 % und damit verbunden eine beachtliche Vergrößerung der Translokation von Dalapon in die Rhizome und Wurzeln. In eigenen Versuchen wurde festgestellt, daß der günstigste Zeitpunkt für die Bodenbearbeitung nach der Applikation von SYS 67 Omnidel 24 h bis 10 Tage nach der Behandlung liegt. Durch die hierdurch erreichte Beschattung der oberirdischen Pflanzenteile werden die Nährstoffe und wahrscheinlich auch das Graminid aus den Blättern in die Rhizome der Quecken abgeleitet. Für die Praxis ergibt sich hieraus die Schlußfolgerung, die Pflugfurche in einer den Standortbedingungen und der folgenden Kulturart angepaßten maximal möglichen Tiefe bereits 24 Stunden bis 10 Tage nach der Applikation von SYS 67 Omnidel durchzuführen. Die für diese Maßnahme einsetzbaren Mechanisierungsmittel hat KUNZE (1977) angegeben.

Die Untersuchungen zur Förderung der Aufnahme von SYS 67 Omnidel durch die unterirdischen Pflanzenteile durch entsprechende Bodenbearbeitungsmaßnahmen oder Einwaschung sind noch nicht abgeschlossen. In Modellversuchen wurde ermittelt, daß SYS 67 Omnidel mit 20 mm Wasser 10 bis 15 cm und durch 80 mm 20 bis 30 cm tief eingewaschen wird (NAUMANN u. PÖTSCH, 1971; WAGENBERTH u. TROMMER, 1971). Damit ist das Graminid in die Zone eingewaschen worden, in der eine Kontamination mit dem überwiegenden Teil der unterirdischen Pflanzenteile der Quecke möglich ist.

3.2.2. Pflanzenbauliche Maßnahmen

Eine weitere Verbesserung des Bekämpfungserfolges ist durch den Anbau stark schattenspendender Kulturpflanzen möglich. Diese können entweder als Zwischenfrucht zur Gründüngung den nachfolgenden ein- oder mehrjährigen Ackerfutterpflanzen oder als ein- oder mehrjährige schnellwüchsige konkurrenzstarke Pflanzennarben der Ansaat von langjährig ausdauernden Arten des Saatgraslandes vorangestellt werden (SCHMAUDER u. a., 1974). Voraussetzung für diesen Anbau sind ausreichende Kenntnisse zur Residualwirkung von SYS 67 Omnidel. Der Abbau von Dalapon im Boden hängt weitgehend von der Aufwandmenge, Bodenart, Bodenfeuchtigkeit, pH-Wert, Mikrobenbesatz und der Temperatur ab. Deshalb weichen die Literaturangaben über die Residualwirkung dieses Wirkstoffes stark voneinander ab (von 10 Tagen bis 4 Monate).

4. Möglichkeiten zum Anbau von Futterpflanzen nach der Anwendung von SYS 67 Omnidel im Herbst

Nach der Anwendung von 10 bis 15 kg/ha SYS 67 Omnidel vor dem Umbruch mehrjähriger Ackerfutterkulturen oder

Saatgrasland wurde bei Einhaltung einer Wartezeit von 14 Tagen bei folgenden Ansaaten von Ackergras und Saatgrasland keine Phytotoxizität an den Kulturgräsern festgestellt. Nach einer Stoppelbehandlung in der ersten Augsthälfte (Saatfurche bis 10 Tage später) und einer Nachbaukarenzzeit von 4 Wochen kann Futterroggen ausgesät werden. Durch hohe N-Düngung zu Futterroggen wird eine gute Unterdrückung der Quecken erreicht (HERZOG, 1969). Darüber hinaus hat der Stickstoff auch einen Einfluß auf die Morphologie der Quecke (ROGAN u. SMITH, 1975).

Nach BUHR (1975) kann 40 Tage nach der Anwendung von 10 bis 15 kg SYS 67 Omnidel im Herbst Winterrüben nachgebaut werden. Der Anbau von Ölrettich nach einer vorangegangenen Applikation von SYS 67 Omnidel erfordert noch weitere Untersuchungen.

Im Frühjahr ist der Anbau aller ein- und mehrjährigen Futterpflanzenarten nach einer Anwendung von SYS 67 Omnidel im Herbst des Vorjahres ohne Einschränkungen möglich.

5. Zusammenfassung

Eine wirksame und ökonomische Bekämpfung der Quecke (*Agropyron repens* [L.] P. B.) ist nur durch eine auf vertieften botanischen Erkenntnissen basierende, integrierte Bekämpfung möglich. Über einige Forschungsergebnisse hierzu, insbesondere zur Penetration und Translokation von SYS 67 Omnidel (AS Dalapon) in der Quecke, und zur Anwendung von SYS 67 Omnidel im Spätsommer bis Herbst vor dem Anbau von Futterpflanzen sowie zur Kombination der Graminidanzwendung mit acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen wird berichtet. Abschließend werden einige Möglichkeiten zum Anbau von Futterpflanzen nach der Anwendung von SYS 67 Omnidel im Herbst aufgeführt.

Резюме

Результаты борьбы с пыреем ползучим (*Agropyron repens* [L.] P. B.) при помощи СИС 67 ОМНИДЕЛЬ до посева кормовых культур как мероприятие по интенсификации кормопроизводства

Эффективной и экономной мерой для уничтожения пырея ползучего (*Agropyron repens* [L.] P. B.) является только интегрированная борьба, базирующая на основательных ботанических знаниях. Сообщаются некоторые результаты научных исследований, в частности, о проникновении и транслокации СИС 67 ОМНИДЕЛЬ (АС далапон) в растение пырея ползучего, а также о применении СИС 67 ОМНИДЕЛЬ в период с позднего лета до осени перед возделыванием кормовых культур и о применении граминицида в сочетании с агротехническими мерами. В заключение обсуждаются отдельные возможности возделывания кормовых культур осенью после применения СИС 67 ОМНИДЕЛЬ.

Summary

Results obtained in controlling couchgrass (*Agropyron repens* [L.] P. B.) applying SYS 67 Omnidel before sowing forage crops, a practice to intensify forage production

An efficient and economical control of couchgrass (*Agropyron repens* [L.] P. B.) is feasible by integrated control measures based on more profound botanical findings. A report is given of some research results regarding particularly the penetration and translocation of SYS 67 Omnidel (AS Dalapon) in couchgrass. Reference is also made to the application of SYS 67 Omnidel late in summer until autumn, before sowing, as well as to the combination of graminicide application with cultural practices. Finally, some possibilities are men-

tioned for sowing forage crops after autumn SYS 67 Omnidel application.

Literatur

- BUHR, L.: Maßnahmen zur Ungräserbekämpfung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Markkleeberg, Landwirtschaftsausstellung der DDR 1975, agra, 357
- DRAUSCHKE, W.: Zwischenberichte über Untersuchungen und Ergebnisse des Zentrallabors der Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Rahmen der Vertragsforschung mit dem VEB Synthesewerk Schwarzheide 1974 und 1975
- FOY, C. L.: Studies on the absorption, distribution and metabolism of 2,2-dichloropropionic acid in relation to phytotoxicity. Phil. D. Theses, Univ. Calif., 1959
- HAKANSSON, S.: *Agropyron repens* (L.) Beauv. und *Sonchus arvensis* L. als Ackerunkräuter - Wuchsrhythmik und Bekämpfungsmöglichkeiten. Probleme der Agrogeobotanik. Wiss. Beiträge der Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1973, S. 108-117
- HERZOG, R.: Versuchsergebnisse zur ackerbaulichen Bekämpfung von *Agropyron repens* (L.). Albrecht-Thaer-Archiv 13 (1969), S. 321-334
- KUNZE, A.: Der Presse folgen Pflug und Egge. Bauern-Echo 30 (1977) Nr. 174, S. 5
- LAMPETER, W.: Wirksame Queckenbekämpfung - eine wichtige Voraussetzung bei der Produktion von Qualitätssaatgut. Saat- u. Pflanzgut 18 (1977), S. 38-39
- LUND-HOIE, BYLTERUD, A.: Translocation of Aminotriazole and Dalapon in *Agropyron repens* (L.) Beauv. Weed Res. 9 (1969), S. 205-210
- McINTYRE: Environmental control of bud and rhizome development in the seedling of *Agropyron repens* (L.) Beauv. Canad. J. Bot. 45 (1967), S. 1315-1326

- NAUMANN, W.; PÖTSCH, H.: Möglichkeiten des biologischen Nachweises der Residualwirkung von Herbiziden. Halle, Ing.-Schule f. Agrochemie u. Pflanzenschutz „Edwin Hoernle“, Ing.-Arb., 1971
- NUYKEN, W.: Die Bekämpfung der Quecke (*Agropyron repens* [L.] im Ackerbau mit reduzierter Bodenbearbeitung. Z. f. Acker- u. Pflanzenbau 141 (1975), S. 38-54
- ROGAN, P. G.; SMITH, D. L.: The effect of temperature and nitrogen level on the morphology of *Agropyron repens* (L.) Beauv. Weed Res. 15 (1975), S. 93-99
- SAGAR, G. R.: An important factor effecting the movement of 2,2-dichloropropionic acid (Dalapon) in experimental systems of *Agropyron repens*. Proc. 5 th Br. Weed Control Conf., 1968, S. 271-278
- SCHELLING, J.: Queckenbekämpfung auf Ackerland. Chemie u. Techn. Landwirtsch. 16 (1965), S. 336-337
- SCHMAUDER, G.; LEISTNER, J.; WALKOWIAK, H.: Die Graslandansaat am Hang. Feldwirtsch. 15 (1974), S. 61-63
- SIEBERHEIN, K.: Die Anwendung von SYS 67 Omnidel (Wirkstoff Na-DCP) zur Bekämpfung der Quecke (*Agropyron repens* [L.] P. B.) nach der Getreideernte. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR NF 27 (1973), S. 33-38
- VODERBERG, K.: Die Abhängigkeit der Herbizidwirkung auf das Wurzelwachstum verschiedener Pflanzen von äußeren Faktoren. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 15 (1961), S. 68-70
- WAGENBERTH, D.; TROMMER, R.: Eine einfache Biotest-Methode zur Bestimmung der Einwaschung von Herbiziden in Bodensäulen sowie Möglichkeiten zur mathematisch-statistischen Auswertung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR NF 25 (1971), S. 24-31
- v. d. WAYDBRINK, W. u. a.: Maßnahmen zur Vernichtung von Quecken vor der Neuansaat mehrjähriger Gräser. Feldwirtsch. 15 (1974), S. 130-131



Veranstaltungen und Tagungen

XIII. Internationaler Graslandkongress, Leipzig, DDR, 18. bis 27. Mai 1977

Der XIII. Internationale Graslandkongress fand auf Einladung der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik als Jubiläumskongress 50 Jahre nach dem ersten Internationalen Graslandkongress in Leipzig, im Mai 1927 unter dem Motto

„50 Jahre Graslandforschung zur
Intensivierung der Futterproduktion“
statt.

Über 1 000 Kongress Teilnehmer, darunter Graslandforscher und -praktiker aus 43 Ländern Europas, Asiens, Amerikas, Afrikas, Australiens und Ozeaniens, entsprachen dem Anliegen der internationalen Graslandkongresse, den internationalen wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Graslandbewirtschaftung zu fördern, Wege zur Produktionssteigerung des Graslandes aufzuzeigen und über die Intensivierung der Futterproduktion zur besseren Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung beizutragen.

In mehr als 300 Plenar- und Sektionsvorträgen wurden die im vergangenen halben Jahrzehnt zweifelsohne sehr beachtlichen Fortschritte der Graslandforschung und die in einer Reihe von Ländern durch Intensivierung der Graslandwirtschaft erzielten erstaunlichen Produktionssteigerungen anschaulich mit dem Ergebnis demonstriert, daß wir

weltweit gesehen dennoch erst am Anfang der Erschließung der großen Reserven des Graslandes der Erde zur Steigerung der Milch- und Fleischproduktion und damit Verbesserung der Ernährung der Weltbevölkerung stehen. Die herausragende Bedeutung, die der Intensivierung der Futterproduktion, insbesondere auf dem Grasland, zukommt, und die hieraus den Graslandforschern der Welt erwachsende sehr bedeutsame Aufgabe wird dadurch verdeutlicht, daß mehr als $\frac{2}{3}$ der landwirtschaftlichen Nutzfläche unserer Erde Grasland, vorwiegend extensiv bewirtschaftetes Weideland sind und nur etwa 10 bis 12 % des Graslandes der Erde derzeit dem mehr oder minder gedüngten, z. T. meliorierten Kultur-Grasland zugeordnet werden können.

Überzeugend demonstrierten die Wissenschaftler und Praktiker unserer Republik in ihren Vorträgen und Diskussionsbeiträgen sowie anlässlich der Fachexkursionen das hohe Niveau der Graslandbewirtschaftung in der DDR.

Den Landwirtschaftskadern unserer Republik bot der Kongress die Möglichkeit, zahlreiche wertvolle wissenschaftliche Erkenntnisse und Praxiserfahrungen der Graslandbewirtschaftung anderer Länder im Interesse der weiteren Intensivierung unserer Futterproduktion kennenzulernen.

Die Plenar- und Sektionsvorträge sollten deshalb auch von den Mitarbeitern des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes sowie den in der Pflanzenschutzforschung tätigen Wissenschaftlern gründlich ausgewertet werden, da keinesfalls nur die in der Sektion 8 „Pflanzenkrankheiten und Schädlinge“ behandelten Themen, sondern ebenso einige Plenarvor-

träge und in den Sektionen 1, 2, 3, 6 und 7 zur Thematik

- Biologische Grundlagen der Ertragsbildung von Gräsern und Leguminosen,
- Züchtung und Saatgutvermehrung von Gräsern und Leguminosen,
- Ökologische Probleme der Graslandwirtschaft in verschiedenen Klimazonen und Fragen des Umweltschutzes,
- Intensive Nutzung des Graslandes der humiden und semihumiden Gebiete als Weide und Wiese sowie
- Düngung und Regulierung des Wasserhaushaltes auf dem Grasland

gehaltene Vorträge in der Pflanzenschutzforschung und Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen zu beachtende Aspekte beinhalten. Dazu gehören u. a. Fragen der mechanisch-chemischen Unkrautbekämpfung in Futterpflanzenansaat- und -vermehrungsbeständen, Wechselwirkungen zwischen Herbizidanwendung, Mineraldüngung, Zusatzberechnung u. a. Intensivierungsfaktoren, die mögliche Zunahme bestimmter Krankheitserreger und Schädlinge in zur Futter- und Saatguterzeugung angebauten Gras- und Futterleguminosenbeständen unter Bedingungen hoher Anbaukonzentrationen.

Beachtenswert sind z. B. der Beitrag von KANYGIN und FEDONINA zum Einsatz der Herbizide Basagran, Basagran M und Basagran KW in Luzerne-, Rotklee- und Wiesenlieschgrasbeständen, die von SARIĆ und NUMIĆ dargelegten Einsatzmöglichkeiten von Eta-zin, Kerb, Kerb-Mix und Multi-tok, Deherband forte und Aretit in Luzerne und deren Gemischen mit anderen Futterpflanzen, die von SKOPEC vorgestellte Bekämpfung von *Stellaria media* Vill. in Grasneuansaat mit 2,4 D, 2,4 DP,

MCPA oder Banvel sowie die von SIEBERHEIN und KUNTZE ausgeführte Queckenbekämpfung in Futterkulturen mit SYS Omnidel.

Beachtung verdienen auch die von SIEBERHEIN und STRACKE dargelegte Problematik der Herbizidanwendung, Zusatzberechnung und N-Düngung in Ackergraskulturen sowie die von SIEBERHEIN, STRACKE, HOFMANN und

MEIER erzielten Ergebnisse der Herbizidanwendung in einem integrierten System des Luzerne-Ackergrasanbaues.

Von den Beiträgen zur Krankheits- und Schädlingsbekämpfung sind vor allem die von BOCHOW, ZSCHIMMER und DELINSKI dargelegte Überwachung von *Apion*-Arten in Rotkleeermehrungsbeständen und ihre Bekämpfung mit Polychlorcamphen sowie die von HOVE-

LAND, HAALAND und RODRIGUEZ-KABANA nachgewiesenen Nematodenschäden im Grasanbau und ihre beachtliche Reduzierung durch den Einsatz von Nematiziden beachtenswert.

Manfred SIEBERT
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der AdL der DDR

Symposium zur Unkrautbekämpfung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion

Die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Ackerbau, und das Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR veranstalteten vom 18. bis 20. Mai 1977 in Halle (Saale) ein Symposium zur Unkrautbekämpfung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Neben Vertretern der DDR nahmen an dieser Veranstaltung Spezialisten aus der VR Bulgarien, der ČSSR, der Ungarischen VR, der VR Polen, der SR Rumänien und der Arabischen Republik Ägypten teil.

In 5 Themenkreisen wurden insgesamt 56 Vorträge gehalten. Im 1. Themenkreis beschäftigten sich 12 Autoren mit dem Einfluß der Intensivierung, Konzentration und Spezialisierung auf die Verunkrautung und Unkrautbekämpfung. In diesen Vorträgen wurde deutlich, daß als Folge der weiteren Intensivierungsmaßnahmen und im Zusammenhang mit dem fortschreitenden Übergang zur industriemäßigen Pflanzenproduktion eine wesentliche Erhöhung der Aufgaben der Unkrautbekämpfung notwendig wird.

Der 2. Themenkreis behandelte allgemeine Grundlagen sowie die Überwachung und Planung der Unkrautbekämpfung. Die 6 Vorträge zu dieser Thematik behandelten vorwiegend Fragen der Methodik der Überwachung und Grundlagen zur Auswahl und zum Einsatz von Herbiziden in Getreide.

Den größten Raum nahmen im 3. Themenkreis die 27 Vorträge zu den Mit-

teln und Verfahren der Unkrautbekämpfung bei industriemäßiger Produktion von Mähdruschfrüchten, Futterpflanzen, Hackfrüchten und Gemüse ein. In diesem Themenkreis wurde deutlich, daß in allen vertretenen Ländern der sinnvollen Kombination von mechanischen und chemischen Maßnahmen der Unkrautbekämpfung wachsende Bedeutung beigemessen wird. Das betrifft sowohl die weitsichtige Planung derartiger Maßnahmen in den Fruchtfolge-rotationen als auch die direkte Kombination der genannten Maßnahmen zur Lösung der aktuellen Probleme im Getreide-, Zuckerrüben- und Kartoffelanbau. Auch für die Gemüseproduktion wurden die Erfordernisse und Probleme der Konzentration und Spezialisierung im Hinblick auf chemisch-mechanische Unkrautbekämpfung unter Bewässerungsbedingungen erörtert sowie neue Mittel und Verfahren vorgestellt und Planung, Organisation und Ablauf der Unkrautbekämpfung am Beispiel demonstriert.

Der 4. Themenkreis beschäftigte sich mit der Bekämpfung spezieller Unkräuter. In 6 Vorträgen widmeten sich die Autoren hauptsächlich dem Auftreten und der Vernichtung von Gräsern (*Agropyron repens*, *Avena fatua*, *Apera spica-venti*), der Ausbreitung von *Galium spurium* sowie anderen ausdauernden Unkräutern.

Im 5. Themenkreis wurde von 5 Referenten Neben- und Folgewirkungen von Unkrautbekämpfungsmaßnahmen nachgegangen. Dabei wurde sowohl der Einfluß langjähriger Herbizidanwendung auf die Biozönose verschiedener Ökosysteme untersucht als auch Wechselwirkungen zu Pflanzenkrankheiten und Schädlingen beobachtet.

Die vielfältigen Diskussionen und die anschließende Exkursion zum Versuchsfeld Groß Schwabhausen der Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnernsdorf und zur Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft Pflanzenproduktion Vippachedelhausen, Kreis Weimar, vertieften die wissenschaftlichen Ergebnisse des Symposiums anschaulich. Durch das aktive Mitwirken der ausländischen Teilnehmer hat die intensive wissenschaftliche Arbeit zur Entwicklung neuer Verfahren der Unkrautbekämpfung in allen sozialistischen Ländern vielfältigen Ausdruck gefunden. Die Referate werden veröffentlicht. Damit ist die Möglichkeit gegeben, weiter in das Gesamtmaterial und die vorgetragenen Ergebnisse einzudringen.

Das Symposium förderte durch seinen regen Erfahrungsaustausch die Anknüpfung und Festigung freundschaftlicher Verbindungen der Teilnehmer. Es hat zum gegenseitigen Verständnis über den Stand und die weiteren Aufgaben der Unkrautforschung und -bekämpfung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion wesentlich beigetragen.

Wilhelm HARTMANN
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der AdL der DDR

Prom. Chem., 33 J., m. Erf. a. anal. u. org.-
präp. Geb., su. Stellg. in Landwirtsch.
Zuschr. an 215 859/N DEWAG, 409 Halle-
Neustadt, PSF 136



Personalnachrichten

Professor Dr. Lothar BEHR zum 65. Geburtstag

Am 8. Dezember 1977 vollendet Herr Prof. Dr. habil. Lothar BEHR sein 65. Lebensjahr. Dieser Ehrentag gibt Veranlassung, den Lebensweg und das Werk des international bekannten Wissenschaftlers und Hochschullehrers kurz zu skizzieren.

Lothar BEHR wurde am 8. Dezember 1912 in Leipzig geboren. Nach dem Besuch der Volksschule und Oberrealschule in seinem Geburtsort nahm er eine Lehre als Gärtnergehilfe auf. Ihr schloß sich eine einjährige gärtnerische Tätigkeit an. Im Jahre 1936 wurde L. BEHR an der Universität Berlin immatrikuliert. Dem Abschluß des Studiums als Diplompächter im Jahre 1939 folgte unmittelbar die Einberufung zum Kriegsdienst. Erst nach einer schweren Verwundung konnte er das Stipendienangebot von Prof. Dr. K. O. Müller annehmen und eine wissenschaftliche Tätigkeit an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft beginnen. Im Jahre 1944 erfolgte an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Berlin die Promotion mit einer Dissertation zum Thema „Über den Einfluß von narkotisch wirkenden Stoffen auf die Wundperidermbildung und die Resistenz der Kartoffelknolle gegenüber *Phytophthora infestans* de Bary und Vertretern der Gattung *Fusarium* Lk.“. Als wissenschaftlicher Angestellter der Biologischen Reichsanstalt wirkte Lothar BEHR zunächst in Berlin-Dahlem

und anschließend in der Zweigstelle Aschersleben. In den folgenden drei Jahren war er als Fachlehrer für Pflanzenschutz an der Fachschule für Gartenbau in Quedlinburg tätig.

Im Januar 1951 trat der Jubilar als Oberassistent in das damalige Phytopathologische Institut der Martin-Luther-Universität Halle ein. Hier habilitierte er sich im Jahre 1955 mit einer Schrift „Der Falsche Mehltau am Mohn (*Peronospora arborescens* [Berk.] de Bary). Untersuchungen zur Biologie des Erregers“. Im Folgejahr erhielt er eine Dozentur, die im Jahre 1960 in eine Professur mit Lehrauftrag für das Fach Phytopathologie umgewandelt wurde. Die Berufung zum ordentlichen Professor erfolgte im Jahre 1969.

Das Forschungsprofil und dementsprechend auch die wissenschaftlichen Arbeiten von Lothar BEHR sind durch eine erstaunliche Vielfalt gekennzeichnet. Die meisten Fachkollegen kennen und schätzen ihn als Mykologen. Er hat sich auf diesem Gebiet durch zahlreiche Beiträge über die verschiedensten Schaderreger gärtnerischer und landwirtschaftlicher Kulturpflanzen international einen guten Namen gemacht. Seine Arbeiten zeichnen sich durch einen hohen theoretischen Gehalt und den notwendigen Praxisbezug gleichermaßen aus. Nur wenige Kollegen wissen indessen, daß in den ersten Jahren der wissenschaftlichen Betätigung Lothar BEHR auch zahlreiche wertvolle Arbeiten über Schadinsekten publizierte.

Die wissenschaftliche Vielseitigkeit des Jubilars hat die umfangreiche und verantwortungsvolle Arbeit in der Lehre außerordentlich befruchtet. In den Grundvorlesungen sucht er stets das Anliegen und die wichtigsten Aufgaben des Pflanzenschutzes in engem Zusam-

menhang zu den Erfordernissen einer industriemäßigen Pflanzenproduktion zu vermitteln. Mit Hingabe und großem pädagogischen Geschick ist Lothar BEHR bemüht, seine reichen Erfahrungen und Kenntnisse auch bei der Ausbildung von Spezialisten in der Fachrichtung „Agrochemie und Pflanzenschutz“ an die Studenten weiterzugeben. Seine ungeteilte Aufmerksamkeit gilt neben der Ausbildung und Erziehung der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, dem er jede erdenkliche Unterstützung zuteil werden läßt. Das Bild des Gelehrten wäre unvollständig, wollte man nicht die Mitarbeit an verschiedenen Hochschullehrbüchern, insbesondere dem dreibändigen Werk „Phytopathologie und Pflanzenschutz“, erwähnen.

Die Leistungen des Wissenschaftlers und Hochschullehrers werfen abschließend die Frage nach dem Menschen BEHR auf. Seine Kollegen und Mitarbeiter werden spontan auf den bescheidenen, zurückhaltenden und aufrichtigen Charakter des Jubilars verweisen. Dahinter verbirgt sich jedoch ein hohes Maß an Kollegialität und Hilfsbereitschaft, das oft weit über die fachlichen Belange hinausreicht und dem häufig die persönlichen Interessen nachgeordnet werden. Es ist daher verständlich, daß sich Prof. BEHR nicht nur ob seiner wissenschaftlichen Leistungen, sondern auch angesichts seiner menschlichen Qualitäten einer hohen Achtung und großer Wertschätzung erfreut.

So vereinigen sich die Mitarbeiter, Fachkollegen, Schüler und Studenten an seinem Ehrentag in dem Wunsch, daß Prof. BEHR noch viele Jahre Schaffenskraft und Gesundheit beschieden sein mögen.

Theo WETZEL



Informationen aus sozialistischen Ländern

Ochrana rostlin

Prag

Nr. 2/1977

ZADINA, J.: Kartoffelsorten mit Resistenz gegen Virus A auf der Grundlage

der Immunität und der Überempfindlichkeit (S. 77)

SMRŽ, J.: Vorkommen der Luzernemosaikviren im Luzernesortiment (S. 83)

DOBIAŠ, K.: Provokationsprüfungen der Kartoffelresistenz gegen Schwarzbeinigkeit (S. 101)

PERUTIK, R.: Dominante Arten von Thysanopteren und ihre Bionomie in Winterroggenbeständen (S. 129)

SEBESTA, J.: Wirkung von Fungiziden gegen Schwarzrost des Weizens (S. 135)
SALY, A.; VINDUSKA, L.: Wirkung

von Nematoden auf die Nematodenfauna (S. 143)

NÖVÉNYVÉDELEM

Budapest

Nr. 8/1977

NOWINSZKY, L.; NAGY, L.: Neue mathematische Methode zur Errechnung des Maikäfer-Flugbeginns (S. 337)

KÜKEDI, E.: Weizensteinbrand – Ergebnisse der neuesten Versuche (S. 341)
GYULAI, P.; NADLER, N.: Gift-Duft-Fallen gegen Schadinsekten (S. 343)

248

INHALTSVERZEICHNIS

FÜR DEN 31. JAHRGANG 1977

31-33



Aufsätze	Seite	Seite	
ARLT, K.; HOFMANN, B.: Vorschläge zur ökologischen Testung der Herbizidwirkung auf Kulturpflanzen	45	JENTZSCH, J.; GRÜNDEL, H.; HARTMANN, W.; PALLUTT, B.; FEYERABEND, G.: Zum derzeitigen Stand der chemischen Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben	48
BAHR, I.; PRINZ, W.: Insekten an Getreidevorräten in der DDR und Verhütung ihres Schadaufretens	200	JESKE, A.: Zum Einsatz von bodengebundenen Pflanzenschutzmaschinen im Apfelintensivobstbau	116
BEITZ, H.; GOEDICKE, H.-J.: Auswirkungen der Ablösung von DDT-Präparaten auf den Rückstandsgehalt von DDT und Lindan in Getreide	17	JESKE, A.; KAFIDOFF, J.; GARZ, W.: Zur Technik der Bandspritzung in Beta-Rüben	39
BOGS, D.: Begasung von Obstgehölzimporten mit Blausäure zur Verhütung einer Einschleppung der San-José-Schildlaus (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.) in die DDR	208	JOHN, F.; SEEFRIED, W.: Gegenwärtiger Stand des Pflanzenschutzes mit Bodenmaschinen und Luftfahrzeugen im Hopfenbau der DDR	150
BOGS, D.; BRAASCH, D.: Der Gladiolenblasenfuß (<i>Tasniothrips simplex</i> Moris) an Gladiolenknollen im Lager und seine Bekämpfung mit Blausäure und Phosphorwasserstoff	205	KAJFOSZ, K.: Bestimmung von Carbendazim-Rückständen im pflanzlichen Material und im Boden	95
BUHR, L.; FEYERABEND, G.; PALLUTT, B.; BECKER, H.-G.: Situation des Auftretens von Windhalm (<i>Apera spica-venti</i> [L.] P. B.) und Klettenlabkraut (<i>Galium aparine</i> L.) sowie Möglichkeiten zu deren Bekämpfung	237	KARL, E.; GIERSEMEHL, I.: Beobachtungen zum Befallsverlauf und zum Artenspektrum der Blattläuse im Kartoffelgroßbestand	11
DECKER, H.; DOWE, A.: Zur gegenwärtigen taxonomischen Situation bei den zystenbildenden Nematoden (<i>Heteroderidae</i>)	189	KATSCHINSKI, K.-H.: Wichtige Lagerkrankheiten beim Apfel	122
DECKER, H.; DOWE, A.; HEIDE, A.: Zur Wirtseignung von Kreuziferen-Zwischenfrüchten für das Rübenzystenälchen (<i>Heterodera schachtii</i> Schmidt) unter besonderer Berücksichtigung des Ölrettichs	136	KÖHLER, S.; TRENMANN, L.: Erste Ergebnisse zum Einsatz von Luftfahrzeugen im Intensivobstbau	118
DECKER, H.; GENTZSCH, D.: Wirtschaftlich wichtige pflanzenparasitäre Nematoden in der industriemäßigen Feldgemüseproduktion und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung	133	LEITERITZ, R.; FOCKE, I.: Praktische Hinweise zur Bonitur der Spelzenbräune und der Partiiellen Weißfärbigkeit des Weizens	187
DOWE, A.; DECKER, H.: Zur Bedeutung pflanzenparasitärer Nematoden bei intensivem Getreidebau und Wege zur Verhinderung von nematodenbedingten Schäden	159	LENGIÉS, E.; GOEDICKE, H.-J.; RIEBEL, A.: Zur Rückstandsdynamik von Benomyl und Carbendazim in Getreide und Gemüse	93
DUBNIK, H.: Beobachtungen über das Auftreten von <i>Myzus persicae</i> auf Beta-Rüben, den Blattlausbefall und die Blattlausbekämpfung 1976	84	LUTZE, G.: Die Bedeutung von Nutzinsekten bei der Regulation von Schädlingspopulationen in Getreidebeständen	170
EBERT, W.; SCHWÄHN, P.; RÖDER, A.: Das Verfahren der Bestandesüberwachung und seine Anwendung in der Getreideproduktion	164	MARLOW, H.; ENGEL, I.: Einsatz von Carbamat- und Harnstoffherbiziden in Tankmischungen im Gemüsebau	61
FEYERABEND, G.; SCHOLZ, S.: Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung in Apfelintensivanlagen	113	MÄRTIN, B.; ERBE, G.: Das Vorkommen von Unkrautarten in mehrjährigen Luzernebeständen	220
FICKE, W.; REUTER, H.: Die Bedeutung des Feuerbrandes (<i>Erwinia amylovora</i>) und des Bakterienbrandes (<i>Pseudomonas syringae</i>) für die industriemäßige Apfelproduktion und Maßnahmen zur Verhinderung des Auftretens	109	MATTHES, P.; SCHWÄHN, P.: Erfahrungen bei der Einführung der Schaderregerüberwachung am Beispiel der Kartoffelproduktion im Bezirk Karl-Marx-Stadt	182
FOCKE, I.: Möglichkeiten und Erfahrungen zur Bekämpfung der Halmbrechkrankheit bei Winterweizen in intensiven Getreidefruchtfolgen	157	MÜLLER, H. J.; BOCHOW, H.; KLEINHEMPEL, H.; SEIDEL, D.; WETZEL, Th.: Zunehmende Integration der Pflanzenschutzforschung zwischen der DDR und der UdSSR - Gedanken zum 60. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution	197
GIERSEMEHL, I.; KARL, E.; FRITZSCHE, R.: Untersuchungen zur räumlichen Verteilung der Blattläuse im Kartoffelgroßbestand	9	NAUMANN, K.; ZIELKE, R.: Der latente Befall der Kartoffelknollen mit dem Erreger der bakteriellen Nafßfäule, <i>Erwinia carotovora</i> var. <i>atroseptica</i> , und seine Bedeutung für die verlustarme Kartoffellagerung	1
GÖTZ, J.; PETT, B.: Zum Auftreten pathogener Fusarien an Kartoffelknollen in der DDR	7	OTTO, H.: Hinweise und Erfahrungen zur sinnvollen Kombination der mechanischen und chemischen Pflege in der Kartoffelproduktion	217
GOTTWALD, R.: Untersuchungen zur Überwachung des Heckenwicklers (<i>Archips rosana</i> L.) in Apfelintensivanlagen	145	PATSCHKE, K.; ORLING, U.: Erfahrungen bei der Einführung des Qualitätssicherungssystems für chemische Pflanzenschutzmaßnahmen im ACZ Schönebeck (Elbe)	41
HAASS, J.; FEYERABEND, G.: Erste Ergebnisse kombinierter chemisch-mechanischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen in Fruchtfolgen mit hohem Getreideanteil	173	PETT, B.; KLEINHEMPEL, D.; GÖTZ, J.: Beeinflussung von <i>Fusarium</i> -Trocken- und -Mischfäule bei Kartoffeln durch Umweltbedingungen	4
HAASS, J.; MÄRTIN, B.: Untersuchungen zur Übertragung des Luzerneelkereggers <i>Verticillium albo-atrum</i> Rke et. Berth. innerhalb des Pflanzenbestandes durch Befahren der Luzerne mit Ernteaggregaten und Transportfahrzeugen	240	PROESELER, G.: Zwei Gallmilbenarten als Schädlinge der Johannisbeeren	142
HEIDE, A.: Beobachtungen zur Schadwirkung des Erdbeerblattälchens <i>Aphelenchoides fragariae</i> (Ritzema Bos) an Erdbeeren	140	RAMSON, A.; ERFURTH, P.; HEROLD, H.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der Deutschen Demokratischen Republik im Jahre 1976 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz	65
HEYER, W.: Biologie und Schadwirkung der Getreidehähnchen <i>Lema (Oulema)</i> spp. in der industriemäßigen Getreideproduktion	167	RAMSON, A.; HEROLD, H.; HÜLBERT, D.; PALLUTT, W.; KORDTS, H.: Auftreten, Biologie und Bekämpfung der Wintersaateteule (<i>Scotia (Agrotis) segetum</i> Schiff.)	25
HINZ, B.; DAEBELER, F.; PLUSCHKELL, H.-J.: Auftreten und Schadwirkung der Haferblattlaus <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.) an Sommergetreide im Jahre 1976 im Bezirk Rostock	162	RODER, K.; LEWERING, D.: Erfahrungen bei der Einführung der Schaderregerüberwachung sowie der Nutzung der Ergebnisse am Beispiel des Winterrapses im Bezirk Neubrandenburg	179
		RUSSWURM, W.; MÄRTIN, B.: Untersuchungen zum Keimverhalten von Löwenzahn (<i>Taraxacum officinale</i> Web.) unter definierten Bedingungen	223

Seite	Seite
SCHMIDT, H. E.; DUBNIK, H.; KARL, E.; SCHMIDT, H. B.; KAMANN, H.: Verminderung von Virusinfektionen der Ackerbohne (<i>Vicia faba</i> L.) im Rahmen der Blattlausbekämpfung auf Großflächen	247
SCHULZKE, D.; HOFFMANN, G.; KÜHNEL, F.; BECKER, H.-G.: Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Camposan-Anwendung in Winterroggen unter besonderer Berücksichtigung des Jahres 1976	177
SCHWÄHN, P.; FOCKE, I.: Das Auftreten von Schaderregern im Feldbau unter dem Einfluß acker- und pflanzenbaulicher Parameter	184
SCHWÄR, Ch.; KALMUS, A.; EGGERT, H.: Ertragsbeeinflussung bei Gerste durch Unkrautkonkurrenz	58
SEIDEL, M.: Zur Verbreitung und zum Wirtspflanzenkreis von <i>Heterodera longicaudata</i> Seidel, 1972 an Gramineen	243
SIEBERHEIN, K.; CZYRNIA, W.; SEEFELD, F.: Rückstandsuntersuchungen von Dalapon an pflanzlichem Material	89
SIEBERHEIN, K.; KROOSS, G.; SEEVER, H.: Zum Applikationstermin von SYS-Herbiziden bei der Bekämpfung von Klobkraut (<i>Galium aparine</i> L.) in Winterweizen	54
SIEBERHEIN, K.; KUNTZE, W.: Ergebnisse zur Bekämpfung der Quecke (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.) mit SYS 67 Omnidel vor dem Anbau von Futterpflanzen als Maßnahme zur Intensivierung der Futterproduktion	253
SIEBERHEIN, K.; STRACKE, H.: Schadpflanzen in Ackergraskulturen und Möglichkeiten zur Bekämpfung unter Berücksichtigung der Intensivierungsfaktoren Stickstoffdüngung und Zusatzberechnung	250
SIEBERHEIN, K.; STRACKE, H.; GRUNERT, Ch.; KLIER, U.: Die kombinierte Anwendung des Halmstabilisators bercema CCC (Chlormequat) mit SYS-Herbiziden in Winterweizen	51
STRZELEC, A.: Rückstandsdynamik von Atrazin in verschiedenen Bodenarten	210
WIESNER, K.; ECKERT, H.: Versuche zur Bekämpfung einer insektizidresistenten Population der Grünen Pfirsichblattlaus (<i>Myzus persicae</i> Sulz.) an Zuckerrüben im Gewächshaus	14
ZSCHALER, H.: Brühesparende Applikation von Herbiziden und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse mit Bodenmaschinen in Feldkulturen	98
ZSCHAU, K.: Zur Problematik der Unkrautbekämpfung an der industriemäßigen Feldgemüseproduktion	127
Ergebnisse der Forschung	
BREITBARTH, G.; SIMON, K.: Einfluß der Abwasser-Gülleflugat-Verregnung auf die Verunkrautung von Ackerfutterbeständen	228
BORKOWSKI, M.: Über eine Möglichkeit der kontrollierten Anzucht von Keimpflanzen des Klettenlabkrautes (<i>Galium aparine</i> L.) zu Testzwecken	229
DAEBELER, F.: Ein Auftreten von <i>Rosellinia necatrix</i> im Norden der DDR	215
DAEBELER, F.; HINZ, B.: Ein Gerät zum Absaugen kleiner Arthropoden von Pflanzenteilen	156
DAEBELER, F.; HINZ, B.: Vorläufige Ergebnisse über qualitative Veränderungen beregneter Zuckerrüben nach einem Befall durch die Schwarze Rübenblattlaus (<i>Aphis fabae</i> Scop.)	156
DECKER, H.; DOWE, A.; HINZ, B.: Auswirkungen eines kombinierten Getreidezystenälchen- und Getreideblattlausbefalls an Hafer	194
HAUSWALD, A.; BENNEWITZ, A.: Ein Beitrag zum Keimverhalten von <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	230
PETT, B.; GÖTZ, J.: Bemerkungen zu einigen fäulnisbedingten Auflaufschäden bei Kartoffeln 1977	231
SCHMIDT, H. E.; SCHMIDT, H. B.; KARL, E.; ROLLWITZ, W.: Untersuchungen über Virosen der Ackerbohne (<i>Vicia faba</i> L.) in der Deutschen Demokratischen Republik	23
SCHMIDT, S.; SANDKE, G.; KATZFUSS, M.; STÖRTZER, M.: Einsatz von Flordimex in der Obstproduktion	106
SEEFELD, F.; MEISSNER, J.; KLUNKER, A.: Zum Rückstandsverhalten von Polychlorcamphen an Kartoffeln	104
WIESNER, K.: Schäden durch Bodenfrost an Zuckerrübenkeimpflanzen	193
Erfahrungen aus der Praxis	
ARNDT, R.; WIESNER, K.: Schäden durch Blitzschlag an Zuckerrübe	22
BARAN, H.; HALBAUER, M.; SAWATZKI, H.-J.: Erfahrungen beim Camposaneinsatz mit dem Flugzeug Z-37 im Agrochemischen Zentrum Crivitz	195
BRÄUTIGAM, S.: <i>Botrytis allii</i> Munn an Zwiebelsaatgut	195
HOLLNAGEL, J.: Erste Erfahrungen zur chemischen Unkrautbekämpfung beim Einsatz des Bitumenmulchens in Kartoffeln	22
Pflanzenschutzmittel- und -maschinenprüfung	
SCHMIDT, H.-H.; HAMANN, W.: Neu zugelassene Pflanzenschutzmittel	153
Personalmeldungen	
RAMSON, A.: Professor Dr. Martin SCHMIDT 80 Jahre	216
WETZEL, Th.: Professor Dr. Lothar BEHR zum 65. Geburtstag	258
Veranstaltungen und Tagungen	
BEITZ, H.: Symposium „Rückstandstoxikologische Probleme des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse“ vom 6. bis 9. 12. 1976 in Potsdam	107
DECKER, H.: 3. Vortragstagung „Aktuelle Probleme der Phytonematologie“ am 2. 6. 1977 in Rostock	215
HARTMANN, W.: Symposium zur Unkrautbekämpfung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion	257
KULPE, M.: Erstes Pflanzenschutzmittel-Symposium der DDR in der CSSR	64
PETT, B.: Bericht über das <i>Fusarium</i> -Symposium Rostock-Groß Lüsewitz 1976	232
SIEBERT, M.: XIII. Internationaler Graslandkongreß Leipzig, DDR, 18. bis 27. Mai 1977	256
Buchbesprechungen	
BERGMANN, W.: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen in Farbbildern	236
BERGMANN, W.; NEUBERT, P. (Ed.): Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse - zur Ermittlung von Ernährungsstörungen und des Ernährungszustandes der Kulturpflanzen	216
BRITT, W. u. a.: Agrarflug in der DDR, 2. Aufl.	88
WETZEL, Th.: Pflanzenschädlinge. Bekämpfung - Probleme - Lösungen	108
WETZEL, Th. u. a.: Biologische Pflanzenschutzmittel, 1. Aufl.	87
o. V.: Beiträge zur Züchtungsforschung Getreide	235
o. V.: Fortschritte phytopathologischer Forschung über bakterielle Kartoffelfäulen	234
o. V.: Fruchtfolgegestaltung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion	233
o. V.: Probleme der Agrogeobotanik; Bericht über das Symposium an der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	235
o. V.: Probleme der hygienisch-toxikologischen Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln und ihrer Normierung	87
Informationen aus sozialistischen Ländern	
	24, 44, 64, 88, 108, 176, 196, 236, 258, 3. US
Gesetzliche Bestimmungen	
	24