

Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR

ISSN 0323-5912

9
1989

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



Unkräuter und ihre Bekämpfung

Weeds and weed control

Сорняки и борьба с ними

Aufsätze	Seite
FEYERABEND, G.; PALLUTT, B.; BUHR, L.; FRIESSLEBEN, G.; HABERLAND, R.; OECKEL, S.; SCHWÄGER, D.: Analyse der Verunkrautung in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen im Jahre 1988	177
HOFMANN, B.; PALLUTT, B.: Untersuchungen zur Bekämpfung von <i>Galium aparine</i> L. mit SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran sowie Tankmischungen dieser Herbizide mit bercema-Bitosen N bzw. Ammonium-Nitrat-Harnstoff-Lösung in Winterweizen	180
HABERLAND, R.: Untersuchungen zur mechanischen Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben	183
MARLOW, H.: Bekämpfungsmöglichkeiten bisher schwer bekämpfbarer Problemunkräuter in der Gemüseproduktion	187
LEITERITZ, R.; THATE, A.: Unkrautflora und Herbizidstrategie im Weinbau der DDR	192
RODER, W.; EGGERT, H.: Zum Einfluß einer erhöhten Stickstoffzuführung auf den Konkurrenzeffekt der Unkräuter gegenüber der Wintergerste auf D3/4-Standorten	195

Original papers	Page
FEYERABEND, G.; PALLUTT, B.; BUHR, L.; FRIESSLEBEN, G.; HABERLAND, R.; OECKEL, S.; SCHWÄGER, D.: Analysis of weed infestation of major crops in 1988	177
HOFMANN, B.; PALLUTT, B.: Studies into control of <i>Galium aparine</i> L. in winter wheat, using SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran as well as tank mixes of these herbicides with bercema-Bitosen N or ammonium nitrate with urea solution	180
HABERLAND, R.: Studies into mechanical control of weeds in sugar beet	183
MARLOW, H.: Possible approaches to control of problem weeds in vegetable production, hard to control in the past	187
LEITERITZ, R.; THATE, A.: Weed flora and herbicide strategy in viticulture in the GDR	192
RODER, W.; EGGERT, H.: Increased nitrogen application - impact on competitiveness of weeds against winter barley on D3/4 sites	195

Научные работы	Стр.
ФАЙЕРАБЕНД Г.; ПАЛЛУТТ Б.; БУР Л.; ФРИСЛЕБЕН Г.; ХАБЕРЛАНД Р.; ЭККЕЛЬ З.; ШВЕГЕР Д.: Анализ засоренности посевов основных сельскохозяйственных культур в 1988 г.	177
ХОФМАН Б.; ПАЛЛУТТ Б.: Опыты по борьбе с <i>Galium aparine</i> L. препаратами SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran и баковыми смесями этих гербицидов с добавкой bercema-Bitosen N или раствора мочевины с нитратом аммония на посевах озимой пшеницы	180
ХАБЕРЛАНД Р.: Изучение механических мер борьбы с сорняками на посевах сахарной свеклы	183
МАРЛЮВ Х.: Возможности борьбы с труднойскореняемыми злостными сорняками в овощеводстве	187
ЛАЙТЕРИТЦ Р.; ТАТЕ А.: Сорная флора и стратегия применения гербицидов в виноградарстве ГДР	192
РОДЕР В.; ЭГГЕРТ Х.: О влиянии повышенных доз азота на конкуренцию сорняков с озимым ячменем на дилювиальных почвах (D3/4)	195

3. Umschlagseite

MÜLLER, R.: *Botrytis*-Rindenbrand (*Botrytis cinerea* Pers.)

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.
 Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Prof. Dr. H. J. MÜLLER; Stellvertreter: Prof. Dr. P. SCHWÄHN;
 verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.
 Anschrift der Redaktion: Stahnsdorfer Damm 81, Kleinmachnow, 1 5 3 2, Tel.: 2 24 23.
 Redaktionskollegium: Dr. H.-G. BECKER, Prof. Dr. H. BEITZ, Dr. M. BORN, Dr. K.-H. FRITZSCHE, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GORLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. L. WENDHAUS.
 Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Reinhardtstr. 14, Berlin, 1 0 4 0, Tel.: 2 89 30.
 Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1120 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
 Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2.- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR - BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, Leninstr. 16, PSF 160, Leipzig, 7 0 1 0.
 Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293, Berlin, 1 0 2 0. Es gilt Preiskatalog 286/1.
 Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung des Inhalts dieser Zeitschrift in fremde Sprachen auch auszugsweise mit Quellenangaben - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. - Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigen 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“, Brandenburg (Havel) 1800 I-4-2-51 5504
 Artikel-Nr. (EDV) 18133 - Printed in GDR

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben und Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Günther FEYERABEND, Bernhard PALLUTT, Liselotte BUHR, Günter FRIESSLEBEN, Rudolf HABERLAND, Susanne OECKEL und Dieter SCWÄGER

Analyse der Verunkrautung in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen im Jahre 1988

1. Einleitung

Resultierend aus einer veränderten Bewirtschaftung der Äcker, die insbesondere durch Intensivierung der Anbauverfahren und Ablösung von Handarbeit zur Unkrautbekämpfung und Pflege in den Hackfrüchten gekennzeichnet ist, durch Unzulänglichkeiten im Acker- und Pflanzenbau sowie bei der Herbizidbereitstellung und -ausbringung hat die Verunkrautung trotz insgesamt gestiegenen Umfanges des Herbizideinsatzes in den letzten Jahren im allgemeinen nicht abgenommen.

Bei einigen Unkrautarten, wie z. B. Klettenlabkraut, Quecke und Ackerkratzdistel, wurde sogar eine Zunahme beobachtet.

2. Analyse der Verunkrautung in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen

2.1. Getreide

Auf Grund der verspäteten Getreideernte konnte 1987 vor dem Anbau von Wintergerste und Winterroggen häufig keine Teilbrachebearbeitung durchgeführt werden, was die Ausbreitung von Quecken und Disteln begünstigte und teilweise einen starken Auflauf von Ausfallgetreide zur Folge hatte. Der weitgehend zu trockene Oktober erleichterte die bis dahin z. T. verspätete Aussaat des Getreides und verhinderte den zu erwartenden starken Unkrautauflauf. Besonders der Windhalm lief meist erst im Zeitraum Dezember bis Februar stärker auf. Die Trockenheit im Oktober schränkte aber vielfach auch die Wirkung der vor dem Auflaufen ausgebrachten Bodenherbizide ein, so daß häufiger Nachbehandlungen, z. T. im Herbst meist jedoch im Frühjahr, erforderlich waren.

Die anhaltend warme Witterung mit normalen bis übernormalen Niederschlägen von November 1987 bis Ende Februar 1988 förderte einen weiteren Unkrautauflauf und vor allem das Wachstum der Unkräuter. Der nasse März 1988 verhinderte generell eine rechtzeitige Bekämpfung der bereits weit entwickelten Unkräuter, so daß häufig verminderte Wirkungen der Nachauflaufbehandlung zu verzeichnen waren.

Dadurch und infolge der nicht flächendeckenden Bereitstellung von Spezial- und Breitbandherbiziden entsprach die Verunkrautungstärke insgesamt im Frühjahr etwa der des Vorjahres bzw. den langjährigen Mittelwerten trotz eines im Wintergetreide gestiegenen Behandlungsumfanges (Tab. 1). Die Trockenheit im April und Mai in allen Teilen der DDR sowie besonders in den mittleren und südlichen Bezirken auch im Juli und August schränkte jedoch das Wachstum der Unkräuter stark ein. In nicht von der Trockenheit geschädigten Getreidebeständen war zur Ernte bedeutend weniger Unkrautmasse als 1987 vorhanden, obwohl die Konkurrenzskraft der Getreidebestände durch die im Vergleich zum Vorjahr deutlich geringeren Bestandesdichten (Tab. 2) schwächer war.

Stark von der Trockenheit geschädigte Getreidebestände wiesen jedoch begünstigt durch die Niederschläge im Juni ein starkes erneutes Unkrautwachstum auf, nachdem auf diesen Flächen die Unkräuter Ende Mai vielfach bereits nahezu vertrocknet waren. Diese Neuverunkrautung schlug sich vor allem in der Erhöhung des Schwarzbesatzes und der Kornfeuchtigkeit nieder.

2.2. Kartoffeln

Gegenwärtig nehmen die Pflegeverfahren für Kartoffeln etwa folgenden Anteil ein.

Tabelle 1

Umfang des Herbizideinsatzes und der bekämpfungswürdigen Fläche (jeweils in % der Anbaufläche) von ausgewählten schwer bekämpfbaren Unkräutern sowie des Unkrautbesatzes gesamt (St./m²) im Getreideanbau der DDR von 1980 bis 1988 (nach Angaben der EDV-Schaderegerüberwachung und des Operativen Informationssystems Pflanzenschutz)

Jahr	Wintergerste				Winterweizen				Winterroggen			Sommergetreide		
	Behandlungsfläche (Tha)	Kamillearten	Klettenlabkraut	Windhalm	Unkräuter/m ² gesamt	Behandlungsfläche (Tha)	Kamillearten	Klettenlabkraut	Windhalm	Unkräuter/m ² gesamt	Behandlungsfläche (Tha)	Windhalm	Unkräuter/m ² gesamt	Behandlungsfläche (Tha)
1980	129	35	31	24	118	39	37	24	—	42	53	—	94	—
1987	156	30	39	20	69	141	40	42	28	47	74	53	80	95
1988	155	33	35	19	62	150	33	46	18	47	94	56	94	92

Tabelle 2

Durchschnittliche Bestandesdichte zum Bestockungsbeginn (DC 21) des Getreides in der DDR 1987 und 1988 (nach Angaben der EDV-Schaderegerüberwachung und des Operativen Informationssystems Pflanzenschutz)

Jahr	Bestandesdichte (St./m ²)				Anzahl ährentragender Halme			
	WG	WW	WR	SG	WG	WW	WR	SG
1987	—	—	228	276	544	561	459	715
1988	286	356	324	253	438	475	350	543

WG \triangleq Wintergerste, WW \triangleq Winterweizen, WR \triangleq Winterroggen, SG \triangleq Sommergetreide

Pflegeverfahren

- Mechanisch-chemische Pflegeverfahren bei vollem Herbizideinsatz ca. 270 Tha
 - Mechanisch-chemische Pflegeverfahren mit reduziertem Herbizideinsatz ca. 80 Tha
 - Minimalpflege ca. 50 Tha
- insgesamt ca. 400 Tha

Die Bestandesdichte der Kartoffeln betrug im Durchschnitt der Jahre 1980 bis 1987 43,7 St./ha. Sie nahm 1988 gegenüber diesem Zeitraum um 9 % zu. Diese positive Entwicklung trug in Verbindung mit den mechanisch-chemischen Pflegeverfahren zu einer Minderung der Verunkrautung auf den Kartoffelfeldern bei. Zur weiteren Verminderung der Verunkrautung in dieser Kultur müssen Pendelegge und Dammstriegel stärker zum Einsatz kommen. Überall dort, wo Spezialherbizide gegen Klettenlabkraut wie Basagran und gegen Hirsearten wie Illoxan, Satecid 65 WP und SYS 67 Omnidel ausreichend zur Verfügung standen, wurde der Besatz an diesen Arten deutlich gesenkt. Gegen die besonders auf D-Standorten sich stärker ausbreitende Quecke ist im Rahmen der Fruchtfolge die Stoppelbearbeitung zu verstärken, außerdem sind Spezialherbizide einzusetzen.

1988 trat besonders der Weiße Gänsefuß verstärkt auf. Neben Ertragsverlusten kommt es hierdurch zu Störungen und Verlusten bei der Ernte (Tab. 3).

Dieses Unkraut trat aus mehreren Gründen stärker auf. Zum einen wirkten Uvon-Kombi 33 und Doruplant unter den trockenen Bodenbedingungen bei und nach der Applikation häufig unzureichend, zum anderen lief der Weiße Gänsefuß nach dem durch die Augusttrockenheit bedingten früheren Absterben des Kartoffelkrautes stärker auf und wuchs wegen seines geringeren Feuchtigkeitsanspruches noch so stark, daß es zu den oben erwähnten Erntehinderungen kam. Teilweise trug auch die ungenügende mechanische Bearbeitung der Dämme zum verstärkten Auftreten dieses Unkrautes bei.

2.3. Zucker- und Futterrüben

Auf Grund des milden und nassen Winters war im Frühjahr eine schlechte Bodenstruktur vorhanden, die die qualitätsge-

Tabelle 3

Umfang des Herbizideinsatzes und Befalls mit einzelnen Unkräutern (jeweils in % der Anbaufläche) im Kartoffelbau der DDR von 1980 bis 1988 (nach Angaben der EDV-Schaderegerüberwachung und des Operativen Informationssystems Pflanzenschutz)

Jahr	Behandlungsfläche gesamt (Tha)	davon				Unkräuter (Befallsklassen 2, 3 und 4)			
		VS	VA	NA	Hirsearten	Klettenlabkraut	Amarant	Weißer Gänsefuß*)	Windenknötench**)
\bar{x} 1980 . . . 1987	101	6	81	14	16	23	4	37	29
1987	102	4	85	11	14	26	3	31	27
1988***)	94	5	78	10	16	22	4	46	30

*) ab 1983 **) ab 1981 ***) Stand der Operativmeldung

VS \triangleq Voraussaat, VA \triangleq Vorauflauf, NA \triangleq Nachaufaufwendung

Befallsklassen 2 \triangleq 2 . . . 7 St./m²

3 \triangleq 8 . . . 20 St./m²

4 \triangleq 20 St./m²

Tabelle 4

Durchschnittliche Bestandesdichte (TSt./ha) und Struktur der Bestände der Beta-Rüben 1987 und 1988 (nach Angaben der EDV-Schaderegerüberwachung und des Operativen Informationssystems Pflanzenschutz)

Jahr	Mittelwert	°/o zur Anbaufläche				
		bis 60	60 . . . 75	75 . . . 85	85 TSt./ha	
1987	82,4	1,8	26,5	37,4	34,3	
1988	71,7	20,8	36,8	28,3	14,1	
\bar{x} 1980 . . . 1987	80,3					

rechte Saatbettbereitung erschwerte. Der unregelmäßige Rübenauflauf, der Umbrüche und eine unzureichende Bestandesdichte sowie größere Fehlstellen zur Folge hatte (Tab. 4), ist aber vor allem auf die Trockenheit im April und den Spätfrost Ende April zurückzuführen.

Die häufig lückigen Bestände begünstigten in Verbindung mit der Minderwirkung der Bodenherbizide die Entwicklung einer starken Spätverunkrautung, insbesondere mit Weißem Gänsefuß und Amarant (Tab. 5). Als besonders kritisch ist hierbei der sprunghafte Anstieg von Amarant in den letzten beiden Jahren einzuschätzen. Als weitere Ursachen für den unbefriedigenden Zustand bei der Unkrautbekämpfung sind der teilweise zu späte Einsatz von Betanal, die geringeren Bekämpfungserfolge bei der Nachaufaufbehandlung infolge der verstärkten Kutikula-Ausbildung der Unkräuter und ein witterungsbedingter stärkerer Unkrautneuauflauf (insbesondere die Begünstigung des wärmeliebenden Amarants) zu nennen.

Die Erhöhung des Umfangs der zweimaligen Anwendung von Betanal, die sich in der Zunahme der Nachaufaufbehandlungen um ca. 40 % im Vergleich zu 1987 niederschlägt, entsprach den 1988 vorgefundenen Bedingungen.

2.4. Raps

Winterraps wird zu ca. 70 % nach Getreide angebaut.

Infolge der kurzen Zeitspanne zwischen Ernte der Vorfrucht und Aussaat des Rapses bestehen nur eingeschränkte Möglichkeiten zur mechanischen Bekämpfung des Ausfallgetreides vor der Aussaat. Hieraus resultiert der hohe Einsatzumfang von Bi 3411-Neu zur Bekämpfung von Getreidedurchwuchs (ca. ein Drittel der Fläche bzw. 60 % des nach Getreide angebauten Rapses).

Als bedeutsame Unkräuter im Raps sind Klettenlabkraut, Kamille-Arten, Windhalm und Vogelmiere anzusehen.

Von diesen ist das Klettenlabkraut jedoch das bedeutendste und z. Z. am schwierigsten zu bekämpfen. Die starke Zunahme der bekämpfungswürdigen Fläche mit Klettenlabkraut im Jahre 1988 (Tab. 6) dürfte ebenso wie die Zunahme der Gesamtverunkrautung vor allem auf die günstigen Keimbedingungen während des nahezu gesamten Winters zurückzuführen sein. Die Zunahme des Behandlungsumfanges und die Anwendung von Butisan S, Lontrel 300 und Kerb 50 W konnte infolge des starken Unkrautdruckes in der letzten Vegetationsperiode die Verunkrautungssituation in Raps noch nicht entschärfen.

Zukünftig wird der Rapsdurchwuchs von „Einfach-Null-Sorten“ in „Doppel-Null-Sorten“ Probleme bereiten. Neben An-

Tabelle 5

Auftreten ausgewählter Unkrautarten (Befallsklassen 2, 3 und 4) in Beta-Rüben (% der Anbaufläche) im Zeitraum 1980 bis 1988 (nach Angaben der EDV-Schaderegerüberwachung und Operativen Informationssystems Pflanzenschutz)

Jahr	Klettenlabkraut	Amarant	Hirsearten	Weißer Gänsefuß ab 1984
\bar{x} 1980 . . . 1987	24,8	13,9	12,7	52,7
1987	31,8	18,9	12,4	53,9
1988	25,8	21,7	13,3	60,9

Tabelle 6

Umfang des Herbizideinsatzes und der bekämpfungswürdigen Fläche von ausgewählten Unkrautarten sowie Unkräuter gesamt in Winterraps der DDR 1984 bis 1988 (nach Angaben der EDV-Schaderregerüberwachung und des Operativen Informationssystems Pflanzenschutz)

Jahr	Behandlungsfläche		Kamillearten %	Klettenlabkraut %	Pflanzen/m ²			
	Tha	%			Kamillearten	Klettenlabkraut	Unkräuter/m ² gesamt	
1984	1987	202,8	137,5	65*)	20*)	9,3	1,4	—
1987		235,0	155,0	55	21	7,9	1,2	37,4
1988		257,1	171,0	59	28	7,1	2,1	54,3

*) 1980 . . . 1987

baurayonierung kann dieses Problem z. Z. nur bedingt mit mechanischen Maßnahmen gelöst werden.

3. Schlußfolgerungen für die Pflanzenproduktionsbetriebe

- Durch hohe agronomische Disziplin bei der Bodenbearbeitung, Aussaat und Pflege sind Voraussetzungen für die Entwicklung optimaler konkurrenzstarker Kulturpflanzenbestände zu schaffen, die im starken Maße zur Unterdrückung des Unkrautwachstums beitragen.
- Mechanische, acker- und pflanzenbauliche sowie chemische Maßnahmen der Unkrautbekämpfung sind sinnvoll zu kombinieren, um durch gegenseitige Ergänzung die Unkräuter als Konkurrenten und als Erschwernisse bei Pflege und Ernte auszuschalten (PALLUTT u. a., 1989).
- Der Herbizideinsatz ist auf die Verunkrautungsstärke, die Unkrautentwicklung, die Zusammensetzung der Unkrautflora und den Kulturpflanzenbestand unter Einbeziehung schlagbezogener Bekämpfungsrichtwerte abzustimmen (PALLUTT u. a., 1988).
- In der Fruchtfolge sind Herbizide aus verschiedenen Wirkstoffgruppen einzusetzen, um der Resistenzentwicklung bei den Unkräutern entgegenzuwirken (ARLT u. a., 1989).
- Über den Rationalisierungsmittelbau sind alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um über eine Modernisierung der vorhandenen Pflanzenschutzmaschinen zu einer höheren Arbeitsqualität und Schlagkraft bei der Ausbringung der Herbizide zu gelangen.

4. Zusammenfassung

An Hand der Schaderregerüberwachung/Unkräuter und des Operativen Informationssystems Pflanzenschutz wird die Verunkrautung 1988 in Getreide, Kartoffeln, Zucker- und Futterrüben und Raps im Vergleich zu den Vorjahren besprochen und auf ihre Ursachen eingegangen. Danach werden Schlußfolgerungen für die Weiterentwicklung der Unkrautbekämpfung gezogen.

Резюме

Анализ засоренности посевов основных сельскохозяйственных культур в 1988 г.

На основе данных контроля за вредными организмами и сорняками и данных Оперативной информационной системы

по защите растений обсуждается засоренность посевов зерновых, картофеля, сахарной и кормовой свеклы и рапса в 1988 г. по сравнению с предыдущими годами и рассматриваются причины для этого. Сделаны заключения для будущей стратегии борьбы с сорняками.

Summary

Analysis of weed infestation of major crops in 1988

Reference was made to the 1988 pest and weed monitoring record and operational plant protection information system for a comparison between 1988 and previous years with regard to weed infestation of grain, potato, sugar beet, fodder beet, and rape. The findings are discussed together with the underlying causes. Conclusions are subsequently drawn for improvement of weed control.

Literatur

- ARLT, K.; JUTTERSONKE, B.; RÜSTIG, H.: Zum Stand der Resistenzsituation von Unkräutern gegenüber Herbiziden. *Feldwirtschaft* 30 (1989), S. 139-140
- PALLUTT, B.; HOFMANN, B.; KARCH, K.: Neue Aspekte des Herbizideinsatzes im Getreide. *Feldwirtschaft* 29 (1988), S. 109-113
- PALLUTT, B.; HOFMANN, B.; FEYERABEND, G.; BUHR, L.; OECKEL, S.: Analyse der Verunkrautungssituation im Getreide und Schlußfolgerungen für eine wirksame Unkrautbekämpfung. *Feldwirtschaft* 30 (1989), S. 127-130

Anschrift der Verfasser:

- Dr. G. FEYERABEND
Dr. B. PALLUTT
Dipl.-Landw. L. BUHR
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532
- Dr. G. FRIESSLEBEN
Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Groß Lüsewitz
DDR - 2551
- Dr. R. HABERLAND
Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Klein Wanzleben
DDR - 3105
- Dipl.-Agr.-Ing. S. OECKEL
Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
Hermannswerder 20 A
Potsdam
DDR - 1560
- Dr. D. SCHWÄGER
Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Mitschurinstraße 22
Bernburg-Strenzfeld
DDR - 4351

Bernd HOFMANN und Bernhard PALLUTT

Untersuchungen zur Bekämpfung von *Galium aparine* L. mit SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran sowie Tankmischungen dieser Herbizide mit bercema-Bitosen N bzw. Ammonium-Nitrat-Harnstoff-Lösung in Winterweizen

1. Einleitung

Von den dikotylen Unkräutern verursacht *Galium aparine* L. die höchsten Ertrags- und Qualitätsminderungen (RODER u. a., 1989). Neben diesen ungünstigen Wirkungen kann auch der Mähdrusch stark behindert werden (MÜLLER, 1981; SIEBERHEIN, 1979; RODER u. a., 1989).

Während der Einfluß von *G. aparine* auf den Getreideertrag vielfach untersucht wurde, gibt es nur wenige Ergebnisse zur Beeinflussung der Tausendkornmasse, des Schwarzbesatzes und der Mähdruschleistung.

Da der Anteil der mit *G. aparine* befallenen Fläche in den letzten Jahren zugeommen hat (PALLUTT u. a., 1989), sind weitere Untersuchungen zu den Schädwirkungen dieser Unkrautart in Abhängigkeit vom Wirkungsgrad der Herbizidbehandlungen von besonderem Interesse.

2. Material und Methoden

Die Versuche wurden als Kleinparzellenversuche (Parzellengröße 2,5 × 10 m) nach dem Lateinischen Rechteck mit 6 Wiederholungen in einem Praxisschlag der LPG Pflanzenproduktion Schafstädt, Kreis Merseburg, auf Lößlehm (Lö1) im Jahre 1988 angelegt.

Es kamen folgende Intensitätsstufen des Herbizideinsatzes zur Anwendung:

- ohne Herbizidbehandlung,
- Standardaufwandmenge (zugelassene Dosis),
- halbe Aufwandmenge,
- zweimalige Anwendung der halben Aufwandmenge im Abstand von 3 Wochen.

Darüber hinaus wurden die Intensitätsstufen des Herbizideinsatzes in Tankmischung mit

- bercema-Bitosen N (1,3 l/ha),
- Ammonium-Nitrat-Harnstoff-Lösung (AHL, 110 l/ha) sowie
- bercema-Bitosen N (1,3 l/ha) + AHL (110 l/ha)

appliziert. Dabei dienten Folgebehandlungen der einzelnen Intensitätsstufen der Herbizidbehandlung mit bercema-Bitosen N bzw. AHL (nach 3 h bzw. 24 h) als Vergleich.

Die halbe Aufwandmenge wurde zu DC 21 des Winterweizens am 14. 4. sowohl als alleinige Behandlung als auch als erste Teilgabe bei der zweimaligen Anwendung eingesetzt. Die Standardaufwandmenge sowie alle Tankmischungen und die zweite Teilaufwandmenge wurden zu DC 30 am 4. 5.

appliziert. Bei der zweimaligen Herbizidanwendung wurden die Tankmischungspartner bei der zweiten Anwendung zugesetzt. Die Ernte erfolgte mit dem Parzellenmähdrescher. Die Erntefläche betrug 13,0 m² je Parzelle.

3. Ergebnisse

3.1. Herbizide Wirkung

3.1.1. Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran

Bereits der Einsatz der halben Aufwandmenge zu DC 21 des Weizens (Tab. 1) vernichtete *G. aparine* trotz einer hohen Ausgangsverunkrautung von 112 Klettenlabkrautpflanzen pro m² nahezu vollständig.

Die zum späteren Termin (DC 30) applizierte volle Aufwandmenge bzw. die Tankmischungen mit der vollen und der halben Aufwandmenge zeigten eine geringere Wirkung, da unmittelbar nach der Applikation ein starker Regenschauer niederging. Bei der zweimaligen Anwendung der halben Aufwandmenge wird der hohe Wirkungsgrad hauptsächlich durch die gute Wirkung der ersten Applikation zu DC 21 des Weizens bestimmt.

Auch in der Hemmung des Längenwachstums der die Behandlung überlebenden Klettenlabkrautpflanzen (Tab. 2) zeigt sich die hohe herbizide Wirkung der halben Aufwandmenge. Die geringe Schädigung des Klettenlabkrautes infolge des nachfolgenden Niederschlages bei Applikation zum Termin DC 30 kommt auch in einer nur geringen Hemmung des Längenwachstums zum Ausdruck.

3.1.2. SYS 67 Gebifan

Der Ausgangsbesatz an *G. aparine* im Versuch mit SYS 67 Gebifan betrug 79 Pflanzen pro m².

Die halbe Aufwandmenge SYS 67 Gebifan zu DC 21 bekämpfte *G. aparine* gleich gut wie die zu DC 30 des Weizens applizierte volle Aufwandmenge (Tab. 3). Der Zusatz von bercema-Bitosen N zur vollen Aufwandmenge bewirkte nur eine geringe Zunahme des Bekämpfungserfolges, während Tankmischungen mit AHL bzw. bercema-Bitosen N + AHL den Wirkungsgrad um 11 bzw. 13 % steigerten.

Der Zusatz von bercema-Bitosen N zur halben Aufwandmenge konnte den mit dem späteren Einsatztermin der Tankmischung verbundenen Wirkungsbefall nicht ausgleichen, während das bei Zusatz von AHL bzw. bercema-Bitosen N + AHL gelang.

Tabelle 1

Bekämpfungserfolg (%) gegen *Galium aparine* in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran und dem Zusatz von anderen Agrochemikalien (Deckungsgrad von *G. aparine* bei unbehandelter Kontrolle = 51 %)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge SYS 67 Gebifan + Basagran/ bercema-Bitosen N/ AHL	Tankmischung + bercema- Bitosen N/ AHL	SYS 67 Gebifan + Basagran	
			+ AHL/ bercema- Bitosen N	+ bercema- Bitosen N + AHL
2 + 2.2	86	82	92	86
1 + 1.1	99,7	67	74	77
2 × 1 + 1.1	99,9	99,9	99,9	99,9

Tabelle 2

Reduktion des Längenwachstums (%) von *Galium aparine* in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran und dem Zusatz von anderen Agrochemikalien (Länge von *G. aparine* auf der unbehandelten Kontrolle = 118 cm)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge SYS 67 Gebifan + Basagran/ bercema-Bitosen N/ AHL	Tankmischung + bercema- Bitosen N/ AHL	SYS 67 Gebifan + Basagran	
			+ AHL/ bercema- Bitosen N	+ bercema- Bitosen N + AHL
2 + 2.2	20	9	22	18
1 + 1.1	43	1	13	18
2 × 1 + 1.1	79	78	79	73

Tabelle 3

Bekämpfungserfolg (%) gegen *Galium aparine* in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes von SYS 67 Gebifan und dem Zusatz von anderen Agrochemikalien (Deckungsgrad von *G. aparine* bei unbehandelter Kontrolle = 49 %)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge		SYS 67 Gebifan	
	SYS 67 Gebifan/ bercema-Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N/ AHL	+ AHL/ bercema- Bitosen N	+ bercema- Bitosen N + AHL
3	82	86	93	95
1,5	82	70	80	84
2 × 1,5	92	93	97	98

Tabelle 4

Reduktion des Längenwachstums (%) von *Galium aparine* in Abhängigkeit des Einsatzes von SYS 67 Gebifan und dem Zusatz von anderen Agrochemikalien (Länge von *G. aparine* auf der unbehandelten Kontrolle = 116 cm)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge		SYS 67 Gebifan	
	SYS 67 Gebifan/ bercema-Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N/ AHL	+ AHL/ bercema- Bitosen N	+ bercema- Bitosen N + AHL
3	13	14	33	37
1,5	7	3	19	34
2 × 1,5	29	26	42	47

Die zweimalige Anwendung der halben Aufwandmenge führte zu Erhöhungen des Bekämpfungserfolges, die im Bereich von 3 bis 10 % lagen.

Das Längenwachstum des die Behandlungen überlebenden Klettenlabkrautes wurde durch die volle Aufwandmenge an SYS 67 Gebifan deutlich weniger gehemmt als durch die halbe Dosis der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran (Tab. 2 und 4). Neben einer Erhöhung des Bekämpfungserfolges führte die zweimalige Anwendung der halben Aufwandmenge von SYS 67 Gebifan bzw. der Zusatz von AHL bzw. AHL + bercema-Bitosen N zu einer deutlichen Reduktion des Längenwachstums von *G. aparine* (Tab. 4), die deutlicher ausfiel als die Zunahme des Bekämpfungserfolges.

3.2. Ertrag in Abhängigkeit vom Bekämpfungserfolg gegen *Galium aparine*

Trotz der verminderten herbiziden Wirkung der Standardaufwandmenge der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran bzw. der Tankmischung mit anderen Agrochemikalien, appliziert zum DC 30 des Weizens, infolge der Regeneinwirkung wurde ein Mehrertrag gegenüber „unbehandelt“ von 10 bis 18 dt/ha erreicht (Tab. 5). Der Einsatz der halben Aufwandmenge zu DC 21 des Weizens steigerte den Ertrag um ca. 26 dt/ha.

Die Ertragssteigerung durch die zweimalige Anwendung der halben Aufwandmenge befand sich in der gleichen Größenordnung und kann im wesentlichen auf die gute Wirkung der ersten Teilgabe zurückgeführt werden.

Das ungestörte Wachstum von *G. aparine* in der unbehandelten Kontrolle verminderte die Tausendkornmasse des Weizens um durchschnittlich ca. 5 g = ca. 14 % (Tab. 6) und den Ertrag um ca. 32 %.

Tabelle 5

Ertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran und des Zusatzes von anderen Agrochemikalien (Ertrag auf unbehandelter Kontrolle = 54,1 dt/ha)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge		SYS 67 Gebifan + Basagran	
	SYS 67 Gebifan/ bercema- Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N/ AHL	+ AHL/ bercema- Bitosen N	+ bercema- Bitosen N + AHL
2 + 2,2	69,8	70,1	72,6	72,3
1 + 1,1	81,3	65,7	67,7	67,5
2 × 1 + 1,1	80,3	82,0	82,5	80,6

GD α 5 % = 8,6

Tabelle 6

Tausendkornmasse (TKM) und Schwarzbesatz (SB) in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran und des Zusatzes von anderen Agrochemikalien (TKM bei unbehandelter Kontrolle = 34,4 g, SB = 10,2 %)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge		Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran					
	SYS 67 Gebifan/ bercema-Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N		+ AHL/ bercema- Bitosen N			
			TKM	SB	TKM	SB		
2 + 2,2	39,0	2,7	37,4	3,1	38,8	1,1	37,9	1,6
1 + 1,1	38,6	0,7	37,7	3,3	38,1	3,3	37,6	5,1
2 × 1 + 1,1	38,8	0,7	39,8	0,6	38,7	0,5	39,9	0,9

Beim Schwarzbesatz, der zum größten Teil aus Samen von *G. aparine* bestand, wurde die Abhängigkeit vom Bekämpfungserfolg ebenfalls deutlich. Bei den Varianten mit der besten herbiziden Wirkung konnte er um 93 % gesenkt werden. Die Ertragssteigerung durch den Einsatz von SYS 67 Gebifan lag bei bis zu 20 dt/ha = ca. 24 % (Tab. 7). Dabei zeigte sich eine deutliche Beziehung zwischen dem Bekämpfungserfolg gegen Klettenlabkraut und dem Ertrag. So führten die Varianten mit dem höchsten Bekämpfungserfolg (zweimalige Anwendung der halben Aufwandmenge allein bzw. in Tankmischung mit bercema-Bitosen N bzw. AHL) zu den höchsten Erträgen. Die geringere herbizide Wirkung der Tankmischung SYS 67 Gebifan + bercema-Bitosen N (halbe Aufwandmenge) führte zu einem signifikanten Minderertrag im Vergleich zu den anderen Herbizidvarianten.

Die Herbizidvarianten mit dem höchsten Bekämpfungserfolg erhöhten die Tausendkornmasse um ca. 5 g = ca. 12 %. Zwischen den einzelnen Intensitätsstufen der Herbizidvarianten und den Tankmischungen mit anderen Agrochemikalien traten keine bedeutsamen Unterschiede in der Tausendkornmasse auf (Tab. 8).

Die Beziehungen zwischen Bekämpfungserfolg im Bereich von 77 bis 99 % gegen *G. aparine* und dem Ertrag wurden regressionsanalytisch ausgewertet. Es wurde folgende Regressionsgleichung ermittelt:

$$y = 39,3 + 0,46 x \quad y = \text{Ertrag in dt/ha}$$

$$x = \text{Wirkungsgrad in \%}$$

mit dem hohen Bestimmtheitsmaß von $B = 0,88$.

Werden die an Hand dieser Gleichung berechneten Erträge mit den tatsächlich erzielten verglichen (Tab. 9), so zeigte

Tabelle 7

Ertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes von SYS 67 Gebifan und des Zusatzes von anderen Agrochemikalien (Ertrag auf unbehandelter Kontrolle = 62,4 dt/ha)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge		SYS 67 Gebifan	
	SYS 67 Gebifan/ bercema-Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N/ AHL	+ AHL/ bercema- Bitosen N	+ bercema- Bitosen N + AHL
3	77,9	76,7	82,9	76,1
1,5	79,3	69,9	76,0	77,1
2 × 1,5	80,9	83,1	82,7	78,5

GD α 5 % = 5,5

Tabelle 8

Tausendkornmasse (TKM) und Schwarzbesatz (SB) in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes von SYS 67 Gebifan und des Zusatzes von anderen Agrochemikalien (TKM bei unbehandelter Kontrolle = 35,0 g, SB = 9,8 %)

Herbizid- aufwandmenge (l/ha)	Folge		SYS 67 Gebifan					
	SYS 67 Gebifan/ bercema-Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N/ AHL	+ bercema- Bitosen N		+ AHL/ bercema- Bitosen N			
			TKM	SB	TKM	SB		
3	39,0	1,9	38,0	1,5	40,2	0,8	38,6	1,9
1,5	38,2	1,8	37,3	4,2	37,8	2,7	39,1	1,4
2 × 1,5	39,5	1,5	39,9	0,4	40,3	0,5	40,4	1,1

Tabelle 9

Differenz zwischen dem erzielten und dem mittels Regressionsanalyse*) auf der Basis des Wirkungsgrades gegen *Galium aparine* berechneten Winterweizenерtrag (dt/ha)

Herbizid- aufwand- menge (l/ha)	Folge SYS 67 Gebifan/ bercema- Bitosen N/ AHL	Tankmischung + bercema- Bitosen N/ AHL	SYS 67 Gebifan + Basagran + AHL/ bercema- Bitosen N	+ bercema- Bitosen N + AHL	∑
3	+0,9	-2,1	+0,4	-6,9	-1,9
1,5	+2,8	-1,6	-0,1	-0,8	+0,9
2 × 1,5	-0,7	+0,6	-1,2	-6,3	-1,9
∑	+1,0	-1,0	-0,3	-4,6	

*) Regressionsgleichung: $y = 39,3 + 0,46 x$, $B = 0,88$

y = Ertrag in dt/ha; x = Wirkungsgrad in %; B = Bestimmtheitsmaß

sich, daß bei der frühen Anwendung der halben Aufwandmenge mit 2,8 dt/ha ein etwas höherer Ertrag als berechnet eintrat. Dagegen lag der Ertrag nach Einsatz von SYS 67 Gebifan in Tankmischung mit bercema-Bitosen N + AHL bei Verwendung der Standardaufwandmenge bzw. bei der zweimaligen Anwendung der halben Aufwandmenge um 6 bis 7 dt/ha unter dem Erwartungswert.

4. Diskussion

Auch bei der Bekämpfung von *G. aparine* bestätigen sich die bei anderen Unkräutern getroffenen Feststellungen, daß der Applikationstermin (d. h. das Entwicklungsstadium der vorhandenen Unkräuter) von gleicher Bedeutung ist wie die eingesetzte Herbizidmenge (PALLUTT und HOFMANN, 1989). So wurde mit der halben Aufwandmenge SYS 67 Gebifan zu DC 21 des Weizens der gleiche Bekämpfungserfolg wie mit der vollen Aufwandmenge zu DC 30 des Weizens erreicht.

Da der Zusatz von bercema-Bitosen N die herbizide Wirkung nur wenig verbessert, konnte der Wirkungsverlust durch die verspätete Anwendung der halben Aufwandmenge in Kombination mit bercema-Bitosen N durch das Fungizid nicht ausgeglichen werden.

Der Zusatz von AHL zum Herbizid führte zu einer deutlichen Erhöhung des Bekämpfungserfolges gegen Klettenlabkraut. Dadurch konnte der mit der späteren Anwendung von SYS 67 Gebifan (halbe Aufwandmenge) verbundene Wirkungsverlust annähernd ausgeglichen werden. Die Wirkungssteigerung durch AHL-Zusatz, die bisher vor allem bei Herbiziden auf Dinoseb-Basis (BARTELS, 1982 und 1985; MEINERT u. a., 1984) beobachtet wurde, konnte auch für SYS 67 Gebifan belegt werden.

Die Versuche bestätigen den starken Einfluß von *G. aparine* auf den Ertrag. Unter den Versuchsbedingungen lagen die Ertragsverluste aber über den von RODER u. a. (1989) und SIEBERHEIN (1979) angegebenen. RODER u. a. (1989) ermittelte einen Ertragsverlust pro Klettenlabkrautpflanze/m² von 0,12 %, SIEBERHEIN (1979) von 0,24 %. In den vorliegenden Versuchen betrug der Ertragsverlust pro Klettenlabkrautpflanze 0,42 %, was ca. 25 kg pro Klettenlabkrautpflanze entspricht.

Im Gegensatz zu NIEMANN (1979), KRÖCHERT (1982) und RODER u. a. (1989), die keine Beeinflussung der Tausendkornmasse durch Unkräuter fanden, senkte der starke Besatz mit *G. aparine* die Tausendkornmasse um 12 bis 14 %. Damit geht aber nur ca. die Hälfte der Ertragsreduktion von 24 bis 32 % zu Lasten der Senkung der Tausendkornmasse.

Im Versuch mit SYS 67 Gebifan trat auch bei hohen Bekämpfungserfolgen ein Schwarzbesatz von ca. 2 % auf, der durch die in diesen Varianten geringe Reduktion des Längenwachstums der Klettenlabkrautpflanzen erklärt werden kann.

Der Zusatz von bercema-Bitosen N zu SYS 67 Gebifan hatte keinen negativen Einfluß auf den Ertrag. Das wird auch für

Herbizid-Fungizid-Kombination in der Literatur von den meisten Autoren, z. B. ZWATZ (1972), HANSEN (1978) und WEIDNER und GRUBE (1979) bestätigt. Der niedrige Ertrag nach Anwendung der halben Aufwandmenge von SYS 67 Gebifan + bercema-Bitosen N ist auf den geringen Bekämpfungserfolg dieser Tankmischung zurückzuführen.

Die nach gemeinsamer Ausbringung von Herbizid + AHL auftretenden Schadsymptome in Form von leichten Blattnekrosen wurden nicht ertragswirksam. Nach HRABACEK (1985) können aber starke, mit Bestandesreduktionen verbundene Schäden zu Mindererträgen führen.

Über Tankmischungen von Herbiziden + Fungiziden + AHL liegen in der ausgewerteten Literatur keine Angaben vor. Die Differenz zwischen dem entsprechend dem Bekämpfungserfolg zu erwartenden und dem realisierten Ertrag von 6 bis 7 dt/ha zeigt, daß solche Kombinationen zu Ertragsverlusten führen, die durch die Senkung der Aufwandmenge um die Hälfte vermieden werden können. Da durch den Zusatz dieser Tankmischungspartner andererseits der Wirkungsgrad der Herbizide gesteigert wird, ist aus der Sicht der Unkrautbekämpfung die bei der gemeinsamen Ausbringung von Herbiziden + Fungiziden + AHL erforderliche Aufwandmengen-senkung auch möglich.

5. Zusammenfassung

In Versuchen mit starkem Besatz an *Galium aparine* (Ausgangsbesatz 79 bis 112 Pflanzen/m²) wurden durch den Einsatz von SYS 67 Gebifan bzw. der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran Mehrerträge bis 26 dt/ha, eine Reduktion des Schwarzbesatzes um 93 % sowie eine Erhöhung der Tausendkornmasse um 12 bis 14 % erreicht. Der Zusatz von Ammonium-Nitrat-Harnstoff-Lösung verbesserte den Wirkungsgrad gegen *G. aparine* um ca. 10 %, was sich auch in einer stärkeren Hemmung des Längenwachstums der die Behandlung überlebenden Klettenlabkrautpflanzen zeigte. Der Einsatz von SYS 67 Gebifan in Tankmischung mit bercema-Bitosen N + Ammonium-Nitrat-Harnstoff-Lösung bewirkte eine Ertragsreduktion um ca. 6 bis 7 dt/ha. Wurde die Aufwandmenge von SYS 67 Gebifan um 50 % reduziert, trat kein negativer Ertragseinfluß ein. Durch Zusatz von Ammonium-Nitrat-Harnstoff-Lösung zur halben Aufwandmenge von SYS 67 Gebifan konnte der gleiche Wirkungsgrad gegen *G. aparine* wie mit der Standardaufwandmenge erreicht werden. Der Zusatz von bercema-Bitosen N hatte nur einen geringen Einfluß auf den Bekämpfungserfolg.

Резюме

Опыты по борьбе с *Galium aparine* L. препаратами SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran и баковыми смесями этих гербицидов с добавкой bercema-Bitosen N или раствора мочевины с нитратом аммония на посевах озимой пшеницы

В опытах на сильно засоренных *Galium aparine* делянках (исходная засоренность 79–112 растений/м²) применение препарата SYS 67 Gebifan или баковой смеси SYS 67 Gebifan + Basagran приводило к прибавке урожая до 26 ц/га, снижению черных примесей на 93 %, а также повышению массы тысячи зерен на 12–14 %. При добавке раствора мочевины с нитратом аммония эффективность против *Galium aparine* улучшилась примерно на 10 %, а у растений цепкого подмаренника, переносящих обработку, рост в длину тормозился. Применение SYS 67 Gebifan в виде баковой смеси с препаратом bercema-Bitosen N и раствором мочевины с нитратом аммония снизило урожай на 6–7 ц/га. Снижение дозы SYS 67 Gebifan на 50 % не показало отрицательного влияния на урожай. При добавке раствора мочевины с нитратом аммония к половине дозы SYS 67 Gebifan была достигнута такая же эффектив-

нось против *Galium aparine* как при применении общепринятой дозы. Эффект добавки препарата bercema-Bitosen N был незначительный.

Summary

Studies into control of *Galium aparine* L. in winter wheat, using SYS 67 Gebifan, SYS 67 Gebifan + Basagran as well as tank mixes of these herbicides with bercema-Bitosen N or ammonium nitrate with urea solution

Experiments were applied to high-density *Galium aparine* L. (original infestation amounting to something between 79 and 112 plants/m²), using SYS 67 Gebifan or SYS 67 Gebifan tank-mixed with Basagran. They resulted in surplus yields up to 2.6 tons/ha, reduction of infestation by 93 percent as well as twelve to 14 percent rise in thousand-grain mass. Effectiveness on *Galium aparine* L. was boosted by about ten percent by addition of ammonium nitrate urea solution, which was additionally manifested by stronger inhibition of linear growth of cleavers plants which had survived treatment in the first place. The use of SYS 67 Gebifan tank-mixed with bercema Bitosen N + ammonium nitrate and urea solution caused yield reduction by 0.6 to 0.7 tons/ha.

Yields were not adversely affected at all by 50 percent reduction of the SYS 67 Gebifan application quantity. When ammonium nitrate and urea solution was added up to 50 percent of the SYS 67 Gebifan amount, the effect on *Galium aparine* L. was identical to that recorded from standard application. Addition of bercema-Bitosen N contributed little to the control success.

Literatur

- BARTELS, M.: Es geht nichts über eigene Erfahrungen Agrar-Übersicht 33 (1982), S. 30, 32
BARTELS, M.: DLG-Mitteilungen 100 (1985), S. 260-262

Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Rudolf HABERLAND

Untersuchungen zur mechanischen Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben

1. Einleitung

Fortschritte auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben bezogen sich vorwiegend auf Ergebnisse der Kombination von mechanischen mit chemischen Bekämpfungsmaßnahmen. Der starke Trend zur chemischen Unkrautbekämpfung begründet sich durch die Entwicklung hochwirksamer Herbizide, durch eine hohe Schlagkraft und Arbeitsproduktivität. Die komplexe Unkrautbekämpfung mit ausgewogenen mechanischen Maßnahmen stellt aber nach wie vor die effektivste Form der Unkrautbekämpfung dar. Die Betriebe sind gut beraten, die als Grundlage der Unkrautbekämpfung eine termin- und qualitätsgerechte Durchführung aller Maßnahmen der mechanischen Unkrautbekämpfung nutzen.

Eine Verbesserung der Unkrautbekämpfung kann durch Ausnutzung von Kombinationswirkungen zwischen mechanischen Maßnahmen und Herbizideinsatz und durch neue Wirkprinzipien der Arbeits- bzw. Nachbearbeitungswerkzeuge reali-

HANSEN, K. F.: Versuche zur chemischen Bekämpfung von Echtem Mehltau an Getreide in den Jahren 1969-1976. T. Plantea vl. Kobenhavn 82 (1978) 3, S. 289 bis 306

HRABACEK, I.: Spolecna aplikace kapalnych knojiv s nekterymi pesticidy jarmimu jacmeni. Rostl. Vyroba 31 (1985) 11, S. 1131-1141

KROCHERT, R. M.: Überprüfung von Schadschwellen für Unkräuter in Winterweizen unter Berücksichtigung von N-Düngung, Fungizid- und Herbizideinsatz Göttingen, Univ., Diss. 1982, 76 S.

MEINERT, G.; KEMMER, A.; WENK, W.: Tankmischungen von Herbiziden und Flüssigdüngern zur Bekämpfung von Unkräutern in Winterweizen. Gesunde Pflanzen 36 (1984) 3, S. 69-75

MÜLLER, P.: Ackerbau. 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landwirtsch.-Verl., 1981, 232 S.

NIEMANN, P.: Einfluß unterschiedlicher Dauer der Unkrautkonkurrenz auf die ertragsbestimmenden Faktoren der Wintergerste Proc. EWRS-Symp. Wageningen 1979, S. 161-171

PALLUTT, B.; HOFMANN, B.: Flexibler Herbizideinsatz in Getreide. agrar-Buch, Markkleeberg, 1989, im Druck

PALLUTT, B.; HOFMANN, B.; FEYERABEND, G.; BUHR, L.; OECKEL, S.: Analyse der Verunkrautungssituation in Getreide und Schlussfolgerungen für eine wirksame Unkrautbekämpfung. Feldwirtschaft 30 (1989), S. 127-130

RODER, W.; EGGERT, H.; KALMUS, A.; PETERS, I.: Zur Schadwirkung der Unkräuter bei Getreide. Fortschr.-Ber. Land- u. Nahrungsgüterwirtsch. Berlin, 1939, 47 S.

SIEBERHEIN, K.: Bedeutung, Verbreitung, Biologie und Bekämpfung von auf dem Ackerland vorkommenden Klebkrautarten. Tag.-Ber. VEB Synthese-Werk Schwarzheide, 1979, S. 9-21

WEIDNER, K.-E.; GRUBE, F.: Der Einsatz von Thicoper in Winterweizen und -roggen zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) und seine kombinierte Ausbringung mit Herbiziden und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 159-162

ZWATZ, B.: Mehltaubekämpfung in Getreide - Erfahrungen aus dem Jahr 1971. Pflanzenarzt 25 (1972) 3, S. 22-24

Anschrift der Verfasser:

Dr. B. HOFMANN

Dr. B. PALLUTT

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

Kleinmachnow

DDR - 1532

siert werden. Untersuchungen zur mechanischen Unkrautbekämpfung erfolgten mit bzw. am Pflegegerät P 437.

2. Ergebnisse zur Kombinationswirkung von Maschinenhacken und Herbizideinsatz

Die Untersuchungen erfolgten mehrjährig in Parzellenversuchen zur Wirkung von Herbiziden bei einer unterschiedlichen Anzahl von Einsätzen der Maschinenhacke und zur Verbesserung der Wirkung von Bodenherbiziden im Nachauflauf ohne bzw. mit Einarbeitung durch die Maschinenhacke. Eine Auswertung der Wirkung der einzelnen Herbizidfolgen wurde bereits vorgenommen (HABERLAND, 1985).

2.1. Anzahl Maschinenhacken

Der Einfluß von Herbizidvarianten auf den Unkrautbesatz unterschiedlicher Anzahl Maschinenhacken nach der letzten

Tabelle 1

Wirkung von Herbiziden bei unterschiedlicher Anzahl Hacken auf Anzahl Unkräuter/m² (A) und Bekämpfungserfolg in % (B)
(Mittelwert zweijähriger Versuche, Standort Klein Wanzleben)

Herbizid	Vor Beginn aller Maßnahmen	Anzahl Maschinenhacken			
		0	2	4	
Elbatan 1 kg	A	30,9	18,4	4,8	5,2
	B	—	41	84	83
Betanal 6 l	A	28,8	9,8	3,0	2,4
	B	—	66	90	92
Betanal 3 l +	A	27,9	8,2	2,2	1,8
	B	—	71	92	94
Betanal 3 l +	A	25,4	9,8	2,8	5,4
	B	—	61	89	79
Betanal 3 l +	A	27,5	3,0	1,0	2,0
	B	—	89	96	93
Elbatan 1 kg	A	30,2	3,1	0,9	1,0
	B	—	90	97	97
Σ	A	28,2	8,6	2,4	3,0
	B	—	70	91	90

Maschinenhacke zeigt Tabelle 1. Die Maschinenhacke verringert den Unkrautbesatz in beiden Versuchsjahren wesentlich, wobei häufiges Hacken, bis viermal, keine weiteren Vorteile brachte. Die geprüften Herbizidvarianten (außer Elbatan) reduzierten zwei Wochen nach Abschluß der Herbizidbehandlung ohne Maschinenhacke den Unkrautbesatz um 66 bis 90 %.

Durch den Einsatz der ersten Maschinenhacke verbesserte sich der Bekämpfungserfolg im Mittel aller Herbizidvarianten um 3 bis 11 % auf insgesamt 78 bis 89 % Unkrautvernichtung.

Der Einsatz von zwei bis vier Maschinenhacken führte in Kombination mit den Herbiziden zu einer weiteren Abnahme der Verunkrautung um 4 bis 28 % und erreichte mit den besten Herbizidvarianten eine Unkrautbeseitigung von 97 %. Zwischen zwei und vier Maschinenhacken bestand kein Unterschied. Als wesentliches Ergebnis zeigen die Versuche neben der Bestätigung der guten Dauerwirkung von Elbatan vor allem den ausreichenden Einsatz von zwei Maschinenhacken bei Einsatz von mehreren Herbiziden im Nachauflauf. Treten Bodenverkrustungen oder eine Spätverunkrautung ab 10 Unkräutern/m² auf, ist eine dritte Maschinenhacke durchzuführen. Dieser Sachverhalt ist 1988 in vielen Betrieben nicht beachtet worden. Trotz einer starken Neuverunkrautung Anfang bis Mitte Juni erfolgte vielfach nur der Einsatz von zwei Hackbarbeitsgängen. In solchen Situationen ist eine dritte, eventuell sogar eine vierte Maschinenhacke immer gerechtfertigt, da sie als einfachste und billigste Maßnahme zumindest im Zwischenraum der Rübenreihen eine weitgehende Unkrautfreiheit schaffen kann.

2.2. Zeitpunkt des Einsatzes der Maschinenhacke in der Kombination mit Herbizidanwendung

Geprüft wurde der Einfluß der Einarbeitung von Bodenherbiziden zur 2. Nachauflaufbehandlung durch die erste Maschinenhacke. Dabei sollte die Frage beantwortet werden, ob im Interesse einer besseren Herbizidwirkung Bodenherbizide durch die Hackmaschine eingearbeitet werden sollten oder der Boden nach Behandlung mehrere Tage unbearbeitet bleiben muß. Die mechanische Unkrautbekämpfung wurde einen Tag vor der Nachauflaufbehandlung und vier Tage nach der Nachauflaufbehandlung durchgeführt.

In den beiden Varianten, in denen die Maschinenhacke nach der zweiten Nachauflaufbehandlung erfolgte, wurde die geringste Restverunkrautung nachgewiesen (Tab. 2). Die Herbizide wurden durch die anschließende flache Maschinenhacke in den Boden eingearbeitet, wodurch eine leichte Verbesserung der Herbizidwirkung erzielt wurde. Die Unterschiede in den Vergleichen zwischen dem Einsatz der Maschinenhacke vor und nach dem Herbizideinsatz waren nicht sehr hoch, tra-

Tabelle 2

Wirkung von Herbizidfolgen bei verändertem Einsatztermin der 1 Hackmaschine auf Anzahl (A) und Frischmasse in g (FM) der Unkräuter/m² (Mittelwerte zweijähriger Versuche, Standort Klein Wanzleben)

Herbizid	Termin der 1 Hackmaschine	Termin der 1 Hackmaschine		
		1 d vor der 2 NA-Behandlung	1 d nach der 2 NA-Behandlung	4 d nach der 2 NA-Behandlung
Betanal 3 l +	A	4,0	3,4	3,8
	FM	89	72	70
Elbatan 1 kg	A	1,5	1,0	1,7
	FM	18	14	32
Elbarex 10 kg +	A	—	—	—
	FM	—	—	—
Betanal 3 l/+	A	—	—	—
	FM	—	—	—
Elbatan 1 kg	A	4,2	2,3	3,2
	FM	76	31	42
Elbarex 10 kg +	A	3,3	2,6	2,2
	FM	122	48	40
Betanal 6 l/+	A	—	—	—
	FM	—	—	—
Elbatan 1 kg	A	5,6	5,3	3,4
	FM	71	68	68
Betanal 2,5 l/	A	2,2	2,0	1,7
	FM	28	20	20
Nortron 2,5 l	A	—	—	—
	FM	—	—	—
insgesamt	A	3,5	2,8	2,6
	FM	67	42	45

ten aber in beiden Jahren auf. Zwischen dem Einsatz der Hackmaschine einen und vier Tage nach der Nachauflaufbehandlung gab es keine Unterschiede. Gleiches trifft auch für die beiden zur Nachauflaufanwendung eingesetzten Bodenherbizide Elbatan und Nortron zu. Die Ursachen für die Wirkungsverbesserung der Bodenherbizide durch Einarbeitung sind darin zu sehen, daß einerseits durch das Auflockern der Oberkrume für das Bodenherbizid bessere Wirkungsbedingungen geschaffen werden (besserer Kontakt Herbizid mit der Bodenfeuchtigkeit, schnellere Regenwasseraufnahme, geringeres Austrocknen des Bodens), andererseits durch eine flache Hacktiefe und einen frühen Behandlungstermin Schäden an den Rüben ausgeschlossen werden können (noch keine starke Ausbildung von Seitenwurzeln an den Rüben).

3. Arbeits- und Nachbearbeitungswerkzeuge mit verbesserten Wirkprinzipien

Das seit 1969 zum maschinellen Hacken der Zuckerrüben eingesetzte Pflegegerät P 437 ist mit starren Arbeitswerkzeugen ausgerüstet. International vergleichbare Pflegegeräte arbeiten fast ausschließlich mit federnden Arbeitswerkzeugen. Bestimmte Hackmaschinen verfügen über Nachbearbeitungswerkzeuge, die die Arbeit der Schare ergänzen.

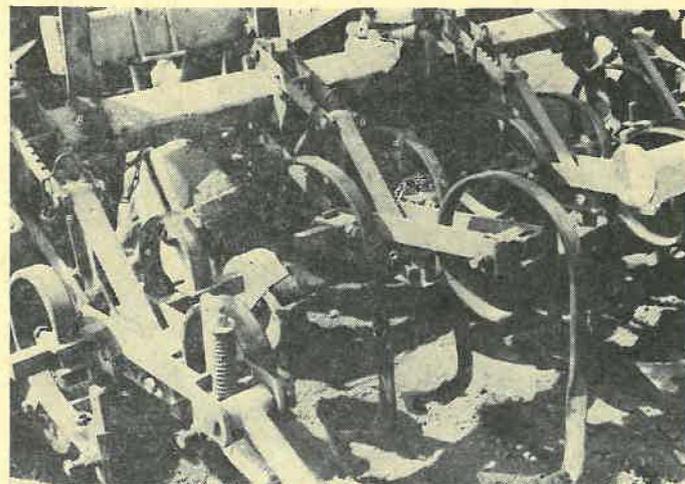


Abb. 1: Federnd angeordnete Arbeitswerkzeuge (VEB Landmaschinenbau Torgau für das Pflegegerät P 440 vorgesehen)

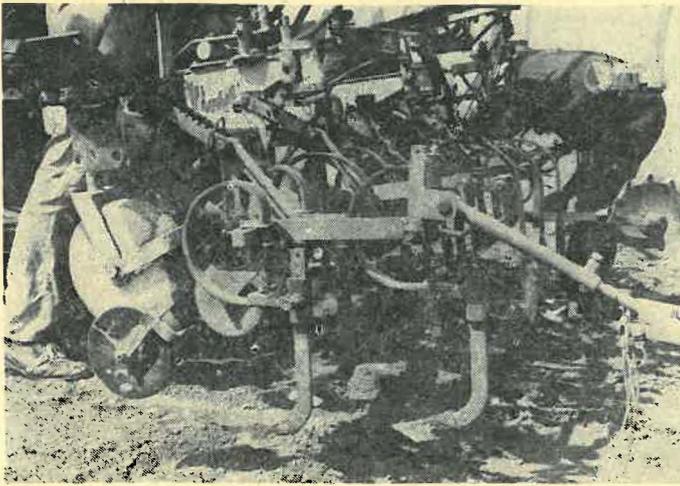


Abb 2: Halbstarre angeordnete Arbeitswerkzeuge (Kreisbetrieb für Landtechnik Oschersleben/Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben)

Um die qualitative Arbeit von veränderten Arbeits- und neuentwickelten Nachbearbeitungswerkzeugen auf ihre Eignung zur Unkrautvernichtung und oberflächigen Lockerung des Bodens zu prüfen, wurde ein Pflegegerät P 437 mit den drei unterschiedlich angeordneten Arbeitswerkzeugen starr, federnd (Abb. 1), halbstarre (Abb. 2) und mit vier verschiedenen Nachbearbeitungswerkzeugen (Abb. 3 bis 6) ausgerüstet.

Folgende Nachbearbeitungswerkzeuge wurden eingesetzt:

- Hackkralle (Abb. 3) bestehend aus vier kurzen und vier langen Federstahlzinken, die am Ende abgewinkelt sind.

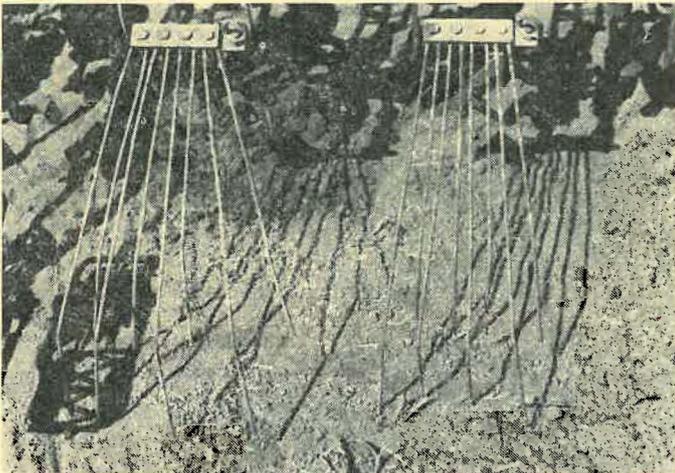


Abb 3: Nachbearbeitungswerkzeug „Hackkralle“ Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben)

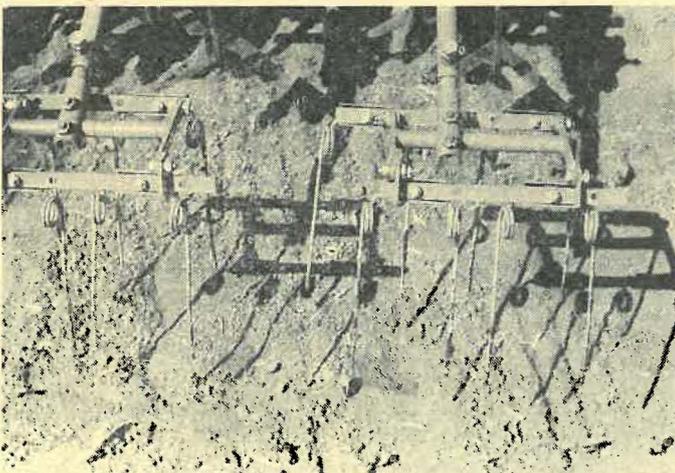


Abb. 4: Nachbearbeitungswerkzeug „Striegel“ (VEB Landmaschinenbau Torgau)

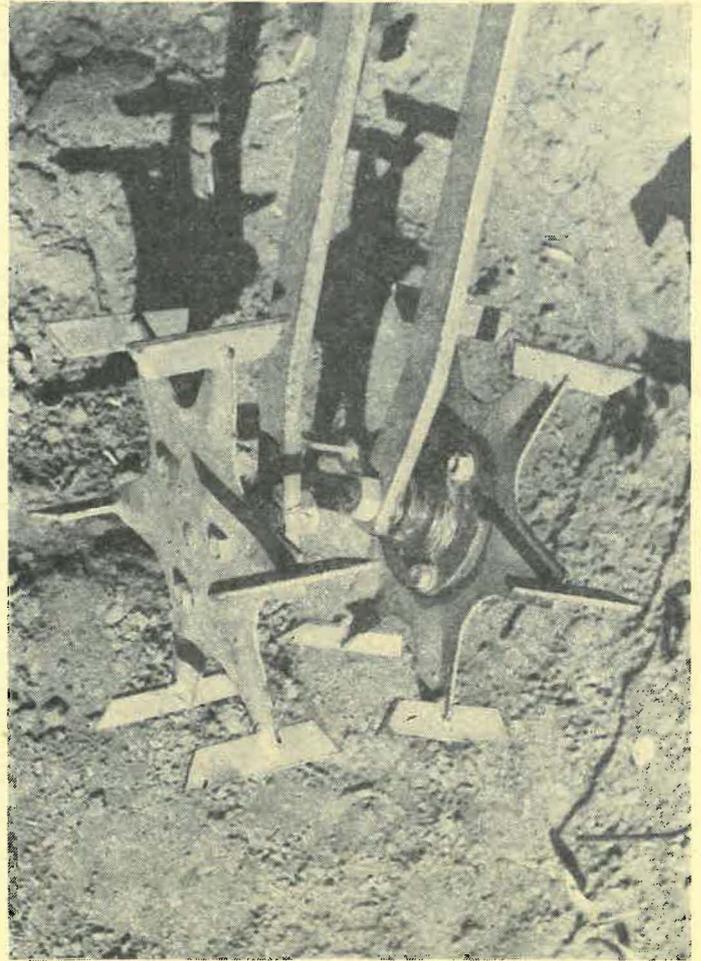


Abb 5: Nachbearbeitungswerkzeug „Sternkrümmer“ (VEB Landmaschinenbau Torgau)

- Striegel (Abb. 4) auf der Grundlage der Federzinken der Haspel des Mähdreschers E 612.
- Sternkrümmer (Abb. 5) bestehend aus zwei separat angeordneten gezackten Metallscheiben, an deren auslaufenden Spitzen quer zur Laufrichtung trapezförmige Metallstreifen angeschweißt sind.
- Krümelwalze (Abb. 6) aus Holzschutzscheiben, die mit Rundstahl im Abstand von 6 cm verbunden sind.

Die zweijährigen Untersuchungen zum Zeitpunkt der ersten und zweiten Maschinenhacke weisen ein klares Ergebnis aus. Bei der Prüfung von Arbeitswerkzeugen erreichten federnd und halbstarre angeordnete Arbeitswerkzeuge ein gleichgutes

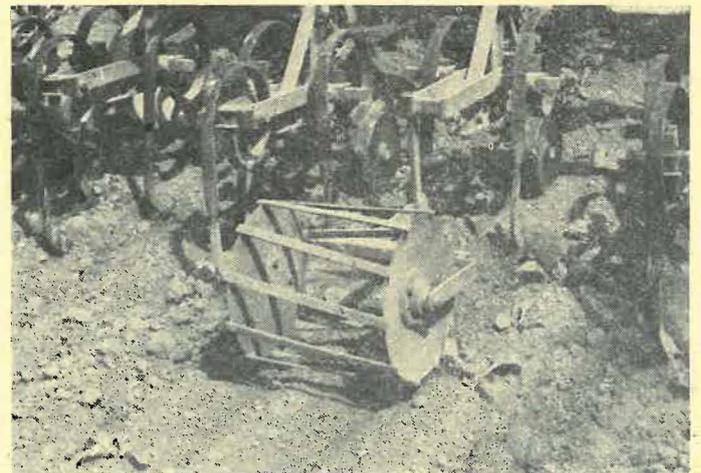


Abb 6: Nachbearbeitungswerkzeug „Krümelwalze“ (Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben)

Tabelle 3

Wirkung unterschiedlicher Arbeitswerkzeuge am Pflegegerät P 437 auf die Unkrautvernichtung (in % zu vor dem Einsatz) im Zwischenreihenraum (zweijährige Versuche, Standort Klein Wanzleben)

Arbeitswerkzeuge	nach dem 1. Arbeitsgang	nach dem 2. Arbeitsgang
starr	93	94
halbstarr	97	98
federnd	98	98

Tabelle 4

Anteil der Bodenaggregate in % nach zweimaligem Einsatz des Pflegegerätes P 437 mit unterschiedlichen Arbeitswerkzeugen (zweijährige Versuche, Standort Klein Wanzleben)

Arbeitswerkzeuge	Aggregatgrößenklasse in mm			
	≤ 2,5	≤ 5	≤ 10	≤ 40
starr	57	13	23	7
halbstarr	54	13	28	5
federnd	55	17	22	6

Resultat. Gegenüber einer starren Anbringung erhöhte sich die Unkrautvernichtung um 4 bis 5 % (Tab. 3). Bei den vibrierenden Arbeitswerkzeugen wurden die Unkräuter nicht nur abgeschnitten, sondern mit den Wurzeln gelockert und der Boden von den Wurzeln abgeschüttelt.

Zur Einschätzung der Bodenstruktur erfolgte nach jedem Hackgang durch Schätzung des relativen Flächenanteils der auf der Bodenoberfläche liegenden Bodenaggregate in vier Größenklassen. Zwischen den drei Arbeitswerkzeugen war in beiden Versuchsjahren kein erheblicher Unterschied in der Aggregatgrößenverteilung festzustellen (Tab. 4).

Bei normalen Witterungs- und Bodenbedingungen (trocken, locker, ohne Bodenverkrustungen) sowie einer geringen bis mittleren Verunkrautung (17 bis 34 Unkräuter/m²) führte die Kombination von starren Arbeitswerkzeugen und Nachbearbeitungswerkzeugen zu einer etwa gleichguten Unkrautvernichtung wie halbstarre oder federnde Arbeitswerkzeuge ohne Nachbearbeitung. Nachbearbeitungswerkzeuge hinter federnden bzw. halbstarren Arbeitswerkzeugen verbesserten das Ergebnis der Unkrautbekämpfung nicht (Tab. 5). Nur bei noch feuchten Bodenbedingungen (1987, zweiter Arbeitsgang) wurde bei allen Arbeitswerkzeugen durch Nachbearbeitungswerkzeuge eine Verbesserung der Unkrautvernichtung ermittelt.

Die Pflanzenanzahl der Rüben wurde durch Nachbearbeitungswerkzeuge nicht beeinflusst. Allerdings kam es 1988 Anfang Juni bei gut entwickelten Rübenpflanzen bei allen Nachbearbeitungswerkzeugen zu Blattbeschädigungen an den Rübenblättern. Nach dem Einsatz von Nachbearbeitungswerkzeugen nahm der Anteil der kleinen Bodenaggregate (bis 2,5 und bis 5 mm) nach zwei Hackarbeitsgängen deutlich zu

Tabelle 5

Wirkung von unterschiedlichen Arbeits- (A) und Nachbearbeitungswerkzeugen (N) an dem Pflegegerät P 437 auf die Unkrautvernichtung (in % zu vor dem Einsatz) im Zwischenreihenraum (zweijährige Versuche, Standort Klein Wanzleben)

A	N	nach dem 1. Arbeitsgang	nach dem 2. Arbeitsgang
starr	Hackkralle	98	99
	Striegel	98	99
	Sternkrümmler	98	98
	Krümelwalze	95	97
halbstarr	Hackkralle	98	99
	Striegel	96	98
	Sternkrümmler	99	99
	Krümelwalze	97	98
federnd	Hackkralle	97	97
	Striegel	99	99
	Sternkrümmler	98	99
	Krümelwalze	98	98

Tabelle 6

Anteil der Bodenaggregate in % nach zweimaligem Einsatz des Pflegegerätes P 437 mit unterschiedlichen Arbeits- (A) und Nachbearbeitungswerkzeugen (N) (zweijährige Versuche, Standort Klein Wanzleben)

A	N	Aggregatgrößenklasse in mm			
		≤ 2,5	≤ 5	≤ 10	≤ 40
starr	Hackkralle	66	22	10	2
	Striegel	65	20	13	1
	Sternkrümmler	66	24	9	0,7
	Krümelwalze	68	15	17	0,1
halbstarr	Hackkralle	62	20	17	1,2
	Striegel	68	20	11	1,5
	Sternkrümmler	69	22	9	0
	Krümelwalze	62	21	17	0,8
federnd	Hackkralle	63	20	16	0,8
	Striegel	65	20	14	1,2
	Sternkrümmler	73	16	10	0,5
	Krümelwalze	68	18	13	1,2

(Tab. 6), während der Anteil der mittleren Fraktion (bis 10 mm) und der Anteil der großen Bodenkrümel (bis 40 mm) stark verringert wurde. Von den geprüften Nachbearbeitungswerkzeugen verbesserte der Sternkrümmler die Bodenstruktur am besten.

Für das maschinelle Hacken werden federnd oder halbstarr angebrachte Arbeitswerkzeuge und Sternkrümmler zur Nachbearbeitung empfohlen.

Der Anbau von Sternkrümlern wird für die 1. und 2. Hacke bei vorliegender Bodenverkrustung oder auch generell hinter starr aufgehängten Hackmessern vorgeschlagen. Das weiterentwickelte Pflegegerät mit der Typenbezeichnung P 440, das der Praxis in Zukunft zur Verfügung stehen wird, ist mit federnd angeordneten Arbeitswerkzeugen sowie zusätzlich mit Nachbearbeitungswerkzeugen ausgerüstet.

4. Zusammenfassung

Kombinationsversuche zwischen Maschinenhacken und Herbiziden weisen aus, daß auch künftig zwei und bei Bodenverkrustungen sowie auftretender Spätverunkrautung weitere Maschinenhacken zur Absicherung der Zuckerrübenpflege notwendig sind. Bei der Anwendung eines Bodenherbizides nach dem Auflaufen der Zuckerrüben ist das Herbizid von der Maschinenhacke auszubringen. An der Hackmaschine federnd oder halbstarr aufgehängte Arbeitswerkzeuge erreichten gegenüber der starren Anordnung der Werkzeuge eine um 4 bis 5 % höhere Unkrautvernichtung. Nachbearbeitungswerkzeuge bewirken eine deutliche Verbesserung der Krümelstruktur. Das beste Ergebnis aller Nachbearbeitungswerkzeuge erreichte der Sternkrümmler.

Резюме

Изучение механических мер борьбы с сорняками на посевах сахарной свеклы

Опыты по сочетанию машинной прополки и применения гербицидов показали, что и в будущем необходимо проводить двухразовую машинную прополку, а в случае образования поверхностной корки и позднего засорения даже повторную прополку с целью обеспечения ухода за сахарной свеклой. При применении почвенного гербицида после появления всходов сахарной свеклы необходимо применять его до проведения машинной прополки. При упругом или полужестком прикреплении рабочих органов к пропашному орудью было уничтожено на 4-5 % больше сорняков, чем при жестком прикреплении рабочих органов. Дополнительные органы к пропашному орудью обеспечивают значительное улучшение комковатой структуры. Из всех дополнительных органов кольчато-зубчатый каток показал наилучшие результаты.

Summary

Studies into mechanical control of weeds in sugar beet

Experiments in which mechanical hoeing was combined with application of herbicides have shown that now and in the future adequate weed control in sugar beet requires two mechanical hoeing operations or even more in situations of surface crusting or delayed infestation. If a ground herbicide is to be used after sugar beet sprouting, it should be applied prior to mechanical hoeing. Effectiveness of weed killing by spring suspension or semirigid suspension of tools from the mechanical hoe was four to five percent higher than that achieved by rigid tool arrangement. Crumb structures were clearly improved by additional use of retreatment tools. The

stellar crumbing unit proved to be the best of all retreatment tools.

Literatur

HABERLAND, R. Ergebnisse zur Kombinationswirkung von Herbiziden und Maschinenhacke in Zuckerrüben. *Feldwirtschaft* 26 (1985), S. 28-30

Anschrift des Verfassers:

Dr. R. HABERLAND
Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Klein Wanzleben
DDR - 3105

Institut für Züchtungsforschung Quedlinburg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Heinz MARLOW

Bekämpfungsmöglichkeiten bisher schwer bekämpfbarer Problemunkräuter in der Gemüseproduktion

1. Einleitung

Unter Problemunkräutern werden im folgenden Unkrautarten verstanden, die erhebliche Ertragseinbußen, Qualitätsminderungen, Störungen bzw. Erschwernisse bei der Pflege, Ernte, Verarbeitung oder Aufbereitung der Kulturpflanzen verursachen, aber nicht bzw. nur unbefriedigend im Kulturpflanzenbestand bekämpft werden können.

2. Problemunkräuter

Als allgemeine Problemunkräuter der chemischen Unkrautbekämpfung bei einer Vielzahl von Gemüsearten sind zu nennen:

- Quecke, Acker- und Saudistelarten, Ackerwinde, Huflattich u. a. ausdauernde Unkrautarten sowie
- Wildhafer, Hirsearten, Klettenläbkraut, Krummer Amarant, Einjähriges Binkelkraut u. a. einjährige Unkrautarten.

Als fruchtartenspezifische Problemunkräuter der chemischen Unkrautbekämpfung sind auf Grund der botanischen Verwandtschaft zu den Kulturpflanzen hervorzuheben:

- Kreuzblütige Unkräuter, z. B. Ackersenf, Ackerhellerkraut, Hirtentäschelkraut und Hederich in kreuzblütigen Gemüsearten wie Kohlarten, Mai- und Speiserübe, Radies, Rettich, Chinakohl, Chinasalat und Pac Choi;
- Korbblütige Unkräuter, z. B. Kamille-, Kreuzkraut- und Knopfkrautarten in korbblütigen Gemüsearten wie Chicorée, Radicchio, Schwarzwurzeln, Kopf-, Pflück- und Schnittsalat;
- Nachtschattengewächse, z. B. Schwarzer Nachtschatten und Bilsenkraut in Tomaten und Paprika.

Es gibt Unkrautarten, die schon in geringen Beimengungen das Gemüseprodukt qualitätsmäßig sehr stark beeinträchtigen können. Als Beispiele seien genannt:

- Stinkende Hundskamille, die bereits bei einem Besatz von nur 0,5 bis 1 % im Konservenspinat ein Bitterwerden verursachen kann;
- Taubnessel- und Ehrenpreisarten, deren helle Samen die visuelle Qualität des konservierten Spinats beeinträchtigen.
- Schwarzer Nachtschatten, deren giftige grüne Beeren die genießbarkeit von Gründruscherbsen in Frage stellen können

und deren reife, weiche und schwarze Beeren beim Drusch von Trockenspeiseerbsen und Bohnen das Erntegut verschmutzen und damit die Qualität erheblich mindern; - Gänsefuß-, Melde-, Knöterich- und Taubnesselarten, Kleine Brennessel, Vogelmiere u. a. Arten, die in einigen Gemüsearten in Abhängigkeit vom Wirkungsspektrum der verfügbaren gemüseartenspezifischen Herbizidpalette Problemunkräuter sein können.

3. Bekämpfungsmöglichkeiten generell

Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen hat sich die chemische Unkrautbekämpfung im großflächigen Gemüsebau durchgesetzt. Sie wird auch in überschaubarer Zukunft das tragende Verfahren bleiben. Es sollte jedoch unbedingt verstärkt eine integrierte Unkrautbekämpfung mit kombinierten vorbeugenden, mechanischen und chemischen Maßnahmen angestrebt werden. Allein mit den vorbeugenden oder mechanischen oder auch chemischen Maßnahmen ist keine befriedigende Boden- und Bestandespflege zu erreichen. Verstärkt trifft dies für die Bekämpfung der Problemunkräuter zu.

Von den vorbeugenden Maßnahmen der Unkrautbekämpfung sind u. a. besonders hervorzuheben:

- die Bekämpfung von allgemeinen Problemunkräutern in der Fruchtfolge,
- die Meidung von Schlägen mit zu erwartenden spezifischen Problemunkräutern der anzubauenden Gemüseart,
- die Schaffung optimaler Wuchs- und Entwicklungsbedingungen für die angebaute Gemüseart und -sorte und
- die Vermeidung des Zuflugs und der mechanischen Verschleppung von generativen und vegetativen Verbreitungseinheiten von Unkräutern.

Von den mechanischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen sind für die Bekämpfung der Problemunkräuter u. a. besonders herauszustellen:

- Rechtzeitiger und sorgfältiger Stoppelsturz der für Gemüse häufigen Getreidevorfrucht und die wiederholte Stoppelbearbeitung mit Eggen- oder Feingrubberkombinationen. Hiermit konnte in Versuchen der Besatz an Samenunkräutern um 50 bis 60 % und der an Rhizomunkräutern um 75 bis 85 % reduziert werden (FEYERABEND u. a., 1981).

- Termin- und qualitätsgerechte Saat- bzw. Herbstfurche. Durch sie läßt sich eine Vielzahl an Unkrautsamen und -rhizomen vergraben, insbesondere bei sorgfältig eingestellten Vorschälern.
- Sorgfältige, wiederholte Saat- bzw. Pflanzbettbereitung mit Feingrubber-Egge-Schleppe oder anderen Kombinationen. Die 1. Bearbeitung sollte entsprechend dem Bodenzustand möglichst früh und ausreichend tief erfolgen. Hierdurch wird gleichzeitig die Keimung der Unkrautsamen in flachen aber auch in tieferen Schichten angeregt. Eine Reihe von Problemunkräutern wie z. B. Wildhafer, Klettenlabkraut, Windenknöterich u. a. laufen auch aus tieferen Bodenschichten auf. Durch eine möglichst um 2 bis 3 Wochen später wiederholte, aber möglichst flach durchzuführende intensive Zweitbearbeitung als letzte Saat- oder Pflanzbettbereitung oder als doppelter Blindriegel nach der Aussaat werden die gekeimten oder aufgelaufenen Unkräuter mit hohem Wirkungsgrad zerstört. In Riegerversuchen wurden Unkräuter im Keimblattstadium zu 81% vernichtet (HABEL, 1986).

Ähnliches gilt für Feinegge und Ackerbürste. Ausdauernde Unkräuter, Ungräser und schon größere Samenunkräuter können jedoch nicht durch den Einsatz von Riegeln, Feinegge oder Ackerbürste effektiv bekämpft werden. Diese Unkräuter lassen sich mit der Hackmaschine zwar zwischen, aber nicht in den Reihen erfassen. Ausdauernde Unkräuter wie Disteln und Ackerwinde treiben nach dem Abhacken bekanntlich vermehrt aus. Zu ihrer Erschöpfung wäre ein vielfaches wiederholtes Hacken erforderlich. In den Reihen kann dies nur durch Handhacke erfolgen. Hierzu fehlen jedoch die Arbeitskräfte.

Zu den Möglichkeiten der chemischen Bekämpfung von Problemunkräutern ist herauszustellen:

- Jedes selektiv in oder zu Kulturpflanzenbeständen einsetzbare Herbizid besitzt ein ganz bestimmtes Unkrautbekämpfungsspektrum, das vor allem von seinem Wirkstoff abhängig ist. Die Selektivität vieler Herbizide wird außerdem beeinflusst von der Mittelaufwandmenge, den Entwicklungsstadien der Pflanzen, dem Applikationsverfahren und den Umweltbedingungen, so z. B. bei den Bodenherbiziden von der Samen- bzw. Wurzeltiefe der Kulturpflanzen und Unkräuter, den natürlichen und künstlichen Niederschlägen, der Bodenart und -struktur usw.
- Jedes selektiv einsetzbare Herbizid, welches bestimmte Kulturpflanzen schont, hat verständlicherweise auch Wirkungslücken gegenüber bestimmten Unkrautarten, vor allem gegenüber botanisch verwandten Arten.
- Nicht auf jedem Standort bzw. Schlag treten für die anzubauende Gemüseart bezüglich chemischer Bekämpfbarkeit, problematische Unkräuter auf. Ob mit solchen gerechnet werden muß oder nicht, sollte aus der betrieblich zu führenden Schlagkartei hervorgehen. Schläge mit zu erwartenden Problemunkräutern sind zu meiden.

Aus dem vorstehend Dargelegten geht hervor, daß ein allseitig befriedigender Gesamtunkrautbekämpfungserfolg nur durch sich ergänzende Maßnahmen der vorbeugenden, mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung zu erreichen ist. Hierbei sind insbesondere die mechanischen mit den chemischen Maßnahmen zeitlich und sachgerecht aufeinander abzustimmen, um die höchste Effektivität erzielen zu können.

So sollten nach Anwendung von Bodenherbiziden vor Abklängen der herbiziden Hauptwirkungsdauer nicht Hackmaschinen mit wühlenden Hackwerkzeugen (Gänsefußschare) eingesetzt werden, weil dadurch der herbizide Film auf bzw. in der obersten Bodenschicht zerstört würde. Ist ein Hackmaschineneinsatz vorher auf Grund von Bodenverkrustung oder Restunkräutern nötig, sind bodenstrukturschonende Hackwerkzeuge, d. h. Winkelhackmesser, zu verwenden. Restunkräuter sind häufig Problemunkräuter gegenüber den

eingesetzten Herbiziden, die rechtzeitig mechanisch bekämpft werden müssen.

Unmittelbar nach mechanischen Maßnahmen der Bestandespflege und Unkrautbekämpfung sind wegen der z. T. vorhandenen Verletzungen der Kulturpflanzen keine Herbizide, insbesondere keine Ätz- und Blattherbizide anzuwenden, so z. B. keine Gelbspritzmittel in Erbsen. In diesen Fällen sollte man nach der mechanischen Pflege allgemein mindestens 2 bis 3 warme, trockene Tage bis zum Herbizideinsatz vergehen lassen, damit die pflanzlichen Gewebewunden sich zum großen Teil wieder schließen konnten.

4. Spezielle chemische Bekämpfungsmöglichkeiten

Nachfolgend werden die chemischen Bekämpfungsmöglichkeiten der herausgestellten Problemunkräuter in den wichtigsten Gemüsearten aufgezeigt. Bei der Vielzahl der Gemüsearten (es sind z. Z. 61), aber auch der Unkrautarten und Herbizide, ist bei dem vorgegebenen Rahmen eine Auswahl erforderlich.

4.1. Bekämpfung von Quecke

Aus Tabelle 1 sind die Herbizide gegen Quecke mit ihren wichtigsten Anwendungsparametern in Kohlgemüsearten, Möhren, Rote Rübe, Rhabarber- und Spargel-Ertragsanlagen zu sehen. Die Präparate Bi 3411-Neu, Voraussaatherbizid Bi 3411 und NaTA sind Bodenherbizide. Sie sind deshalb vor dem Austreiben der Quecke anzuwenden. Ein mechanisches Einarbeiten unterstützt die Wirksamkeit. Das SYS 67 Omnidel ist dagegen ein Blatt-Bodenherbizid. Um die Wirkung voll zu nutzen, ist es darum möglichst erst nach dem Austreiben der Quecke einzusetzen. Auf gute Benetzung der Queckenblätter und -triebe ist zu achten. Mit den Bi 3411-Präparaten können gleichzeitig auch einige andere Ungräser bekämpft bzw. in der Entwicklung gehemmt werden, z. B. Wildhafer, Ackerfuchsschwanz, Dachtrespe, Einjährige Rispe und Hirsearten (BRITZ, 1973).

Bei allen, somit auch den anderen Gemüsearten, kann die Queckenbekämpfung am effektivsten und kulturpflanzen-schonendsten nach Stoppelumbruch der Vorfrucht im Herbst mit den o. g. Präparaten erfolgen. Die chemische Bekämpfung ist mit der mechanischen Stoppelbearbeitung zu kombinieren. Die Präparatmengen betragen hier bei Bi 3411-Neu 35 bis 50 l/ha, bei Voraussaatherbizid Bi 3411 40 bis 60 l/ha, bei NaTA 30 bis 50 kg/ha und bei SYS 67 Omnidel 10 bis 15 kg/ha.

Tabelle 1
Herbizide gegen Quecke, DDR 1989

Gemüseart	Bi 3411-Neu 20 . . . 25 l/ha TWZ II: B2 max. 20 l/ha	VS-Herbizid Bi 3411 20 . . . 30 l/ha TWZ II: B2 max. 20 l/ha	NaTA 10 . . . 15 kg/ha TWZ II: B2 max. 10 l/ha	SYS 67 Omnidel 8 . . . 12 kg/ha TWZ II: B2
Kohlgemüsearten	bis 10 d VS	bis 10 d VS	bis 10 d VS*)	
Möhren	bis 10 d VS	bis 10 d VS	bis 10 d VS	
Rote Rübe	bis 10 d VS	bis 10 d VS		
Rhabarber-Ertragsanlagen	VA im Frühjahr oder Herbst	VA im Frühjahr oder Herbst	VA**) im Frühjahr oder Herbst	außerhalb der Vegetation
Spargel-Ertragsanlagen	VA 18 l/ha	VA 20 l/ha	Bleich-10 kg/ha	nach Abschluß der Bodenbearbeitung vor Stechperiode
Brüheaufwandmenge (l/ha)				
spritzen	100 . . . 600	100 . . . 600	100 . . . 600	100 . . . 600
sprühen	100 . . . 200	100 . . . 200	100 . . . 200	100 . . . 200

Erklärung: d ≙ Tage, VS ≙ Voraussaat VA ≙ Voraufflächenanwendung, TWZ ≙ Trinkwasserschutzzone, Festlegungen s. Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1989/90, S. 17

*) Kopf- und Rosenkohl **) Rhabarber allgemein

Tabelle 2

Herbizide gegen einjährige Ungräser*) nach ihrem Auflaufen, DDR 1989

	Illoxan 3 l/1a 2 ... 4	Fervin 1,5 kg/ha Ungräser n-Blätter 2 ... 6 Applikationstermin**)	Fusilade Super**) 1 ... 2 l/1a 2 ... 6 Kulturpflanzen
Buschbohne	NA	NA	NA
Chicorée	NA	NA	NA
Erbse	NA	NA	NA
Gartenkresse	NA****)	NA****)	—
Kohlgemüse	NA, NP	NA, NP	NA
Möhre	NA	NA	NA
Petersilie	NA	NA	NA
Radies, Rettich	NA	NA****)	—
Rote Rübe	NA****)	NA	NA
Schwarzwurzel	NA	NA	NA
Sellerie	NA	NA	NA
Spinat	NA	NA****)	—
Tomate, Freiland	—	NA, NP	NA
Meerrettich	—	NA	—
Zwiebelgemüse	NA, NP	NA, NP	NA
Brüheaufwandmenge (l/ha) spritzen	200 ... 600	200 ... 600	200 ... 300

*) Hirsearten, Wildhafer u. a.

**) bzw. Fusilade W

***) NA $\hat{=}$ Nachauflauf-, NP $\hat{=}$ Nachpflanzanwendung

****) nur Vermehrungen

Als weitere Präparate kommen für diesen Anwendungszweck hinzu Azaplant mit 12 kg/ha im Herbst bei Voraussaatanwendung und Roundup mit 5 l/ha ohne zeitliche Festlegung bei Voraussaatanwendung. Letzteres wirkt nicht nur gegen Quecke, sondern auch gegen andere ein- und mehrjährige Unkräuter.

4.2. Bekämpfung von Hirsearten, Wildhafer u. a. einjährigen Ungräsern

Das Problem der Bekämpfung einjähriger Ungräser, einschließlich Ausfallgetreide, nach ihrem Auflaufen ist in den Hauptgemüsearten weitgehend durch die Prüfung und Zulassung spezifischer Graminizide für die Nachauflauf- bzw. Nachpflanzanwendung gelöst. Über die entsprechenden Gemüsearten, Präparate und ihre wichtigsten Anwendungsparameter informiert Tabelle 2. Wegen der großen Verträglichkeit der dikotylen Pflanzen gegenüber diesen spezifischen Graminiziden können sie unabhängig von Entwicklungsstadien der Gemüsearten angewendet werden.

Dikotyle Unkräuter werden verständlicherweise nicht erfaßt. Mit Fervin und Fusilade Super lassen sich auch Ausfallgetreide bekämpfen, mit Illoxan dagegen nicht. Bei starker Ungrasbestandesdichte sind Fervin und Fusilade Super ebenfalls wie Illoxan im 2- bis 4-Blatt-Stadium der Ungräser anzuwenden, weil im fortgeschrittenen Stadium sich sonst die Ungräser gegenseitig abschirmen würden. Auf eine intensive Benetzung der Ungräser ist zu achten. Deshalb wird das Spritzen mit mittelfeinen Düsen und ausreichendem Druck (mindestens 3 bar) und bei Fervin die Zugabe von Netzmitteln empfohlen.

Tabelle 3

Herbizide gegen Disteln, Kamille und andere korbblütige Unkrautarten, DDR 1989

Gemüseart	Präparat	Mittelaufwandmenge/ha	Brüheaufwandmenge l/ha spritzen	Applikationstermin Kulturpflanze	Applikationstermin Dikotyle Unkrauter
Erbsen	SYS Nadibut	4,0 l	200 ... 600	NA, 10 ... 15 cm vor Blühbeginn NP, nach Anwachsen bis Beginn Knollenbildung	Disteln ab große Rosette bis Schossen, Gänsefuß-, Meldearten, Kreuzblütler und Kleine Brennessel im 2- bis 8-Blatt-Stadium, Wirkungslücke bzw. -schwäche: Korbblütler, Hederich, Knöterich, Klettenlabkraut, Taubnesselarten
	SYS 67 MB	2,0 kg	200 ... 600		
Sellerie	SYS Nadibut	4,0 l	200 ... 600		
	SYS 67 MB	2,0 kg	200 ... 600		
Kohlgemüse	Lontrel 300	0,2 ... 0,4 l	200 ... 600	NA ab 4-Blatt-Stadium bzw. NP nach Anwachsen	Disteln ab große Rosette bis Schossen, Kamillearten u. a. einjährige Korbblütler sowie Knöterich im 2- bis 8-Blatt-Stadium wie oben Lontrel 300, dazu Klettenlabkraut und Vogelmiere
Kohlgemüse	TM Cresopur + Lontrel 300	2,0 l + 0,2 ... 0,4 l	400 ... 600	NA ab 4-Blatt-Stadium bzw. NP nach Anwachsen	

NA $\hat{=}$ Nachauflauf-, NP $\hat{=}$ Nachpflanzanwendung

Die o. g. Graminizide werden von den Blättern aufgenommen und systemisch in den Gräsern zu den Vegetationspunkten oder Meristemgeweben geleitet und verursachen dort ein Absterben dieser Teilungs- und Bildungsgewebe. Warme wüchsige Witterung beschleunigt, kalte Witterung verzögert die Wirkung. Nach 1 bis 2 Wochen treten farblich sichtbare Schadsymptome an den Blättern auf, die über Vermorschung des Stengelgrundes und Nekroseerscheinungen letztlich nach 2 bis 4 Wochen ganz zum Absterben der Gräser führen. Zur Bekämpfung von Quecke besteht keine Zulassung in Gemüsekulturen, aber in Arznei- und Gewürzpflanzen mit Fusilade Super mit 2 bis 4 l/ha.

Weitere Gemüsearten und spezielle Graminizide sind in Prüfung. Außer den ausgesprochenen Graminiziden können einjährige Ungräser, insbesondere Hirsearten, neben einjährigen dikotylen Unkräutern vor ihrem Auflaufen auch gut bekämpft werden mit

- Balan in Buschbohnen, Chicorée und Gurken,
- Lasso, Ramrod oder Satecid 65 WP in Kohlgemüsearten, Zwiebelgemüsearten, Radies, Chicorée und Schwarzwurzeln,
- Elbacet 50 EC in Kohlgemüsearten, mit Elbarex 64 in Rote Rübe,
- Hoefluran oder Treflan 2 EC in Buschbohnen, Kohlgemüsearten, Möhren, Radies, Rettich und Tomaten,
- Stomp 330 E in Möhren, Schwarzwurzeln und Zwiebelgemüsearten.

Dasselbe trifft zu bei Anwendung im 1- bis 2-Blatt-Stadium der Hirsearten für

- Sencor „WG“ in Möhren, Tomaten und Spargel,
- Herbizid „ES“ in Möhren und Petersilie,
- Uvon unter günstigen Umweltbedingungen in Möhren, Petersilie, Sellerie und Porree,
- Trizilin 25 u. U. in Kohl- und Zwiebelgemüsearten, Möhre, Petersilie und Meerrettich.

Die Anwendungsparameter sind dem gültigen Pflanzenschutzmittelverzeichnis zu entnehmen (o. V., 1989).

4.3. Bekämpfung von Disteln u. a. korbblütigen Unkrautarten

Tabelle 3 informiert über die entsprechenden Zulassungen im Gemüsebau mit den wichtigsten Parametern.

Eine chemische Bekämpfung von Disteln war in Gemüsearten bisher nur mit den Wuchsstoffherbiziden SYS 67 MB und SYS Nadibut in Erbsen und Sellerie möglich. Im letzten Jahr konnte ein neuartiges, systemisches Herbizid, das Lontrel 300, zur Bekämpfung von Kamille (*Matricaria* spp., *Anthemis* spp.) und Disteln (*Cirsium* spp., *Sonchus* spp.) in Kohlgemüsearten, unter Beachtung einer Karenzzeit von 90 Tagen, zugelassen werden.

Mit Lontrel 300 werden auch andere korbblütige Unkrautarten erfaßt wie Gemeines Kreuzkraut und Huflattich. Außerdem werden mit ihm die Knötericharten und die Knollige Platterbse bekämpft. Huflattich und Knollige Platterbse sind sonst schwer bekämpfbare, ausdauernde Wurzelunkräuter.

Die Disteln sollen bei der Anwendung der wuchsstoffartigen Herbizide mindestens das große Rosetten-Stadium, besser noch den Beginn des Streckungsstadiums erreicht haben, damit über den Blattapparat eine genügend große Herbizidmenge zur Abtötung auch des ausgedehnten Wurzelsystems aufgenommen werden kann. Warmes, wüchsiges Wetter zur Zeit und nach der Spritzung beschleunigt und verstärkt die Wirkung.

Das günstigste Stadium zur Bekämpfung der Kamille und der anderen einjährigen lntrelempfindlichen Unkrautarten ist das Jugendstadium bis zum 8-Blatt-Stadium.

4.4. Bekämpfung von Klettenlabkraut, Amarant und Bingelkraut

Mit Tabelle 4 wird eine Übersicht über die zu Gemüsearten zugelassenen Herbizide mit sehr guter bis guter bzw. mittlerer (eingeklammert) Wirkung gegen die allgemeinen Problemunkräuter Klettenlabkraut, Krummer Amarant und Einjähriges Bingelkraut mit den wichtigsten Anwendungsparametern gegeben. Zu den einzelnen Herbiziden ist ergänzend Folgendes hervorzuheben:

Balan, Hoefluran bzw. Treflan 2 EC sind Voraussaatherbizide und müssen wegen ihrer Flüchtigkeit und Lichtempfindlichkeit sofort nach der Applikation gründlich auf 8 bis 12 cm Tiefe feinkrümelig eingearbeitet werden.

Sie haben nicht nur eine sehr gute bis gute Wirkung gegen Klettenlabkraut und Amarant, sondern auch gute gegen Hirsearten, Vogelmiere, Kleine Brennessel, Gänsefuß-, Knöterich-, Ehrenpreis- und Taubnesselarten. Nicht bzw. unzureichend bekämpft werden allerdings kreuz- und korbblütige Unkrautarten.

Butisan S und Stomp 330 E sind vor dem Auflaufen der Gemüsearten und Unkräuter einzusetzen. Butisan S bekämpft außer Klettenlabkraut und Amarant auch eine große Anzahl weiterer wichtiger einjähriger dikotyler Unkrautarten wie Gänsefuß-, Melde-, Ehrenpreis- und Taubnesselarten, Kleine Brennessel, Flohknöterich, Vogelmiere, Schwarzer Nachtschatten und korbblütige Unkräuter. Gegenüber den kreuzblütigen Unkräutern ist die Wirkung nicht immer ausreichend. Letzteres trifft z. B. auch für die alten in Kohl einsetzbaren Herbizide Lasso, Ramrod bzw. Satecid 65 WP und Trizilin 25 zu. Gegenüber diesen hat das Butisan S vor allem den Vorteil der guten Wirkung gegen Klettenlabkraut als häufiges Problemunkraut.

Stomp 330 E hat insgesamt ein sehr gutes und weitgehend geschlossenes Wirkungsspektrum gegen die häufigsten einjährigen dikotylen Unkrautarten, so auch gegen die kreuzblütigen Unkräuter, Gänsefuß-, Melde-, Ehrenpreis-, Taubnesselarten, Kleine Brennessel, Vogelmiere, Schwarzer Nachtschatten, Hirsearten und Einjährige Rispel. Wirkungslücken bzw. -schwächen zeigt es gegen korbblütige Unkräuter, Wolfsmilcharten, Vogel- und Windenknöterich.

Alle folgenden Präparate sind nach dem Auflaufen der Unkräuter und somit auch der Gemüsearten anzuwenden.

Cresopur ist ein wuchsstoffartiges Herbizid, welches auch schon größeres Klettenlabkraut bis etwa dem beginnenden Knospen-Stadium bei wüchsig warmem Wetter gut bekämpft. Es hat nur ein sehr enges Wirkungsspektrum. Außer Klettenlabkraut werden Vogelmiere, Gänsekohldistel, Ackerstiefmütterchen, Kamille- und Taubnesselarten erfaßt. Die Unkräuter sterben allgemein nicht ganz ab, sondern verkümmern.

Trizilin 25, Mezopur WG und Sencor „WG“ wirken als Blatt-Bodenherbizid. Trizilin 25 wirkt gegen Klettenlabkraut befriedigend nur über das Blatt, d. h. nach seinem Auflaufen im 1- bis 2-Quirl-Stadium, insbesondere wenn die Vegetationsknospe sich zwischen den Keimblättern entfaltet. Im Keimblattstadium selbst und nach dem 2-Quirl-Stadium läßt sich Klettenlabkraut mit Trizilin 25 nicht ausreichend bekämpfen.

Von Trizilin 25 werden auch weitere Unkrautarten im Keimblatt- bis 4- bzw. 6-Blatt-Stadium sehr gut bis gut vernichtet. So die Kleine Brennessel, Taubnessel-, Ehrenpreis-, Gänsefußarten und der Schwarze Nachtschatten. Tolerant ist Vogelmiere. Mäßig bis ungenügend werden kreuz- und korbblütige Unkräuter erfaßt. Mezopur WG besitzt eine sehr starke Blattwirkung und ein breites Unkrautbekämpfungsspektrum. Gut bis sehr gut bekämpft werden außer Klettenlabkraut, Amarant und Bingelkraut auch Gänsefuß-, Melde-, Kamille- und Taubnesselarten, Vogel- und Windenknöterich, korb- und kreuzblütige Unkräuter.

Sencor „WG“ hat ebenfalls eine starke Blattwirkung und ein breites Unkrautbekämpfungsspektrum gegen einjährige dikotyle Unkräuter. Wirkungslücken hat es gegenüber Klettenlabkraut und Schwarzem Nachtschatten. Seine starke Wirkung gegen kreuz- und korbblütige Unkräuter, Gänsefuß-, Melde-, Ehrenpreis-, Taubnesselarten, Vogelmiere, Kleine Brennessel, Ampfer-, Floh- und Vogelknöterich ist hervorzuheben.

Tabelle 4

Herbizide gegen Klettenlabkraut (K), Amarant (A) und Bingelkraut (B), DDR 1983

	Balan 4,8,5 1/1a	Hoefluran*) 2,5 1/1a	Butisan S 2,3 1/1a	Stomp 330 E**) 4,6 1/1a	Cresopur **) 1,2 1/1a	Trizilin 25***) 6,4,8 1/1a	Mezopur WG 2,3 kg/ha	Sencor „WG“ 0,3,0,5 kg/ha	Dinoseb- Präparate****) 1,8,6 1/1a	Basagran**) Basagran*** 2 1/1a
	K, A	K, A	K, A (B)	K, A, B	K	K, A (B)	K, A, B	A, B	A (K)	A (K)
	VA	VA	VA	VA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Applikationstermin Unkräuter									
	Applikationstermin Kulturpflanzen									
Buschbohne	VS	VS	—	—	NA	—	—	—	NA*****)	NA
Chicorée	VS	—	—	—	NA	—	—	—	NA	—
Erbse	—	—	—	—	NA	—	—	—	NA	—
Kohlgemüse	—	VS, VP	VA	—	NA	NA, NP	—	—	—	—
Möhre	—	VS	—	VA	NA	NA	—	NA	—	—
Petersilie	—	—	—	—	NA	NA	—	—	—	—
Radies, Rettich	—	VS	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwarzwurzel	—	—	—	VA	NA	—	—	—	—	—
Spargel	—	—	—	—	—	—	—	NA	—	—
Spinat	—	—	—	—	NA	—	—	—	—	—
Tomate	—	VS, VP	—	—	—	—	—	NA, NP	—	—
Gurke	VS, VP	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zwiebelgemüse	—	—	—	VA	NA, NP	NA, NP	NA, NP	—	—	—
Brüheaufwand- menge (l/ha)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
spritzen	100, 600	100, 600	100, 600	100, 600	300, 600	400, 600	200, 600	400, 600	400, 600	200, 600
sprühen	—	100, 200	—	100, 200	—	—	—	—	—	—

*) bzw. Treflan 2 EC **) bzw in Tankmischungen in z. T. niedrigerer Mittelaufwandmenge (***) z. T. bei ein- bis zweimaliger Anwendung
****) Aretit-Spritzpulver, BNP 20, Dibutox 20 CE einschließlich Hedolit-Konzentrat (DNOC) *****) bzw. Basagran 600 in niedrigerer Mittelaufwandmenge
*****) laubabgeschirmt

VS $\hat{=}$ Voraussaat-, VA $\hat{=}$ Vorauflauf-, NA $\hat{=}$ Nachauflauf-, VP $\hat{=}$ Vorpflanz-, NP $\hat{=}$ Nachpflanzanwendung, () $\hat{=}$ unsicher

Tabelle 5

Bekämpfungsmöglichkeiten sonstiger einjähriger dikotyler Problemunkräuter durch die in Tabelle 3 und 4 genannten Herbizide zuzüglich Topusyn, Ramrod, Probanil und Uvon

	SYS Nadbut ^{*)} 300	Lontrel Balan	Hexafluran ^{**)}	Butisan S 330 E	Stomp 330 E	Cresopur	Tizilin 25	Mezopur WG	Sencor „WG“	Dinoseb-Präparate	Basagran ^{***)}	Topusyn	Ramrod ^{****)}	Probanil	Uvon
	Bl	Bo	Bo	Bo	Bo	Bl	Bl-Bo	Bl-Bo	Bl-Bo	K	K	Bl	Bo	Bo	Bl-Bo
	NA	NA	VA	VA	VA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	VA	VA	NA
Ackersenf	+	-	I	-	I	/	I	+	+	+	+	I	I	+	I
Ackerhellerkraut	+	-	I	-	I	/	/	I	+	+	+	I	I	+	+
Hirtentäschelkraut	+	-	I	-	I	/	I	+	+	+	+	I	I	+	+
Hederich	-	-	I	-	I	0	/	+	+	+	+	I	I	+	I
Ackerhunds-kamille	-	+	I	-	+	-	+	+	+	+	+	I	+	I	I
Echte Kamille	-	+	I	-	+	I	+	+	+	+	+	I	+	I	I
Gemeines Kreuzkraut	-	+	-	-	+	0	-	+	+	+	0	I	+	+	I
Kleinblütiges Knopfkraut	I	0	-	-	+	0	I	+	+	+	+	I	+	I	+
Schwarzer Nachtschatten	/	+	-	-	+	+	0	+	+	-	+	+	I	+	I
Weißer Gänsefuß	+	-	+	+	+	+	/	+	+	+	+	+	+	+	+
Amorpha/Flohnknocherich	I	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	I	/	+	+
Vogelknöterich	/	+	+	+	+	I	0	+	+	+	+	I	/	+	I
Windenknöterich	/	+	+	+	0	I	0	+	+	+	+	I	/	+	I
Taubnesselarten	-	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	I	+	+
Kleine Brennessel	+	0	+	+	+	+	/	+	+	+	0	+	+	+	+
Vogelmiere	-	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

*) bzw. SYS 67 MB **) bzw. Treflan 2 EC ***) bzw. Basagran 600 ****) bzw. Satecid 65 WP

Bl = Blatt-, Bo = Boden-, K = Kontaktherbizid, NA = Nachauflauf-, VA = Voraufaufanwendung; + = gut bis sehr gut, I = mittelmäßig, / = nicht ausreichend, - = nicht bekämpfbar, 0 = keine Einschätzung

Die Dinoseb- und Basagran-Präparate sind Kontaktherbizide. Die Unkräuter dürfen deshalb zum Zeitpunkt der Applikation noch nicht zu weit entwickelt sein. Allgemein sollten sie sich im Keimblatt- bis 4-Blatt-Stadium befinden. Kreuzblütige Unkräuter können auch schon im 6-Blatt-Stadium sein. Das Klettenlabkraut ist nur im 1- bis 2-Quirl-Stadium mit diesen Herbiziden zu bekämpfen. Beide Herbizidgruppen haben ein breites und fast geschlossenes Wirkungsspektrum gegen die meisten einjährigen dikotylen Unkrautarten.

4.5. Bekämpfung sonstiger einjähriger dikotyler Problemunkräuter

Über die Bekämpfungsmöglichkeiten von 16 sonstigen, z. T. fruchtartenspezifischen, einjährigen dikotylen Problemunkräutern mit den in den Tabellen 3 und 4 gegen spezielle Unkräuter eingesetzten 12 Herbiziden informiert in übersichtlicher Form Tabelle 5. Erweitert wurde die Herbizidpalette durch die Präparate Topusyn, Ramrod, Probanil und Uvon, da sie zu den häufig im Gemüsebau eingesetzten Herbiziden gehören. Die in den beiden letzten Abschnitten gegebenen Hinweise zum wirkungsvollen Einsatz der Präparate gelten auch hier. Zu Topusyn, Ramrod, Probanil und Uvon als in der Praxis altbekannte Präparate sind ergänzende Hinweise nicht erforderlich.

4.6. Abschließende Bemerkung

Auf eine allumfassende Darstellung der zu den 61 Gemüsearten bestehenden Herbizidzulassungen und ihrer Unkrautbekämpfungsspektren mußte wegen der 71 verschiedenen Herbizide und 87 fruchtartenspezifischen Tankmischungen in diesem Rahmen verzichtet werden. Bezüglich der gemüseartenspezifischen Zulassungen wird auf MARLÖW (1985) und nachfolgende Veröffentlichungen hingewiesen.

5. Zusammenfassung

Es wird über Bekämpfungsmöglichkeiten von Quecke, Disteln, Huflattich, einjährigen Ungräsern, Klettenlabkraut,

Amarant, Bingelkraut, kreuz- und korbblütigen einjährigen Unkräutern, Nachtschatten, Gänsefuß-, Knöterich- und Taubnesselarten, Kleiner Brennessel und Vogelmiere als Problemunkräuter in diversen Gemüsearten berichtet. Neben den vorbeugenden und mechanischen, werden besonders die chemischen Bekämpfungsmaßnahmen dargelegt.

Резюме

Возможности борьбы с трудноискоренимыми злостными сорняками в овощеводстве

Сообщается о возможностях борьбы со злостными сорняками как пырей, бодяк, обыкновенная мать-и-мачеха, однолетние сорные злаки, цепкий подмаренник, амарант, пролесник, кресто- и сложноцветные однолетние сорняки, паслен, разные виды мари, горца и яснотки, крапива и мокрица в разных овощеводческих культурах. Кроме профилактических и механических защитных мероприятий особое внимание уделяется химическим мерам борьбы.

Summary

Possible approaches to control of problem weeds in vegetable production hard to control in the past

Possible approaches to the control of problem weeds in various vegetables are reported in this paper. Particular reference is made to couchgrass, thistle, coltsfoot, annual weeds, cleavers, amaranthaceae, French mercury, annual weed compositae and cruciferae, solanaceae as well as to different species of mildweed, knotweed, white dead nettle, small nettle, and chickweed. Prophylactic and mechanical control measures are described in some detail, but major emphasis is laid on chemical weed control.

Literatur

BRITZ, P.: Ungräserbekämpfung im Beta-Rübenbau. „speziell“ Ber. Landwirtsch. (1973), H. 3
 FEYERABEND, G. u. a.: Chemisch-mechanische Unkrautbekämpfung in der Fruchtfolge. agra-Buch, Markkleeberg, 1981, S. 3-4
 HABEL nach BIELKA und GEISSLER: Freilandgemüseproduktion Berlin, VEB Dt. Landwirtsch.-Verl., 1986, S. 163
 MARLOW, H.: Unkrautbekämpfung im Gemüse- und Gemüsesamenbau. iga-Empfehlungen für die Praxis, 1985, S. 22-41
 o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis der DDR 1989/90. 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landwirtsch.-Verl., 1989, 1. Nachtr.

Anschrift des Verfassers:

Dr. H. MARLOW
 Institut für Züchtungsforschung Quedlinburg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
 Ethel- und Julius-Rosenberg-Straße 21/22
 Quedlinburg
 DDR - 4300

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Dresden

Rolf LEITERITZ und Andela THATE

Unkrautflora und Herbizidstrategie im Weinbau der DDR

1. Veränderungen innerhalb der Unkrautflora

Über Jahrhunderte paßte sich die Weinbergflora den Klima-, Lage- und Bodenansprüchen wie auch dem Monokulturcharakter der Rebkultur bestens an. Die Intensivierung aller Kulturmaßnahmen übt seit Jahrzehnten zusätzliche und einschneidende Einflüsse aus. So veränderten höhere Stickstoffgaben und häufigere Bodenbearbeitung die Begleitflora der Weinrebe bereits in den 50er Jahren in Richtung einer Ackerunkrautgemeinschaft. Diese ist durch wärme-, licht- und stickstoffliebende widerstandsfähige und schnellwüchsige Pflanzen der Hackkultur gekennzeichnet.

Dazu gehören einjährige Unkrautarten mit großem Samenpotential genauso wie Unkräuter, die sich den Folgen regelmäßiger Bodenbearbeitung durch unterirdische Wurzel- und Sproßausläufer bzw. Speicherorgane zu entziehen vermögen. Frühere „Leitarten“ der deutschen Weinbergflora, wie Weinbergsträubel (*Muscari racemosum* [L.] Mill.), Wilde Tulpe (*Tulipa silvestris* L.), Osterluzei (*Aristolochia clematitis* L.), Weinbergslauch (*Allium vineale* L.) und Milchstern-Arten (*Ornithogalum* spp.) hielten dieser Entwicklung nicht stand (LINCK, 1954; HILBIG, 1967).

THATE verglich 1987 die Unkrautgemeinschaft im Radebeuler Raum des Elbeweinbaugebietes mit den Untersuchungen von HILBIG (1967). Dazu wurden unbehandelte Kontrollparzellen von Herbizidversuchen des Pflanzenschutzamtes Dresden genutzt. Da die Untersuchungen im einen Fall rein floristisch, im anderen agrochemisch ausgerichtet waren, lassen sich nur Tendenzen bei der Entwicklung der Unkrautflora herausstellen. Ein Vergleich der heute verbreitet auftretenden Weinbergsunkräuter (Tab. 1) mit dem Unkrautspektrum vor 20 Jahren zeigt folgendes:

Als erstes mußte eine von HILBIG (1967) bereits angedeutete, zwischenzeitlich aber deutlich verschärfte Artenverarmung registriert werden. Traten 1967 noch 11 Unkrautarten verbreitet auf (Stetigkeit über 60 %), so ging deren Zahl auf 5 zurück.

Im einzelnen deutet sich folgende Entwicklung an:

- Die Ackerwinde besaß bereits vor 20 Jahren eine weite Verbreitung (Stetigkeit über 80 %) und ist heute praktisch in allen Weinbergen vertreten. Dabei zeigte sich auch beim Deckungsgrad bis Mitte der 80er Jahre eine zunehmende Tendenz (bis 70 %).
- Bei Hirsearten hat sich das Bild weniger verändert. Auf den skelettreichen, sich rasch erwärmenden Sandböden der Elbtalhänge fühlte sich Hirsegras schon immer heimisch und gehört weiterhin zu den verbreitetsten Unkräutern dieses Gebietes.

- Eine erhebliche Ausbreitung erfuhren Unkräuter wie Kanadisches Berufkraut und Krummer Fuchsschwanz, vergleichbar mit einer ähnlichen Entwicklung im Obstbau.
- Während Schwarzer Nachtschatten, Weißer Gänsefuß und Vogelmiere zwar schwächer als vor 20 Jahren, aber noch relativ verbreitet auftreten, war der Rückgang anderer Samenunkräuter drastisch. Dies gilt ganz besonders für Knopfkraut, Kreuzkraut, Kohldistel, Hirtentäschel und Ackergauchheil. Wo diese Arten noch registriert werden konnten, handelt es sich fast ausschließlich um Versuchstandorte der VdgB-Weinbaugemeinschaften.

Das Vorhandensein dieser Unkräuter auf Flächen der Freizeitwinzer, wo Herbizide kaum zum Einsatz gelangen, kann genauso wie die konkurrenzlose Ausbreitung einiger „schwerbekämpfbarer“, vor allem Simazin-unempfindlicher Arten als ein Indiz dafür gelten, daß die Unkrautflora in den Weinbaubetrieben während der letzten beiden Jahrzehnte durch den Herbizideinsatz entscheidend verändert wurde.

2. Entwicklung der chemischen Unkrautbekämpfung

Eine seit den 60er Jahren recht kontinuierliche Erweiterung der Rebfläche der DDR ließ die Weinbaubetriebe nach Wegen suchen, den Aufwand an manueller Bodenpflege durch Herbizideinsatz zu verringern. Zuerst wurden Herbizide auf Simazin-Basis (1961) und Dichlobenil- bzw. Chlorthiamid-Basis (1968) staatlich zugelassen. Für beide Bodenherbizide

Tabelle 1

Unkrautaufnahme in Weinbergen des Elbeweinbaugebietes (1983 bis 1988, 16 Standorte, Boniturtermin Juli/August)

Unkrautart	Stetigkeit	̄ Deckungsgrad
	%	(Maximum) %
Ackerwinde (<i>Convolvulus arvensis</i>)	100	33,1 (70)
Fingerhirse (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	75	5,2 (24)
Fuchsschwanz (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	75	2,6 (9)
Gänsefuß (<i>Chenopodium album</i>)	62,5	4,5 (20)
Vogelmiere (<i>Stellaria media</i>)	62,5	2,2 (6)
Borstenhirse (<i>Setaria viridis</i>)	50,0	6,1 (33)
Nachtschatten (<i>Solanum nigrum</i>)	37,5	3,7 (10)
Berufkraut (<i>Erigeron canadensis</i>)	37,5	2,1 (5)
Quecke (<i>Agropyron repens</i>)	37,5	1,4 (5)
Vogelknöterich (<i>Polygonum aviculare</i>)	31,3	0,8 (2)
Knopfkraut (<i>Galinsoga</i> spp.)	31,3	0,7 (1)
Kreuzkraut (<i>Senecia vulgaris</i>)	25,0	6,2 (10)
Hühnerhirse (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	25,0	4,0 (8)
Wolfsmilch (<i>Euphorbia helioscopia</i>)	25,0	1,2 (3)
Erdrauch (<i>Fumaria officinalis</i>)	25,0	0,6 (1)

wurde gefordert, mit nur einer Behandlung die Rebanlagen ganzjährig unkrautfrei zu halten. Jährliche routinemäßige Anwendung dieser Voraufbauherbizide zeigte bald deutliche Schwachstellen:

- Verschiebung innerhalb der Unkrautflora und Selektion von Problemunkräutern.
- 10 % der untersuchten Weinbergböden überschritten 1978 die phytotoxisch kritischen Rückstandsmengen für Simazin.
- Einsatzbeschränkungen für Prefix G und ungünstige Preisentwicklungen.

Kamen in den 60er Jahren Hedolit-Konzentrat (DNOC) und in den 70er Jahren Gramoxone (Paraquat) und Reglone (Diquat) versuchsweise zum Einsatz, so sind derzeit vier Kontaktherbizide staatlich zugelassen: Reglone, Basta (Glufosinate), Trakephon bzw. Trakephon 75 EC (Buminafos). Ohne die Vorteile von Kontaktherbiziden schmälern zu wollen, ergibt sich jedoch, daß die fehlende Dauerwirkung Spritzfolgen verlangt, die arbeitswirtschaftlich kaum zu realisieren sind.

Wie Tabelle 1 zeigt, nimmt die Ackerwinde eine dominierende Stellung ein und verursachte bis Mitte der 80er Jahre durch Wasser- und Nährstoffkonkurrenz, Behinderung der Laubarbeit und Lese, Verschärfung der Frühfrostgefährdung und Auftreten von Pilzkrankheiten erhebliche Probleme.

Seit 1983 erfolgten deshalb Untersuchungen mit Herbiziden auf MCPA-Basis. Die Resultate der Parzellenversuche aus dem VEG Weinbau Radebeul, der LPG Pflanzenproduktion Gleina und der LPG Pflanzenproduktion Beesenstedt zeigt Abbildung 1. Sie dokumentiert die äußerst sensible Reaktion der Ackerwinde auf MCPA-Herbizide. Wirkstofftransport in die Wurzeln läßt Ackerwinde im Folgejahr nur noch ganz vereinzelt austreiben. Der staatlichen Zulassung von SYS 67 ME (2,5 kg/ha) im Jahr 1985 folgten weitere MCPA-Herbizide: SYS Makasal (5 l/ha), SYS 67 ME flüssig (6,75 l/ha).

An dieser Stelle soll nicht verschwiegen werden, daß Weinreben selbst auf geringste Mengen dieser Wuchsstoffherbizide mit meist schwerwiegenden Schadsymptomen reagieren. Schadensfälle durch Abdrift, Thermik, Applikationsfehler oder unzureichende Gerätereinigung führten zu einer strengeren Reglementierung des Einsatzes als in vergleichbaren

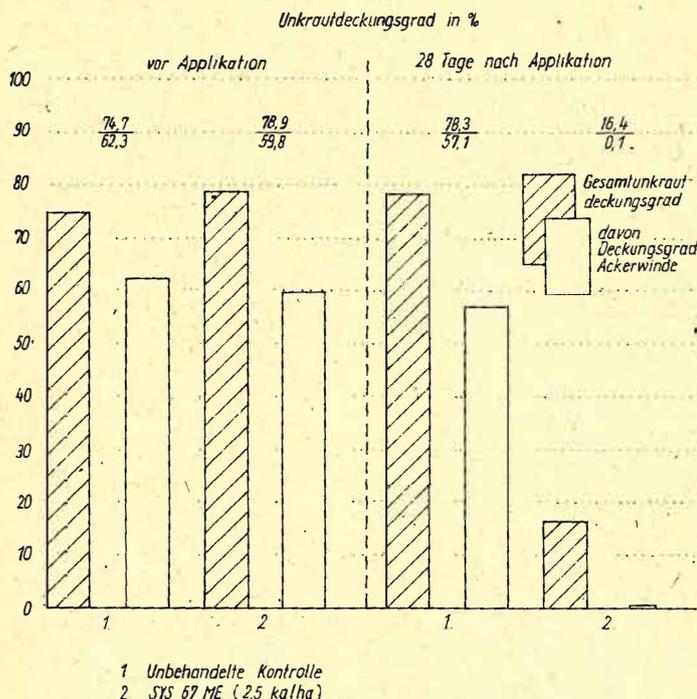


Abb. 1. Wirkung von SYS 67 ME gegen Unkräuter in Weinbergen (x 12 Versuche, 1983 bis 1987)

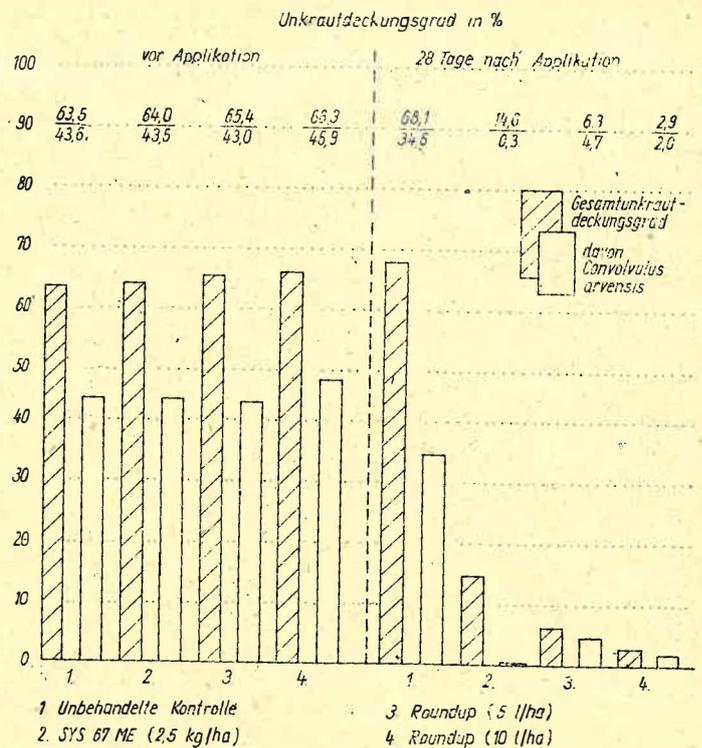


Abb. 2. Vergleich von SYS 67 ME und Roundup gegen Unkräuter in Weinbergen (x 6 Versuche, 1983 bis 1988)

Staaten. Laut Zulassung dürfen Weinreben erst ab dem 4. Standjahr und erst ab Erbsengröße der Beeren behandelt werden. Dieser späte Einsatztermin - etwa ab August - bietet außerdem eine optimale Übereinstimmung herbizider Leistung und Kulturpflanzenverträglichkeit. Zusätzlich minimieren hohe Brüheaufwandmengen (1 000 l/ha) und laubabgeschirmtes Spritzen die Rebgefährdung.

Wuchsstoffherbizide besitzen besonders gegen Schädgräser herbizide Lücken. Als breiter wirksames Herbizid bot sich Roundup (Glyphosate) an. Abbildung 2 zeigt einen Vergleich der Wirkstoffe MCPA und Glyphosate. Roundup reduzierte die Gesamtverunkrautung deutlich stärker, Schwächen gegenüber Ackerwinde sind dabei nicht zu übersehen. Die weitgefächerte Sensibilität der Unkrautarten spiegelt sich in der Spanne der zugelassenen Aufwandmenge (3 bis 10 l/ha) wider. Fondseffektiver Einsatz setzt deshalb intensive Bestandesüberwachung und Unkrautbonitur voraus. Die 1987 erfolgte Zulassung beinhaltet ähnliche Anwendungsvorschriften wie für MCPA, um die Gefahr der Phytotoxizität gering zu halten.

3. Fondseffektiver und umweltfreundlicher Herbizideinsatz

Nicht nur mögliche Kulturpflanzengefährdungen, sondern auch handfeste ökonomische Aspekte sprechen für eine Reduzierung der Aufwandmenge. Gleichbleibende herbizide Wirkung vorausgesetzt, verfolgten wir zwei Strategien:

Anwendung mit Zusatzstoffen bzw. Anwendung herbizider Tankmischungen. Wir entschieden uns für Ammoniumsulfat als Zusatzstoff. Es soll das Antrocknen der Spritzbrühe an den Unkrautblättern verlangsamen und so die Penetrationsrate in die Blätter innerhalb der ersten Stunden erhöhen. Untersuchungen in stark mit Ackerwinde verunkrauteten Weinbergen ergaben, daß sich durch Zusatz von Ammoniumsulfat (10 kg/ha) der Wirkungsabfall von 5 l/ha Roundup gegenüber 10 l/ha Roundup in Grenzen hielt (Abb. 3). Auf Versuchsflächen ohne Wurzelunkräuter brachten selbst 2 l/ha Roundup mit diesem Zusatz noch gute herbizide Leistungen.

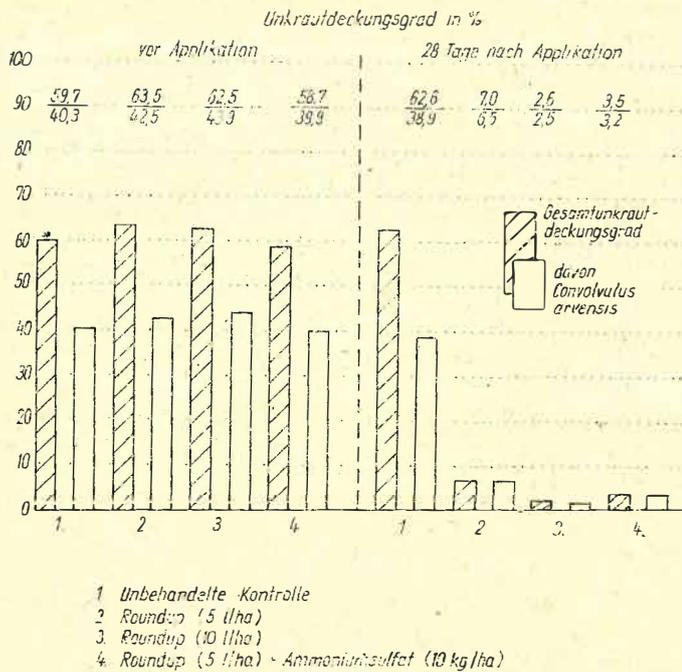


Abb. 3: Wirkung von Zusatzstoffen zu Roundup gegen Unkräuter in Weinbergen (X 5 Versuche, 1936 bis 1988)

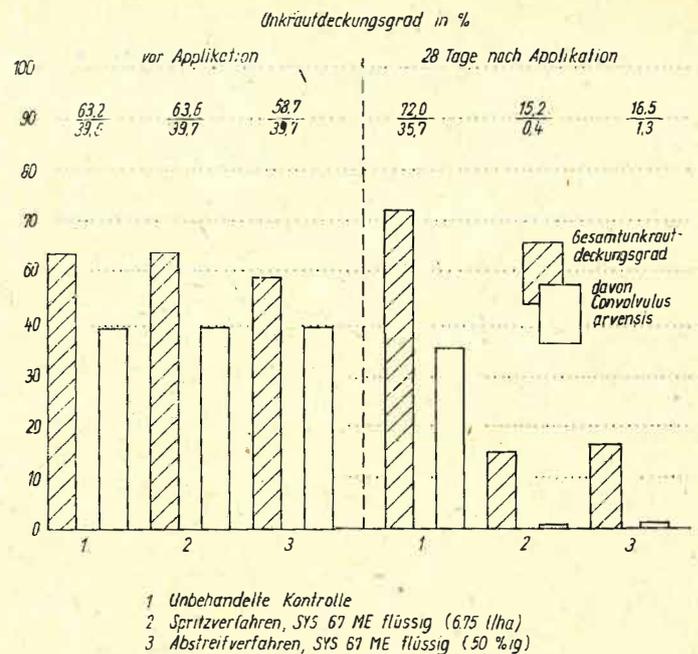


Abb. 5: Vergleich Spritzverfahren und Abstreifverfahren gegen Unkräuter in Weinbergen (X 5 Versuche, 1986 bis 1988)

1989 konnte deshalb Roundup 2,5 bis 7,5 l/ha + 10 kg/ha Ammoniumsulfat für Weinreben-Ertragsanlagen zugelassen werden.

Bei der Prüfung herbizider Tankmischungen gingen wir davon aus, daß Roundup-Mengen von über 5 l/ha meist nur gegen Ackerwinde erforderlich werden. Tankmischungen aus Roundup + SYS Makasal lagen nahe und zeigen sich in noch laufenden Versuchsserien als außerordentlich wirksam und fondseffektiv.

Die Empfindlichkeit der Weinrebe gegenüber Wuchsstoffherbiziden, aber auch der Anwender- und Umweltschutz vor allem für weniger erfahrene Freizeitwinzer, verlangen neue Wege der Herbizidapplikation. Es bot sich das Kontakt- oder Abstreifverfahren an, wobei herbizidetränkte Dochte das Unkraut berühren. Systemische Herbizide in hochkonzentrierten Brühen vernichten dabei selbst Wurzelunkräuter. Neuerkolllektive der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, des Instituts für Obstforschung Dresden-Pillnitz und des Pflanzenschutzamtes Dresden (Abb. 4) entwickelten Handgeräte zur Kontakapplikation. Wie Abbildung 5 zeigt, bestehen zwischen Spritz- und Abstreifverfahren kaum herbizide Unterschiede.

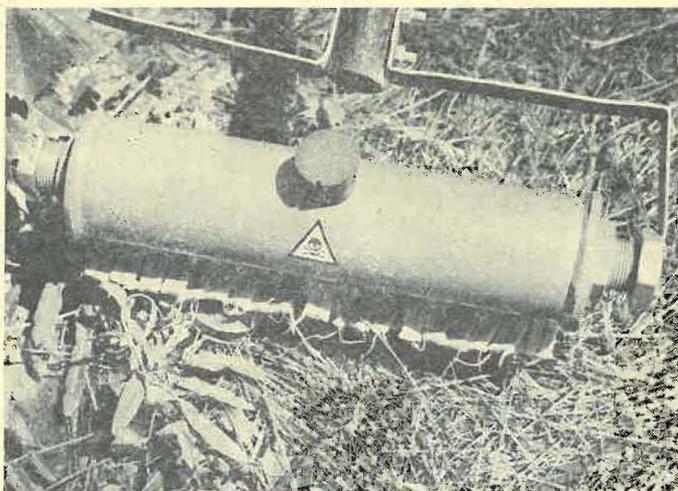


Abb. 4: Abstreifgerät (Pflanzenschutzamt Dresden)

Viele Vorteile sprechen für das Abstreifverfahren zur Unkrautfreihaltung des Stockstreifens in Rebanlagen der Weinbaugemeinschaften genauso wie zur Herd- oder Einzelpflanzenbehandlung in Weinbaubetrieben:

- Gesundheits-, Reb- und Umweltschädigung sind praktisch ausgeschlossen, da keine Abdrift möglich ist.
- Der Einsatz ist auch in Junganlagen und bei Windbeeinflussung möglich.
- Es erfolgt eine selektive Vernichtung ausdauernder Unkräuter zum Aufbau einer kontrollierten, natürlichen Begrünung mit tolerierbaren Unkräutern bzw. vor Ansaat von Dauerbegrünung.
- Das Gerät ist einfach zu handhaben und besitzt ein geringes Gewicht.
- Die Verunreinigung der Spritztechnik ist ausgeschlossen.

Seit 1989 gilt folgende staatliche Zulassung:

SYS 67 ME flüssig gegen Ackerwinde in Weinreben, NA, 50%ig, Abstreifverfahren.

Dem Weinbau der DDR stehen damit verschiedene Herbizide, Tankmischungen und Applikationsverfahren zur Verfügung. Dies ermöglicht heute eine effektive und flexible Gestaltung der chemischen Unkrautbekämpfung. Abschließend muß jedoch eindringlich darauf verwiesen werden, daß eine sinnvolle Unkrautbekämpfung und Bodenpflege nur durch Kombination chemischer und mechanischer Maßnahmen sowie weiterer Verfahren der Unkrautunterdrückung möglich werden.

4. Zusammenfassung

Bonituren in den Jahren 1983 bis 1988 zeigten Veränderungen innerhalb der Weinbergflora des Elbeweinbaugesbietes. Durch jahrzehntelangen Einsatz von Bodenherbiziden kam es zur Artenverarmung und Selektion einiger Problemunkräuter. Neue Herbizide und deren fondseffektive und umweltfreundliche Anwendung in Tankmischungen und im Abstreifverfahren werden vorgestellt. Sie ermöglichen heute im Weinbau der DDR eine effektive und flexible Gestaltung der chemischen Unkrautbekämpfung.

Резюме

Сорная флора и стратегия применения гербицидов в виноградарстве ГДР

Проведенные в 1983–1988 гг. оценки показали изменение флоры в виноградниках вблизи реки Эльбы. Применение почвенных гербицидов в течение нескольких десятилетий приводило к уменьшению числа видов сорняков и отбору ряда злостных сорняков. Описываются новые гербициды и их экономное и щадящее окружающую среду применение в виде баковых смесей и методом контактного действия гербицидов. Таким образом они обеспечивают эффективную и гибкую организацию химической борьбы с сорняками.

Summary

Weed flora and herbicide strategy in viticulture in the GDR

Alterations in the vineyard flora of the River Elbe wine-growing area were revealed by credits recorded between 1983 and 1988. Decades of application of ground herbicides resulted in depletion of species and selection of some problem

weeds. New herbicides are described in this paper together with their cost-effective and environment-compatible use in tank mixes and by means of scraping techniques. They have proved to enable higher effectiveness and flexibility of chemical weed control in viticulture in the GDR.

Literatur

HILBIG, W.: Die Unkrautbestände der mitteldeutschen Weinberge. *Hercynia* 4 (1967), S. 325–338

LINCK, O.: Der Weinberg als Lebensraum. *Schr.-Reihe Dt. Naturkundeverein* (1954)

THATE, A.: Untersuchungen zum Unkrautauftreten und zur Applikation von Roundup im Weinbau. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Dipl.-Arb. 1987

Anschrift der Verfasser:

Dr. R. LEITERITZ

Dipl.-Agr.-Ing. A. THATE

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Dresden

Stübelallee 2

Dresden

DDR - 8019

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Willy RODER und Hella EGGERT

Zum Einfluß einer erhöhten Stickstoffzuführung auf den Konkurrenzeffekt der Unkräuter gegenüber der Wintergerste auf D3/4-Standorten

1. Einleitung und Zielstellung

Die Ertragsminderung bei Getreide durch Unkräuter resultiert vor allem aus der Konkurrenz um Nährstoffe und Wasser. Bezüglich der Nährstoffe befinden sich in der Literatur insbesondere Hinweise zur Wirksamkeit des Stickstoffes. Neben Ergebnissen von Versuchen bei Anzucht der Partner in Gefäßen werden auch solche aus Freilanduntersuchungen genannt. Die Werte aus Freiland-, vor allem jedoch aus Feldbestandesuntersuchungen erscheinen besonders geeignet zur Interpretation der Funktion des Stickstoffes im Konkurrenzverhalten der Partner.

In den Jahren 1985, 1987 und 1988 wurde unter Produktionsbedingungen mit Parzellenversuchen geprüft, inwieweit durch eine zusätzliche Stickstoffdüngung die Schädigung der Unkräuter eliminiert werden kann. Als Getreide und Standort wurde Wintergerste auf D3/4-Standorten gewählt, da bei dieser Konstellation die Konkurrenzwirkung der Unkräuter besonders ausgeprägt ist (RODER, 1989).

2. Methodik

Die Untersuchungen wurden mit Kleinparzellenversuchen nach dem 2⁶ Lateinischen Quadrat in vernetzten Blocks auf nicht mit Herbiziden behandelten Teilflächen von Produktionsbeständen durchgeführt. Versuchsvarianten waren Unkrautfreiheit (jäten im Herbst) mit schlagspezifischer N-Gabe (80 kg/ha Reinnährstoff) und natürlich vorkommende Verunkrautungen mit den N-Staffelungen 80, 100 und 120 kg/ha. Der Stickstoff in Form von Harnstoffgranulat wurde mit der Hand zum Termin der Düngung des betreffenden Schlags im Frühjahr appliziert. Weitere Einzelheiten

zur Anlage und Durchführung obengenannter Parzellenversuche können der Publikation von RODER und ZIEGLER (1988) entnommen werden.

3. Ergebnisse und Diskussion

Aus anderen Quellen ist bekannt, daß auf D-Standorten im allgemeinen eine hohe Verunkrautung zu erwarten ist. Das wurde durch die obengenannten Versuche bestätigt gefunden. Die Unkrautdichten schwankten zwischen 280 und 880 Pflanzen/m², wobei als dominierende Arten das Ackerstiefmütterchen (*Viola arvensis* Murray) und die Vogelmiere (*Stellaria media* [L.] Cyr.) vorkamen (Tab. 1). Zusammengefaßt betrug ihr Anteil 80 bis 90 % der Gesamtverunkrautung. In allen Jahren waren die Unkräuter von negativer Wirkung auf den Kornertrag. Besonders ausgeprägt war das 1988, wo infolge unzureichender Niederschläge im Frühjahr und Vor sommer sichtbare Wachstumsbehinderungen der Getreidepflanze entstanden, was auch in den niedrigen Kornerträgen der Variante „ohne Unkraut“ zum Ausdruck kommt. Die bei 80 kg N/ha durch die Ausgangsverunkrautungen gegenüber „Unkrautfreiheit“ verursachten Ertragsverluste betragen 13,3 bis 20,4 % (Tab. 1) und waren überwiegend hoch signifikant.

Mit Erhöhung der N-Zuführung kam es zu keiner signifikanten Veränderung der Intensität der Schädigung der Unkräuter. Im Mittel der Jahre betrug die Ertragsreduzierung durch die Unkräuter auch bei Erhöhung der N-Gabe von 80 auf 120 kg/ha noch annähernd 15 %. Nur im Jahre 1988 mit den für die Pflanzen ungünstigen Wachstumsbedingungen brachte die zusätzliche N-Zuführung eine gewisse Minderung der Schädigung der Unkräuter. Jedoch läßt sich nicht

Tabelle 1

Ertragsbeeinflussung durch Unkrautgesellschaften größerer Dichte bei Wintergerste auf D3/4-Standorten in den Jahren 1985, 1987 und 1988 in Abhängigkeit von erhöhter N-Zuführung

Prüfglied N-Gabe	Versuchsjahr			\bar{x}
	1985	1987	1988	
ohne Unkraut				
80 kg/ha	Ertrag g/m ² 482	746	767	498
	Ähren/m ²	482	472	389
		670,3		670,3
mit Unkraut (Pflanzen/m ²) (dominierende Arten)				
	(880) (Voa, Stm)*	(280) (Voa, Stm)	(620) (Voa, Stm)	
	Relativertrag zu „ohne Unkraut“ (= 100)			
80 kg/ha	86,7 o**)	85,4 000	79,6 000	83,9 000
100 kg/ha	85,3 o	87,0 00	80,1 000	84,1 000
120 kg/ha	87,0 o	86,5 00	85,1 000	86,2 000
	Relativertrag zu „mit Unkraut“ und 80 kg N/ha (= 100)			
100 kg/ha	98,4 —	101,9 —	100,6 —	100,3 —
120 kg/ha	100,3 —	101,3 —	106,9 o	102,8 —

*) Voa $\hat{=}$ *Viola arvensis*, Stm $\hat{=}$ *Stellaria media*

***) o/oo/ooo $\hat{=}$ signifikant bei $\alpha = 5/1/0,1$

nachweisen, inwieweit diese herabgesetzte Schadwirkung das Ergebnis einer Erhöhung der Konkurrenzkraft der Wintergerstenpflanzen oder das einer ertragsstimulierenden Wirkung des zusätzlichen Stickstoffangebotes darstellt.

Die von uns erhaltenen Ergebnisse decken sich mit Angaben aus Getreidebeständen anderer Standorte, wonach die relative Konkurrenzkraft der Unkräuter durch den Stickstoff im allgemeinen nicht verändert wird (HOLZMANN und NIEMANN, 1986; KRÖCHERT, 1982). Gegensätzlich zu diesen Ergebnissen berichten MAHN u. a. (1987) aus Versuchen mit Winterweizen und Vogelmiere, daß bei Zuführung von 120 kg N/ha zwischen Reinbestand Winterweizen und Kombination von Winterweizen + Vogelmiere (100 Pflanzen/m²) keine Ertragsunterschiede entstanden. Des weiteren läßt sich aus den Ergebnissen ableiten, daß die jahresbedingten unterschiedlichen Niederschlagsmengen zu keinem erkennbaren Veränderung des stickstoffbedingten Konkurrenzverhaltens zwischen Getreide- und Unkräuterpflanze geführt hat.

Zusammenfassend muß für Wintergerste abgeleitet werden, daß die durch Unkräuter zu erwartenden Ertragsverluste mit zusätzlicher Stickstoffdüngung nicht zu eliminieren sind. Hier wird der Einsatz von Herbiziden erforderlich. Jedoch ist er nur dann vorzunehmen, wenn die Schadensschwelle bzw. der Bekämpfungsrichtwert erreicht ist, da Herbizidapplikationen verbunden mit hoher Stickstoffzuführung auch Ertragsminderungen verursachen können (BEER u. a., 1988).

4. Zusammenfassung

In Produktionsbeständen wurde während der Jahre 1985, 1987 und 1988 mit Kleinparzellenversuchen die Konkurrenzwirkung der natürlich vorkommenden Mischverunkrautungen (280 bis 880 Pflanzen/m²) bei praxisüblicher Stickstoffzuführung im Frühjahr (80 kg N/ha) sowie bei erhöhten

Stickstoffgaben (100 bzw. 120 kg/ha) beurteilt. Mit der zusätzlichen Stickstoffdüngung konnte die Ertragsminderung durch die Unkräuter, die im Jahresmittel 16,1 % betrug, nicht oder nur unwesentlich eliminiert werden.

Резюме

О влиянии повышенных доз азота на конкуренцию сорняков с озимым ячменем на диллювиальных почвах (D3/4)

В 1985, 1987 и 1988 гг. на производственных посевах мелкоделучными опытами изучено влияние конкуренции сорняков (280–880 растений на 1 м²) при весеннем внесении общепринятых доз азота (80 кг/га) и повышенных доз азота (100 или 120 кг/га). Повышение доз азота совсем не или только незначительно элиминировало уменьшение урожая, вызванное сорняками и составляющее в среднем 16,1 %.

Summary

Increased nitrogen application – impact on competitiveness of weeds against winter barley on D3/4 sites

Small-plot experiments were undertaken on winter barley, in 1985, 1987, and 1988, to establish the competitive potential of naturally occurring mixed infestation (280 to 880 plants/m²) against the background of two regimes of nitrogen fertilisation, common application in spring (80 kg N/ha) and increased application (100 to 120 kg N/ha). The mean annual yield depression by weeds, amounting to 16.1 percent, was not eliminated or negligibly reduced by increased nitrogen fertilisation.

Literatur

- BEER, E.; BODENDORFER, H.; HEJTEFUSS, R.: Untersuchungen über Schadensschwelen für Unkräuter in Wintergerste. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 95(1988) 3, S. 225–226
- HOLZMANN, A.; NIEMANN, P.: Einfluß einer Konkurrenz durch *Viola arvensis* auf die ertragsbestimmenden Faktoren. Proc. EWRS, Symp. Stuttgart-Hohenheim, 1986, S. 91–98
- KRÖCHERT, R. M.: Überprüfung von Schadensschwelen für die Unkräuter in Winterweizen unter Berücksichtigung von N-Düngung, Fungizid- und Herbizideinsatz. Göttingen, Univ., Diss. 1982, 76 S.
- MAHN, E.-G.; KLEMM, M.; REINSCH, B.; SCHMIDT, W.: Untersuchungen zur quantifizierten Bewertung abiotischer Einflußgrößen auf die Populationsdynamik von *Stellaria media* (L.) Vill. in ihrer Bedeutung für die Konkurrenz gegenüber Winterweizen. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 23 (1987), S. 241–255
- RODER, W.: Zur Schadwirkung der Unkräuter bei Getreide. Fortschr.-Ber. Land- und Nahrungsgüterwirtsch. Berlin 27 (1989) 3, 47 S.
- RODER, W.; ZIEGLER, G.: Feldversuche in Vernetzten Blocks zur Staffelung von Unkrautdichten in Produktionsbeständen des Getreides – Anlagenmethodik. Arch. Acker- u. Pflanzenbau, Bodenkd. 32 (1988) 10, S. 678–683

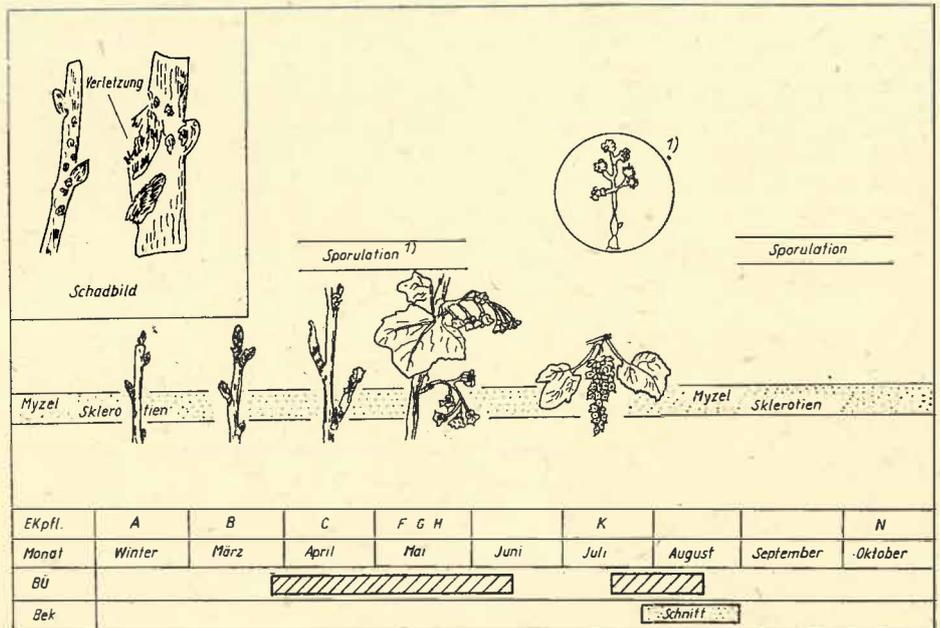
Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. W. RODER
Dipl.-Landw. H. EGGERT
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Versuchsstation Dresden
Alttrachau 7
Dresden
DDR - 8030

Botrytis-Rindenbrand (*Botrytis cinerea* Pers.)

EKpfl $\hat{=}$ Entwicklungsstadien des Strauchbeerenobstes nach „Methodischer Anleitung zur Durchführung von Versuchen mit Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse unter Freiland- und Gewächshausbedingungen“, 1978, S. 22-23

BÜ $\hat{=}$ Bestandesüberwachung; Bek. $\hat{=}$ Bekämpfungsmaßnahmen



Schadbild

- An befallenen Johannis- und Stachelbeerruten nekrotische Schadstellen (bis 10 cm lang), bevorzugt von Verletzungstellen ausgehend; bei feuchter Frühjahrswitterung mit sporulierendem mausgrauen Myzel; Holz und Mark befallener Ruten dunkelgrau, graubraun bis schwarz verfärbt; schwarze Sklerotien nachweisbar
- Befallene Ruten treiben im Frühjahr nicht aus oder sterben bei nach dem Austrieb bzw. noch kurz vor der Ernte ab
- Befallene Blätter zeigen entweder vom Rand her scharf abgegrenzte, braun verfärbte Sektoren oder knicken nach Befall des Blattstielansatzes nach unten ab; sporulierendes Myzel bei feuchter Witterung
- Befall von Steckholz und Veredlungen (auch bei Kühlagerung) mit hohen Ausfällen; befallenes Pflanzgut häufig im Wurzelbereich mit sporulierendem mausgrauen Myzel und Sklerotien

Befallsfördernde Faktoren

- Infektion über Verletzungen (Wunden, Frost- und Dürreschäden, Schaderregerbefall wie Johannisbeerglasflügler)
- Infektion über nicht ausgereifte Triebenden (Winter)
- Blattbefall bei kühler und feuchter Witterung

Schadwirkung

- Ertragseinbußen bis 80 %
- Verrieseln von Blüten und Beeren
- Ausbildung kleiner Beeren
- Entblätterung durch Blattbefall
- Absterben von einzelnen Ruten bis ganzer Sträucher
- Verkürzung der Standzeit von Anlagen
- Absterben von Steckholz und Veredlungen

Bekämpfbares Entwicklungsstadium

- Holz- und Rindenbefall - Verhinderung von Infektionen und Beseitigung von Befallsherden
- Blattbefall - Pilzmyzel und Verhinderung von Infektionen

Überwachungsmaßnahmen

- Intensiver Johannis- und Stachelbeeranbau
- ein- und mehrjährige Ruten unmittelbar nach der Ernte
- Erzeugung von Pflanzgut
- Rindenbrand ein- und mehrjährige Ruten März bis Anfang Juni
- Blattbefall jedes Blattalter August bis Anfang September

Bekämpfungsmaßnahmen

- Intensiver Johannis- und Stachelbeeranbau
- > 5 % (befallener) verletzter ein- und mehrjähriger Ruten Schnitt an der Strauchbasis; Schnittholz vernichten!
- unmittelbar nach Verletzung (Schnitt) in Anfälligkeitsperiode der Sträucher (September bis April) Fungizidbehandlung (Präparate Malipur, Euparen, Rovral u. a.)
- Erzeugung von Pflanzgut
- Schnitt von Ruten bei sichtbarem Befall (Sporulation); Schnittholz vernichten; Fungizidbehandlung (Präparate siehe oben)
- Blattbefall ab Befallsbeginn (1 bis 2 Behandlungen, Präparate siehe oben)
- Edelreiser, Ribes-Unterlagen, Steckholz Tauchbehandlung 30 min in Fungizidbrühe mit Haftmittelzusatz; Präparate Malipur, Euparen) und Wundverschluss von Schnittstellen (Latex mit Fungizidzusatz)

Dr. R. MÜLLER
 Institut für Pflanzenschutzforschung
 Kleinmachnow der AdL der DDR

Aus unserem Angebot:

Naturalmaßstäbe

- fGV und RGV Faktoren
- Normative Reprowerte
- Notwendiger Futtereinsatz
- Weideleistung

Dr. agr. habil. Kurt Werner

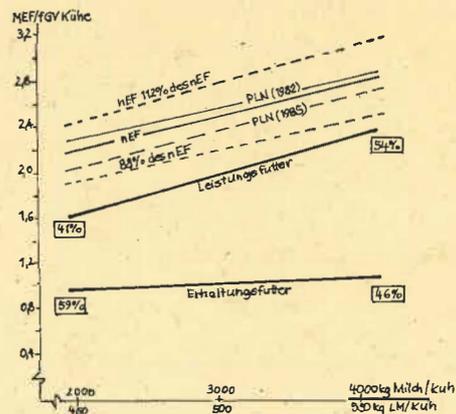
1. Auflage,
146 Seiten mit 5 Abbildungen
und 64 Tabellen,
Pappband, 13,10 M
Bestellangaben: 559 283 9/
Werner Naturalmaßstäbe

In der Landwirtschaft sind Naturalmaßstäbe seit vielen Jahren gebräuchlich. Sie sind gut geeignet, die landwirtschaftliche Produktion zu beurteilen und Produktionsprozesse zu vergleichen, die über das Geld nicht genügend erfaßt werden können.

In diesem Titel werden Reproduktionswerte vorgestellt, die es ermöglichen, die naturale Produktion der Pflanzen- und Tierproduktionsbetriebe zu beurteilen und zugleich die Ökonomie des Futtereinsatzes zu werten. Dem Leser wird ausführlich erläutert, welche Naturalmaßstäbe in der Planung und Leitung der Betriebe benutzt werden und wie sie über die Reproduktionswerte miteinander verknüpft sind, um den Produktionsprozeß im Betrieb

überschaubar, abrechenbar und mit anderen Betrieben vergleichbar zu machen.

Zahlreiche Beispiele sowie Tabellen mit den bereits errechneten Reproduktionswerten bei standardisierten Bedingungen erleichtern das Verständnis und ermöglichen den Leitern in den Landwirtschaftsbetrieben und den staatlichen Einrichtungen, sich mit der Methode vertraut zu machen und sie anzuwenden.



Wenden Sie sich bitte an den Buchhandel!

Ab Verlag ist kein Bezug möglich.