

FP

ISSN 0323-3912

Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR

7
1985

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Unkräuter
und ihre
Bekämpfung**

Unkräuter und ihre Bekämpfung

Weeds and weed control

Сорняки и борьба с ними

Aufsätze	Seite
SCHWARZE, G.; FLATH, K.; FRAUENSTEIN, K.: Nachweis des Wachstums und der Sporulation von <i>Septoria nodorum</i> Berk. auf Unkräutern und Ungräsern von Weizenbeständen	137
DOWE, A.; DECKER, H.: Unkräuter als Wirte zystenbildender Nematoden	139
HERZOG, R.: Auswirkungen differenzierter Verfahren der Grundbodenbearbeitung auf den Unkraut- und Ausfallgetreidebesatz anlehmiger Sandböden	142
GOLTZ, H.: Kanadisches Berufkraut – ein gefürchtetes Unkraut im Obstbau	145
HABERLAND, R.: Einsatz der Maschinenhacke in Kombination mit Bodenherbiziden zum Nachauf- lauf in Zuckerrüben	149
RODER, W.; EGGERT, H.; KALMUS, A.; LATTKE, H.; PETERS, I.: Zur Wirkung des Windhalms, <i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B. auf den Kornertrag von Wintergerste und Winterroggen unter den natürlichen Standorteinheiten D2 bis D4 und Schlußfolgerungen für seine Bekämpfung	152
MÄNNEL, R.; ROTHER, St.: Einsatz von SYS 67 Omnidel und Bi 3411-Neu als Vorpflanzherbizide in der Obstproduktion	155

3. Umschlagseite

BEITZ, H.; SCHMIDT, D.: Toxi- kologischer Steckbrief
Wirkstoff: Mecoprop

Original papers	Page
SCHWARZE, G.; FLATH, K.; FRAUENSTEIN, K.: Detection of growth and sporulation of <i>Septoria nodorum</i> Berk. on weeds and weed grasses in wheat fields	137
DOWE, A.; DECKER, H.: Weeds as hosts to cyst-forming nematodes	139
HERZOG, R.: Effects of differen- tiated primary tillage methods on infestation with weeds and volun- teer cereals on lightly loamed sandy soils	142
GOLTZ, H.: Canadian fleabane – A dangerous weed in fruit growing	145
HABERLAND, R.: Machine hoeing combined with application of soil- acting herbicides for post-emer- gence treatment of sugar beet	149
RODER, W.; EGGERT, H.; KAL- MUS, A.; LATTKE, H.; PETERS, I.: Silky bent grass (<i>Apera spica- venti</i> [L.] P.B.) – Its effect on grain yields of winter barley and winter rye on diluvial soils, and conclusions for control	152
MÄNNEL, R.; ROTHER, St.: Use of SYS 67 Omnidel and Bi 3411-Neu as pre-plant herbicides in fruit growing	155

Научные работы	Стр.
ШВАРЦЕ Г.; ФЛАТ К.; ФРАУЭН- ШТАЙН К.: Определение роста и споруляции <i>Septoria nodorum</i> Berk. на сорняках и сорных злаках в по- севах пшеницы	137
ДОВЕ А.; ДЕККЕР Х.: Сорняки как растения-хозяева цистообразую- щих нематод	139
ХЕРЦОГ Р.: Влияние разных спо- собов основной обработки почвы на засоренность глинисто-песчаных почв сорной растительностью и осыпавшимся зерном	142
ГОЛЬЦ Х.: Мелколепестник ка- надский – опасный сорняк в пло- доводстве	145
ХАБЕРЛАНД Р.: Механическая про- полка в сочетании с почвенными гербицидами после появления всхо- дов сахарной свеклы	149
РОДЕР В.; ЭГГЕРТ Х.; КАЛЬМУС А.; ЛАТТКЕ Х.; ПИТЕРС И.: О влия- нии овсяга, <i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B., на урожай озимого ячменя и озимой ржи на участках с дилю- виальными почвами и выводы для борьбы с ним	152
МЭННЕЛЬ Р.; РОТЕР Ст.: Приме- нение SYS 67 Omnidel и Bi 3411-Neu при предпосадочной обработке участков в плодоводстве	155

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.
Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.
Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23.
Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Dr. M. BORN, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBSCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandels- betriebes der DDR – BUCHEXPORТ. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORТ, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Lenin- str. 16, PSF 160.
Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.
Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugs- weise mit Quellenangaben – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. – Die Wiedergabe von Na- men der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.
Gesamtherstellung: Druckerei „Märkische Volksstimme“, Potsdam, BT Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Bran- denburg (Havel) I-4-2-51 1958
Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Gunther SCHWARZE, Kerstin FLATH und Käte FRAUENSTEIN

Nachweis des Wachstums und der Sporulation von *Septoria nodorum* Berk. auf Unkräutern und Ungräsern von Weizenbeständen

1. Einleitung

Der Erreger der Spelzenbräune, *Septoria nodorum* Berk., gehört zu den wichtigsten Krankheitserregern des Weizens. Besonders hohe Schäden können in Jahren mit feuchtwarmer Witterung im Zeitraum vor und während des Ährenschiebens bis zur Blüte auftreten. Gefährdet sind vor allem Schläge mit intensiver Bestandesführung. Neben der Witterung zum oben genannten Zeitpunkt und der Anfälligkeit der angebauten Sorte kommt dem vorhandenen Infektionspotential große Bedeutung zu.

Zahlreiche Autoren (z. B. OBST, 1971; FRAUENSTEIN und KELANIYANGODA, 1984) weisen darauf hin, daß trotz Beizung des Saatgutes einzelne erkrankte Jungpflanzen aufwachsen, auf denen sich der Pilz vermehren kann. Weitere Infektionsquellen stellen befallene, auf dem Feld verbliebene Pflanzenrückstände dar. In heranwachsenden Beständen mit optimaler Bestandesdichte und guter Nährstoffversorgung ist in der Regel auch eine für die Vermehrung und weitere Ausbreitung des Pilzes ausreichend hohe Luftfeuchtigkeit gegeben. Besonders günstig gestaltet sich das Bestandesklima für den Pilz mit zunehmendem Unkrautbesatz. Nachdem in der Literatur neben zahlreichen Grasarten (WILLIAMS, 1973; AO und GRIFFITHS, 1976; HARROWER, 1977; u. a.) auch einige dikotyle Pflanzenarten (OBST, 1971; 1977) genannt worden waren, auf denen sich der Pilz entwickeln und insbesondere auf nekrotischem Gewebe auch Pyknidien bilden konnte, ergab sich die Frage, in welchem Maße sich eine Unkrautbekämpfung mit auf dem Feld verbleibenden abgestorbenen Pflanzen förderlich auf die Vermehrung von *Septoria nodorum* Berk. auswirken könnte.

2. Material und Methoden

In die Untersuchungen wurden Ungräser und Unkräuter einbezogen, die in Weizenbeständen zu finden sind (Tab. 1).

Im Jahre 1983 wurden Ende April je Pflanzenart 20 Pflanzen vom Feld geholt, einzeln eingetopft und im Gewächshaus weiterkultiviert. 10 Pflanzen wurden mit einem Herbizid behandelt und nach dem Absterben mit einer Sporensuspension von *Septoria nodorum* Berk. in einer Konzentration von 3 bis 4×10^6 Sporen/ml tropfnass eingesprüht. Die übrigen 10 intakten grünen Pflanzen wurden in gleicher Weise ebenfalls infiziert. Die Weiterkultur erfolgte im Gewächshaus bei hoher Luftfeuchtigkeit. 5 Wochen später wurde die Auswertung nach 2 Verfahren vorgenommen:

- Die Blätter wurden nach der von KNOTH (1977) beschriebenen Methode 15 min in Wasser eingeweicht, anschließend mit der Blattoberseite nach oben auf eine Glasplatte gelegt und mit einer binokularen Ständerlupe im Durchlicht auf Pyknidienbesatz kontrolliert. Die mikroskopische Kontrolle der austretenden Sporen diente zur Bestätigung der Pilzart.
- Je Pflanzenart und Behandlungsvariante wurden 10 Petrischalen (Biomalzagar) mit äußerlich desinfizierten Blattstücken belegt und das Auswachsen von *Septoria nodorum* Berk. kontrolliert.

Im Jahre 1984 wurden die Pflanzen im Gewächshaus aus Saatgut angezogen und je Pflanzenart 30 Pflanzen einzeln in Töpfe pikiert. Im weiteren Verlauf wurden jeweils 10 Pflanzen mit gut ausgebildeten Blättern mit einem Herbizid behandelt und nach dem Absterben mit *Septoria* infiziert, desgleichen 10 grüne Pflanzen und 10 Pflanzen dienten als Kontrolle. Die Auswertung erfolgte in gleicher Weise wie im Vorjahr.

Ergänzend zu den Versuchen im Gewächshaus wurden am 17. August 1984 aus einem stark befallenen Weizenbestand ohne Herbizidbehandlung einige Unkräuter gesammelt und auf Pyknidienbesatz von *Septoria nodorum* Berk. kontrolliert. Als Herbizide wurden für dikotyle Unkräuter SYS 67 Actril C (0,8 ml/m² in 50 ml Wasser) und für monokotyle Ungräser SYS 67 Omnidel (1,5 g/m² in 50 ml Wasser) eingesetzt.

3. Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, gehören die Einjährige Rispel, Quecke, Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Windhafer und Hühnerhirse zum Wirtspflanzenkreis von *Septoria nodorum* Berk. Auf diesen Pflanzenarten kann sich der Pilz sowohl auf grünen, bevorzugt alternden Blättern als auch auf abgestorbenen Blättern etablieren. Pyknidien wurden nur auf infolge des Befalls nekrotisierten Blattpartien gefunden. Auf den dikotylen Unkräutern Distel, Efeublättriger Ehrenpreis, Hirtentäschel, Kamille, Klettenlabkraut, Vogelmiere, Weißer Senf und Windenknöterich konnte *Septoria nodorum* Berk. ebenfalls nachgewiesen werden. Es war jedoch bei diesen Pflanzenarten besonders auffallend, daß Pyknidien nur auf physiologisch älteren, natürlicherweise vergilbenden und auf absterbenden Blättern gebildet wurden (Abb. 1). Auf den durch Herbizide innerhalb kurzer Zeit vollständig abgestorbenen Pflanzen war der Pilz nicht auf allen Blättern nachweisbar. Die Anzahl der gebildeten Pyknidien war geringer als in Pflanzen ohne Herbizidbehandlung. An Wolfsmilch und Kreuzkraut konnte der Pilz nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 1

Nachweis von *Septoria nodorum* Berk. auf Unkräutern und Ungräsern

Pflanzenart	Versuch 1983				Versuch 1984				natürliche befallene Pflanzen vom Feld P
	mit Herbizidbehandlung		ohne		mit Herbizidbehandlung		ohne		
	P*)	N**)	P	N	P	N	P	N	
Weizen (<i>Triticum aestivum</i> L.)			+**)	+			+	+	+
Ungräser									
Quecke (<i>Agropyron repens</i> [L.] P.Beauv.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ackerfuchsschwanz (<i>Alopecurus pratensis</i> L.)					+	+	+	+	
Windhalm (<i>Apera spica-venti</i> [L.] P.Beauv.)					+	+	+	+	
Windhafer (<i>Avena fatua</i> L.)					+	(+)	+	+	
Hühnerhirse (<i>Echinochloa crus-galli</i> [L.] P.Beauv.)	+	+	+	+					
Einjährige Rispe (<i>Poa annua</i> L.)	+	+	+	+					
Unkräuter									
Hirtentäschel (<i>Capsella bursa-pastoris</i> [L.] Medik.)	-	-	-	-	(+)	-	+	+	
Windenknoterich (<i>Fallopia convolvulus</i> [L.] A Löve = <i>Polygonum convolvulus</i> L.)					(+)	(+)	+	+	(+)
Klettenlabkraut (<i>Galium aparine</i> L.)	-	-	-	-	(+)	(+)	(+)	+	
Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	(+)	(+)	+	+	-	-	+	+	
Weißer Senf (<i>Sinapis alba</i> L.)					(+)	(+)	+	+	
Distel (<i>Sonchus</i> sp.)	(+)	+	-	-					+
Vogelmiere (<i>Stellaria media</i> [L.] Vill.)	-	-	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Efeublättriger Ehrenpreis (<i>Veronica hederifolia</i> L.)	-	-	+	+	(+)	(+)	+	+	
Wolfsmilch (<i>Euphorbia</i> sp.)	-	-	-	-					-
Kreuzkraut (<i>Senecio</i> sp.)	-	-	-	-					-

*) P $\hat{=}$ Überprüfung der Blätter auf Pyknidienbesatz ***) N $\hat{=}$ Auswachsen von *Septoria nodorum* Berk. aus Blattstücken auf Biomalzaagar***) - *Septoria nodorum* Berk. nicht nachweisbar; (+) *Septoria nodorum* Berk. an einigen Blättern nachweisbar; + *Septoria nodorum* Berk. an allen untersuchten Blättern vorhanden

Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Die aufgeführten, in Weizenbeständen auftretenden Gramineen sind als Wirtspflanzen von *Septoria nodorum* Berk. anzusehen und stehen dem Pilz für dessen Vermehrung zur Verfügung. Die geprüften dikotylen Unkräuter können mit zunehmendem Alter der Blätter ebenfalls vom Pilz besiedelt werden. Eine Vermehrung des Pilzes ist in schwächerem Maße als auf Gramineen ebenfalls möglich. Überraschend war die große Pyknidienzahl auf älteren natürlich befallenen Distelpflanzen. Auf jungen Pflanzen war die künstliche Infektion negativ verlaufen. Auf vollständig abgestorbenen dikotylen Pflanzen besitzt *Septoria nodorum* Berk. offensichtlich eine geringe Konkurrenzkraft gegenüber sich in großer Zahl ansiedelnden saprophytischen Schmutzpilzen.

Eine sachgemäß durchgeführte Unkrautbekämpfung, welche die Entwicklung von monokotylen Ungräsern von Beginn an verhindert und die zur Abtötung dikotyler Pflanzen in einem jungen Stadium führt, wirkt sich somit nicht fördernd auf die Anreicherung von Infektionsmaterial aus. Sie trägt im Gegenteil zur besseren Durchlüftung der Bestände und Entwicklung

der Weizenpflanzen bei, entzieht dem Erreger einen Teil der pflanzlichen Substanz für dessen Ernährung und Vermehrung und hat so indirekt einen befalls-hemmenden Einfluß.

4. Zusammenfassung

Sechs geprüfte, in Weizenbeständen auftretende Gramineenarten konnten als Wirtspflanzen für *Septoria nodorum* Berk. bestätigt werden. Von 10 dikotylen Unkräutern konnten 8 Arten mit *Septoria nodorum* Berk. infiziert werden. Pyknidien wurden jedoch in geringerer Anzahl gebildet als auf Gramineen und waren insbesondere auf alternden Blättern zu finden. Auf dikotylen Pflanzen, die durch Herbizide abgetötet worden waren, konnte sich der Pilz nur schwach vermehren. Unkrautbekämpfung hat keine befallsfördernde Wirkung, sondern eher einen befalls-mindernden Effekt.

Резюме

Определение роста и споруляции *Septoria nodorum* Berk. на сорняках и сорных злаках в посевах пшеницы

Шесть изученных видов злаков, встречающихся в посевах пшеницы, оказались растениями-хозяевами *Septoria nodorum* Berk. Из 10 двудольных сорняков 8 видов были поражены *Septoria nodorum* Berk. Однако, пикниды образовались в меньшем количестве, чем на злаках, их прежде всего нашли на стареющих листьях. На двудольных растениях, погибших после применения гербицидов, развитие гриба было слабое. Борьба с сорняками не способствовала поражению, а скорее препятствовала ему.

Summary

Detection of growth and sporulation of *Septoria nodorum* Berk. on weeds and weed grasses in wheat fields

Six graminaceous species occurring in wheat fields were tested and identified as host plants of *Septoria nodorum* Berk. Artificial infection with that fungus was successful in eight out of ten dicotyledonous weed species. However, pycnidia numbers were smaller than on weed grasses and occurred mainly

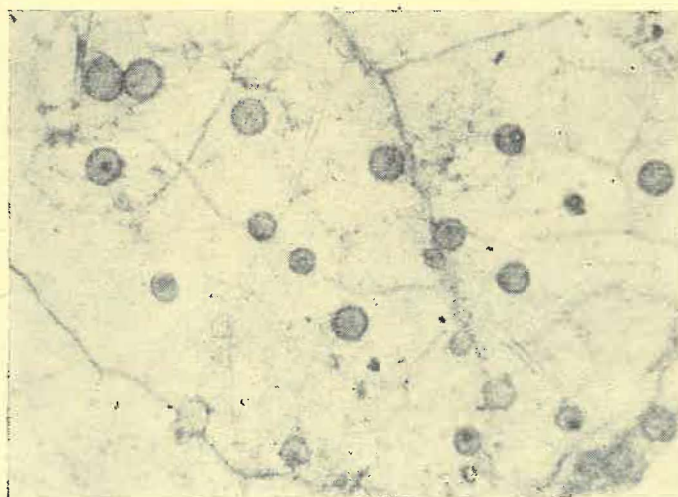


Abb. 1. Ausschnitt eines Blattes von *Sinapis alba* L. (im Durchlicht) mit Pyknidien von *Septoria nodorum* Berk.

on senescent leaves. On dicotyledonous plants that had been killed by herbicides, fungal multiplication reached a small extent only. Weed control does not encourage fungal infection but rather causes such infection to decline.

OBST, A.: Untersuchungen zur Epidemiologie, Schadwirkung und Prognose der Spelzenbräune (*Septoria nodorum*) des Weizens. Bayer. Landwirtsch. Jahrb. 54 (1977), S. 72-117

WILLIAMS, J. R.; JONES, D. G.: Infection of grasses by *Septoria nodorum* and *S. tritici*. Trans. Br. mycol. Soc. 60 (1973), S. 355-358

Literatur

AO, H. C.; GRIFFITHS, E.: Change in virulence of *Septoria nodorum* and *S. tritici* after passage through alternative hosts. Trans. Br. mycol. Soc. 66 (1976), S. 337-340

FRAUENSTEIN, K.; KELANIYANGODA, D. B.: Einfluß des Befalls von Winterweizen mit *Septoria nodorum* Berk. auf die Qualität des Saatgutes. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 9-11

HARROWER, K. M.: Specialization of *Leptosphaeria nodorum* to alternative graminaceous hosts. Trans. Br. mycol. Soc. 68 (1977), S. 101-103

KNOTH, K. E.: Eine Methode zur Ermittlung der Befallsintensität bei der durch *Septoria nodorum* Berk. verursachten Blattdürre des Weizens. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 29 (1977), S. 92-93

OBST, A.: Infektionsquellen für *Septoria nodorum*. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 23 (1971), S. 177-179

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. FRAUENSTEIN

Dipl.-Agr.-Ing. K. FLATH

G. SCHWARZE

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität

Halle - Wittenberg

Wissenschaftsbereich Agrochemie

Lehrkollektiv Phytopathologie und Pflanzenschutz

DDR - 4020 Halle (Saale)

Ludwig-Wucherer-Straße 2

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Asmus DOWE und Heinz DECKER

Unkräuter als Wirte zystenbildender Nematoden

Unkräuter sind Wirte für viele pflanzliche und tierische Schaderreger, darunter auch pflanzenparasitäre Nematoden. Eine stärkere Verunkrautung unserer Kulturpflanzenbestände kann die phytosanitär günstige Wirkung einer Fruchtfolge stark mindern oder gar aufheben. Im folgenden soll auf die Bedeutung der Unkräuter für die zystenbildenden Nematoden, die unter unseren Bedingungen wichtigste Phytonematodengruppe, eingegangen werden. Eine nähere Charakterisierung der in Mitteleuropa an Gramineen, Hackfrüchten, dikotylen Futterpflanzen und Sonderkulturen vorkommenden zystenbildenden Nematoden sowie deren taxonomische Einordnung erfolgte bereits in früheren Veröffentlichungen (DECKER und DOWE, 1977, 1982 u. 1983).

Für nahezu alle wichtigen zystenbildenden Nematoden in Mitteleuropa sind neben den Kulturpflanzen Unkräuter als Wirtspflanzen in mehr oder minder großer Artenzahl nachgewiesen worden (Tab. 1). Allerdings beschränkten sich viele Angaben lediglich auf eine Registrierung der Unkräuter, ohne auf die Pathogenität oder Vermehrungsrate zystenbildender Nematoden an Unkrautwirten näher einzugehen. Auch wurden, wie ersichtlich, in das Testsortiment z. T. solche Unkräuter aufgenommen, die auf Ackerflächen nur eine geringe Bedeutung haben.

Das Gewöhnliche Getreidezystenälchen (*Heterodera avenae*) hat von den an Gramineen vorkommenden zystenbildenden Nematoden den größten Wirtspflanzenkreis und bekanntlich die größte Bedeutung. Am gefährlichsten für die Vermehrung dieses Schaderregers sind von den Unkräutern Flughafer, Roggentrespe, Weiche Trespe, Taumelolch und Knaulgras (NEUBERT, 1968). Insbesondere an Flughafer konnten auch wir des öfteren zahlreiche Zysten finden. Die Quecke scheint dagegen weniger an der Vermehrung von *H. avenae* beteiligt zu sein. Der Windhalm (*Apera spica-venti* [L.] P.B.) ist offenbar als Wirtspflanze unbedeutend. Alle in Tabelle 1 genannten Gräser können die Population des Getreidezystenälchens entweder vermehren oder als Überhälter über Jahre hinweg aufrechterhalten. Hinzu kommt, daß die Gräser wie das Getreide von mehreren Rassen bzw. Pathotypen dieses Schaderregers befallen werden können.

Von den übrigen in der DDR bereits nachgewiesenen bzw. potentiellen Zystenälchen an Getreide (*H. hordecalis*, *H. mani*, *H. latipons* Franklin, 1969) gibt es bisher nur wenige Hinweise für die Vermehrungsseignung an Gräsern.

Das Vorkommen des Gewöhnlichen Gräserzystenälchens (*Punctodera punctata*) und des Langschwänzigen Gramineenzystenälchens (*H. longicaudata*, von einigen Autoren als Synonym von *H. bifenestra* Cooper, 1955, betrachtet), ist in erster Linie auf das natürliche Grünland konzentriert. Eine Vermehrung dieser Arten auf dem Ackerland ist bisher nur in geringem Maße beobachtet worden (SEIDEL, 1973). Die Ursachen für dieses Verhalten liegen offenbar in der höheren Empfindlichkeit der Arten gegenüber einer Austrocknung, wie sie bei Bodenbearbeitungsmaßnahmen im Sommer nach der Getreideernte eintritt.

Die als Wirtspflanzen des Goldfarbenen Kartoffelzystenälchens (*Globodera rostochiensis*) und des Cremefarbenen Kartoffelzystenälchens (*G. pallida*) in Tabelle 1 genannten Unkräuter (ausnahmslos Angehörige der Familie der Solanaceae) sind in ihrer Bedeutung für die Vermehrung der Kartoffelzystenälchen in der DDR als relativ gering zu beurteilen, zumal sie auch auf Ackerflächen nur selten vorkommen. Weitaus bedenklicher hinsichtlich der Ausbreitung dieser Schaderreger ist der häufig in der Praxis zu beobachtende Durchwuchs von Kartoffeln auf Schlägen nachfolgender Fruchtarten. Wenn man nach ENGEL und STELTER (1976) normalerweise bei dem Anbau einer Neutralpflanze mit einer Vermehrungsrate von 0,67 rechnet, würde sich diese bei einem Durchwuchs von 10% anfälligen Kartoffeln (Sorte 'Ora'), beispielsweise in Sommergetreide, auf 2,18 erhöhen. So würde z. B. bei einer Anfangsverseuchung von 3 000 Larven/100 cm³ Boden statt der erwarteten Minderung der Populationsdichte auf ca. 2 000 Larven eine Erhöhung auf ca. 6 500 Larven eintreten.

Das Weiße Rübenzystenälchen (*H. schachtii*) besitzt unter den Unkräutern zahlreiche Wirtspflanzen, vorrangig zu den Chenopodiaceae, Cruciferae und Caryophyllaceae gehörig (DEN OUDEN, 1955; STELTER und MÖLLER, 1965; FICHTNER u. a., 1982). Stark vermehrend wirken von den weiter verbreiteten Unkräutern vor allem Hederich, Ackersenf, Ackerhellerkraut, Gemeines Hirtentäschel, Vogelmiere und Weißer Gänsefuß. Die mehrjährige Kultivierung von Vogelmiere und Gemeinem Hirtentäschel ergab in vierjährigen Untersuchungen im Herbst, nach Absinken der Bodentemperatur unter 10 °C, eine Populationsdichte zwischen 500 und 1 000 Larven/100 cm³ Boden (STELTER, 1976). Hervorzuheben als vermehrungsbegünstigend sind weiterhin Gänsefuß- und Hohlzahn-Arten. Andere gleichfalls als Wirtspflanzen genannte Unkräuter, wie

Tabelle 1

Unkräuter als Wirte zystenbildender Nematoden (Auswahl)

Gewöhnliches Getreidezystenälchen (Heterodera avenae Wollenweber, 1924)

Gemeine Quecke (*Agropyron repens* [L.] P.B.)
 Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera* L.)
 Geknieter Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus* L.)
 Glatthafer (*Arrhenaterum elatius* [L.] J. & C. Presl.)
 Weiche Trespel (*Bromus mollis* L.)
 Roggentrespel (*B. secalinus* L.)
 Taube Trespel (*B. sterilis* L.)
 Knautgras (*Dactylis glomerata* L.)
 Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli* [L.] P.B.)
 Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* Huds.)
 Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus* L.)
 Mäusegerste (*Hordeum murinum* L.)
 Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum* Lam.)
 Ausdauerndes Weidelgras (*L. perenne* L.)
 Taumelolch (*L. temulentum* L.)
 Wiesenrispe (*Poa pratensis* L.)
 Gemeine Rispe (*P. trivialis* L.)
 Borstenhirse-Arten (*Setaria* spp.)

Gerstenzystenälchen (Heterodera hordecalis Andersson, 1975)

Ackertrespel (*Bromus arvensis* L.)
 Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*)
 Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*)

Gräserzystenälchen (Heterodera mani Mathews, 1971)

Knautgras (*Dactylis glomerata*)
 Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*)
 Ausdauerndes Weidelgras (*Lolium perenne*)

Gewöhnliches Gräserzystenälchen (Punctodera punctata [Thorne, 1928] Mulvey & Stone, 1976)

Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*)
 Knautgras (*Dactylis glomerata*)
 Lieschgras (*Phleum pratense* L.)
 Jährige Rispe (*Poa annua* L.)
 Wiesenrispe (*P. pratensis*)
 Gemeine Rispe (*P. trivialis*)

Langschwänziges Gramineenzystenälchen (Heterodera longicaudata Seidel, 1972)

Gemeine Quecke (*Agropyron repens*)
 Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis* L.)
 Glatthafer (*Arrhenaterum elatius*)
 Rohrschwinge (*Festuca arundinacea* Schreb.)
 Wiesenschwingel (*F. pratensis*)
 Lolch-Arten (*Lolium* spp.)
 Jährige Rispe (*Poa annua*)

Goldfarbendes Kartoffelzystenälchen (Globodera rostochiensis [Wollenweber, 1923] Behrens, 1975)**Cremerfarbendes Kartoffelzystenälchen (G. pallida [Stone, 1973] Behrens, 1975)**

Stechpfeil (*Datura stramonium* L.)
 Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger* L.)
 Bittersüß (*Solanum dulcamara* L.)
 Geflügelter Nachtschatten (*S. miniatum* Beruh.)
 Schwarzer Nachtschatten (*S. nigrum* L.)

z. B. Wegerauke, Wiesenschaukraut und Gemeines Seifenkraut, dürften auf Grund ihres meist fehlenden Vorkommens auf Ackerflächen für die Verbreitung von *H. schachtii* unbedeutend sein.

Unlängst in den USA durchgeführte Infektionsversuche mit *H. schachtii* an 6 Unkrautarten (darunter Gemeines Hirtentäschel und Weißer Gänsefuß) aus 4 verschiedenen Landesteilen führten zu herkunftsbedingten Unterschieden in der Anzahl der gebildeten Weibchen sowie in der Anfälligkeit der geprüften Unkräuter (GRIFFIN, 1982). Der Prozentsatz anfälliger Pflanzen lag höher, wenn Unkraut und Nematodeninokulum von demselben Feld stammten. Die beobachteten Unterschiede werden mit genetischer Variabilität des Wirtes und Parasiten begründet, wobei sich diese mit zunehmender geografischer Entfernung erhöhen soll.

Herkunftsbedingte Befallsunterschiede gibt es offensichtlich auch bei anderen zystenbildenden Nematodenarten und Unkrautwirten. So können in äußeren Merkmalen übereinstimmende *Solanum-nigrum*-Pflanzen unterschiedlicher Herkunft eine verschiedene, auch vererbte Wirtseignung gegenüber *Globodera rostochiensis* aufweisen (STELTER, 1971).

Das Monosexuelle Kleezystenälchen (*Heterodera trifolii*), incl. Bisexuelles Kleezystenälchen (*H. daverti*) und Hohlzahn-

Weißes Rübenzystenälchen (Heterodera schachtii Schmidt, 1871)

Melde-Arten (*Atriplex* spp.)
 Echtes Barbarakraut (*Barbarea vulgaris* R. Br.)
 Gemeines Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris* [L.] Med.)
 Wiesenschaukraut (*Cardamine pratensis* L.)
 Gänsefuß-Arten (*Chenopodium* spp.)
 Ackerknöterich (*Erysimum cheiranthoides* L.)
 Bunter Hohlzahn (*Galeopsis speciosa* Mill.)
 Gemeiner Hohlzahn (*G. tetrahit* L.)
 Flohknöterich (*Polygonum persicaria* L.)
 Hederich (*Raphanus raphanistrum* L.)
 Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius* L.)
 Gemeines Seifenkraut (*Saponaria officinalis* L.)
 Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.)
 Wegerauke (*Sisymbrium officinale* [L.] Scop.)
 Vogelmiere (*Stellaria media* [L.] Vill.)
 Ackerhellerkraut (*Thlaspi arvense* L.)

Monosexuelles Kleezystenälchen (Heterodera trifolii Goffart, 1932) incl. Bisexuelles Kleezystenälchen (H. daverti Wouts & Sturhan, 1978) und Hohlzahnzystenälchen (H. galeopsidis Goffart, 1932)

Kornrade (*Agrostemma githago* L.)
 Ackerhornkraut (*Cerastium arvense* L.)
 Grauer Gänsefuß (*Chenopodium glaucum* L.)
 Weiße Taubnessel (*Lamium album* L.)
 Weißer Steinklee (*Melilotus albus* Med.)
 Echter Steinklee (*M. officinalis* [L.] Lamk.)
 Knaut-Ampfer (*Rumex conglomeratus* Murray)
 Krauser Ampfer (*R. crispus* L.)
 Gemeines Seifenkraut (*Saponaria officinalis*)
 Ackerknaut (*Scleranthus annuus* L.)
 Ackerspörgel (*Spergula arvensis* L.)
 Vogelmiere (*Stellaria media*)
 Zottelwicke (*Vicia villosa* Roth)

Kohlzystenälchen (Heterodera cruciferae Franklin, 1945)

Gemeines Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*)
 Wiesenschaukraut (*Cardamine pratensis*)
 Ackerknöterich (*Erysimum cheiranthoides*)
 Weiße Taubnessel (*Lamium album*)
 Rote Taubnessel (*L. purpureum* L.)
 Ackersenf (*Sinapis arvensis*)
 Ackerhellerkraut (*Thlaspi arvense*)

Erbsenzystenälchen (Heterodera göttingiana Liebscher, 1892)

Haarige Kicher (*Lathyrus hirsutus* L.)
 Graskicher (*L. nissolia* L.)
 Feldwicke (*Vicia angustifolia* L.)
 Vogelwicke (*V. cracca* L.)

Möhrenzystenälchen (Heterodera carotae Jones, 1950)

Wilde Möhre (*Daucus carota* L.)

Hopfenzystenälchen (Heterodera humuli Filipjev, 1934)

Hanf (*Cannabis sativa* L.)
 Große Brennessel (*Urtica dioica* L.)
 Kleine Brennessel (*H. urens* L.)

zystenälchen (*H. galeopsidis*), als ausgesprochen polyphage Nematodenart kann sich an Vertretern der Leguminosen (Caryophyllaceae, Polygonaceae, Labiatae, Cucurbitaceae, Scrophulariaceae, Cruciferae, Solanaceae und Chenopodiaceae) vermehren (DECKER, 1969; MAAS und HEIJBROEK, 1982). Der Wirtspflanzenkreis von *H. trifolii*, *H. daverti* und *H. galeopsidis* (Arten, die sich in ihren morphologischen Merkmalen ähneln) ist weitgehend übereinstimmend. Variierende Angaben zum Wirtspflanzenkreis resultieren aus Anfälligkeitsunterschieden von Pflanzenarten, in erster Linie aber aus dem Vorkommen unterschiedlicher Rassen bzw. Pathotypen von *H. trifolii*, d. h. der Kleerasse und der auch an Zuckerrüben, z. B. in den Niederlanden, gefundenen Rübenrasse (gelbes Rübenzystenälchen). MAAS u. a. (1982) sprechen neuerdings von einem *H. trifolii*-Komplex, dem sie mehrere „forma specialis“ zurechnen, z. B. *H. trifolii* f. sp. *beta* und *H. trifolii* f. sp. *galeopsis* (für *H. galeopsidis*, die als Synonym von *H. trifolii* angesehen wird). MAAS und HEIJBROEK (1982) stellen auf Grund ihrer Versuche mit der Rübenrasse unter anderem die Vogelmiere als vermehrungsfördernd heraus.

Der Wirtspflanzenkreis des Kohlzystenälchens (*H. cruciferae*) erstreckt sich hauptsächlich auf die Cruciferae, daneben bei den Unkräutern auf einige Vertreter der Labiatae. Die als Wirts-

pflanzen in Frage kommenden Unkräuter sind zum großen Teil identisch mit denen wirtschaftlich wichtigerer zystenbildender Nematoden, wie *Heterodera schachtii* (Cruciferae) und *H. tritoli* (Cruciferae, Labiatae). Damit ergeben sich Verwechslungsmöglichkeiten mit den genannten Nematodenarten, die eine morphologische Identifikation an Hand des Vulvakegels notwendig werden lassen.

Bei der Vermehrung des vor allem an Erbsen gefährlichen Erbsenzystenälchens (*H. göttingiana*) scheinen die nur wenigen als Wirte bekannten Unkrautarten eine weit geringere Rolle zu spielen als die Hauptwirtspflanzen Erbse und Ackerbohne. Dasselbe gilt für die Wilde Möhre (*Daucus carota*) als einzige Wirtspflanze des Möhrenzystenälchens (*H. carotae*) neben der Kulturmöhre. Die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) fördert, wie wir feststellten, den Populationsaufbau des Hopfenzystenälchens (*H. humuli*) beträchtlich, was für Hopfenanbaugelände bedeutsam sein kann.

Schlussfolgerungen

Viele Unkräuter sind ernst zu nehmende Wirtspflanzen von zystenbildenden Nematodenarten, unter anderem der wirtschaftlich wichtigen Getreide- und Rübenzystenälchen. Besonders verbreitete Unkräuter, z. B. Flughafer bzw. Vogelmiere und Hirtentäschel, können erheblich zur Vermehrung dieser gefährlichen Parasiten beitragen.

Schwerwiegende Folgen im Hinblick auf die Vermehrung und Ausbreitung von zystenbildenden Nematoden hat der Durchwuchs von Kulturpflanzen in nachfolgenden Fruchtarten. Auf diese Beziehung wurde bereits beim Kartoffelzystenälchen hingewiesen. Durchwuchs wird indessen auch häufig bei Wirtspflanzen des Getreide- und Rübenzystenälchens beobachtet. Zur erheblichen Beschleunigung der Vermehrung dieser zystenbildenden Nematoden kann es beim Durchwuchs einer Wirtspflanzenart in einer anderen kommen, etwa von Getreide in Getreide oder von Winterraps in Zuckerrüben.

Gegenwärtig stehen wir mit der Erforschung der Wirt-Parasit-Beziehungen zwischen Unkräutern und zystenbildenden Nematoden erst am Anfang, wobei künftig auch die „Problemunkräuter“ verstärkter Aufmerksamkeit bedürfen. Die bisherigen Erkenntnisse zeigen klar die Notwendigkeit einer sorgfältigen Bekämpfung der Unkräuter (einschließlich des Durchwuchses) auf der Grundlage einer planmäßigen Bestandesüberwachung. Nur so kann die phytosanitär günstige Wirkung der Fruchtfolge auf zystenbildende Nematoden voll genutzt werden.

Zusammenfassung

Unkräuter sind als Wirte für alle unter unseren Bedingungen wichtigen zystenbildenden Nematoden zu beachten. Das gewöhnliche Getreidezystenälchen (*Heterodera avenae*) vermehrt sich an Gramineen (Flughafer, Roggentrespe u. a.). Beim Gold- bzw. Cremefarbenen Kartoffelzystenälchen (*Globodera rostochiensis* bzw. *G. pallida*) ist der Durchwuchs von Kartoffeln in nachfolgenden Fruchtarten als populationsfördernd zu beachten. Der große Wirtspflanzenkreis (Chenopodiaceae, Cruciferae, Caryophyllaceae) des Weißen Rübenzystenälchens (*H. schachtii*) wirkt sich begünstigend für seine Vermehrung aus. Der phytosanitär günstige Effekt von Fruchtfolgemaßnahmen schließt eine sorgfältige Unkrautbekämpfung ein.

Резюме

Сорняки как растения-хозяева цистообразующих нематод

Следует принимать во внимание, что сорняки являются рас-

тениями-хозяевами основных в наших условиях цистообразующих нематод. Овсяная нематода (*Heterodera avenae*) размножается на злаках (овсюг, костер ржаной и др.) В случае картофельных нематод (*Globodera rostochiensis* или *G. pallida*) израсстание картофеля при следующих культурах может способствовать развитию популяции. Разнообразие растений-хозяев (Chenopodiaceae, Cruciferae, Caryophyllaceae) свекловичной нематоды (*H. schachtii*) благоприятствует ее размножению. Фитосанитарные мероприятия в рамках севооборота включают тоже тщательную борьбу с сорняками.

Summary

Weeds as hosts to cyst-forming nematodes

Weed plants have to be noted as hosts to all major cyst-forming nematode species in the GDR. *Heterodera avenae* multiplies on gramineous plants (wild oat, rye brome, etc.). Potatoes growing through in subsequent crops stimulate populations of *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*. The wide range of host plants (Chenopodiaceae, Cruciferae, Caryophyllaceae) of *Heterodera schachtii* adds to the multiplication of that nematode. The beneficial phytosanitary effect of crop rotation measures includes careful weed control.

Literatur

- DECKER, H.: Phytonematologie. Berlin, VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1969, 526 S.
- DECKER, H.; DOWE, A.: Zur gegenwärtigen taxonomischen Situation bei den zystenbildenden Nematoden (Heteroderidae). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 31 (1977), S. 189-193
- DECKER, H.; DOWE, A.: Zur Bestimmung der an Gramineen in Mitteleuropa vorkommenden zystenbildenden Nematodenarten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 27-32
- DECKER, H.; DOWE, A.: Zur Bestimmung der an Hackfrüchten, dikotylen Futterpflanzen und Sonderkulturen in Mitteleuropa vorkommenden zystenbildenden Nematodenarten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 224-227
- DEN OUDEN, H.: Het biencystenaaltje en zijn bestrijding. II. Waardplanten en hun betekenis voor de bietenteelt. Meded. Inst. Rationele Suikerproductie 24 (1955), S. 123-140
- ENGEL, K.-H.; STELTER, H.: Ein Modell zur Erfassung der Populationsdynamik des Kartoffelnematoden *Heterodera rostochiensis* Woll., Rasse A. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 12 (1976), S. 329-343
- FICHTNER, E. u. a.: Schadwirkung, Populationsdynamik, Überwachung und Bekämpfung der Rüben nematoden. Fortschr.-Ber. Akad. Landwirtschaft.-Wiss DDR 20 (1982), H. 15
- GRIFFIN, G. D.: Differences in the Response of Certain Weed Host Populations to *Heterodera schachtii*. J. Nematol. 14 (1982), S. 174-182
- MAAS, P. W. Th.; HEIJBROEK, W.: Biology and pathogenicity of the yellow beet cyst nematode, a host race of *Heterodera tritoli* on sugar beet in The Netherlands. Nematologica 28 (1982), S. 77-93
- MAAS, P. W. Th.; DU BOIS, E.; DEDE, J.: Morphological and host range variation in the *Heterodera tritoli* complex. Nematologica 28 (1982), S. 263-270
- NEUBERT, E.: Untersuchungen über die Verbreitung und Ökologie des Haferzystenälchens (*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924) im Bezirk Neubrandenburg. Rostock, Univ., Diss. 1968, 135 S.
- SEIDEL, M.: Zur Biologie von *Heterodera longicauda* Seidel, 1972 und *Heterodera punctata* Thorne, 1928 sowie zu deren Verbreitung und wirtschaftlichen Bedeutung im Bezirk Rostock (DDR). Rostock, Univ., Diss. 1973, 119 S.
- STELTER, H.: Der Kartoffelnematode (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber). Berlin, Akad.-Verl., 1971, 290 S.
- STELTER, H.: Zur Populationsdynamik von *Heterodera schachtii* Schm. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 12 (1976), S. 393-400
- STELTER, H.; MÖLLER, G.: Wirtspflanzen des Rüben nematoden *Heterodera schachtii* Schmidt - Untersuchungen und Bemerkungen. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 19 (1965), S. 8-12

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. A. DOWE

Prof. Dr. sc. H. DECKER

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der
Wilhelm-Pieck-Universität Rostock,

Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz

DDR - 2500 Rostock

Satower Straße 48

Reimar HERZOG

Auswirkungen differenzierter Verfahren der Grundbodenbearbeitung auf den Unkraut- und Ausfallgetreidebesatz anlehmiger Sandböden

1. Einleitung und Problemstellung

Die weitere Erschließung von Ertragsreserven in der Pflanzenproduktion erfordert auch sichere und effektive Verfahren der Unkrautbekämpfung. Da mit einseitigem Herbizideinsatz trotz hohen Aufwands an Kosten (HORSFELD, 1981) und Energie keine ausreichenden Bekämpfungserfolge erreicht werden konnten (HAMANN und FEYERABEND, 1969; BACHTHALER, 1972; HANUS, 1973) und zusätzlich unerwünschte Selektionen und Umweltbelastungen eintraten (RAU, 1970; SIEBERHEIN, 1974; o. V., 1975; CREMER, 1976; SCHWÄR, 1976), behalten komplexe acker- und pflanzenbauliche Verfahren weiterhin grundlegende Bedeutung (CZERATZKI, 1969; KOCH, 1975; AMMON und ENGEL, 1976; KAHNT, 1977). Das gilt vor allem für die mit Herbiziden schwer bekämpfbaren Problemunkrautarten (HALBING, 1974; AMMON, 1976; KARCH und HINTZSCHE, 1976; LEMBCKE, 1978; FEYERABEND, 1980; OBENAUF, 1981), das Ausfallgetreide in getreidereichen Fruchtfolgen (SCHWAEGER, 1978; WUCKELT und KREUZ, 1983) und den Kulturpflanzendurchwuchs (o. V., 1975). In vielen Betrieben werden auch bei eingeschränktem Herbizideinsatz durch ackerbauliche Maßnahmen seit Jahren gute Bekämpfungserfolge erreicht und gleichzeitig positive Wirkungen der mechanischen Bearbeitung auf Bodenzustand und Pflanzenwachstum genutzt. Aus diesen Erfahrungen und der Forderung nach hoher Effektivität ergibt sich zunehmendes Interesse für Ergebnisse der ackerbaulichen bzw. mechanisch-chemischen Unkrautbekämpfung (ALIEV, 1979; HAASS und FEYERABEND, 1977; HERZOG, 1969; PALLUTT u. a., 1978; LOŠAKOV, 1979). Mit den vorliegenden Untersuchungen soll ein Beitrag zur Wirkung wichtiger Verfahren der Grundbodenbearbeitung auf den Besatz mit Unkräutern und Ausfallgetreide geleistet werden.

2. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in einem 1973 auf anlehmigem Sandboden (Tieflehmfahlerde, D2a/D3a) in Müncheberg angelegten Feldversuch mit 2 Getreidefolgen und Stoppelfrüchten (Abb. 1 und 2) bei regelmäßiger Stroh- und Gründüngung durchgeführt (Versuch 1 mit additiver Bearbeitungswirkung).

In zwei 6- bzw. 7jährigen Großparzellenversuchen (Versuch 2 und 3) wurden unterschiedliche Bearbeitungsfolgen (PETELKAU, 1975) zur Stoppelfrucht- und Winterroggen-Wintergerstebestellung (Grundvarianten: Tab. 1) bei periodischer Grün- und Strohdüngung untersucht.

Ein 9jähriger Feldversuch zur Untersuchung der Wirkung von Stoppelfruchtbau und Herbstbodenbearbeitung in der Fruchtfolge Sommergerste/Stoppelfrucht - Winterweizen/Stoppelfrucht (KUNDLER u. a., 1985) und Großversuche zum Umbruch von Feldgras und zur pfluglosen Bestellung von Wintergetreide nach Kartoffeln (WILLE, 1978) wurden einbezogen. In allen Versuchen erfolgte bei Bedarf einheitlicher Herbizideinsatz (vor Direktsaaten auch zum Abtöten der Stoppeln).

Der Unkrautbesatz wurde 1- bis 3mal jährlich durch Bonituren der Unkrautanzahl festgestellt und die Anteile der Unkrautarten geschätzt. Für alle Versuche (Streifen-, Block- bzw. Langparzellenanlagen mit Standards) waren statistische Auswertungsprogramme vorhanden. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% wurde als ausreichend unterstellt, zum Mittelwertvergleich der t-Test herangezogen.

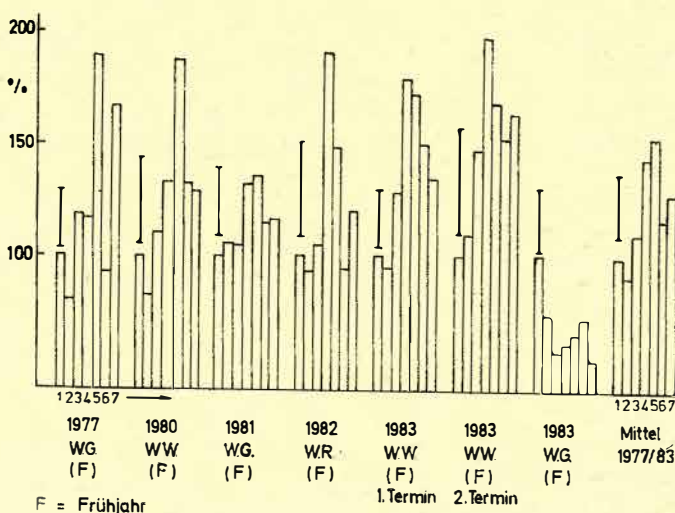


Abb. 1: Samenunkrautbesatz im Frühjahr nach langjährig differenzierter Bodenbearbeitung und Getreidedaueranbau (Relativwerte, Variante 1 $\hat{=}$ 100)
 Variante 1 $\hat{=}$ 25...30 cm Pflügen; Variante 2 $\hat{=}$ 15...20 cm Pflugfräsen; Variante 3 $\hat{=}$ 12...15 cm Pflügen; Variante 4 $\hat{=}$ 15...20 cm Lockern; Variante 5 $\hat{=}$ 5...8 cm Minimalbodenbearbeitung; Variante 6 $\hat{=}$ 8...12 cm Scheiben (ab 1980 Grubbern); Variante 7 $\hat{=}$ 5...8 cm Fräsen

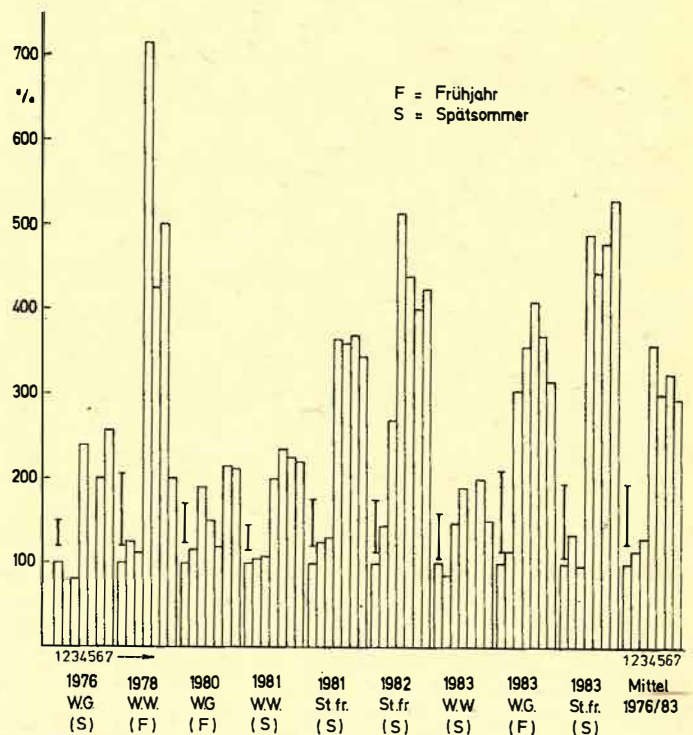


Abb. 2: Ausfallgetreide- und Durchwuchsbesatz nach langjährig differenzierter Bodenbearbeitung (Relativwerte, Variante 1 $\hat{=}$ 100)
 Varianten wie in Abbildung 1

Tabelle 1

Gesamtunkraut- und Ausfallgetreidebesatz nach mehrjährig differenzierter Bodenbearbeitung (Relativwerte, Variante 1 \triangleq Standard)

Bearbeitung zur Stoppelfrucht		Bearbeitung zu Wintergetreide		Gesamtunkrautbesatz Versuch 2*) Versuch 3*)		Ausfallgetreide und Durchwuchs Versuch 2*) Versuch 3*)	
Pflügen	20 cm + Saatbettbereitung	Pflügen	25 cm + Saatbettbereitung	100	100	100	100
Scheiben	12 cm + Saatbettbereitung	Pflügen	18 cm + Saatbettbereitung	106	147	218	220
Scheiben	12 cm	Pflugfräsen	18 cm + Saatbettbereitung	93	146	223	215
Pflügen	28 cm + Saatbettbereitung	Direktsaat		81	112	137	207
Pflügen	28 cm	Pflügen	18 cm + Saatbettbereitung	98	119	113	194
Pflugfräsen	20 cm + Saatbettbereitung	Direktsaat		82	115	129	180
Pflugfräsen	20 cm	Scheiben	15 cm + Saatbettbereitung	116	110	124	184
Fräsen	10 cm + Saatbettbereitung	Pflügen	18 cm + Saatbettbereitung	116	132	188	248
Fräsen	10 cm	Scheiben	12 cm + Saatbettbereitung	118	141	234	262
Pflügen + kombinierte Aussaat	20 cm + Saatbettbereitung	Direktsaat		89	96	96	140
Pflügen + kombinierte Aussaat	20 cm + Saatbettbereitung	Fräsen	12 cm + Saatbettbereitung	99	105	96	146
Pflügen	25 cm ohne	Feingrubbern	8 cm + Saatbettbereitung	79	108	91	109
Pflügen	25 cm Stoppelfrucht	Gramoxoneinsatz		86	126	91	115
Tiefgrubbern + Scheiben	20 cm + Saatbettbereitung	2 Schicht-Pflügen	+ Saatbettbereitung	102	105	232	162
Tiefgrubbern + Scheiben	12 cm + Saatbettbereitung	15/30 cm partiell					
Direktsaat		2 Schicht-Pflügen	+ Saatbettbereitung	97	116	242	162
		15/45 cm partiell					
		2 Schicht-Pflügen	+ Saatbettbereitung	104	151	236	261
		15/30 cm ganzflächig					
		2 Schicht-Pflügen	+ Saatbettbereitung	110	153	240	275
		15/30 cm ganzflächig					
GD 5 % (relativ)				25,2	25,2	34,9	46,4

*) Die Mittelwerte gründen sich auf 10, 7, 9 bzw. 4 Einzeltermine

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Versuch 1

Mehrjährig stark verminderte Arbeitstiefen bei der Stoppelfrucht, Saat- und Herbstfurche (Variante 4 bis 7) führten gegenüber ständig tiefem Pflügen bei allen Terminen zu deutlich höherem Besatz mit Samenunkräutern und vor allem mit Ausfallgetreide (Abb. 1 und 2). Nach flacher Bearbeitung ohne oder mit nur unbefriedigender Wendung des Bodens (Scheiben, Lockern bzw. Grubbern, Fräsen, Minimalbearbeitung) war die Bekämpfungswirkung meist besonders gering, während nach flachem Pflügen nur geringfügig höherer Besatz auftrat. Unkrautsamen und Ausfallgetreide wurden also nach mehrjährig flacher Bearbeitung in der obersten Krumenschicht angereichert, so daß bei der geringen Bodenbedeckung witterungsbedingte Keimstimulierungen besonders wirksam wurden und kurzfristig ein hoher Besatz entstehen konnte. Außerdem trat bei den genannten Varianten im Herbst (nach geringer Frostwirkung auch im Frühjahr) Durchwuchs von ungenügend abgetrennten oder nur flach eingebrachten Stoppelfrüchten auf. Tiefes Pflügen verminderte den Besatz mit Ausfallgetreide stärker als den der zahlreicher im Boden vorhandenen Samenunkräuter.

In Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen (HERZOG und KUNZE, 1976; KUNDLER u. a., 1985) stieg der Besatz vor allem mit Ungräsern, Ausfallgetreide und Durchwuchs bereits nach ca. 2 Jahren vor allem bei Getreidedaueranbau oder bei unbefriedigender Entwicklung der Stoppelfrüchte nach stark eingeschränkter Bodenbearbeitung gegenüber ständig tiefem Pflügen deutlich an.

Nach mehrjährigem Pflugfräsen war der Unkrautbesatz leicht vermindert, der Ausfallgetreidebesatz nur unwesentlich erhöht, da trotz verminderter Arbeitstiefen eine vollständige Unterbringung der obersten Bodenschicht erfolgte, wie auch Untersuchungen mit Meßkörpern (BOSE u. a., 1970) und mehrjährige Unkrautbestimmungen auf 4 anderen Standorten ergaben (HERZOG u. a., 1975).

Ein Auftreten von Rhizomunkräutern konnte in beiden Fruchtfolgen auch nach flacher Bearbeitung vor allem durch intensive Beschattung über termin- und qualitätsgerecht bestellte und ausreichend gedüngte Pflanzenbestände (einschließlich Stoppelfrüchte) bisher verhindert werden.

3.2. Versuche 2 und 3

Bearbeitungsfolgen mit einer flachen, in noch stärkerem Maße mit aufeinander folgender flacher Bearbeitung zur Stoppel- und Hauptfrucht führten im Vergleich zu tiefem Pflügen bereits nach ca. 2 Jahren zu höherem Gesamtunkraut- und vor allem Ausfallgetreidebesatz, der zu vielen Einzelterminen signifikant war (Tab. 1). Diese Zunahme der Verunkrautung war besonders ausgeprägt, wenn flache Bearbeitungen mit unvollständiger Wendung verbunden waren (Fräsen-Scheiben, Scheiben-Pflugfräsen oder flaches Pflügen, Pflugfräsen-Scheiben oder Direktsaat). Die Einschaltung einer mitteltiefen oder tiefen wendenden Bearbeitung (z. T. auch Pflugfräsen) führte zumindest im 1. Folgejahr zu einer Tendenz abnehmenden Unkrautbesatzes.

Eine tiefe Pflugfurche zur Stoppelfrucht mit nachfolgend flacher Bearbeitung oder Direktsaat zu Getreide bewirkte leicht verminderten (Versuch 2) oder nur geringfügig erhöhten Unkrautbesatz (Versuch 3). Direktsaaten von Wintergetreide in guter Qualität wiesen nach Pflügen zur Stoppelfrucht ebenfalls nur geringen Unkrautbesatz auf (für Ausfallgetreide gilt diese Aussage nur in begrenztem Maße). Die umgekehrte Folge (flache Bearbeitung zur Stoppelfrucht und mitteltiefes Pflügen zu Wintergetreide) führte in beiden Versuchen zu höherem Besatz, da keimbereite Unkrautsamen in Keimlage gelangten. Nach Stoppelfrucht mit einem Tiefgrubber in Kombination mit flacher Scheibenbearbeitung trat in diesen beiden und auch in früheren Versuchen erhöhter Besatz mit Samenunkräutern, vor allem jedoch mit Ausfallgetreide auf, da Unkrautsamen und Ausfallkörner in der obersten Bodenschicht verblieben.

Eine nach der Getreideernte gepflügte „Sommer“furche mit späterer Teilbrachebearbeitung (d. h. ohne Stoppelfruchtbau) führte nur im Versuch 2 zu geringerem und in der Tendenz abnehmendem Unkraut- und Ausfallgetreidebesatz im Wintergetreide. Durch Abtötung des nur geringen Aufgangs mit Gramoxone (statt der Teilbrachebearbeitung) ergab sich keine Verminderung des Besatzes in der Nachfrucht.

Partielle oder ganzflächige Zweischichtbearbeitung zu Wintergetreide verursachte sowohl nach Tiefgrubbern als auch nach Direktsaat zur Stoppelfrucht höheren und auch ansteigenden Unkraut- und vor allem Ausfallgetreidebesatz infolge der unvollständigen Bodenwendung.

Eindeutige Verschiebungen in der Artenzusammensetzung wurden bisher in allen Untersuchungen nicht festgestellt, die standorttypischen Unkrautarten vor allem im Wintergetreide wiesen relativ konstante Anteile auf. Nach Getreidedaueranbau bestand die Tendenz der Zunahme von Ungräsern, wenn auch die Streuungen z. B. bei *Apera spica-venti* und Ausfallgetreide besonders groß waren.

Ein höherer oder schneller ansteigender Unkrautbesatz durch langjährig gleiche gegenüber wechselnden Werkzeugeffekten oder differenzierten Bearbeitungsfolgen konnte bisher nicht festgestellt werden, da ein unmittelbarer Vergleich nicht möglich und die direkte und Nachwirkung bei alternierender Bearbeitung nicht zu trennen war.

In Voruntersuchungen waren die Einbringtiefen von Ausfallgetreide (je 90 Einzelwerte) nach unterschiedlicher Stoppelbearbeitung wegen hoher Streuungen nicht eindeutig differenziert. Die Mittelwerte stiegen an in der Folge Direktsaat-Flachlockern-Scheiben-Fräsen-Pflugfräsen-Tiefgrubbern-Flachpflügen. Die s/o-Werte als Kennzeichnung der Werkzeugeffekte zeigten folgende Tendenz: Direktsaat > Fräsen > Pflugfräsen > Tiefgrubbern > Scheiben > mitteltiefes Pflügen > tiefes Pflügen.

Flach eingebrachtes Ausfallgetreide keimte bei normaler Bodenfeuchte schneller, und die Keimlinge entwickelten sich stärker. Der Aufgang wurde wesentlich beeinflusst durch Einebnungs-, Verlagerungs- und Mischeffekte bei der Teilbrache- oder Saatbettbearbeitung, mit denen die Bedeckungstiefen verändert und durch Beseitigen von Kluten, Hohlräumen und Strohanhäufungen der Kontakt der Körner bzw. Unkrautsamen zum Boden beeinflusst wurde. Einzelne Ausfallkörner brachten alle Werkzeuge tiefer ein als ganze Knick- oder Schnitthähren.

3.3. Weitere Untersuchungen

Nach Getreidedaueranbau (Abb. 3) zeigte sich in allen Jahren und Bearbeitungsvarianten die gute Unterdrückung von Unkräutern und Ausfallgetreide durch Stoppelfrüchte. Nach reduzierter Bearbeitung trat diese Wirkung allerdings nur ein, wenn die Stoppelfrüchte schnell volle Bestandesdichten erreichten. Nach Minimalbodenbearbeitung lag bereits im 2. bis 3. Jahr extrem hoher Besatz an *Agropyron repens*, Stoppeldurchwuchs sowie an Ausfallgetreide vor. Langjähriger Verzicht auf eine Schälfrucht (Variante 2) führte ebenfalls zu stark erhöhtem Besatz.

- In 5jährigen Untersuchungen des Samen- und Rhizomunkrautbesatzes nach pflugloser Bestellung von Winterweizen und Winterroggen nach Kartoffeln auf Schlägen waren keine signifikanten Differenzen zwischen Varianten mit flacher Einebnung mit Scheiben, flachem oder tiefem Lockern (ganzflächig oder partiell) oder tiefem Scheiben im Vergleich zur Saatfurche zu erkennen. Lockern führte nur in der Tendenz zu höherem Unkrautbesatz als Scheiben.

- Untersuchungen zum Umbruch von mehrjährigem Feldgras wiesen im 3jährigen Mittel 10 bis 18% höheren Besatz an *Agropyron repens* sowie auch mehr Grasdurchwuchs nach Herbstfurche (28 bis 30 cm) aus, wenn die Grasnarbe nicht durch Scheiben, Schälern oder Fräsen zerkleinert war (die Differenzen waren nur an einigen Terminen signifikant). Der höchste Besatz lag vor nach Frühjahrsfurche ohne vorheriges Zerkleinern. Die Abtötung der Grasnarbe durch Gramoxone verminderte den Unkrautbesatz in der Nachfrucht nicht.

4. Zusammenfassung

In einem 10jährigen Feld- und je einem 6- bzw. 7jährigen Großparzellenversuch mit Getreide-Stoppelfruchtbau führte ständig oder mehrmalig flache und vor allem nicht wendende Bearbeitung (Scheiben, Lockern/Grubbern, Fräsen, Direktsaat) gegenüber tiefem Pflügen zu deutlich erhöhtem Unkraut- und Ausfallgetreidebesatz. Nach flachem Pflügen stieg der Besatz nur geringfügig an. Jährlicher Stoppelfruchtbau verminderte deutlich den Unkraut- und Ausfallgetreidebesatz. Pfluglose Bearbeitungsverfahren zu Wintergetreide nach Kartoffeln hatten im 5jährigen Mittel keine eindeutigen Differenzen im Unkrautbesatz zur Folge. Nach Einpflügen von Feldgras im Herbst ohne vorheriges Scheiben, Schälern oder Fräsen sowie vor allem nach Frühjahrsfurche lag höherer Rhizomunkrautbesatz vor als bei Zerkleinerung der Narbe vor der Herbstfurche.

Резюме

Влияние разных способов основной обработки почвы на засоренность глинисто-песчаных почв сорной растительностью и осыпавшимся зерном

В 10-летнем, 6- и 7-летнем полевом крупноделяночном опыте с возделыванием зерновых поживными зерновыми культурами постоянная или многократная мелкая обработка почвы без оборота пласта (дискование, рыхление/обработка почвы культиватором или фрезой, прямой посев) по сравнению с глубоким рыхлением почвы приводила к четко выраженному повышению засоренности полей сорной растительностью и осыпавшимся зерном. После мелкой вспашки засоренность полей сорной растительностью и осыпавшимся зерном повысилась только незначительно. Ежегодное возделывание поживных культур четко снизило засорение полей сорной растительностью и осыпавшимся зерном. На основе 5-летних средних данных безплужная обработка полей под озимые зерновые после уборки картофеля не показала четко выраженных разниц по отношению к засоренности полей. После осенней за-

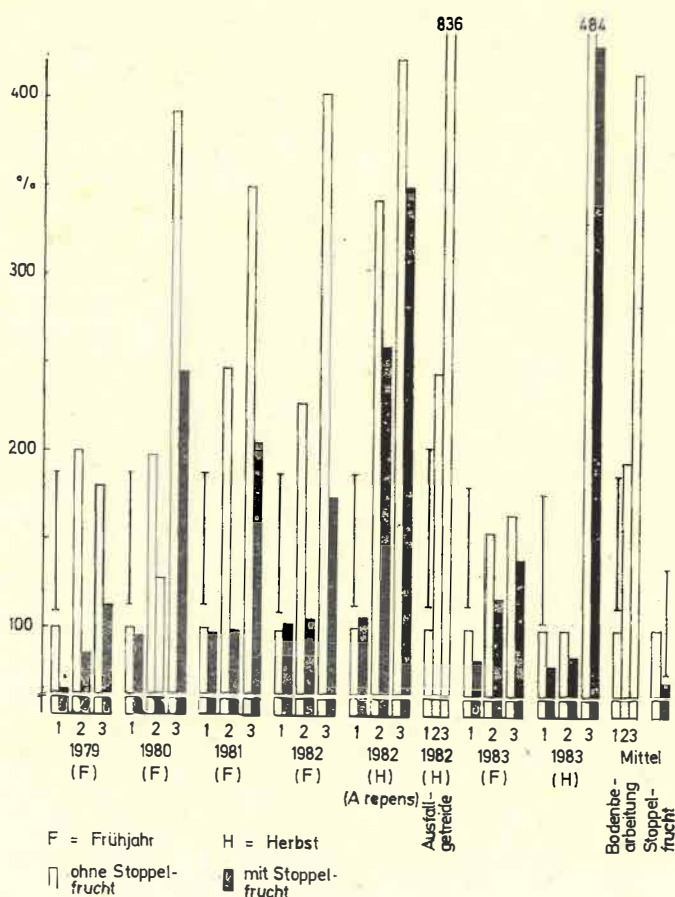


Abb. 3: Unkraut- bzw. Ausfallgetreidebesatz nach mehrjährig differenzierter Bodenbearbeitung und Getreidedaueranbau
 1 \triangle Schälfrucht + Saat- oder Herbstfurche
 2 \triangle Saat- oder Herbstfurche ohne Schälern
 3 \triangle Minimalbodenbearbeitung (Scheiben)

пашки полевых злаков плугом без предварительного дискования, лущения или обработки фрезой, а также прежде всего после весенней вспашки засоренность полей корневищными сорняками была выше, чем при измельчении дернины до осенней вспашки.

Summary

Effects of differentiated primary tillage methods on infestation with weeds and volunteer cereals on lightly loamed sandy soils

One ten-year field trial and two trials on large plots (six and seven years duration, respectively) were carried out with cereal stubble cropping. Continuous or repeated shallow and, above all, non-turning tillage (disking, loosening/cultivation, rotary cultivation, direct sowing) as compared with deep ploughing resulted in significantly higher levels of infestation with weeds and volunteer cereals. After shallow ploughing, however, infestation levels increased but slightly. Annual

stubble cropping strongly reduced crop infestation with weeds and volunteer cereals. On a five-year average, non-plough tillage for winter cereals after potato did not yield any definite differences in weed infestation. After ploughing-in of field grass in autumn without previous disking, stubble ploughing or rotary cultivation, and above all after spring ploughing infestation with rhizomatic weeds was higher than if the sward had been broken up prior to autumn ploughing.

Literaturverzeichnis kann beim Verfasser angefordert werden

Anschrift des Verfassers:

Dr. R. HERZOG

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1278 Müncheberg
Wilhelm-Pieck-Straße 72

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Potsdam

Horst GOLTZ

Kanadisches Berufkraut – ein gefürchtetes Unkraut im Obstbau

1. Einleitung

Die jahrelange Anwendung der gleichen Wirkstoffe zur Unkrautbekämpfung führte zunächst in Feldkulturen, zunehmend aber auch im Obstbau zur Herausbildung einer speziellen gegenüber den eingesetzten Herbiziden widerstandsfähigen Unkrautflora.

Diese sogenannten schwer bekämpfbaren Arten bzw. Problemunkräuter sind durch die in den entsprechenden Einsatzbereichen zugelassenen Herbizide schwer zu erfassen, nutzen den Standraum der verschwundenen Arten und können sich auf diese Weise ungehemmt bis zu einem Deckungsgrad von 100 % im Kulturpflanzenbestand ausbreiten. Während in den Obstanlagen zunächst überwiegend ausdauernde Arten wie z. B. *Artemisia*-Arten, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Polygonum amphibium*, *Rumex*-Arten, *Sedum acre*, *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica* und bestimmte hartnäckige Gräser nesterweise z. T. auch flächendeckend in Erscheinung traten, sind es nun auch anuelle und winteranuelle Arten wie z. B. *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crusgalli*, *Galium aparine* und neuerdings vor allem *Conyza canadensis*, die den Obstbauern zunehmende Schwierigkeiten bereiten.

2. Biologie und Verbreitung des Kanadischen Berufkraut

Das Kanadische Beruf- oder Berufskraut (*Conyza canadensis* [L.] Cronquist = *Erigeron canadensis* L.), wegen des zähen Stengels auch Wilder Hanf und wegen des unangenehmen Geruchs als Stinkkraut bzw. Flohkraut bezeichnet, gehört zur Familie der Korbblütengewächse (Compositae oder Asterales). Der Name Berufkraut rührt von dem „Echten Berufskraut“ (*Erigeron acer*) her. Dieses wurde früher von abergläubischen Müttern den Kindern in die Wiege gelegt und sollte als Schutzmittel gegen das „Beschreien“ und „Berufen“ helfen. Der Name hat sich von der ursprünglichen Bezeichnung „Berufkraut“ auch abgeändert in „Berufskraut“.

Die anspruchslose, trockenholde, aber lighthungrige Pflanze

wurde im 17. Jahrhundert aus Nordamerika (Kanada) nach Europa eingeschleppt. Das Kanadische Berufkraut ist anuell bis winteranuell und wird in der einschlägigen Unkrautfachliteratur wie z. B. KURTH (1975) und anderen Standardwerken als Unkraut in Kulturpflanzenbeständen bisher praktisch nicht beschrieben. Als Standorte werden genannt: unbebaute Stellen wie Ödland, trockene bis frische Ruderalstellen, Kahlschläge, Schuttplätze, Eisenbahnstrecken, kiesige Ufer, aber gelegentlich auch Gärten und saure Äcker.

Die sich aus den Samen während der gesamten Vegetationszeit vom Frühjahr bis Herbst entwickelnden winzigen Keimlinge bilden nach den Primärblättern zunächst kleine sehr dichte Rosetten. Die Keimblätter sind kahl, zuerst breit elliptisch, oben abgerundet und ungestielt. Das Primärblattpaar ist mehr oder weniger rundlich oder breit elliptisch mit gewimpertem Stiel. Die sich danach bildenden Blätter sind gezähnt. In Abhängigkeit vom Auflauftermin entwickelt sich im späten Frühjahr, etwa ab Mitte Mai, aus den inzwischen kräftigen Rosetten ein eintriebiger steif behaarter Sproß. Dieser steht aufrecht, ist in den oberen Regionen rispig verzweigt und erreicht nach eigenen Beobachtungen z. B. in gut mit Wasser und Nährstoffen versorgten Obstanlagen eine Größe von über 150 cm. In der Literatur wird für die eingangs genannten herkömmlichen Standorte nur eine Größe von 30 bis 100 cm genannt.

Die Blätter der erwachsenen Pflanze sind linealisch bis lanzettlich, bis 10 cm lang, 1 bis 2 (3) cm breit, locker gezähnt und borstiggewimpert. Die Zungenblüten der von Juli ab sehr zahlreich vorhandenen schmutzig weißen Blütenköpfe überragen die Hüllblätter nur wenig. Gut entwickelte Pflanzen produzieren eine Vielzahl (bis 100 000) meist gut und sofort keimfähige Samen. Die kleinen ca. 1 mm großen Früchte mit einem 3mal so langen Haarkranz werden mit dem Wind leicht über weite Strecken verbreitet. Die ja auch schon früher vom Ödland in die Kulturpflanzenbestände verwehten Samen trafen offensichtlich keine so günstigen Entwicklungsbedingungen an, wie sie gegenwärtig speziell in intensiv mit Herbiziden gepflegten Obstanlagen vorhanden sind. Besonders die regelmä-

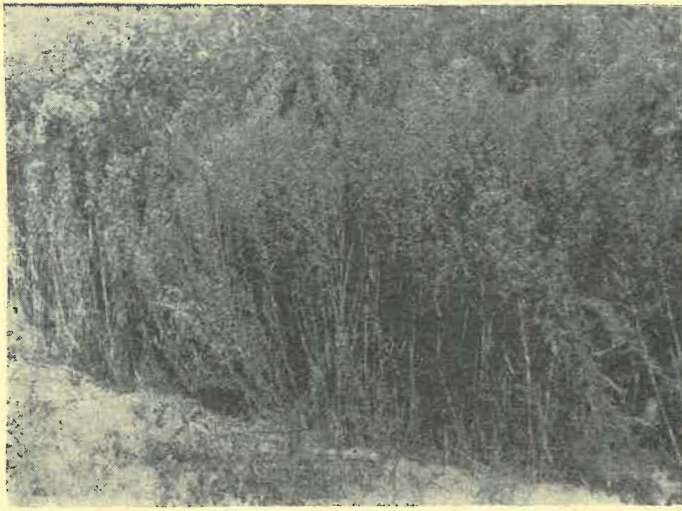


Abb. 1: Kanadisches Berufkraut bestandesbildend in Baumstreifen

fig mit Bodenherbiziden behandelten und von anderen Unkrautarten weitgehend freien Baumstreifen werden von dieser Pflanze bevorzugt besiedelt.

Das Kanadische Berufkraut zählt auch immer zu den Erstbesiedlern von Flächen, auf denen eine nichtselektive Unkrautbekämpfung – ganz gleich mit welchem Produkt – erfolgt ist. Selbst mit Erbotan 80 WP (Thiazafluron) 10 kg/ha behandelte Flächen, die normalerweise über einen längeren Zeitraum unkrautfrei bleiben, können im 2. Jahr nach der Applikation bereits wieder mit Berufkraut besiedelt werden, was an einigen Bahnstrecken, an denen dieses Präparat, aber auch andere nichtselektive Herbizide zum Einsatz kamen, sehr deutlich zu sehen ist. Hat die Pflanze auf solchen Standorten erst einmal Fuß gefaßt, so bedeckt sie besonders im Herbst mit ihren Rosetten sehr schnell die gesamte vegetationslose Fläche. Es gibt



Abb. 2: Kanadisches Berufkraut in einer jungen Apfelanlage

wohl kaum eine andere Pflanze, die sich mit solcher Schnelligkeit ausbreitet und wenn sie erst einmal z. B. in einer Obstanlage Fuß gefaßt hat, so lästig werden kann, wie das Kanadische Berufkraut. Neben dem Wasser- und Nährstoffentzug behindern die immer größer werdenden und schließlich in die Baumkronen oder Sträucher wachsenden Pflanzen (Abb. 1 u. 2) alle Pflege- und Erntearbeiten und letztendlich ist die notwendige Beseitigung der überständigen Pflanzenreste im Herbst oder Frühjahr äußerst aufwendig.

3. Versuche zur Bekämpfung von Kanadischem Berufkraut

Versuche, das gefährliche Unkraut während der Vegetationsperiode zu den praxisüblichen Terminen mit den im Obstbau zugelassenen Herbiziden wie z. B. Azaplant-Kombi (Amitrol + Simazin), Wonuk (Atrazin), Yrodazin (Simazin), Elburon (Atrazin + Fenuron) oder auch mit Wuchsstoffherbiziden zu bekämpfen, führten nicht zu dem gewünschten Ergebnis. Im Gegenteil, das Unkraut breitete sich immer stärker im gesamten Gebiet aus. Auf diese Weise hat sich das Kanadische Berufkraut im Laufe der letzten Jahre im Havelländischen Obstbaugebiet zu einem sehr hartnäckigen, schwer zu vernichtenden Problemunkraut entwickelt. Gezielte Maßnahmen zur Eindämmung dieses Unkrautes wurden also immer dringlicher. Daher begann die Abteilung Pflanzenschutzmittelprüfung des Pflanzenschutzamtes Potsdam ab Herbst 1981 mit einer Überprüfung ausgewählter Herbizide auf ihre Wirksamkeit gegenüber Kanadischem Berufkraut. Für diese Versuche wurden in der LPG Obstbau Damsdorf besonders stark mit dem Unkraut verseuchte Baumstreifen ausgewählt. Aus einer eingehenden Beobachtung des Entwicklungsverlaufs der Pflanze, der Empfindlichkeit der einzelnen Entwicklungsstadien gegenüber herbiziden Wirkstoffen und den technischen Möglichkeiten einer Herbizidapplikation ergab sich, daß als einzig möglicher Bekämpfungstermin der Zeitraum nach dem Abschluß der Erntearbeiten im Herbst bis vor dem Austrieb der Bäume im Frühjahr in Frage kommt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Masse der Pflanzen aufgelaufen und befindet sich im Rosettenstadium. Außerdem noch vorhandene größere, bereits geschoßte oder blühende Pflanzen haben keine Bedeutung mehr und gehen im Winter vorzeitig, d. h. ohne Samen auszubilden, zugrunde.

Die im Rosettenstadium überwinterten Pflanzen (Abb. 3 und 4) besitzen im Spätherbst eine gut ausgebildete tiefreichende Pfahlwurzel. Für die Bekämpfung wäre es daher günstiger, nicht so lange zu warten und die Herbizide gleich nach dem Auflaufen der Pflanzen, in jedem Falle aber vor Ausbildung des Rosettenstadiums einzusetzen. Das ist jedoch aus technischen, aber auch aus toxikologischen Gründen nicht möglich.



Abb. 3: Kanadisches Berufkraut – Frühjahrsaspekt

Tabelle 2

Versuchsvarianten zur Bekämpfung von Kanadischem Berufkraut im Obstbau im Jahre 1981

Parzellen-Nr	Präparat (Wirkstoff)	Aufwandmenge kg bzw. l/ha	Deckungsgrad von Berufkraut vor der Applikation %	herbizide Wirksamkeit auf Berufkraut (1...9)
1	unbehandelte Kontrolle	—	90	9
2	Hedolit-Konzentrat (DNOC)	3,6	90	3
3	Aretit-Spritzpulver (Dinosebacetat)	5,0	90	8
4	Azaplant-Kombi (Amirol + Simazin)	4,0	60	9
5	Doruplant (Ametryn)	3,0	80	9
6	Elburon (Atrazin + Fenuron)	4,0	80	9
7	Reglone (Diquat)	3,0	70	1
8	Sencor (Metribuzin)	0,5	40	9
9	SYS 67 Actril C (Ioxynil + Mecoprop)	8,0	30	5
10	SYS 67 PROP (Dichlorprop)	4,0	40	7
11	Toposyn (Desmetryn)	2,0	20	9
12	Trazalex (Nitrofen + Simazin)	10,0	15	9
13	Trakephon (Buminafos)	7,0	40	9
14	Trizilin (Nitrofen)	10,0	20	9
15	Wonuk (Atrazin)	2,5	25	9

Parzellengröße: Baumstreifen mit 4 Bäumen je Variante
 Wiederholungen: 2
 Spritztermin: 26. 10. 81
 Gerät: Rückenspritze S 116/1; 6 kp/cm²
 Witterung: windstill, sonnig, +9 °C

Die Frühjahrsbonitur (1982) brachte hinsichtlich der Mittelwirkung keine neuen Erkenntnisse. Es fiel jedoch auf, daß auf allen Parzellen, so auch auf der unbehandelten Kontrolle, unterschiedlich große Bereiche von Pflanzenrosetten während des Winters abgestorben waren. Die Ursache dafür war zunächst unklar, konnte jedoch bei einer Laboruntersuchung der abgestorbenen Pflanzen ermittelt werden. Das Absterben war die Folge eines Befalls der Pflanzen durch den Pilz „*Basidiophora entospora* Roze und Cornu“. Dieser Pilz gehört zur Familie der Falschen Mehltaupilze (Peronosporaceae) und lebt auf Blättern verschiedener Korbblütengewächse, vorrangig jedoch auf Kanadischem Berufkraut. Durch diesen Pilz, dessen Auftreten auch im folgenden Winterhalbjahr 1982/83 wieder beobachtet werden konnte, kann unter für seine Entwicklung günstigen Bedingungen der Pflanzenbestand auf natürliche Weise erheblich dezimiert werden.

Im Herbst 1982 wurden unter Berücksichtigung der im Vorjahr erzielten Ergebnisse an 2 weiteren Versuchsstandorten der LPG Obstbau Damsdorf, in Damsdorf und Grebs, 12 Varianten geprüft, darunter die in Tabelle 3 genannten Präparate und Aufwandmengen.

Bereits bei der ersten Bonitur am 29. 10. in Damsdorf, also 11 Tage nach der Behandlung, bestätigten sich, wie dann auch später am 2. Versuchsstandort in Grebs, die im Vorjahr erzielten Ergebnisse. An einem großen Teil der mit 3,6 kg/ha Hedolit-Konzentrat (Parz. 2) behandelten Pflanzen waren wie im Vorjahr lediglich die äußeren Rosettenblätter abgestorben, während der innere Teil der Rosette, die Herzblätter noch grün waren. Dagegen wies die Parzelle 3 (Hedolit-Konzentrat 7,5 kg/ha) kaum und die Parzellen 4 und 5 (Reglone 2,0 bzw. 3,0 l/ha) keine lebenden Pflanzenrosetten mehr auf, hier war also ein 100%iger Bekämpfungserfolg (Boniturnote 1) zu verzeichnen.

Dagegen konnte die Wirkung von Trakephon trotz der im Vergleich zum Vorjahr stark erhöhten Aufwandmengen wiederum

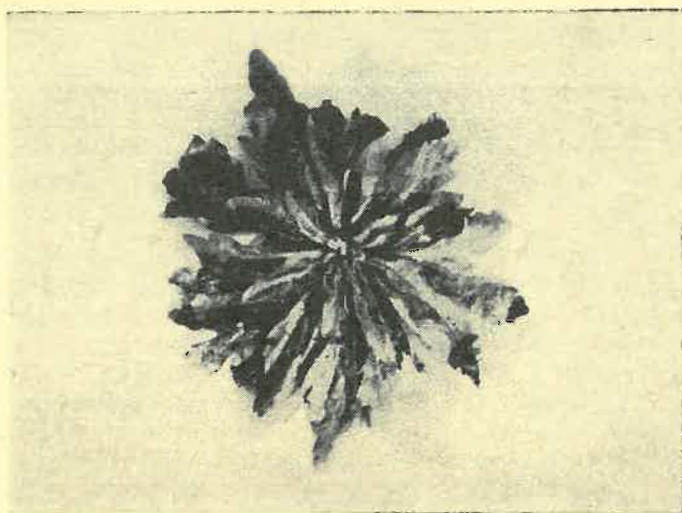


Abb. 4: Kanadisches Berufkraut - Pflanzenrosette im Frühjahr

Ab Ende August, wenn die Masse der Berufkrautpflanzen aufläuft (Tab. 1), sind die Fahrgassen durch die Erntekisten blockiert. Von da ab muß gewartet werden, bis die Aberntung der Anlagen vollständig abgeschlossen ist, und das ist im allgemeinen nicht vor Mitte Oktober der Fall. Bis zu diesem Zeitpunkt sind keine Pflanzenschutzmaßnahmen, also auch keine chemische Unkrautbekämpfung möglich. Daher muß zwangsläufig dieser späte Termin für die Unkrautbekämpfung gewählt werden.

Im ersten Versuchsjahr (Herbst 1981) kamen die in der Tabelle 2 genannten Präparate zum Einsatz. Bei einer ersten Bonitur am 2. 11., also 7 Tage nach der Applikation, waren die Berufkrautrosetten auf der Parzelle 2 (Hedolit-Konzentrat) stark geschädigt, zeigten aber zum überwiegenden Teil noch ein grünes Herz. Eine besonders gute Wirkung konnte auf der Parzelle 7 (Reglone) festgestellt werden; hier waren nur noch ganz vereinzelt Pflanzen mit einem grünen Herz zu erkennen. Eine deutliche, aber bei weitem nicht ausreichende Wirkung war auch bei den Pflanzen auf der Parzelle 9 zu erkennen. Die Pflanzen aller übrigen Parzellen zeigten zu diesem Zeitpunkt entweder keine oder nur geringfügige Reaktionen (Parz. 10 und 3) auf die applizierten Wirkstoffe.

Bei einer weiteren Bonitur 5 Wochen nach der Behandlung am 30. 11. hatte sich die beschriebene Situation nur unwesentlich verändert. Lediglich das Präparat Reglone (Parz. 7) hatte den gesamten Unkrautbestand zu 100 % vernichtet, während auf den Parzellen 2 und 9 immer noch, zwar mehr oder weniger stark geschädigte, aber doch lebende Pflanzen anzutreffen waren. Auf allen Parzellen einschließlich der unbehandelten Kontrolle waren offensichtlich durch Frosteinwirkung die äußeren Blätter der Pflanzenrosetten braungrau verfärbt und abgestorben. Eventuell noch eingetretene Herbizidwirkungen an den anfangs nicht geschädigten Varianten waren dadurch mehr oder weniger maskiert und so nicht mehr eindeutig nachzuweisen.

Tabelle 1

Phänologische Daten für die Entwicklung von Kanadischem Berufkraut in den Jahren 1983 und 1984 (Standort: Pflanzenschutzamt des Bezirkes Potsdam)

ausgewählte Entwicklungsphasen	1983		1984	
	Datum	Tage nach Jahresbeginn	Datum	Tage nach Jahresbeginn
Erste Blüten			13. 7.	194
Vollblüte	12. 7.	193		
erste reife Früchte	16. 7.	197	23. 7.	204
Vollreife			2. 8.	214
Pflanzen abgestorben und Neuauflauf D ₂ -Stadium	24. 8.	236	31. 8.	243
kleine Rosette	2. 9.	250	14. 9.	257

Tabelle 3

Versuchsvarianten zur Bekämpfung von Kanadischem Berufkraut im Obstbau im Jahre 1982

Parzellen-Nr.	Präparat (Wirkstoff)	Aufwandmenge kg bzw. l/ha	Deckungsgrad von Berufkraut vor der Applikation %	herbizide Wirksamkeit auf Berufkraut (1...9)
1	unbehandelte Kontrolle		80	9
2	Hedolit-Konzentrat (DNOC)	3,6	80	9
3		7,5	75	1
4	Reglone	2,0	70	1
5	(Diquat)	3,0	80	1
6	Trakephon (Buminaphos)	20,0	55	4
7		30,0	50	3

Parzellengröße: Baumstreifen mit 4 Bäumen je Variante

Wiederholungen: 2

Spritztermin: 18. 10. 83 (Damsdorf); 3. 11. 83 (Grebs)

Gerät: Rückenspritze S 116/1; 6 kp/cm²

Witterung: Damsdorf: windstill, sonnig, +15 °C
Grebs: windstill, bedeckt, +15 °C

nicht befriedigen. Bei einer Aufwandmenge von 20 l/ha hatten zunächst ca. 90 % der vorhandenen Pflanzen überlebt und bei 30 l/ha waren die Herzblätter immerhin noch bei ca. 70 % der Pflanzen grün, allerdings leicht chlorotisch aufgehellert, d. h., nur ca. 30 % der vorhandenen Pflanzen waren zu diesem Zeitpunkt völlig abgestorben.

4. Diskussion der Ergebnisse

Im Ergebnis der durchgeführten Versuche und aus parallel dazu laufenden Praxisexperimenten in der LPG Obstbau Damsdorf kann festgestellt werden, daß neben Reglone zur Zeit nur Hedolit-Konzentrat eine ausreichende Gewähr dafür bietet, das gefährliche Unkraut wirksam zu bekämpfen. Schlußfolgernd aus diesem Ergebnis konnte dem Bewertungsausschuß für Pflanzenschutzmittel und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse 1982 der Vorschlag zur staatlichen Zulassung von „Hedolit-Konzentrat gegen überwinterte einjährige dikotyle Unkräuter in Baumobst- und Strauchbeerenobstanlagen ab 1. Standjahr, bei Eintritt der Vegetationsruhe mit 7,5 kg/ha, Q = 600 i“ unterbreitet werden. Diesem Vorschlag wurde entsprochen und das Mittel für diesen Zweck zugelassen. Die Mittelaufwandmenge/ha entspricht der zur Winterspritzung gegen überwinterte Stadien schädlicher Insekten im Obstbau für dieses Präparat schon vor langer Zeit ausgesprochenen Zulassung und ermöglicht auf diese Weise Winterspritzung und Unkrautbekämpfung gleichzeitig vorzunehmen. Daher wurde die zur Verfügung stehende Mittelmenge von diesem Zeitpunkt an vorrangig auf Flächen zum Einsatz gebracht, die im Herbst einen starken Bewuchs mit Berufkrautsetten aufwiesen. In dem seit der staatlichen Zulassung gegen überwinterte Unkräuter vergangenen kurzen Zeitraum von 2 Jahren wurde das Präparat im Havelländischen Obstanbaugebiet gezielt und mit sehr gutem Erfolg gegen Kanadisches Berufkraut eingesetzt, so daß der Höhepunkt des Auftretens dieses gefährlichen Unkrauts im Obstbau überschritten sein dürfte.

Da Hedolit-Konzentrat der Giftabteilung 1 angehört, wird die Prüfung von weniger toxischen Verbindungen und herbiziden Tankmischungen fortgesetzt.

5. Zusammenfassung

In den Obstanlagen des Havelländischen Obstanbaugebietes hat sich in den letzten Jahren eine Wildpflanze, das Kanadische

Berufkraut (*Conyza canadensis* [L.] Cronquist = *Erigeron canadensis* L.), immer stärker ausgebreitet. Diese Pflanze war bis dahin als Unkraut auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen weitgehend unbekannt. Chemische Bekämpfungsmaßnahmen dieser gegenüber Herbiziden sehr widerstandsfähigen Art konnten die weitere Ausbreitung nicht verhindern. Daher wurden ab 1981 mehrjährige gezielte Versuche zur Bekämpfung dieses Problemunkrautes durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Untersuchungen konnte eine staatliche Zulassung für das DNOC-haltige Gelbspritzmittel Hedolit-Konzentrat mit 7,5 kg/ha zur Bekämpfung überwintender Unkräuter in Obstanlagen – und dazu gehört vorrangig das Kanadische Berufkraut – ausgesprochen werden.

Резюме

Мелколестник канадский — опасный сорняк в плодоводстве

За последние годы в плодово-ягодных насаждениях Гафелландской плодоводческой зоне дикое растение, мелколестник канадский (*Conyza canadensis* [L.] Cronquist = *Erigeron canadensis* L.), все больше распространяется. До сих пор в ГДР этот сорняк почти не встретился на площадях сельскохозяйственного пользования и под садами. В результате высокой устойчивости этого сорняка к гербицидам химическими мерами борьбы не удалось предотвратить его дальнейшего распространения. Поэтому, начиная с 1981 г., проводили многолетние целенаправленные опыты борьбы с этим проблемным сорняком. В результате этих исследований зарегистрирован содержащий ДНОК препарат Hedolit-концентрат дозами 7,5 кг/га для борьбы с перезимующими сорняками в плодоводстве, к которым в первую очередь относится мелколестник канадский.

Summary

Canadian fleabane – A dangerous weed in fruit growing

In recent years, Canadian fleabane (*Conyza canadensis* [L.] Cronquist = *Erigeron canadensis* L.) has spread more and more in the plantations of the Havelland fruit-growing area. So far, that wild plant had been largely unknown as a weed in agricultural or horticultural cropland in the German Democratic Republic. Chemical treatment to combat that highly herbicide-resistant species did not prevent its further spreading. Against that background, directed experiments for control of that problematic weed have been carried out over several years, starting in 1981. As a result, the DNOC preparation Hedolit-concentrate (application rate 7,5 kg/ha) was officially approved for use against overwintering weeds in fruit plantations, Canadian fleabane being among the most important ones.

Literatur

KURTH, H.: Chemische Unkrautbekämpfung. 4. neu bearb. Aufl., Jena, VEB Gustav Fischer Verl., 1975, 564 S.

Anschrift des Verfassers:

H. GOLTZ

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Potsdam

DDR - 1500 Potsdam

Templiner Straße 21b

Rudolf HABERLAND

Einsatz der Maschinenhacke in Kombination mit Bodenherbiziden zum Nachauflauf in Zuckerrüben

1. Einleitung

Für eine effektive Bekämpfung der Unkräuter ist die richtige Einordnung von Maschinenhacken und Herbiziden in das Pflegeverfahren eine wichtige Voraussetzung. Die Entwicklung der chemischen Unkrautbekämpfung hat dazu geführt, daß der Maschinenhackeneinsatz oft als Routinemaßnahme angesehen wird und in vielen Betrieben nicht die notwendige Beachtung findet. Beide Maßnahmen erfordern jedoch ein hohes Maß an sachkundiger Entscheidung.

Dabei ist neben der Kenntnis der Einzelwirkungen besonders der Zusammenhang zwischen der Maschinenhacke und dem Herbizideinsatz entscheidend, um mögliche Kombinationswirkungen auszunutzen. Zur Untersuchung der in diesem Zusammenhang in der Praxis häufig diskutierten Frage, ob im Interesse einer besseren Herbizidwirkung nach dem Aufgang der Rüben eine Einarbeitung der Bodenherbizide durch die Maschinenhacke erfolgen sollte oder der Boden nach der Behandlung unbearbeitet bleiben müßte, wurden auf dem Standort Klein Wanzleben mehrjährige Parzellenversuche durchgeführt.

Die Ergebnisse werden nachfolgend vorgestellt.

2. Material und Methodik

Die Freilandversuche wurden als zweifaktorielle Spaltanlagen in den Jahren 1981 und 1982 durchgeführt. Bodenart war Löß-

schwarzerde. Der mittlere Humusgehalt betrug 2,4 %, der pH-Wert 6,9. In beiden Parzellenversuchen wurde Saatgut der Sorte 'Ponemo', ein Reihenabstand von 45 cm und eine Parzellengröße von 11 m × 6 Reihen = 29,7 m² angewendet. Saattbettbearbeitung, Aussaat, Behandlungen und Ernte erfolgte zu praxisüblichen Terminen (Abb. 1 und 2).

Es wurden folgende Bodenherbizide zur Nachauflaufanwendung eingesetzt:

- Elbatan (Wirkstoff: Lenacil)
- Nortron (Wirkstoff: Ethofumesat)

Innerhalb des Versuches erfolgte ein Vergleich folgender Prüffaktoren:

- Prüffaktor A: Einsatztermin der 1. Maschinenhacke
1. 1 Tag (d) vor der 2. Nachauflaufbehandlung (NA)
 2. 1 Tag (d) nach der 2. Nachauflaufbehandlung (NA)
 3. 4 Tage (d) nach der 2. Nachauflaufbehandlung (NA)

Prüffaktor B: Herbizidfolgen

1. — Betanal 3 l/ha + Betanal 3 l/Elbatan 1 kg/ha
2. Elbarex 10 kg/ha + Betanal 3 l/ha + Betanal 3 l/Elbatan 1 kg/ha
3. — Betanal 6 l/Elbatan 1 kg/ha
4. Elbarex 10 kg/ha + Betanal 6 l/Elbatan 1 kg/ha
5. — Betanal 2,5 l/Nortron 2,5 l/ha
6. Elbarex 10 kg/ha + Betanal 2,5 l/Nortron 2,5 l/ha

Die Anzahl Rüben wurden zu den Terminen unmittelbar vor der 1. Maschinenhacke (Aufgangspflanzenbestand) und kurz nach der letzten Maschinenhacke (Endpflanzenbestand) auf 2 Reihen jeder Parzelle (10 m²) ausgezählt.

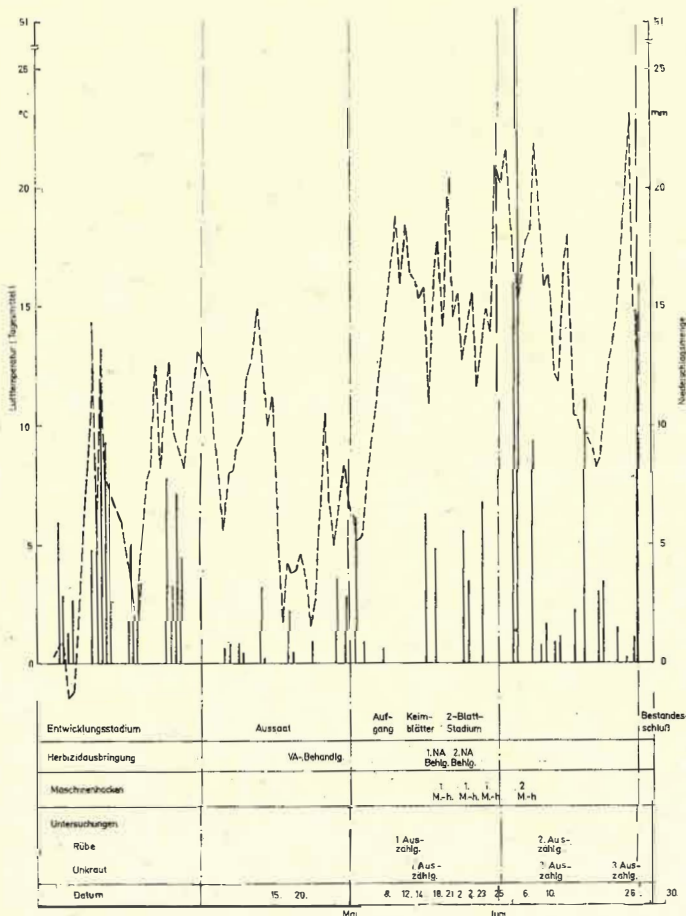


Abb. 1: Witterungs- und Versuchsdaten Herbizid-Hackversuch 1981, Klein Wanzleben

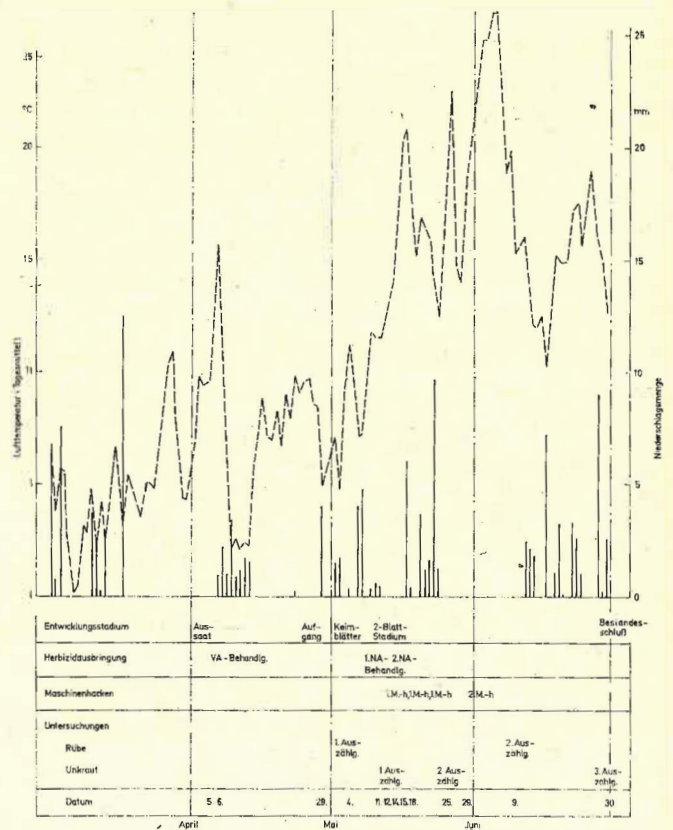


Abb. 2: Witterungs- und Versuchsdaten Herbizid-Hackversuch 1982, Klein Wanzleben

Die Unkrautauswertung erfolgte auf allen Parzellen nach jeder Herbizidbehandlung und kurz vor Bestandesschluß. Dabei wurde die Anzahl der Unkräuter, die Unkrautart und bei der letzten Auswertung die Unkrautfrischmasse nach Abschneiden der Wurzeln ermittelt. Die Größe der Zählfläche betrug bei den ersten Auszählungen $1 \times 1 \text{ m}^2$, bei der Auszählung kurz vor Bestandesschluß $1 \times 10 \text{ m}^2$ je Parzelle.

Nach der Ernte der ganzen Parzelle erfolgte die Feststellung der Rübenanzahl, des Rübenertrages und der Inhaltsstoffe.

3. Ergebnisse

Das Unkrautartenspektrum der einzelnen Jahre war nicht einheitlich.

Nach früher Aussaat der Zuckerrüben am 5. 4. 1982 waren Knötericharten (*Polygonum* spp.) und Taubnessel (*Lamium purpureum*) zum 1. Auswertungszeitpunkt stärker vertreten, bei späterer Aussaat am 15. 4. 1981 wurden vorrangig Gänsefuß (*Chenopodium album*) und Ackerhellerkraut (*Thlaspi arvense*) nachgewiesen. In beiden Jahren breitete sich ab Anfang Mai Nachtschatten (*Solanum nigrum*) schnell aus.

Im Mittel der beiden Versuchsjahre ergab die Auswertung die in Tabelle 1 dargestellte Verunkrautung.

Durch die Voraufbehandlung mit dem Herbizid Elbarex wurden 50 % der Frühverunkrautung vernichtet. Der Unterschied zwischen den Jahren war dabei nur sehr gering. In beiden Jahren lagen für die herbizide Wirkung günstige Witterungsbedingungen vor (Abb. 1 und 2).

So fielen drei Wochen nach der Voraufbehandlung 1981 15,0 mm und 1982 18,6 mm Niederschlag. Diese Regenmengen sind ausreichend, um das Herbizid in der oberen Bodenschicht zu lösen und zu verteilen. Der trotzdem nur mittlere Bekämpfungserfolg von Elbarex ist auf die ungenügende Bekämpfung von Nachtschatten und die nicht vollständige Vernichtung von Gänsefuß zurückzuführen.

Die Wirkung von Elbarex war selbst nach einer ein- bis zweimaligen Nachaufbehandlung noch nachweisbar. Die Herbizidfolgen mit Elbarex senkten die Verunkrautung gegenüber einer Nachaufbehandlung ohne Elbarex deutlich. Dieser Effekt zeigte sich auch noch bei Bestandesschluß in jedem der Jahre bei allen Vergleichen in der Höhe der Verunkrautung. So erreichten zu diesem Zeitpunkt im Mittel der Jahre und der Maschinenhackenvarianten die Herbizidfolgen mit Elbarex 2,0

Unkräuter und ohne Elbarex 3,9 Unkräuter pro m^2 . Ein Ergebnis, das deutlich für eine Voraufbehandlung spricht. Die beste Herbizidfolge von Elbarex + Betanal 3 l + Tankmischung Betanal 3 l mit Elbatan 1 kg erreichte einen Bekämpfungserfolg von 95 %. Hinsichtlich der Unkrautflora konnte von allen Herbizidkombinationen die Unkrautart Nachtschatten nicht ausreichend bekämpft werden.

Bei der Betrachtung des veränderten Einsatztermins der ersten Maschinenhacke wiesen die Varianten die geringste Restverunkrautung auf, in denen die Maschinenhacke nach der Nachaufbehandlung erfolgte. Das betrifft den Einsatz der Maschinenhacke sowohl 1 als auch 4 Tage nach der zweiten Nachaufbehandlung.

In den Varianten mit Einarbeitung der Bodenherbizide wurden gegenüber der Variante ohne Einarbeitung im Mittel der Vergleiche 0,7 Unkräuter/ m^2 bzw. 23 % weniger Unkräuter nachgewiesen. Bei der Unkrautfrischmasse der Unkräuter war der gleiche Trend sichtbar. Sie sank durch Einarbeitung der Präparate um durchschnittlich 34 %. Alle genannten Aussagen treffen sowohl für Elbatan als auch für Nortron zu.

Interessant ist, daß bei Bestandesschluß die Herbizidfolgen mit Elbarex und mit einer Einarbeitung zu einer Restverunkrautung von 1,9 Unkräuter/ m^2 , mit Elbarex und ohne Einarbeitung dagegen zu 2,3 Unkräuter/ m^2 führten. Die Einarbeitung des Bodenherbizides im Nachaufbau kann somit innerhalb der Gesamtheit aller mechanischen und chemischen Maßnahmen zu einer weiteren Senkung der Restverunkrautung beitragen.

Bei den Auszählungen des Rübenbestandes und der Ermittlung des Rübenertrages und deren Inhaltsstoffe traten in keinem Jahr zwischen den Herbizidvarianten und der Veränderung des Termins der 1. Maschinenhacke signifikante Veränderungen auf. Auf eine Darstellung der Ergebnisse wurde daher verzichtet.

4. Diskussion

Die wesentlichste Schlußfolgerung aus der Einordnung des Einsatzes der Maschinenhacke und des Bodenherbizides im Nachaufbau ist, daß immer das Bodenherbizid vor dem Einsatz der Maschinenhacke auszubringen ist. Eine anschließende flache Maschinenhacke arbeitet das Bodenherbizid ein und führt zu einer leichten Verbesserung der herbiziden Wirkung.

Tabelle 1

Wirkung von Herbizidfolgen bei verändertem Einsatztermin der 1. Maschinenhacke auf Anzahl (A) und Frischmasse in g (FM)/Unkräuter/ m^2 (Mittelwerte zweijähriger Versuche, Standort Klein Wanzleben)

Herbizid	nach der VA*)- Behandlung	nach der 2 NA**) - Behandlung				kurz vor Bestandesschluß		
		1 d***) vor der 2. NA- Behandlung	1 d nach der 2. NA- Behandlung	4 d nach der 2. NA- Behandlung	1 d vor der 2. NA- Behandlung	1 d nach der 2. NA- Behandlung	4 d nach der 2. NA- Behandlung	
Betanal 3 l + Betanal 3 l/ Elbatan 1 kg	A FM	55,2 —	3,9 —	2,0 —	2,8 —	4,0 89	3,4 72	3,8 70
Elbarex 10 kg + Betanal 3 l + Betanal 3 l/ Elbatan 1 kg	A FM	31,8 —	0,9 —	1,0 —	1,0 —	1,5 18	1,0 14	1,7 32
Betanal 6 l/ Elbatan 1 kg	A FM	60,4 —	6,6 —	4,0 —	4,8 —	4,2 76	2,3 31	3,1 42
Elbarex 10 kg + Betanal 6 l/ Elbatan 1 kg	A FM	29,0 —	2,6 —	1,1 —	1,2 —	3,3 122	2,6 48	2,2 40
Betanal 2,5 l/ Nortron 2,5 l	A FM	64,2 —	9,4 —	7,8 —	6,1 —	5,6 71	5,3 68	3,4 68
Elbarex 10 kg + Betanal 2,5 l/ Nortron 2,5 l	A FM	29,9 —	3,6 —	3,2 —	3,2 —	2,2 28	2,0 20	1,7 20
ohne Elbarex	A FM	59,9 —	6,6 —	4,6 —	4,6 —	4,6 79	3,7 57	3,4 60
mit Elbarex	A FM	30,2 —	2,4 —	1,8 —	1,8 —	2,3 56	1,9 27	1,9 31
insgesamt	A FM	45,1 —	4,5 —	3,2 —	3,2 —	3,5 67	2,8 42	2,6 45

*) VA = Voraufbau **) NA = Nachaufbau ***) Termin der 1. Maschinenhacke

Obwohl der dadurch erreichte Effekt gering war, bleibt festzustellen, daß er ohne zusätzlichen Aufwand erreichbar ist.

Die mechanische Lockerung der Bodenoberfläche muß aber ganz flach erfolgen (2 bis 3 cm), damit der Wirkstoff nicht in tiefere Bodenschichten verlagert wird.

Den Rübenbestand und die Ertragsergebnisse beeinflussten keine der untersuchten Varianten.

Das Ergebnis ist so zu erklären, daß einerseits durch das Auflockern der Oberkrume für das Bodenherbizid bessere Wirkungsbedingungen geschaffen werden (besserer Kontakt Herbizid mit der Bodenfeuchtigkeit, schnellere Regenwasseraufnahme, geringes Austrocknen des Bodens), andererseits können durch eine flache Hacktiefe und einen frühen Behandlungstermin Schäden an den Rüben ausgeschlossen werden (keine mechanische Beschädigung der Seitenwurzeln, keine Verlagerung des Wirkstoffes in den Wurzelbereich der Rüben). Im Gegensatz dazu wird oft die Meinung vertreten, daß eine mechanische Bearbeitung nach der Behandlung den Abbau des Bodenherbizides fördert, somit die herbizide Wirkung vermindert und den Unkrautauflauf anregt. In keinem Fall wurden aber konkrete Versuchsergebnisse vorgelegt. Daher ergeben sich für die mit Ergebnissen belegbaren Aussagen erstmals konkrete Hinweise über die Einordnung der Maschinenhacke bei Anwendung von Bodenherbiziden im Nachauflauf. Weiterhin veranschaulichen die Ergebnisse noch einmal die Notwendigkeit einer Vorauflaufbehandlung. In beiden Jahren bewirkte die Reduzierung der Ausgangsverunkrautung durch Elbarex noch bei Bestandesschluf nachweisbar eine sehr niedrige Anzahl und Frischmasse der Restverunkrautung.

Ein Beweis dafür, daß bei der Anwendung von Herbiziden im Vorauflaufverfahren nicht nur die Verunkrautung reduziert wird, sondern auch die noch überlebenden Unkräuter eine höhere Empfindlichkeit gegenüber der Folgebehandlung aufweisen. Die Einzelwirkung von Elbatan bzw. Nortron geht aus den Untersuchungen nicht hervor.

Früheren Untersuchungen zufolge schränkten diese Herbizide den Neuauflauf der Unkräuter um 40 bis 80 % ein.

Elbatan bzw. Nortron sollte beim Auftreten von sogenannten Problemunkräutern daher bei der Pflege mit minimalem Handarbeitszeitaufwand stets prophylaktisch eingesetzt werden. Bei der handarbeitsarmen Pflege ist dies bei Beständen mit einem niedrigen Pflanzenbestand und hohem Fehlstellenanteil zu empfehlen.

5. Zusammenfassung

Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Empfehlungen für die Praxis ableiten:

- Bei der Anwendung eines Bodenherbizides nach dem Auflaufen der Zuckerrüben ist das Herbizid vor der Maschinenhacke auszubringen. Eine anschließende flache Maschinenhacke arbeitet das Herbizid in den Boden ein und führt zu einer leichten Verbesserung der Herbizidwirkung.
- Eine Vorauflaufbehandlung ist im Interesse der Erzielung einer weitgehenden Unkrautfreiheit für alle Kornabstände immer zu empfehlen.

- Bodenherbizide im Nachauflauf sollten auf allen Schlägen mit minimalem Handarbeitszeitaufwand und bei der handarbeitsarmen Pflege in erster Linie auf Problemschlägen mit niedrigem Pflanzenbestand und hohem Fehlstellenanteil eingesetzt werden.

Резюме

Механическая прополка в сочетании с почвенными гербицидами после появления всходов сахарной свеклы

На основе полученных данных можно дать следующие рекомендации для практики:

- при применении почвенного гербицида после появления всходов сахарной свеклы необходимо применять гербицид до проведения механической прополки. При следующей мелкой механической прополке гербицид вносится в почву, что до некоторой степени улучшает эффективность гербицида.
- в интересах достижения максимальной чистоты от сорняков довсходовую обработку можно рекомендовать для любого расстояния семян в ряду.
- послеуборочное применение почвенных гербицидов целесообразно проводить на всех участках с минимальными затратами времени ручного труда (30 чел.-ч./га), а при уходе с низкими затратами ручного труда (60 чел.-ч./га), оно рекомендуется в первую очередь на проблемных участках с изреженными посевами и высоким процентом огрехов.

Summary

Machine hoeing combined with application of soil-acting herbicides for post-emergence treatment of sugar beet

The following recommendations are given for practical farming:

- If a soil-acting herbicide shall be applied after plant emergence, this has to be done before machine hoeing. Shallow machine hoeing then works the herbicide into the soil and gives some improvement in herbicidal efficiency.
- Pre-emergence treatment is always recommended for getting largely weed-free crops at any seed spacing.
- Post-emergence application of soil-acting herbicides should be practised in all fields with minimum input of time for manual aftercultivation (30 man-hours/ha), and in cases of aftercultivation with little manual labour input (60 man-hours/ha) it is recommended first of all for problematic fields with small plant numbers and many gaps.

Anschrift des Verfassers:

Dr. R. HABERLAND

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

Williy RODER, Helga EGGERT, Annemarie KALMUS, Hans LATKE und Isolde PETERS

Zur Wirkung des Windhalms, *Apera spica-venti* (L.) P.B. auf den Kornertrag von Wintergerste und Winterroggen unter den natürlichen Standorteinheiten D2 bis D4 und Schlußfolgerungen für seine Bekämpfung

1. Einleitung und Zielstellung

Der Windhalm zählt mit zu den typischen Ungräsern in Wintergetreidearten auf D-Standorten verschiedener Anbauggebiete der Deutschen Demokratischen Republik. Er ist hier insbesondere auf schwach bis stark sauren Böden des Flachlandes anzutreffen. In den Kalkhügelländern und Börden der südlichen Bezirke ist er selten bis fehlend (EBERT u. a., 1976). Durch den in den letzten Jahren erfolgten verstärkten Einsatz von Herbiziden zur Windhalmbekämpfung konnte einer weiteren Verbreitung entgegengewirkt werden (FEYERABEND und ARLT, 1983). Mit dem vorliegenden Beitrag werden insbesondere Ergebnisse aus mehrjährigen Untersuchungen zur Wirkung unterschiedlicher Windhalmichten/Flächeneinheit auf die Erträge bei Wintergerste und Winterroggen, die die wichtigsten Wintergetreidearten auf D-Standorten sind, dargestellt.

2. Lösungsweg

In Produktionsbeständen von Wintergerste und Winterroggen, die einen hohen Windhalmbesatz erwarten ließen, wurden auf nicht mit Herbiziden behandelten Teilflächen im Frühjahr zum Termin eines möglichen Herbizideinsatzes Kleinparzellenversuche nach dem 5×5 bzw. 8×8 Lateinischen Quadrat angelegt. Die Parzellengröße betrug $1,5 \times 1,5$ m, geerntet wurden jedoch nur 1×1 m, um eventuelle Randwirkungen weitestgehend auszuschließen. Neben dem Ausgangsbesatz der Getreidebestände an Windhalm (= 100 % Dichte) wurden folgende Dichtestaffelungen durch Jäten eingerichtet: 50 % der Ausgangsdichte Windhalm, 25 % und Unkrautfreiheit. Alle übrigen Unkräuter der Parzellen wurden entfernt. Die Anlage der beiden Winterroggenversuche des Jahres 1980 erfolgte nach der von SCHWÄR u. a. (1979) angewandten Methode. Hierbei wurden 2 nebeneinander liegende Reihen von je 25 Parzellen im Getreidebestand eingerichtet. Jede 5. Parzelle wurde durch Jäten unkrautfrei gehalten. Bei den 4 dazwischen liegenden Parzellen wurden kurz vor der Getreideernte die vorhandenen Windhalmsrispen gezählt. Die bei den Versuchen erhaltenen Kornerträge wurden statistisch nach der Varianzanalyse ausgewertet. Die Ertragsdifferenz der unterschiedlichen Windhalmlichtengruppen wurden auf Signifikanz zu „ohne Windhalm“ geprüft.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die Wirkung des Windhalms auf den Kornertrag des Wintergetreides wird in der Literatur widersprüchlich beurteilt, wobei insbesondere Ergebnisse bei Winterweizen vorliegen. Für das Gebiet der VR Polen, wo der Windhalm ebenfalls zu dem verbreitetsten Unkraut in Getreidebeständen zählt, wurde bei Winterweizen mit einem Besatz von 100 bis 200 Windhalmhalme/m² ein Kornertragsverlust von 33,6 % ermittelt (ROLA u. a., 1979). KEES (1968) ermittelte in der BRD für Winterweizen eine Ertragsminderung durch 100 Windhalmpflanzen/m² von 1 dt/ha an. Nach Maas und Pestemer bzw. Neururer (MÜLLER, 1981) verursachen 20 Windhalmpflanzen/m² zum Erntezeitpunkt des Getreides im Mittel 5 % Ertragsab-

fall. Bei Wintergerste wurde von BEER (1979) in Auswertung von Daten der amtlichen Pflanzenschutzmittelprüfung der BRD durch 100 Windhalmsrispen/m² ein Ertragsverlust von 2,5 % festgestellt. Ergebnisse bei Wintergerste aus dem Anbauräum der DDR sind den Autoren aus der Literatur nicht bekannt. Bei Winterroggen erhielt GRUNERT (1981) auf Sandboden mit einer Ackerwertzahl 17 durch den Einsatz des Herbizides Trazalex zur Bekämpfung einer Ausgangsverunkrautung mit 573 Windhalmsrispen/m² eine Ertragssteigerung von 12,8 dt/ha auf 17,2 dt/ha = 34,4 %.

In den von uns durchgeführten Untersuchungen mit Wintergerste (Tab. 1) schwankte die Ausgangsdichte bezüglich Windhalmpflanzen mit 50 bis 300 Stück/m² beachtlich, wogegen die Anzahl Windhalmsrispen/m² zwischen den Versuchen mit einer Streubreite von 200 bis 380 Stück ausgeglichener war. Mit diesen Windhalmausgangsdichten wurden gegenüber den unkrautfreien Parzellen Kornertragsverluste erhalten, die zwischen 11,4 % (Versuch Nie./E. 1) und 37,1 % (Nied.) lagen. Bei letzterem Wintergerstenversuch handelt es sich um einen durch Frost (Winter 1981/82) ausgedünnten Bestand. Mit der Reduzierung der Windhalmlichte auf 50 % sank der Kornertragsverlust relativ in ähnlich großer Dimension. Eine Mittelwertberechnung aus den einzelnen Versuchen ist infolge der unterschiedlichen Ausgangsdichten unzuverlässig und würde zu falschen Schlußfolgerungen führen. Um die Einzelversuche vergleichbarer zu machen, wurde die durch eine Windhalmpflanze bzw. -rispe verursachte Schädigung berechnet (Tab. 2). Die so erhaltenen Kornertragsverluste je Windhalmpflanze/m² wiesen mit 0,05 bis 0,75 % eine hohe Streubreite auf. Bei Nichtberücksichtigung des Versuches Nied./1982 mit dem deutlich niedrigeren Windhalmbesatz betragen die Verlustgrößen 0,05 bis 0,15 %. Günstiger ist ein Vergleich der Schädigung bezogen auf eine Windhalmsrispe/m². Ohne den Versuch Nied./1982 ergaben sich für die Ausgangsdichten Ertragsverluste von 0,04 bis 0,06 % je Windhalmsrispe/m². Die Wirkung des Windhalms war bei Winterroggen

Tabelle 1

Ergebnisse zur Wirkung durch Jäten gestaffelter Dichten des Windhalms, *Apera spica-venti* (L.) P.B., in Produktionsbeständen von Wintergerste und Winterroggen auf den natürlichen Standorteinheiten D2 . . . 4 der Jahre 1981 bis 1983 bzw. 1980 bis 1983 auf den Kornertrag in dt/ha

Jahr	Versuch	Ausgangsdichte		Windhalmbesatz zur Ausgangsdichte			
		Pflanzen/ m ²	Rispen/ m ²	ohne Windhalm	100 %	50 %	25 %
Wintergerste							
1981	Gröb.	270	380	50,2	43,3*	46,3	47,6
	Nie./E. 1	120	320	52,0	46,1**	50,0	50,6
	Nie./E. 2	100	270	39,4	33,0***	36,6	37,6
1982	Nied.****)	50	200	47,4	29,8**)	38,8	43,0
1983	Nie./E.	300	378	46,0	38,5***)	41,9*)	44,5
Winterroggen							
1980	Nie./E.	—****)	340	36,4	30,1	30,9	34,4
	Nie./R.	—****)	560	27,1	21,5	25,3	28,4
1981	Kl.-T. 1	170	226	41,0	38,3*)	39,6	39,0
	Kl.-T. 2	80	120	62,1	60,5	61,4	62,0
1982	Nie./E.	85	110	48,0	45,5	46,6	47,3
	Nie./R.	120	150	35,2	32,7	33,9	34,6
1983	Kl.-T.	120	118	37,2	35,5	38,7	37,9

*) **) ***) \geq signifikant minus bei $\alpha 5/1/0,1 \%$
 ****) durch Frost geschädigter Bestand
 *****) keine Pflanzenauszählung

Tabelle 2

Der durch 1 Windhalmpflanze (P)/m² bzw. 1 -rispe (R)/m² verursachte Ertragsverlust in Prozent gegenüber ohne Windhalm bei den in Tabelle 1 genannten Versuchen

Jahr	Versuch	Windhalm zur Ausgangsdichte					
		100 %		50 %		25 %	
		P	R	P	R	P	R
Wintergerste							
1981	Cröb.	0,05	0,04	0,06	0,04	0,08	0,06
	Nie./E. 1	0,09	0,04	0,06	0,02	0,09	0,03
	Nie./E. 2	0,15	0,06	0,14	0,05	0,18	0,08
1982	Nied.*)	0,74	0,19	0,73	0,18	0,77	0,19
1983	Nie./E.	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,03
Winterroggen							
1980	Nie./E.	—	0,05	—	0,09	—	0,06
	Nie./R	—	0,04	—	0,02	—	0,0
1981	Kl.-T. 1	0,04	0,03	0,04	0,03	0,11	0,09
	Kl.-T. 2	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01
1982	Nie./E.	0,06	0,05	0,07	0,05	0,07	0,05
	Nie./R.	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,04
1983	Kl.-T.	0,04	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mittel	0,046	0,040	0,040	0,037	0,050	0,036

*) durch Frost geschädigter Bestand

deutlich schwächer. Bezüglich Windhalmpflanzen ist eine Aussage für die Jahre 1981 bis 1983 möglich, hinsichtlich Windhalmrispen auch für 1980. Die durch die Ausgangsdichten verursachten Ertragsverluste (Tab. 1) lagen zwischen 2,6 % (Versuch Kl.-T [2] 1981 mit 80 Windhalmpflanzen bzw. 120 -rispen je m²) und 20,7 % (Nie./R. 1980, 560 Windhalmrispen/m²). Umgerechnet auf eine Windhalmpflanze bzw. -rispe (Tab. 2) entstanden Kornertragsverluste im Mittel aller Dichtestufen von 0,045 bzw. 0,038 %. Die obengenannte von GRUNERT (1981) erhaltene Schadwirkung ergibt für eine Windhalmrispe/m² einen Kornertragsverlust von 0,06 % und liegt über der von uns gefundenen Verlustgröße. Im Vergleich zu Wintergerste war die von uns erhaltene Schadwirkung des Windhalms bei Winterroggen bezogen auf eine Windhalmpflanze um fast 50 %, auf eine Windhalmrispe jedoch nur um 25 % vermindert. Die Ursache für diese Abweichung liegt im Vermögen der Windhalmpflanze, in der niedrigeren Wintergerste mehr Rispen zu entwickeln als im hohen Winterroggen, so daß bei gleichen Ausgangsdichten im Wintergerstenbestand pro Flächeneinheit mehr Windhalmrispen vorkommen. Des weite-

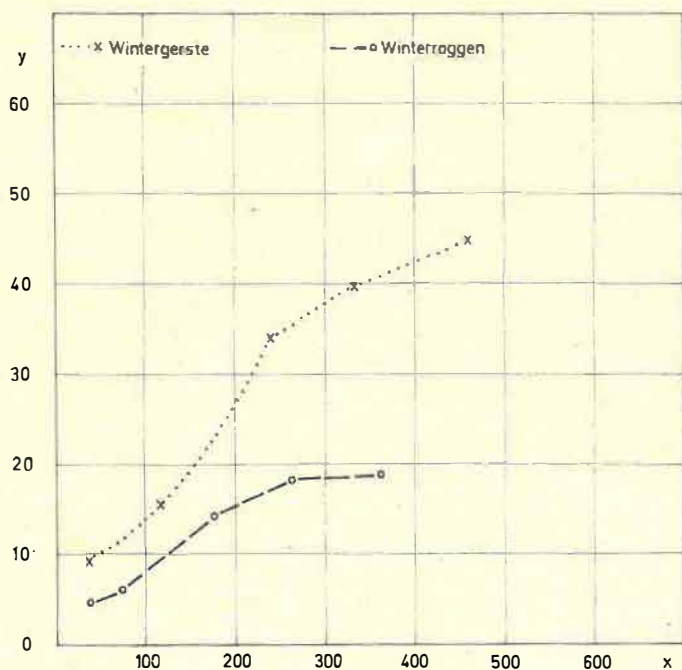


Abb. 1: Beziehung zwischen Anzahl Windhalmpflanzen/m² (x) im Frühjahr und Kornertragsverlust in % (y) bei Wintergerste auf D 3/4- bzw. Winterroggen auf D2- bis D4-Standorten im Mittel der Jahre 1981 bis 1983

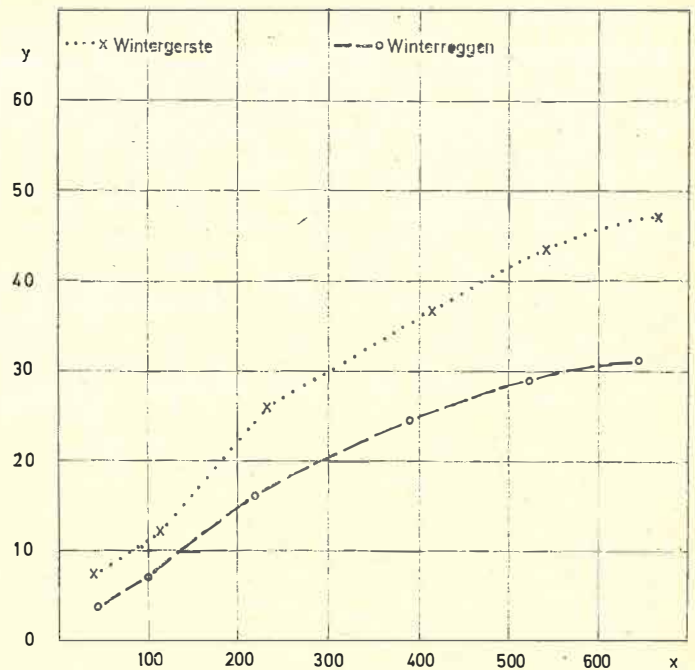


Abb. 2: Beziehung zwischen Anzahl Windhalmrispen/m² (x) und Kornertragsverlust in % (y) bei Wintergerste auf D3/4- bzw. Winterroggen auf D2- bis D4-Standorten im Mittel der Jahre 1980 bis 1983

ren läßt sich aus den Ergebnissen ableiten, daß zwischen der Schadwirkung je Windhalmpflanze bzw. -rispe und ihrer Zugehörigkeit zur Dichtegruppe keine eindeutige Tendenz bestand.

Eine statistische Beurteilung des Grades bzw. der Art des Zusammenhanges zwischen Windhalmdichte/m² (x) und dem Ertragsverlust (y) für die Gesamtheit der Versuche jeder Getreideart nach der Korrelations- bzw. Regressionsanalyse erschien infolge Fehlens der Normalverteilung für die y-Werte nicht angebracht. Aus diesem Grunde wurden die einzelnen Windhalmdichten zu Klassen zusammengefaßt und diesen die entsprechenden Ertragsverluste in Prozent zugeordnet. Die jeweils errechneten Klassenmittelwerte zeigen (Abb. 1 und 2), daß der Ertragsverlust nicht proportional zur Erhöhung der Windhalmdichte erfolgte. Während im Dichtebereich unterhalb 200 bis 300 Windhalmpflanzen bzw. -rispen/m² eine annähernd lineare Beziehung zu erkennen war, nahm ab diesem Bereich der Ertragsverlust mit Anstieg der Windhalmdichte nur noch degressiv zu. Andere Autoren (BEER, 1979; GARBURG, 1974) berichten ebenfalls über lineare Beziehungen zwischen Windhalmdichte/Flächeneinheit und Ertragsverlustwirkung, ohne auf mögliche Abweichungen einzugehen.

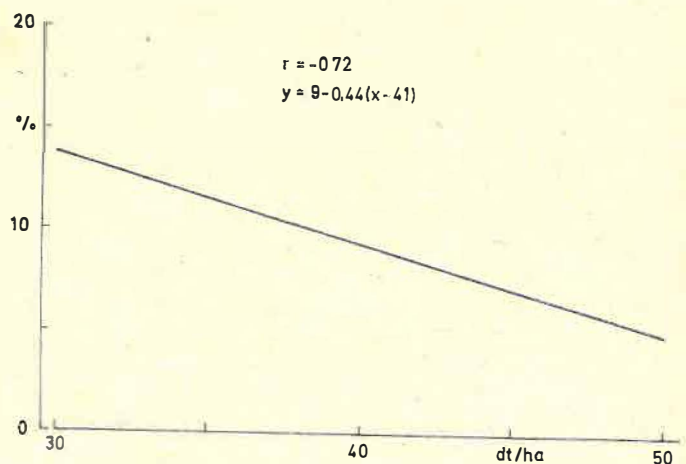


Abb. 3: Schadwirkung (% Kornertragsverlust) des Windhalms bei Winterroggen auf D2- bis D4-Standorten in Abhängigkeit vom Ertragsniveau (dt/ha)

Wie die Ertragsverluste in den Tabellen 1 und 2 ausweisen, war die Schädwirkung je Windhalmpflanze bzw. -rispe bei beiden Getreidearten vom Versuchsjahr und vom Versuchstandort abhängig. Auch NIEMANN (1979) berichtet über jahresbedingte Unterschiede, so brachten bei seinen Versuchen 100 Windhalmpflanzen/m² im Jahre 1976 keine Ertragsminderung, 1977 jedoch 10 %. Aus den Ergebnissen mit Winterroggen läßt sich außerdem ableiten, daß zwischen der Schädwirkung des Windhalms und dem Ertragsniveau (dt/ha der unkrautfreien Parzellen) eine negative Abhängigkeit bestand, für die ein Korrelationskoeffizient von $r = -0,72$ errechnet wurde (Abb. 3). Dieses Verhalten könnte u. a. auf die von uns (RODER u. a., 1984) gefundenen negativen Beziehungen zwischen Bestandesdichte des Getreides und der Entwicklung des Windhalms zurückzuführen sein. Getreidebestände mit niedriger Dichte haben aber andererseits eine geringere Ertragsleistung. Bei Wintergerste ließ sich aus unseren Ergebnissen eine solche Wechselwirkung nicht ableiten. Zur Abhängigkeit der Schädwirkung des Windhalms vom Ertragsniveau sind weitere Untersuchungen notwendig, um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen.

4. Zusammenfassung

Die relativen Kornverluste je Windhalmpflanze unter den Bedingungen der natürlichen Standorteinheiten D2 bis D4 waren bei Wintergerste im Mittel der Jahre und Versuche fast doppelt so hoch wie bei Winterroggen. Eine Windhalmpflanze je m² zum Termin der Entscheidungsfindung Herbizideinsatz im Frühjahr führte bei Wintergerste zu einer Ertragsminderung von etwa 0,090 %, bei Winterroggen von 0,045 %. Somit würden bei einem Ertragsniveau von 40 bis 50 dt/ha 100 Windhalmpflanzen/m² Ertragsverluste bei Wintergerste von 3,6 bis 4,5 dt/ha, bei Winterroggen von 1,8 bis 2,25 dt/ha verursachen. Alle Maßnahmen, die zur Erhöhung der Ertragsleistung beitragen, wie optimale Versorgung mit Nährstoffen, normgerechte Saatmenge und Vermeiden von Bestandesausdünnung, senken die Schädwirkung des Windhalms. Der Einsatz von Herbiziden zur Bekämpfung des Windhalms in Wintergerste hat Vorrang gegenüber dem in Winterroggen.

Резюме

О влиянии овсяга, *Apera spica-venti* (L.) P.B., на урожай озимого ячменя и озимой ржи на участках с дилювиальными почвами и выводы для борьбы с ним

На участках с дилювиальными почвами (D2 до D4) относительные потери урожая озимого ячменя в пересчете на 1 растение овсяга были почти два раза выше потерь урожая озимой ржи. Наличие 1 растения овсяга на 1 м² к сроку принятия решений относительно применения гербицидов весной приводило к снижению урожая озимого ячменя порядка 0,090 %, а 0,045 % у озимой ржи. Это значит, что в случае урожайности 40–50 ц/га 100 растений овсяга на 1 м² приводили бы к потерям урожая от 3,6 до 4,5 ц/га озимого ячменя, и от 1,8 до 2,25 ц/га озимой ржи. Все мероприятия, способствующие повышению урожайности, как например оптимальное снабжение питательными веществами, высев семян в соответствии с нормой и предотвращение изреживания посевов, снижают вредоносность овсяга. Применение гербицидов для борьбы с овсягом в посевах озимого ячменя имеет большее значение, чем в посевах озимой ржи.

Summary

Silky bent grass (*Apera spica-venti* [L.] P.B.) – Its effect on grain yields of winter barley and winter rye on diluvial soils, and conclusions for control

On an average of the test years and trials on diluvial soils (D2...D4), relative grain yield losses per one silky bent grass plant in winter barley were almost twice as high as in winter rye. One such weed plant per 1 m² in spring, i.e. at the time when decisions have to be made on herbicidal treatment, caused winter barley yields to decline by 0,090 % and those of winter rye by 0,045 %. Hence, at a general yield level of between 4,0 and 5,0 t/ha, 100 silky bent grass plants/m² would cause winter barley yields to decline by between 0,36 and 0,45 t/ha and winter rye yields by between 0,18 and 0,225 t/ha. All the various measures taken for boosting grain yield levels – optimal nutrient supply, adequate seed rate, prevention of crop thinning, etc. – lower the injury effect from silky bent grass. When applying herbicides against that weed, winter barley ranks before winter rye.

Literatur

- BEER, E.: Ermittlung der Bekämpfungsschwellen und wirtschaftlichen Schadensschwellen von monokotylen und dikotylen Unkräutern in Winterweizen und Wintergerste an Hand von Daten aus der amtlichen Mittelprüfung Göttingen, Univ., Diss. 1979
- EBERT, W.; KLOPPER, K.; POTSCH, J.: Methodische Anleitung zur Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis. Teil II: Unkräuter und Ungräser. Inst. Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR. 1976
- FEYERABEND, G.; ARLT, K.: Neue Erfahrungen und Ergebnisse zur Windhalmbekämpfung. Feldwirtschaft 24 (1983), S. 115–117
- GARBURG, W.: Untersuchungen zur Ermittlung der ökonomischen Schadensschwelle und der Bekämpfungsschwelle von Unkräutern in Getreide. Göttingen, Univ., Diss. 1974
- GRUNERT, C.: Neue Ergebnisse der Herbizidforschung in der DDR. Speziell agrochemie, Forschung u. Praxis 11 (1981), S. 1–6
- KEES, H.: Zur Konkurrenz zwischen Windhalm (*Apera spica-venti* P.B.) und Winterweizen. Z. Pflanzenkrankh., Pflanzenpathol. u. Pflanzenschutz (1968), Sonderh. 4, S. 71–74
- MÜLLER, P.: Ackerbau 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1981, S. 93–163
- NIEMANN, P.: Einfluß unterschiedlicher Dauer der Unkrautkonkurrenz auf die ertragsbestimmenden Faktoren der Wintergerste. Symposium on the influence of different factors on the development and control of weeds. Proceedings, EWRS. 1979, S. 161–171
- RODER, W.; PETERS, I.; REINSCH, B.; EGGERT, H.; KALMUS, A.: Ergebnisse aus mehrjährigen Untersuchungen zum Einfluß der Bestandesdichte von Wintergetreidearten auf die Entwicklung des Windhalms (*Apera spica-venti* [L.] P.B.). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 53–55
- ROLA, J.; KUKOWSKI, T.; NOWICKI, K.; ROLA, H.: Grundlagen für die Prognose zur Auswahl von Herbiziden zur Unkrautbekämpfung in Getreide. Martin-Luther-Univ. Halle – Wittenberg, Wiss. Beitr. 7 (1979), S. 149–160
- SCHWÄR, C.; EGGERT, H.; KALMUS, A.: Untersuchungen zur Erarbeitung von Richtwerten zur Bekämpfung von Unkräutern in Getreide. Martin-Luther-Univ. Halle – Wittenberg, Wiss. Beitr. 7 (1979), S. 141–148

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. W. RODER
Dipl.-Landw. H. EGGERT
Dipl.-Landw. A. KALMUS
Dr. H. LATTKE
Dr. I. PETERS

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

Roland MÄNNEL und Stefan ROTHER

Einsatz von SYS 67 Omnidel und Bi 3411-Neu als Vorpflanzherbizide in der Obstproduktion

1. Einleitung

Für die Obstkulturen wird eine von ausdauernden Unkräutern freie Fläche gefordert, weil auf den mit Obstgehölzen bestandenem Streifen während der gesamten Standzeit eine mechanische Bodenbearbeitung nur in Ausnahmefällen durchgeführt wird und die Gehölzstreifen in der Regel durch Herbizide unkrautfrei gehalten werden. Die für die Obstproduktion zugelassenen Herbizide zeigen aber meist nur eine ungenügende Wirkung gegenüber ausdauernden Unkräutern.

Die angestrebte Freiheit von diesen Unkräutern kann durch eine direkte Bekämpfung in den Vorkulturen und durch eine Vorpflanzbehandlung erfolgen. Für letztere waren bisher noch keine Herbizide zugelassen, so daß ihr Einsatz in den landwirtschaftlichen Kulturen durchgeführt werden mußte. Ab 1985 sind die Herbizide SYS 67 Omnidel und Bi 3411-Neu bzw. das Voraussaatherbizid Bi 3411 als Vorpflanzherbizide zugelassen, so daß im folgenden Anwendungshinweise gegeben werden sollen.

Die Zulassung wurde ausgesprochen für:

- SYS 67 Omnidel in einer Aufwandmenge von 10 bis 15 kg/ha bei Herbstbehandlung,
- Bi 3411-Neu in einer Aufwandmenge von 35 bis 50 l/ha bei Herbstbehandlung und 25 bis 35 l/ha bei Frühjahrsbehandlung jeweils bis 10 Tage vor dem Pflanzen. Für das Voraussaatherbizid Bi 3411-Neu erhöhen sich die Aufwandmengen entsprechend seiner niedrigeren Konzentration.

Die Anwendungsbegrenzung „10 Tage vor der Pflanzung“ besagt, daß bis zu diesem Einsatztermin keine Schäden an den Kulturpflanzen zu erwarten sind. Der Zeitpunkt der Applikation kann aber weit davor liegen, d. h. die Präparate sollen zum günstigsten agrotechnischen Termin, dann, wenn sich die Unkräuter in der empfindlichsten Phase befinden, eingesetzt werden. Die Vorpflanzherbizide wirken besonders gegen Gräser, vor allem gegen die Gemeine Quecke. Dikotyle mehrjährige Unkräuter sind in den Vorkulturen zu bekämpfen.

2. Einsatz von SYS 67 Omnidel als Vorpflanzherbizid

SYS 67 Omnidel ist ein Blatt-Boden-Herbizid und wird sowohl im Xylem als auch im Phloem transportiert. Bei 20 °C wird der Wirkstoff innerhalb einer Stunde von der Pflanze aufgenommen. Um eine hohe Wirksamkeit des Präparates zu garantieren, wurden von SIEBERHEIN u. a. (1977) folgende Empfehlungen veröffentlicht: Die Anzahl der jungen, physiologisch aktiven Queckentriebe beeinflusst maßgeblich den Bekämpfungserfolg. Je zahlreicher die Quecke austreibt, um so mehr Wirkstoff kann aufgenommen werden und um so größer ist der Bekämpfungserfolg.

Nach dem Räumen der Vorfrucht ist deshalb die Scheibenegge einzusetzen, damit die Rhizome der Quecke zerkleinert und zum Austrieb angeregt werden. Die zerkleinerten Queckenrhizome bieten den Vorteil einer besseren Bekämpfung. Etwa drei bis vier Wochen nach der Bearbeitung mit der Scheibenegge haben die Quecken drei bis vier Blätter gebildet. In diesem Entwicklungszustand hat die Applikation zu erfolgen. Frühestens nach 24 Stunden, aber innerhalb von 10 Tagen nach der Applikation, ist der Boden zu pflügen oder in anderer Weise zu bearbeiten, damit der Wirkstoff besser in Wurzel-

nähe kommt und von diesen aufgenommen werden kann. Weiterhin erhöht die Beschattung der Blätter die herbizide Wirkung von SYS 67 Omnidel.

Die Applikation soll bei trockener Witterung durchgeführt werden, um ein Abwaschen des Wirkstoffs von den Blättern zu verhindern. Eine zu späte Spritzung im Herbst ist zu vermeiden, da mit sinkenden Temperaturen die Aufnahme durch die Blätter abnimmt. Eine Anwendung im Frühjahr ist nicht möglich. Bei sachgemäßer Anwendung liegt der Bekämpfungserfolg bei 95 %.

3. Einsatz von Bi 3411-Neu als Vorpflanzherbizid

Im Gegensatz zu SYS 67 Omnidel ist Bi 3411-Neu ein Bodenherbizid. Seine Wirkstoffe Chloralhydrat und Chloralmethylhalbacetal werden nur durch die Wurzel aufgenommen und zirkulieren mit dem Transpirationsstrom in der gesamten Pflanze. Bodenart und -feuchtigkeit beeinflussen sehr stark die Wirksamkeit des Präparates. Bei Temperaturen über 15 °C verdunsten die Wirkstoffe, werden aber auch auf Grund ihrer guten Wasserlöslichkeit schnell in tiefere Bodenschichten eingewaschen. Da kaum eine Adsorption an Bodenkolloide stattfindet, wird Bi 3411-Neu im Boden schnell inaktiviert. Die Wirksamkeit von Bi 3411-Neu nimmt mit Zunahme des Tongehaltes im Boden ab. Auf tonhaltigen Böden und bei wasserundurchlässigen Schichten im Untergrund darf es nicht angewendet werden. Auf Grund der genannten Einsatzbegrenzungen erfolgt die Applikation von Bi 3411-Neu grundsätzlich auf eine saarfertig vorbereitete Fläche. Mit der Egge wird der Wirkstoff eingearbeitet. Der Boden muß feucht sein, um die Verdunstung des Herbizides zu unterbinden. Die Temperaturen sollen über 18 °C liegen. Grobe Ernterückstände, schlecht gestreuter Stallmist und unmittelbar vor der Applikation gestreute Mineraldünger beeinträchtigen die herbizide Wirkung. Organisches Material behindert die gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffes im Boden. Nach der oberflächigen Einarbeitung des Herbizides hat jegliche tiefere Bodenbearbeitung zu unterbleiben, damit der eingewaschene Wirkstoff nicht wieder an die Bodenoberfläche transportiert wird. Bei genügender Bodenfeuchtigkeit und sorgfältiger Bodenvorbereitung und -bearbeitung ist das gleichmäßig applizierte und verteilte Bi 3411-Neu nach 8 bis 10 Wochen abgebaut. Bei kühler Witterung und trockenem Boden bleibt jedoch der Wirkstoff in den oberen Bodenschichten erhalten. Neben der Gemeinen Quecke werden noch Ackerfuchsschwanzgras, die Jährige Rispe und auch Wildhafer wirkungsvoll bekämpft. Die einjährigen Gräser müssen sich zur Zeit der Applikation im Keimstadium befinden. Eine Wirkung gegen Samen ist nicht zu verzeichnen. Bei sachgemäßer Anwendung ist gegen die Quecke ein Bekämpfungserfolg von 80 bis 90 % zu erwarten.

4. Wirkung auf die Kulturpflanzen

Die Wirkung auf die Obstgehölze wurde während der Vegetationsperiode eingeschätzt und das Anwachergebnis sowie die durchschnittliche Triebblänge/Gehölz am Ende des ersten Standjahres ermittelt. Von allen Versuchsanstellern konnten während der ersten Wachstumsperiode keine phytotoxischen Erscheinungen wie Blattverfärbungen, Blattfall, Eintrocknen der Blätter, Triebstauchungen oder ähnliches beobachtet werden.

Tabelle 1

Anwachsergebnis nach Vorpflanzbehandlung in %

Obstart	unbehandelte Kontrolle	Vorpflanzbehandlung SYS 67 Omnidel	Vorpflanzbehandlung Bi 3411-Neu		unbehandelte Kontrolle
	Herbst	Herbst	Herbst	Frühjahr	Frühjahr
Apfel	80	94	100	97	100
Birne	100	94	97	90	100
Quitte	100	100	100	100	100
Süßkirsche	100	97	100	100	92
Sauerkirsche	100	100	100	96	99
Pflaume	100	100	100	100	100
Pfirsich	94	87	83	88	25
Schwarze Johannisbeere	100	100	100	100	100
Rote Johannisbeere	100	100	100	100	100
Stachelbeere	100	100	100	100	100
Brombeere	75	100	100	100	75
Himbeere	100	88	88	87	100
Jochelbeere	100	100	100	100	100

Das Anwachsergebnis nach der Vorpflanzbehandlung gibt Tabelle 1 wieder. Die Herbst- und Frühjahrsbehandlungen wurden jeweils zu einer unbehandelten Kontrolle verglichen. Es traten zur unbehandelten Kontrolle positive und negative Abweichungen auf, die im wesentlichen im Zufallsbereich blieben.

Bei Pfirsich und Himbeere kann das ausgewiesene Ergebnis nicht als repräsentativ angesehen werden, da sehr viele Gehölze zu Versuchsbeginn im Herbst bzw. zur Frühjahrspflanzung nicht mehr oder noch nicht zur Verfügung standen. Eine varianzanalytische Auswertung des Triebblängenwachstums der einzelnen Obstarten nach dem ersten Standjahr nach Behandlungen, Standorten und Applikationsterminen ließ erkennen, daß der Standort in jeder Varianzanalyse einen gesicherten Einfluß auf die Trieblänge ausübt. Der Einfluß der Herbizide konnte nur in 6 Fällen von 14 als gesichert nachgewiesen werden. Dabei waren der Einsatz von SYS 67 Omnidel und Bi 3411-Neu im Herbst die günstigste Variante der Behandlung bei Quitte, Pflaume, Stachel- und roter Johannisbeere. Bei schwarzer Johannisbeere und Birne zeigte sich die unbehandelte Kontrolle als Variante mit dem höchsten Triebwachstum. Die gesicherten Werte der Herbizidbehandlungen weisen keine einheitliche Tendenz auf, daß die Obstgehölze auf ein bestimmtes Vorpflanzherbizid negativ reagieren.

Auf Grund des hohen Standorteinflusses treten gesicherte Wechselwirkungen Standort und Behandlung auf, die durch die Boden- und Witterungsverhältnisse bedingt sind, die ohnehin beim Herbizideinsatz zu beachten sind.

Im allgemeinen kann eingeschätzt werden, daß durch den Herbizideinsatz an verschiedenen Standorten und zu unterschiedlichen Behandlungsterminen die Streuungsursachen für das Triebblängenwachstum nur ungenügend erklärt wurden, weil die Reststreuung in der Varianzanalyse noch sehr hoch ist.

Demzufolge können die Vorpflanzherbizide zur Bekämpfung von Ungräsern auf den zur Obstanpflanzung vorgesehenen Flächen eingesetzt werden.

5. Zusammenfassung

Auf den Gehölzstreifen in Obstanlagen wird für die gesamte Standzeit der Obstkultur fast ausschließlich eine chemische Un-

krautbekämpfung durchgeführt. Die im Einsatz befindlichen Herbizide weisen bezüglich der Bekämpfung von ausdauernden Unkräutern Wirkungslücken auf, so daß für Obstkulturen gefordert wird, daß die zur Anpflanzung vorgesehenen Flächen frei sind von mehrjährigen Unkräutern. Zur Bekämpfung von Ungräsern wurden ab 1985 die Herbizide SYS 67 Omnidel und Bi 3411-Neu als Vorpflanzherbizid zugelassen. Bei den Aufwandmengen von 10 bis 15 kg SYS 67 Omnidel/ha im Herbst und 35 bis 50 l Bi 3411-Neu im Herbst und 25 bis 35 l Bi 3411-Neu im Frühjahr sind keine Schäden an den Obstgehölzen zu erwarten.

Резюме

Применение SYS 67 Omnidel и Bi 3411-Neu при предпосадочной обработке участков в плодоводстве

В рядах древесных и кустарниковых плодовых и кустарниковых пород за весь возраст насаждения проводится почти исключительно химическая борьба с сорняками. Действие применяемых гербицидов при борьбе со злостными сорняками оказалось недостаточным. Поэтому для участков, предусмотренных для посадки плодовых пород, требуется отсутствие злостных сорняков с 1985 г. для борьбы с сорными злаками в качестве предпосадочных гербицидов зарегистрированы гербициды SYS 67 Omnidel и Bi 3411-Neu в следующих нормах расхода: осенью 10—15 кг/га Omnidel, 35—50 л/га Bi 3411-Neu, весной 25—35 л/га Bi 3411-Neu. Эти дозы не вызывали повреждений плодовых пород.

Summary

Use of SYS 67 Omnidel and Bi 3411-Neu as pre-plant herbicides in fruit growing

Throughout the lifetime of fruit plantations, weed control in the rows of trees is accomplished almost exclusively with chemicals. Common herbicides do not provide complete control of persistent weeds. Therefore plots to be planted with fruit trees must be free from perennial weeds. From 1985 on, SYS 67 Omnidel and Bi 3411-Neu have been officially approved for use as pre-plant herbicides to combat weed grasses. No fruit tree injury will have to be expected if the herbicides are applied at the following rates: 10—15 kg Omnidel/ha in autumn; 35—50 l Bi 3411-Neu in autumn; 25—35 l Bi 3411-Neu in spring.

Literatur

SIEBERHEIN, K., KUNTZE, W.: 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. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1977), S. 253—256

Anschrift der Verfasser:

Dr. R. MÄNNEL
Gartenbauing. St. ROTHER
Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz der
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 8057 Dresden
Pillnitzer Platz 2

Toxikologischer Steckbrief

Wirkstoff: Mecoprop

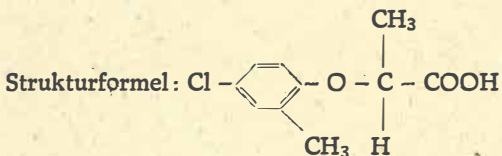
Präparate: **SYS 67 Mecmin (K, 607 g/l)**

SYS 67 MPROP (K, 500 g/l)

**zusammen mit anderen herbiziden Wirkstoffen in
SYS 67 Actril C und SYS 67 Oxytril C**

1. Charakterisierung des Wirkstoffes

Chemische Bezeichnung: **2-(2-Methyl-4-chlorphenoxy)-propionsäure**



Chemisch-physikalische Eigenschaften

Wasserlöslichkeit: Säure 620 mg/l bei 20 °C
Kalium-Salz 795 g/l bei 0 °C
Diethanolaminsalz 580 g/l bei 20 °C

Toxikologische Eigenschaften

LD₅₀ p.o.: 582 ... 930 mg/kg KM Ratte (als Säure)
1 010 ... 1 490 mg/kg KM Ratte (als K-Salz)

dermal: 900 mg/kg KM Kaninchen
no observed effect level (subchronische Toxizität):
0,8 mg/kg KM Ratte/Tag
15 mg/kg KM Hund/Tag

Spätschadenswirkungen

mutagen negativ bei Mikroorganismen
teratogen bei Dosierungen oberhalb 200 mg/kg KM Ratte bzw.
500 mg/kg KM Maus
keine Embryotoxizität bei Dosierungen bis zu 500 mg/kg
KM Ratte

Verhalten im Säugerorganismus

Resorption über Magen-Darm-Kanal relativ schnell, aber
auch über die Haut möglich. Ausscheidung vorwiegend un-
verändert über die Nieren

2. Verbraucherschutz

Maximal zulässige Getreide 0,05 mg/kg Toxizitätsgruppe II
Rückstandsmenge: alle anderen Kulturen < 0,02 mg/kg
Rückstandsverhalten: Mecoprop ist relativ stabil, noch nach 10 Tagen in der Pflanze unverändert
nachweisbar
Rückstände in Sommergetreide (mg/kg):

	Korn	Stroh
nach 64 Tagen	0,02 ... 0,03	0,46 ... 1,0
nach 76 Tagen	< 0,02 ... 0,02	0,07 ... 0,40
nach 98 Tagen	< 0,02	0,04 ... 0,15

Abbau im Boden: Mecoprop ist wesentlich persistenter als 2,4-D, besonders bei niedrigen
Temperaturen; Abbau vorwiegend mikrobiell

Karenzzeiten in Tagen
SYS 67 Actril C: Getreide 60, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, Masttiere 7
abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 7
SYS 67 Mecmin, SYS 67 MPROP: Getreide 42, Obst 35, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, Mast-
tiere 7
SYS 67 Oxytril C: abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 7
Getreide 42, Futterpflanzen 28
abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21

3. Anwenderschutz

Giftabteilung: SYS 67 Actril C, SYS 67 Mecmin, SYS 67 MPROP:
keine Gifte gemäß Giftgesetz vom 7. 4. 1977
SYS 67 Oxytril C: Giftabteilung 2
LD₅₀ p.o.: SYS 67 Actril C: 2090 mg/kg KM Ratte
SYS 67 Mecmin: 1600 mg/kg KM Ratte
SYS 67 MPROP: 2320 mg/kg KM Ratte
SYS 67 Oxytril C: 1090 mg/kg KM Ratte
Gefahrung über die Haut: schwach hautreizend, stark schleimhautreizend
Inhalationstoxizität: bei 1,3 mg/l Luft starben 3 von 6 Meerschweinchen nach 8 Stunden;
bei 5 mg/l Luft starben alle Meerschweinchen nach 30 Minuten
Vergiftungssymptome: Appetitlosigkeit, plötzlich einsetzende Muskelschwäche, Kreislaufstö-
rungen, klonische Krämpfe, Hyperventilation, erhöhte Temperatur, Be-
wußtlosigkeit
Erste-Hilfe-Maßnahmen: bei erhaltenem Bewußtsein Erbrechen herbeiführen; keine Milch, kei-
nen Alkohol verabreichen
Spezifische Therapie: Herz- und Kreislaufkontrolle, Leberschutztherapie, symptomatische Be-
handlung
Spezifische Arbeitsschutzmaßnahmen: längere Aufnahme auch kleiner Mengen vermeiden

4. Umweltschutz

Einsatz in Trinkwasserschutzzone II: SYS 67 Actril C, SYS 67 Oxytril C: Einsatz nicht gestattet
SYS 67 Mecmin, SYS 67 MPROP: Einsatz nur auf bindigen Böden, nur
in Getreide und etabliertem Grasland
Einstufung als Wasserschadstoff: Mecoprop, SYS 67 Actril C: Kategorie II
Fischtoxizität: alle 4 Präparate sind mäßig fischtoxisch
Bienentoxizität: SYS 67 Mecmin, SYS 67 MPROP, SYS 67 Oxytril C: bienenungefährlich
SYS 67 Actril C: minderbienengefährlich
Vogeltoxizität: LD₅₀ p. o. für
Mecoprop: 740 mg/kg KM Japanwachtel
SYS 67 Mecmin: 1250 mg/kg KM Japanwachtel
SYS 67 MPROP: 1950 mg/kg KM Japanwachtel

Prof. Dr. sc. H. BEITZ
Dr. D. SCHMIDT
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der AdL der DDR

18133 7 191 959 846
I=PPLANZ,
1533 7012 0984 PSF 58



ANGEBOT VON AGRABUCH Pflanzenschutzmerkblätter

Ausgehend vom Auftreten der Schädereger, ihrer Verbreitung und den wirtschaftlichen Auswirkungen geben die Pflanzenschutzmerkblätter Auskunft über Schadbilder, die Biologie der Erreger und Bekämpfungsmaßnahmen.

Die Brachfliege und ihre Bekämpfung

Broschüre
A 5, 8 Seiten, 0,80 M Bestellnr.: S 4049

Schädlinge des Rapses

Broschüre
A 5, 8 Seiten, 0,80 M Bestellnr.: S 4051

Biologie und Bekämpfung der Erbsengallmücke

Broschüre
A 5, 8 Seiten, 0,80 M Bestellnr.: S 7011

Milben als Vorratsschädlinge

Broschüre
A 5, 32 Seiten, 1,50 M Bestellnr.: S 7010

Viruskrankheiten der Gerste

Broschüre
A 5, 12 Seiten, 1,50 M Bestellnr.: S 7044

Blauschimmel des Tabaks

Broschüre
A 5, 8 Seiten, 0,80 M Bestellnr.: S 4265

Der Feuerbrand

Broschüre
A 5, 12 Seiten, 1,30 M Bestellnr.: S 4273

Arbeitsschutz in der Minereraldüngung

Dia-Reihe, gerahmt, 18,00 M Bestellnr.: D 89
In der Dia-Reihe werden wichtige Hinweise zum Verhalten in den Teilprozessen Umschlag, Lagerung, Transport und Ausbringung bei der Minereraldüngung gegeben.

Feuerbrand

Plakat
P 2, 1 Seite, 1,00 M Bestellnr.: S 4204

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:



Landwirtschaftsausstellung der DDR

- agrabuch -
7113 Markkleeberg
Raschwitzer Straße 11/13

Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz in der Landwirtschaft



Dr. sc. E. Siegert und Kollektiv

2. Auflage, 360 Seiten mit 46 Abbildungen und 12 Tabellen, Broschur, 25,- M

Bestellangaben:
558 995 5 / Siegert Gesundheitsschutz

Der Titel wurde als Handbuch für die Praktiker, für die Ausbildung der Studenten an den landwirtschaftlichen Fach- und Hochschulen sowie für die Weiterbildung der Leitungsmitglieder, speziell der Sicherheitsinspektoren in den Pflanzen- und den Tierproduktionsbetrieben, entwickelt. Die rechtlichen Grundlagen, Prinzipien und Methoden sowie Organisation des Gesundheits- und Arbeitsschutzes als auch des Brandschutzes in der sozialistischen Landwirtschaft werden vermittelt.

Bestellungen bitte nur an den örtlichen Buchhandel richten!

Ab Verlag ist kein Bezug möglich.

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG

