

Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR

ISSN 0323-5912

3
1984

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Unkräuter
und ihre
Bekämpfung**

INHALT

Unkräuter und ihre Bekämpfung

| Aufsätze | Seite |
|--|-------|
| PALLÜTT, B.; HAASS, J.; FEYERABEND, G.: Zu Fragen der mechanisch-chemischen Unkrautbekämpfung in der Fruchtfolge | 45 |
| SIEBERHEIN, K.; LEHMANN, M.: Ergebnisse der Bestandesüberwachung von Schadpflanzen in Getreide im Bezirk Cottbus | 49 |
| SIEBERT, L.; BRIX, M.: Zur Verbreitung von Flughafervarietäten auf unterschiedlichen Standorteinheiten im Gebiet der DDR | 52 |
| RODER, W.; PETERS, I.; REINSCH, B.; EGGERT, H.; KALMUS, A.: Ergebnisse aus mehrjährigen Untersuchungen zum Einfluß der Bestandesdichte von Wintergetreidearten auf die Entwicklung des Windhalms (<i>Apera spica-venti</i> [L.] P.B.) | 53 |
| HOFMANN, B.; PALLÜTT, B.; WOLTER, G.: Neue Erkenntnisse zur Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben | 56 |
| MARLOW, H.: Die häufigsten einjährigen Unkräuter in Gemüsekulturen und ihre chemische Bekämpfbarkeit | 59 |
| GERLACH, W.; KUMMER, B.: <i>Phytophthora nicotianae</i> v. Breda de Haan var. <i>nicotianae</i> als Stengelgrundfäuleerreger an Edelnelken | 62 |

Ergebnisse der Forschung

| | |
|---|----|
| SCHMIDT, H.; WINKLER, R.; BEITZ, H.: Verfahren zur Inaktivierung von Pflanzenschutzmittel-Abwässern | 63 |
|---|----|

Personalnachricht

| | |
|--|----|
| NUSSBAUM, P.: Zum Gedenken an Wilhelm WOLF | 64 |
|--|----|

| | |
|------------------------------|----|
| Neue Fachliteratur | 64 |
|------------------------------|----|

3. Umschlagseite

| | |
|--|--|
| BEITZ, H.; SCHMIDT, D.: Toxikologischer Steckbrief Wirkstoff: Aldimorph, Präparat: Falimorph (EC, 66,2 %) | |
|--|--|

Vorschau auf Heft 4 (1984)

Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion im Jahre 1983

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.
Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER;
verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.
Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23.
Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBUCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des 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, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.
Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.
Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift - auch auszugsweise mit Quellenangaben - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. - Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.
Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 1126
Artikel-Nr. (EDV) 18233 - Printed in GDR

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
und LPG Pflanzenproduktion Großschwabhausen, Kreis Weimar

Bernhard PALLUTT, Johannes HAASS und Günter FEYERABEND

Zu Fragen der mechanisch-chemischen Unkrautbekämpfung in der Fruchtfolge

1. Einleitung und Problemstellung

Der Herbizideinsatz bildet infolge der leichten Handhabung, der hohen Schlagkraft bzw. Arbeitsproduktivität, des im Vergleich zu vielen mechanischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen höheren Wirkungsgrades und der bisher niedrigen Kosten den bestimmenden Faktor bei der Unkrautbekämpfung. Dadurch verloren die mechanische Unkrautbekämpfung wie auch weitere unkrautbekämpfende acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen (z. B. Fruchtfolgegestaltung, Anbau von konkurrenzstarken Sorten) ständig an Bedeutung. Die herbizidbedingte Herausbildung von Unkrautpopulationen mit schwer bekämpfbaren Unkräutern als Leitunkräuter und in Einzelfällen auch von resistenten Typen von vorher gut bekämpfbaren Arten (z. B. *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*) zeigt inzwischen die Grenzen der chemischen Unkrautbekämpfung. Selbst durch Anwendung von mehreren Herbiziden im Rahmen von Herbizidfolgen und herbiziden Tankmischungen konnte diese Problematik in vielen Fällen nicht gelöst werden. Außerdem führt ein solch intensiver Herbizideinsatz zu unvermeidbar hohen finanziellen und ökologischen Belastungen. Es wurde deshalb der Frage nachgegangen, wie durch Kombination von chemischen und mechanischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen sowie Anpassung dieser Maßnahmen an den Fruchtfolgeablauf die Unkrautbekämpfung effektiver gestaltet werden kann.

2. Material und Methodik

Die auf dem Löt-Standort Kötschau, Kreis Weimar, durchgeführten Untersuchungen umfassen den Zeitraum von 1975 bis 1982. Auf eine ausführliche Beschreibung der Standortbedingungen und der Methodik wird verzichtet, da diese in der gleichen Zeitschrift bereits 1977 vorgenommen wurde (HAASS und FEYERABEND, 1977). Zum besseren Verständnis sei jedoch erwähnt, daß in den 1975 angelegten zweifaktoriellen Versuchen der Einfluß von 3 Fruchtfolgerotationen, der mechanischen Unkrautbekämpfung in 3 Stufen, der chemischen Unkrautbekämpfung in 2 Stufen und die sich ergebenden Wechselwirkungen, auf die Verunkrautung und die Erträge ermittelt wurde. Der Einsatz der Herbizide erfolgte in den staatlich zugelassenen Aufwandmengen entsprechend der jeweiligen Kultur und Verunkrautung.

| Kultur | Präparat | Wirkstoff |
|--------------|-----------------|--|
| Zuckerrüben | Bi 3411-Neu | Chloralhydrat + Chloral-methylhalbäcetat |
| | Betamil 70 | Propham + Proximpham + Lenacil |
| | Betanal | Phenmedipham |
| Sommergerste | SYS 67 Komadam | 2,4-D + MCPA |
| Winterweizen | SYS 67 Actril C | Mecoprop + Ioxynil |
| Hafer | SYS 67 PROP | Dichlorprop |
| Luzerne | Aretit | Dinosebacetat |
| Futtererbsen | | |
| Mais | Wonuk | Atrazin |

3. Ergebnisse

Einfluß von Fruchtfolge und Unkrautbekämpfung auf die Dynamik der Verunkrautung.

In Abhängigkeit von der Fruchtfolgegestaltung, der Bodenbearbeitung bzw. der mechanischen Unkrautbekämpfung, vom Herbizideinsatz sowie von weiteren acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen (z. B. Sorten, Reihentfernung bzw. Standweite, Düngung, Beregnung) kommt es zu einer spezifischen, standorttypischen Verunkrautung, die außerdem jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen unterworfen ist (BACHTHALER, 1968; VRKOC u. a., 1968; CREMER, 1976; AMMON und KUNZ, 1982).

Im folgenden wird die Wirkung einiger der o. g. Faktoren näher bestimmt.

3.1. Fruchtfolge

Bei Verzicht auf direkte Unkrautbekämpfungsmaßnahmen beeinflusst die Fruchtfolge die Verunkrautung in starkem Maße (Tab. 1), wobei der Getreideanteil die entscheidende Bedeutung besitzt.

Bei einem Getreideanteil von 50 % blieb die Verunkrautungsstärke etwa auf dem Ausgangsniveau. Es traten aber deutliche Veränderungen in der Zusammensetzung der Unkrautflora auf. So ging durch die interspezifische Unkrautkonkurrenz der Besatz mit Klettenlabkraut drastisch zurück. Infolge der fehlenden Unkrautbekämpfungsmaßnahmen kam es zu einer völligen Umschichtung bei der Unkrautzusammensetzung

Tabelle 1

Zusammensetzung und Dynamik der Unkrautflora in Getreide in Abhängigkeit vom Getreideanteil in der Fruchtfolge bei fehlender Unkrautbekämpfung (Stck./m²)

| Verunkrautung zu Versuchsbeginn 1975 | | Verunkrautung 1982 | | | | | |
|--------------------------------------|-------|--------------------------------|----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 50 % Getreide | | 80 % Getreide | | 100 % Getreide | | | |
| <i>Galium aparine</i> | 28 | <i>Polygonum aviculare</i> | 20 | <i>Fumaria officinalis</i> | 77 | <i>Agropyron repens</i> | 308 |
| <i>Polygonum spp.</i> | 27 | <i>Fumaria officinalis</i> | 12 | <i>Polygonum aviculare</i> | 32 | <i>Melandrium album</i> | 68 |
| <i>Fumaria officinalis</i> | 20 | <i>Polygonum convolvulus</i> | 8 | <i>Melandrium album</i> | 24 | <i>Polygonum convolvulus</i> | 52 |
| <i>Chenopodium album</i> | 16 | <i>Stellaria media</i> | 8 | <i>Agropyron repens</i> | 19 | <i>Polygonum aviculare</i> | 28 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 10 | <i>Melandrium album</i> | 8 | <i>Polygonum convolvulus</i> | 18 | <i>Fumaria officinalis</i> | 15 |
| <i>Stellaria media</i> | 5 | <i>Chenopodium album</i> | 8 | <i>Cirsium arvense</i> | 17 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | 12 |
| <i>Agropyron repens</i> | 5 | <i>Thlaspi arvense</i> | 8 | <i>Chenopodium album</i> | 9 | <i>Cirsium arvense</i> | 12 |
| <i>Melandrium noctiflorum</i> | 4 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | 4 | <i>Thlaspi arvense</i> | 7 | <i>Thlaspi arvensis</i> | 8 |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 3 | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 4 | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 6 | <i>Veronica spp.</i> | 8 |
| <i>Veronica spp.</i> | 2 | <i>Cirsium arvense</i> | 4 | <i>Stellaria media</i> | 5 | <i>Viola tricolor arvensis</i> | 8 |
| <i>Thlaspi arvense</i> | 2 | <i>Lamium amplexicaule</i> | 4 | <i>Lamium amplexicaule</i> | 4 | <i>Galium aparine</i> | 4 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> | 0,5 | <i>Veronica spp.</i> | + | <i>Galium aparine</i> | 2 | <i>Stellaria media</i> | 4 |
| <i>Sonchus arvensis</i> | +*) | <i>Agropyron repens</i> | + | <i>Veronica persica</i> | 2 | <i>Lamium amplexicaule</i> | 4 |
| <i>Avena sativa</i> | 0,5 | <i>Galium aparine</i> | + | <i>Sinapis arvensis</i> | 2 | <i>Aethusa cynapium</i> | 4 |
| <i>Cirsium arvense</i> | + | | | und weitere 7 Arten | | | |
| insgesamt | 123 | | 88 | | 238 | | 536 |
| Dikotyle insgesamt | 117,5 | | 88 | | 219 | | 224 |
| ausdauernde Unkräuter | 5 | | 4 | | 36 | | 320 |

*) + ≙ vorhanden

in allen Fruchtfolgen. In den Versuchsgliedern mit 80 % bzw. 100 % Getreide erhöhte sich der Unkrautbesatz auf etwa das Doppelte bzw. Vierfache. An dieser Zunahme waren einjährige dikotyle und monokotyle Unkräuter sowie ausdauernde Unkrautarten beteiligt. Den größten Anteil an der Erhöhung des Unkrautbesatzes besaßen die ausdauernden Unkräuter, besonders die Quecke, welche sich unter diesen Bedingungen sprunghaft ausbreitete (Abb. 1).

Diese fruchtfolgebedingten Veränderungen der Verunkrautung wurden sowohl durch die Stoppelbearbeitung, verbunden mit der Saatenpflege, als auch durch den Herbizideinsatz stark gebremst. Im Mittel der Jahre 1980 bis 1982 erhöhte sich der Unkrautbesatz nach einem gezielten Herbizideinsatz in der Fruchtfolge mit 80 % Getreideanteil im Vergleich zum konsequenten Fruchtwechsel mit ca. 20 % nur unbedeutend. Den drastischen Anstieg der Verweckung konnte beim Getreideanbau aber auch ein intensiver Herbizideinsatz nicht verhindern (Abb. 2).

Vollständig eliminiert wurden diese Fruchtfolgeeffekte durch die Kombination von mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen (Abb. 3).

3.2. Mechanische Unkrautbekämpfung

Die Nachwirkung kontinuierlicher Stoppelbearbeitungsmaßnahmen mittels Schälflug bzw. Scheibenege auf die Gesamtverunkrautung betrug ca. 40 %, wobei nur geringe Differenzen zugunsten des Schälens auftraten. Diese hohe Nachwirkung

resultiert vor allem aus der Unterbindung der Verweckung. Gegen Quecken wurden Nachwirkungseffekte von 90 bis 99 % ermittelt. Mit Bekämpfungserfolgen von 84 % durch Schälens und 68 % durch Scheiben wurden aber auch gute Wirkungen gegen die Ackerdistel erreicht.

Die Nachwirkung beider Stoppelbearbeitungsmaßnahmen gegen einjährige Unkräuter lag mit 20 bis 35 % deutlich niedriger.

3.3. Chemische Unkrautbekämpfung

Die Nachwirkung der Herbizide auf den Unkrautauflauf betrug im Mittel des Untersuchungszeitraumes 20 bis 50 %, was mit den Untersuchungen von ABRAMOV (1973) und GRUZDEV (1974) im wesentlichen übereinstimmt. Sie lag beim Fruchtwechsel und beim Getreideanbau mit ca. 20 % am niedrigsten. Allgemein wurde beobachtet, daß die Nachwirkung der Herbizide auf die einjährigen dikotylen Unkräuter mit der Versuchsdauer infolge des offensichtlich verringerten Unkrautsamenpotentials im Boden leicht zunahm. Der bei massivem Auftreten von Klettenlabkraut notwendige Einsatz von Spezialpräparaten wie SYS 67, Actril C und SYS 67 MPROP reduzierte innerhalb von 2 im Abstand von einem Jahr durchgeführten Applikationen dessen Auflauf in den Folgekulturen um 65 bis 70 %.

Es gelang, die Distel mit den in dem Fruchtfolgeablauf eingesetzten Herbiziden zu ca. 70 % zu bekämpfen und damit ihre Ausbreitung zu unterbinden. Das traf nicht für die Quecke

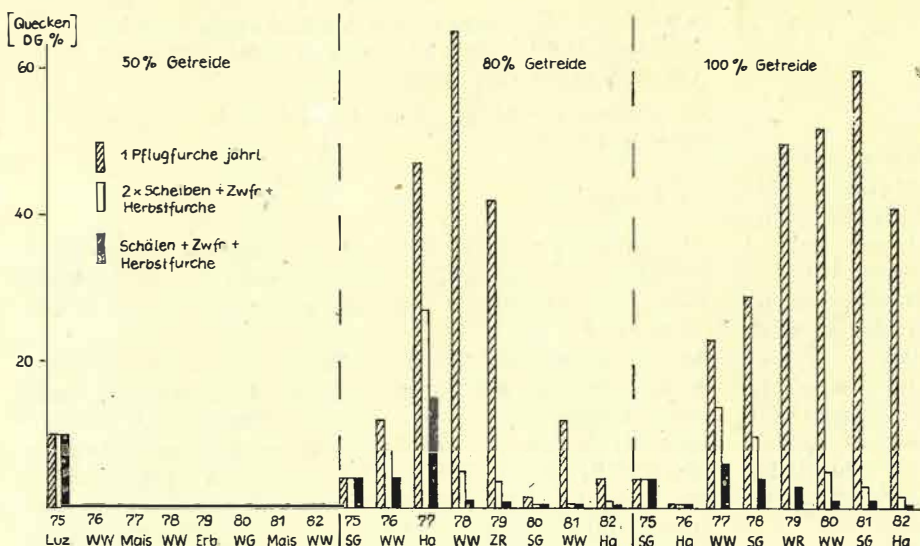


Abb. 1: Einfluß des Getreideanteils in der Fruchtfolge und der mechanischen Bekämpfung (ohne Herbizideinsatz) auf Vorkommen und Vermehrung von *Agropyron repens* (L.) B. P. im Ablauf der Rotation 1975 bis 1982

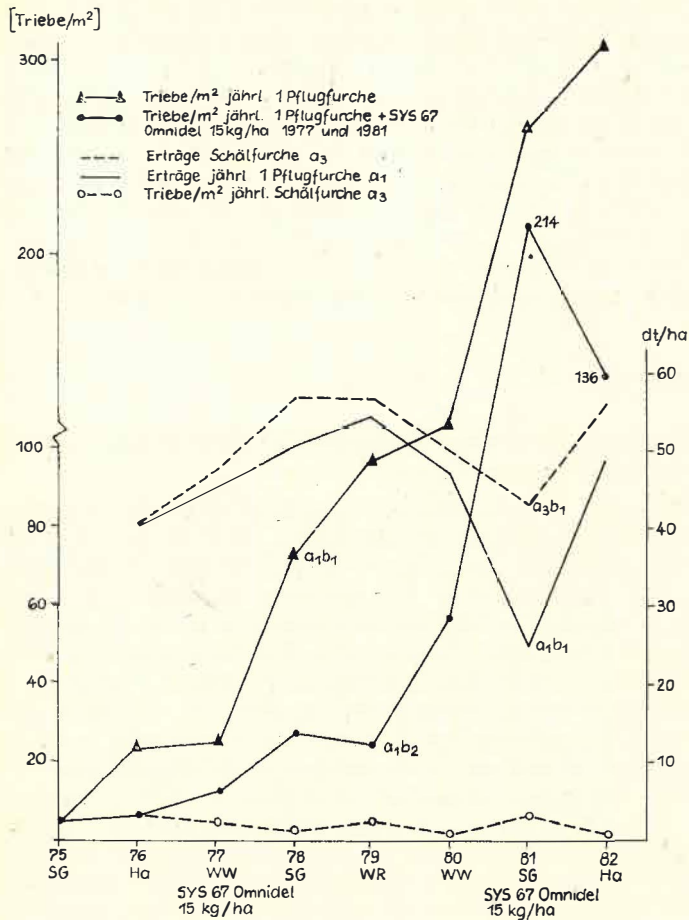


Abb. 2: Einfluß mechanisch-chemischer Bekämpfungsmaßnahmen auf die Entwicklung des Queckenbesatzes im Vergleich zur Kontrolle und Beziehungen zwischen Queckenentriebzahl und Ertrag - Getreidedaueranbau 1975 bis 1982

zu, deren Zunahme beim Getreideanbau durch den Einsatz von SYS 67 Omnidel in den Jahren 1977 und 1981 zwar gebremst, aber nicht verhindert wurde, obwohl die Nachwirkung des Herbizideinsatzes etwa 47% betrug. Mit einem durchschnittlichen Bekämpfungserfolg von 80% in der Fruchtfolge mit 80% Getreideanteil (SYS 67 Omnidel nach Winterweizen vor Hafer, Bi 3411-Neu vor Zuckerrüben) konnte zwar keine Eliminierung der Quecke erreicht, aber mit einem Besatz von im Mittel 12 Trieben/m² wenigstens in den meisten Jahren eine den Ertrag gefährdende Ausbreitung verhindert werden.

Die Auswirkung des Einsatzes des gleichen Wirkstoffes bzw. der gleichen Wirkstoffkombination über einen längeren Zeitraum auf die Verunkrautung zeigt Tabelle 2. Danach kann mit Herbiziden, die ein breites Wirkungsspektrum besitzen, eine deutliche Verminderung des Unkrautauflaufes, insbesondere mit schwer bekämpfbaren Unkräutern (z. B. Klettenlabkraut), erreicht werden, während Präparate mit vielen Wirkungs-

Tabelle 2

Veränderungen bzw. Entwicklung der Unkrautflora bei Getreidedaueranbau und dem jährlichen einseitigen Einsatz verschiedener Herbizide 1976 bis 1983, Standort Kötschau

| Herbizide | Unkräuter insgesamt | | Klettenlabkraut | |
|-----------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| | Auflauf | Entwicklungsverlauf | Auflauf | Entwicklungsverlauf |
| unbehandelt | 100 (101 Stck./m ²) | y = 128 - 5,7 x (r = 0,37) | 100 (15 Stck./m ²) | y = 19 - 0,8 x (r = 0,28) |
| SYS 67 Actril C | 61 | y = 122 - 10,7 x (r = 0,57) | 40 | y = 22 - 2,9 x (r = 0,90) |
| Spritz-Hormit | 111 | y = 101 - 1,0 (r = 0,37) | 246 | y = 13 + 4,4 x (r = 0,62) |
| P 5% r = 0,72 | | | | |

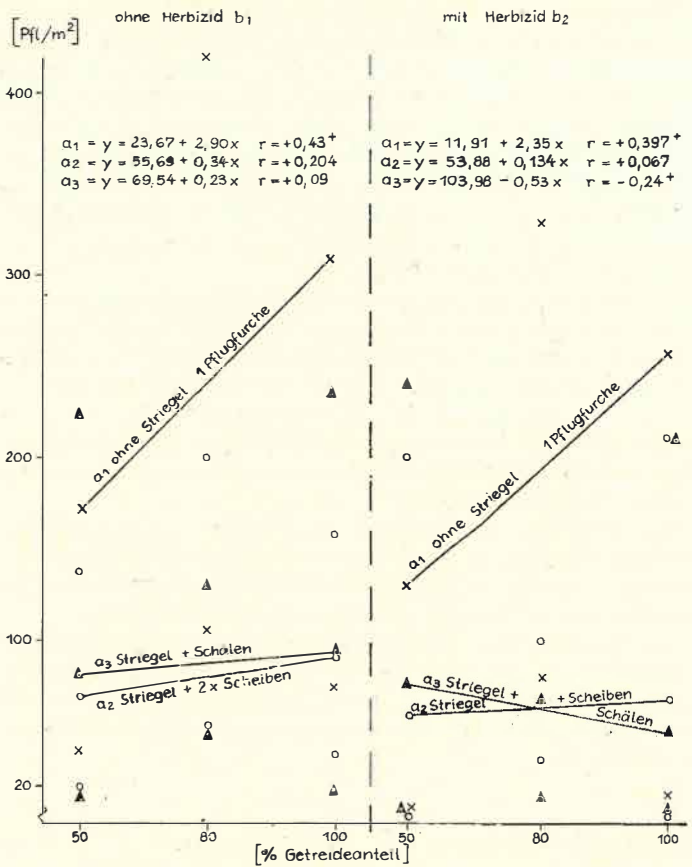


Abb. 3: Verunkrautung in Abhängigkeit vom Getreideanteil

lücken (z. B. Spritz-Hormit) langfristig durch die starke Zunahme der schwer bekämpfbaren Unkräuter den Unkrautauflauf insgesamt nicht dezimieren. Hieraus ist zu folgern, daß zur Vermeidung von Selektionseffekten ein ständiger Wechsel der einzusetzenden Wirkstoffe vorzunehmen ist, der sich in günstigen Fruchtfolgen aus dem Wechsel der angebauten Kulturen meist von selbst ergibt.

4. Schlußfolgerungen

Allgemein kann herausgestellt werden, daß die Unkrautbekämpfung um so intensiver erfolgen muß, je extremer die Fruchtfolge abläuft. Den geringsten Aufwand zur Unkrautbekämpfung benötigt der klassische Fruchtwechsel, indem jährlich Blatt- und Hackfrucht alternieren. Erhöhte Aufwendungen zur Unkrautbekämpfung erfordern vor allem Fruchtfolgen mit einem Getreideanteil von über 67% bzw. Fruchtfolgen mit mehr als 2 Getreidefeldern hintereinander. Einsparungen oder Vernachlässigungen bei der Bodenbearbeitung lassen den Herbizidbedarf in Folgen mit über 67% Getreide sprunghaft in die Höhe schnellen. Das resultiert besonders aus der Erhöhung des Besatzes mit ausdauernden Unkrautarten (Quecke, Distel), aber auch aus der Zunahme der Häufigkeit mit einjährigen dikotylen Unkräutern.

Bei konzentriertem Getreideanbau und fehlender Stoppelbearbeitung tritt bereits nach 2 bis 3 Jahren ein so hoher Queckenbesatz auf, daß der gezielte Einsatz von Graminiziden erforderlich wird. Die Distel wird durch die Erhöhung des Getreideanteils mit einer fehlenden bzw. nicht auf die Distel ausgerichteten Stoppelbearbeitung (Scheibenegge) ebenfalls gefördert. Ein massives Auftreten vollzieht sich unter solchen Bedingungen aber erst nach 4 bis 6 Jahren.

Chemische und mechanische Bekämpfungsmaßnahmen sind aus der Sicht Unkrautbekämpfung bis zu einer gewissen Grenze gegenseitig substituierbar, so daß unter Zugrundelegung der volkswirtschaftlich notwendigen Anbaustruktur das jeweilige

Optimum des Anteils der mechanischen und chemischen Maßnahmen der Unkrautbekämpfung zu bestimmen ist. Pflügen und Stoppelbearbeitung nach Getreide müssen jedoch als elementare, z. Z. nicht zu ersetzende Bestandteile des Acker- und Pflanzenbaues unter unseren Bedingungen angesehen werden. Die Saatenpflege mittels Egge, Striegel oder Ackerbürste ist besonders bei geringerer, um den Bekämpfungsrichtwert liegender Verunkrautung ökonomischer als ein Herbizideinsatz, welcher jedoch für den Pflanzenproduktionsbetrieb häufig arbeitsökonomisch vorteilhafter ist.

Insgesamt läßt sich aus den gewonnenen Ergebnissen ableiten, daß die Unkrautbekämpfung zur Ausschöpfung des Ertragspotentials und zur Senkung der Kosten bzw. der Umweltbelastung langfristig zu planen und fruchtfolgebezogen durchzuführen ist. Hierbei ist der Herbizideinsatz mit der mechanischen Unkrautbekämpfung und den übrigen acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen zu einer integrierten Unkrautbekämpfung zu verbinden.

Wissenschaftlich begründete Fruchtfolgen, qualitätsgerechte Bodenbearbeitung, insbesondere die regelmäßige Stoppelbearbeitung, und die mechanischen Pflegemaßnahmen bilden die Voraussetzung für eine sparsame Herbizidanwendung.

Nach Ausschöpfung aller dieser Maßnahmen stellt der Herbizideinsatz im Ablauf der bekämpfungswirksamen Maßnahmen zwar das letzte, bei nicht ausreichender Wirkung der vorangegangenen Maßnahmen aber entscheidende Glied dieser Kette dar.

5. Zusammenfassung

Die in Dauerversuchen gewonnenen Ergebnisse zur Verunkrautung in Abhängigkeit von der Fruchtfolgegestaltung und mechanischen sowie chemischen Unkrautbekämpfung zeigen den starken Einfluß dieser Maßnahmen auf die Dynamik der Verunkrautung auf. Von den Fruchtfolgefaktoren besitzt der Getreideanteil die größte Bedeutung. Eine Erhöhung des Getreideanteils führte zu einer drastischen Zunahme von ausdauernden Unkrautarten, insbesondere der Quecke, welche in solchen Fällen nur durch die Kombination von mechanischen und chemischen Maßnahmen unter Kontrolle zu halten ist. Ein einseitiger Herbizideinsatz bedingt über die Selektion der jeweiligen resistenten Unkräuter und der fehlenden interspezifischen Konkurrenz eine veränderte Unkrautflora. Gesunde Fruchtfolgen, qualitätsgerechte Bodenbearbeitung, insbesondere die regelmäßige Stoppelbearbeitung und die mechanischen Pflegemaßnahmen, stellen die Voraussetzung für einen sparsamen Herbizideinsatz dar. Dieser ist, wie auch die übrigen Bekämpfungsmaßnahmen, dem Fruchtfolgeablauf anzupassen.

Резюме

О вопросах химико-механической борьбы с сорняками в севообороте

Результаты, полученные в рамках длительных опытов по изучению засорения в зависимости от организации севооборота, механической и химической борьбы с сорняками, показывают сильное влияние этих мероприятий на динамику засорения. Из факторов организации севооборота процент зерновых в севообороте имеет самое большое значение. Повышение процента зерновых в севообороте приводило к резкому

увеличению числа трудноискореняемых сорняков, в частности пырея, которого можно избежать лишь сочетанием механических и химических методов борьбы. В связи с появлением устойчивых сорняков и отсутствием межвидовой конкуренции однообразное применение гербицидов обуславливает изменение сорной флоры. Научно обоснованная организация севооборотов, качественная обработка почвы, в частности регулярное лущение стерни, и механические мероприятия по уходу являются условием экономного применения гербицидов, которое, как и все остальные мероприятия по уходу, необходимо согласовывать с организацией севооборота.

Summary

On the combination of mechanical and chemical weed control in the crop rotation

According to the results from long-terms trials, the dynamics of weed infestation is strongly influenced by the design of the crop rotation as well as by the mechanical and chemical weed control measures taken. The percentage of cereal crops is the most important one among the crop rotation factors. Increasing cereal percentages in the rotation lead to a drastic increase in perennial weed species, particularly couchgrass, which then can be effectively checked only by combined mechanical and chemical treatment. The unvaried use of herbicides leads to selection of resistant weeds and lack of interspecific competition and, hence, causes the weed flora to change. Science-based crop rotations, adequate tillage (above all, regular stubble ploughing) and mechanical aftercultivation are prerequisites for economical herbicide use. Herbicidal treatment, like the other measures for weed control, must be adapted to the course of the crop rotation.

Literatur

- ABRAMOV, N.: Herbicide efficiency in a crop rotation for flax. *Chim. sel'sk. choz.* II 7 (1973), S. 535-539 (russ.)
- AMMON, H.; KUNZ, P.: Einfluß der Konkurrenzkraft kurzstrohiger Getreidearten auf die Entwicklung einiger Unkräuter. *Mitt. Schweiz. Landwirtschaft* 20 (1982), S. 12-17
- BACHTHALER, G.: Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden. II. Untersuchungen über die Ausbreitung grasartiger Unkräuter und ihre Bekämpfung. *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 27 (1968) 4, S. 327-358
- CREMER, J.: Der Einfluß langjährigen Herbizideinsatzes auf die Entwicklung der Unkrautflora im Bodennutzungstyp Körnerfrüchte auf einen L61-Standort. Halle, Martin-Luther-Univ., Diss. 1976
- GRUZDEV, G.: The use of herbicides in the crop rotation. *Izvest. Tmirjazevskoj sel'kchoz. Akad. Moskva* (1974) 2, S. 108-121 (russ.)
- HAASS, J.; FEYERABEND, G.: Erste Ergebnisse kombinierter chemisch-mechanischer Unkrautbekämpfung in Fruchtfolgen mit hohem Getreideanteil. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 31 (1977), S. 173-176
- VRKOC, F.; KOTLAVOVA, J.; MYDLIVILOVA, L.: Vliv recteyal agrotechnych apatreni na Zaplevelni ozime psemice. *Ochrana Rostlin* 5 (1968) 3, S. 161-168

Anschrift der Verfasser:

Dr. B. PALLUTT

Dr. G. FEYERABEND

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

DDR - 1532 Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81

Dr. J. HAAS

LPG Pflanzenproduktion Großschwabhausen

DDR - 5301 Großschwabhausen

Klaus SIEBERHEIN und Manfred LEHMANN

Ergebnisse der Bestandesüberwachung von Schadpflanzen in Getreide im Bezirk Cottbus

1. Einleitung

Die Bedeutung des Getreides für die Sicherung der Ernährung unserer Bürger, seine Stellung in der internationalen Klassenauseinandersetzung, seine ständig steigenden Weltmarktpreise und die Rohstoffknappheit unseres Landes zwingen unerbittlich dazu, das Getreideaufkommen aus der eigenen Produktion zu erhöhen (STEIKHARDT, 1982). Hierzu muß auch der Bezirk Cottbus, trotz schwieriger Produktionsbedingungen, mit einer Getreideanbaufläche von fast 140 Tha einen gewaltigen Beitrag leisten. Die beschleunigte Einführung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und die Verallgemeinerung aller guten und bewährten Erfahrungen müssen in den kommenden Jahren den positiven Ertragsverlauf bei Getreide im Bezirk Cottbus fördern.

In den 80er Jahren kommt es darauf an, unter Beachtung eines günstigen Verhältnisses von Aufwand zu Ergebnis durch integrierte Unkrautbekämpfungsmaßnahmen die von Unkräutern und Ungräsern in der Getreideproduktion verursachten Schadwirkungen auf ein tolerierbares Ausmaß zu senken. Im Bezirk Cottbus wurde im Mittel der Jahre 1980 bis 1983 folgender Umfang bei der chemischen Unkrautbekämpfung in Getreide erreicht:

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| Getreide insgesamt: | 76 082 ha (55,9 % zur Anbaufläche) |
| davon | |
| Wintergetreide: | 55 652 ha (50,1 % zur Anbaufläche) |
| Sommergetreide: | 20 430 ha (81,3 % zur Anbaufläche) |

Der relativ niedrige Behandlungsumfang bei Wintergetreide ist auf den hohen Anteil Winterroggen, der nur zu 28 % mit Herbiziden behandelt wurde, zurückzuführen.

Ausgangspunkt für die Bekämpfungsentscheidung bei der Anwendung von Blattherbiziden in Getreide ist die Einschätzung des Unkrautbestandes in qualitativer und quantitativer Hinsicht. Zur Überwachung der Schadpflanzen in Getreide wurde von Wissenschaftlern und Praktikern eine einheitliche, anwendbare Methode geschaffen, die seit 1979 in der Praxis im Rahmen der Bestandesüberwachung zur Anwendung kommt (ARLT u. a., 1980). Mit Unkrautbonituren zur Vorbereitung und Planung der Unkrautbekämpfung in Getreide begannen zahlreiche Pflanzenbaubetriebe des Bezirkes Cottbus bereits im Jahr 1976. Bis 1980 fehlten aber auch im Bezirk Cottbus konkrete Angaben zum Vorkommen von Schadpflanzen in ihrer Besatzdichte pro Flächeneinheit bei den verschiedenen Getreidearten und unterschiedlichen natürlichen Standorteinheiten (NStE).

Im folgenden soll über ausgewählte Ergebnisse der Bestandesüberwachung von Schadpflanzen in Getreide, die von 1980 bis 1983 im Bezirk Cottbus erzielt wurden, berichtet werden.

2. Material und Methoden

In den Jahren 1980 bis 1983 wurde von zahlreichen Betriebspflanzenschutzagronomen des Bezirkes Cottbus die Bestandesüberwachung von Schadpflanzen in Getreide auf der Grundlage der von ARLT u. a. (1980) beschriebenen Methode (Liniarbonitur) durchgeführt.

In der folgenden Aufstellung sind die für die Bonitur vorgegebenen Schadpflanzenarten angegeben:

Ungräser

| | |
|---|-----|
| Gemeine Quecke (<i>Agropyron repens</i> L. P.B.) | Ayr |
| Windhalm (<i>Apera spica-venti</i> [L.] P.B.) | Aps |

Winterannuelle Unkräuter

| | |
|---|-----|
| Ackerhellerkraut (<i>Thlaspi arvense</i> L.) | Tha |
| Ehrenpreis-Arten (<i>Veronica</i> ssp.) | Ve |
| Feldstiefmütterchen (<i>Viola arvensis</i> Murray) | Voa |
| Geruchlose Kamille (<i>Tripleurospermum inodorum</i> [L.] Schultz-Bip.) und andere Kamille-Arten | Tpi |
| Klebkraut (<i>Galium aparine</i> L.) | Gma |
| Taubnessel-Arten (<i>Lamium</i> ssp.) | Lm |
| Vogelmiere (<i>Stellaria media</i> [L.] Cyr.) | Stm |

Sommerannuelle Unkräuter

| | |
|---|-----|
| Ackersenf (<i>Sinapis arvensis</i> L.) | Sna |
| Gemeiner Windenknöterich (<i>Fallopia convolvulus</i> [L.] A. Löve) | Pyc |
| Hederich (<i>Raphanus raphanistrum</i> L.) | Rnr |
| Knöterich-Arten (<i>Polygonum</i> ssp.) | Py |
| Weißer Gänsefuß (<i>Chenopodium album</i> L.) | Cha |

Neben dem ursprünglichen Zweck der unmittelbaren Nutzung der Boniturergebnisse zur Behandlungsentscheidung im jeweiligen Betrieb wurden die Daten aus der Bestandesüberwachung für die Anfertigung einer Bezirksübersicht zur Verunkrautung mit den aufgeführten Arten in Wintergetreide und Sommergerste verwendet.

Aus den von den Betriebspflanzenschutzagronomen bereitgestellten Boniturnhilfsblättern Unkraut konnte der in Tabelle 1 angegebene Umfang der Kontrollen von 1980 bis 1983 zusammengestellt werden.¹⁾

Aus Tabelle 2 ist die Anzahl der an der Bestandesüberwachung von Schadpflanzen in Getreide beteiligten Kreise und Betriebe zu ersehen.

Im Rahmen der Sekundärauswertung wurde auf die Einsendung der Boniturnhilfsblätter von jeweils zwei Schlägen pro

¹⁾ Wir bedanken uns bei allen Betriebspflanzenschutzagronomen, die diese Auswertung unterstützt haben.

Tabelle 1
Bestandesüberwachung von Schadpflanzen in Getreide im Bezirk Cottbus, Umfang der Kontrollen 1980 bis 1983

| Getreideart | Jahr | Anzahl der kontrollierten Schläge | Fläche der kontrollierten Schläge | |
|--------------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | | ha | in % zur Anbaufläche |
| Wintergerste | 1980 | 77 | 4 182 | 18,4 |
| | 1981 | 65 | 3 833 | 17,9 |
| | 1982 | 29 | 1 187 | 8,9 |
| | 1983 | 37 | 1 476 | 7,4 |
| Winterroggen | 1980 | 131 | 8 941 | 10,5 |
| | 1981 | 100 | 6 498 | 8,3 |
| | 1982 | 101 | 4 244 | 5,4 |
| | 1983 | 79 | 4 411 | 5,4 |
| Winterweizen | 1980 | 42 | 2 609 | 19,5 |
| | 1981 | 51 | 2 361 | 19,5 |
| | 1982 | 56 | 1 347 | 12,5 |
| | 1983 | 31 | 843 | 6,0 |
| Sommergerste | 1980 | 30 | 1 145 | 8,1 |
| | 1981 | 18 | 735 | 5,1 |
| | 1982 | — | — | — |
| | 1983 | 19 | 666 | 6,5 |

Tabelle 2

Übersicht über die Anzahl beteiligter Kreise und Betriebe

| Jahr | Anzahl der Kreise | Anzahl der Betriebe |
|------|-------------------|---------------------|
| 1980 | 11 | 42 |
| 1981 | 13 | 48 |
| 1982 | 6 | 19 |
| 1983 | 7 | 14 |

Getreideart und NStE aus jedem beteiligten Betrieb Wert gelegt. Die Angabe zur NStE wurde auf dem Boniturhilfsblatt zusätzlich vermerkt. Das ursprüngliche Vorhaben, die Ergebnisse der Bonituren von der Nachaufarbeitungsbehandlung mit Herbiziden im Herbst mit auszuwerten, konnte wegen der zu geringen Anzahl auswertbarer Boniturhilfsblätter nicht realisiert werden. Es wurden also nur die Daten der Bonituren im Frühjahr verrechnet. Aus den Angaben der einzelnen Boniturhilfsblätter wurden die Mittelwerte für jede erfaßte Getreideart nach den Beobachtungsjahren getrennt errechnet. Danach wurden die Einzelwerte der Jahre von 1980 bis 1983 gemittelt und in Stetigkeits- und Häufigkeitsgruppen (Tab. 3 bis 5) übertragen.

Das Verfahren der Sekundärauswertung der Unkrautaufnahmebelege hat den Nachteil der nicht vorhandenen Zufallsauswahl. Positiv wirkte sich jedoch die gezielte Wahl des Boniturtermins (kurz vor der Behandlung) und die gezielte Auswahl der Schläge auf für den jeweiligen Betrieb repräsentativen NStE auf die Genauigkeit und Verwendbarkeit der Daten aus.

3. Ergebnisse und Diskussion

Es kann für den Bezirk Cottbus eingeschätzt werden, daß Kontinuität und Zielstrebigkeit auf dem Gebiet der Bestandesüberwachung von Schadpflanzen noch nicht der objektiven Notwendigkeit entsprechen. Bei der Aufbereitung und Bereitstellung der Boniturergebnisse für die Sekundärauswertung kann, wie die Tabellen 1 und 2 zeigen, eine rückläufige Tendenz festgestellt werden.

Aus Platzgründen wurden die errechneten Häufigkeits- und Stetigkeitswerte gruppiert. In den Tabellen 3 und 4 sind die Werte der Häufigkeit und Stetigkeit relevanter Schadpflanzen des Wintergetreides und der Sommergerste im Bezirk Cottbus zusammengestellt. Danach zählen zu den bedeutungsvollen

Tabelle 3

Häufigkeit und Stetigkeit relevanter Schadpflanzen des Wintergetreides im Bezirk Cottbus (X der Bonituren von 1980 bis 1983)

| Häufigkeit (Pflanzen/m ²) | Stetigkeit (in %) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|----|----|---------------|----|----|---------------|----|----|------------|----|----|
| | 100,0 ... 75,1 | | | 75,0 ... 50,1 | | | 50,0 ... 25,1 | | | 25,0 ... 0 | | |
| | WG* | WR | WW | WG | WR | WW | WG | WR | WW | WG | WR | WW |
| über 20 | | | | | | | | | | | | |
| 20,0 ... 10,1 | Ve | | | | | | | | | | | |
| | Stm | | | | | | | | | | | |
| 10,0 ... 5,1 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 5,0 ... 1,1 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 1,0 ... 0 | | | | | | | | | | | | |

* WG ≙ Wintergerste; WR ≙ Winterroggen; WW ≙ Winterweizen

Tabelle 4

Häufigkeit und Stetigkeit relevanter Schadpflanzen in Sommergerste im Bezirk Cottbus (X der Bonituren 1980, 1981 und 1983)

| Häufigkeit (Pflanzen/m ²) | Stetigkeit (in %) | | | |
|---------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|------------|
| | 100 ... 75,1 | 75,0 ... 50,1 | 50,0 ... 25,1 | 25,0 ... 0 |
| über 20,0 | | | | |
| 20,0 ... 10,1 | Cha | | | |
| 10,0 ... 5,1 | | | | |
| | | | | |
| 5,0 ... 1,1 | | Stm | | |
| | | | | |
| 1,0 ... 0 | | | | |

Schadpflanzenarten in Wintergetreide: Ehrenpreis-Arten, Vogelmiere, Feldstiefmütterchen, Taubnessel-Arten, Kamille-Arten und Windhalm.

Eine bevorzugte Bindung an bestimmte Getreidearten wird sichtbar bei:

| | | |
|---------------------|---|-----------------|
| Ehrenpreis-Arten | } | an Wintergerste |
| Feldstiefmütterchen | | |
| Kamille-Arten | | |
| Windhalm | | |
| Ehrenpreis-Arten | } | an Winterroggen |
| Feldstiefmütterchen | | |
| Windhalm | | |
| Ehrenpreis-Arten | } | an Winterweizen |
| Vogelmiere | | |
| Feldstiefmütterchen | | |

Die bedeutungsvollste Unkrautart in Sommergerste ist der Weiße Gänsefuß. Erstaunlich ist das relativ stärkere Vorkommen der Vogelmiere und weiterer winterannueller Arten wie: Feldstiefmütterchen, Kamille- und Taubnessel-Arten in Sommergerste. Mit einer Stetigkeit bis 25 % und einer Häufigkeit von 1 bis 5 Pflanzen/m² wurde Windhalm in Sommergerste festgestellt. Damit wird das in den letzten Jahren auch in anderen Bezirken der DDR zunehmende Vorkommen von Windhalm in Sommergetreide bestätigt.

Für die Ableitung von Entwicklungstendenzen zur Zu- und Abnahme bestimmter Schadpflanzenarten in den Beobachtungsjahren reichen die vorliegenden Versuchsergebnisse nicht aus. Die in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Werte können aber

Tabelle 5

Beziehungen zwischen der natürlichen Standorteinheit (NStE) und dem Vorkommen relevanter winterannueller Unkräuter in Wintergetreide

| Häufigkeit (Pflanzen/m ²) | NStE | Stetigkeit (in %) | | | |
|---------------------------------------|-------|-------------------|---------------|---------------|------------|
| | | 100 ... 75,1 | 75,0 ... 50,1 | 50,0 ... 25,1 | 25,0 ... 0 |
| 20,0 ... 10,1 | D1-D2 | | | | |
| | D3 | | | | |
| | D4 | Vogelmiere | | | |
| 10,0 ... 5,1 | D1-D2 | | | | |
| | D3 | Vogelmiere | | | |
| | D4 | | | | |
| 5,0 ... 1,1 | D1-D2 | | | | |
| | D3 | | | | |
| | D4 | | | | |
| 1,0 ... 0 | D1-D2 | | | | |
| | D3 | | | | |
| | D4 | | | | |

mit als Beweis für die sich vor allem in den letzten 20 Jahren vollzogene Verschiebung in der Unkrautflora des Getreides herangezogen werden.

Von FEYERABEND und ARLT (1982) wird auf die Abhängigkeit des Auftretens wichtiger winterannueller Schäd-pflanzenarten vom Standort hingewiesen. Davon ausgehend wurden die vorliegenden Boniturergebnisse der Bestandesüberwachung im Bezirk Cottbus im Hinblick auf Beziehungen zwischen den NStE und dem Vorkommen relevanter winterannueller Unkräuter in Wintergetreide aufbereitet (Tab. 5). Nach SCHILLING u. a. (1965) nehmen die NStE im Bezirk Cottbus folgende Anteile von der Ackerfläche ein:

| | | | |
|----|--------|-----|--------|
| D1 | 6,1 ‰ | D4 | 16,0 ‰ |
| D2 | 32,6 ‰ | D5 | 1,1 ‰ |
| D3 | 37,6 ‰ | Al3 | 6,6 ‰ |

Diese Angaben zeigen, daß in Tabelle 5 die wesentlichsten NStE des Bezirkes Cottbus erfaßt wurden.

Vogelmiere, Ehrenpreis-Arten und Feldstiefmütterchen sind auf den NStE D1 bis D4 mit einer Stetigkeit von über 50 ‰ und mit mehr als 5 Pflanzen/m² vorgekommen. Das Klebkraut, die Kamille- und Taubnessel-Arten scheinen die besseren D-Standorte zu bevorzugen. Beim Windhalm wird auch hier sein Bestreben zur Ausweitung seines Vorkommens auf bessere Standorte deutlich.

Durch die Maßnahmen der Intensivierung der Pflanzenproduktion, vor allem der mineralischen Düngung und der Bewässerung, wird das Vorkommen der Schäd-pflanzen oft stärker beeinflusst als durch die NStE.

4. Schlußfolgerungen

Die Schlußfolgerungen beziehen sich auf die in den Jahren von 1980 bis 1983 mit der Bestandesüberwachung von Schäd-pflanzen in Getreide im Bezirk Cottbus erzielten Ergebnisse. Sie müssen in den kommenden Jahren erhärtet werden.

- Die Erfassung der Schäd-pflanzen in Getreide im Rahmen der Bestandesüberwachung hat sich auch im Bezirk Cottbus bewährt. Die seit 1979 eingeführte „Linienboniturmethode“ stellt eine echte Verbesserung zur Erhöhung der Aussage-fähigkeit der Boniturergebnisse dar. Zur Sicherung der effektivsten Verwendung der Herbizide im Komplex der integrierten Unkrautbekämpfungsmaßnahmen sind die von ARLT u. a. (1980) im Zusammenhang mit der Bestandesüberwachung erhobenen Forderungen zu realisieren.
- Die mit der Bestandesüberwachung von Schäd-pflanzen in Getreide erzielten Ergebnisse sind bedeutungsvoll für die Pflanzenschutzpraxis und für die herbologische Forschung. Sie erleichtern in Verbindung mit den vorläufigen Bekämpfungsrichtwerten (FEYERABEND und ARLT, 1982) unter Berücksichtigung der Umwelteinflüsse und ökonomischer Gesichtspunkte die Bekämpfungsentscheidung.
- Mit einer Stetigkeit von über 50 ‰ und über 5 Pflanzen/m² kommen im Bezirk Cottbus in Wintergetreide folgende Schäd-pflanzenarten vor: Vogelmiere, Feldstiefmütterchen, Ehrenpreis-Arten und Windhalm. Bei den aufgeführten Arten steht z. Z. in der DDR gegen Feldstiefmütterchen noch kein ausreichend wirksames Herbizid zur Verfügung.
- Zunehmende Bedeutung erlangen die Kamille- und Taubnessel-Arten sowie das Klebkraut. Die reinen Wuchsstoffherbizide sind gegen Kamille- und Taubnessel-Arten vielfach nicht wirksam. Deshalb besteht nach wie vor die Forderung, diese Herbizide durch Kombination mit anderen Wirkstoffen, z. B. Bromoxynil, aufzuwerten.
- In Sommergetreide reichen die Wirkstoffe MCPA und 2,4-D, allein oder in Tankmischungen ausgebracht, in den meisten Fällen noch aus, um zufriedenstellende Bekämpfungserfolge zu erzielen, da als dominierendes Unkraut der Weiße Gänsefuß vorherrscht. Im Rahmen der Bestandesüberwachung muß beobachtet werden, ob bestimmte schwierig bekämpf-

bare Schäd-pflanzenarten, wie Vogelmiere, Feldstiefmütterchen und Kamille-Arten sowie der Windhalm, nach Stetigkeit und Häufigkeit zunehmen.

- Die schlagbezogenen Ergebnisse der Bestandesüberwachung müssen mit genutzt werden für die Festlegung von Teilflächenbehandlungen gegen schwierig bekämpfbare Schäd-pflanzen mit nicht ausreichend bereitgestellten Herbiziden und die Ermittlung des optimalen Behandlungszeitpunktes.

5. Zusammenfassung

Ausgehend von der Bedeutung des Getreides wird die Notwendigkeit der Ertragssteigerung abgeleitet. Zum wissenschaftlich-technischen Fortschritt auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung zählt u. a. auch die Bestandesüberwachung von Schäd-pflanzen in Getreide. Die im Bezirk Cottbus mit dieser Methode in den Jahren 1980 bis 1983 erzielten Ergebnisse in Wintergetreide und Sommergerste werden, nach Stetigkeit und Häufigkeit sowie in Beziehung zu den vorherrschenden natürlichen Standorteinheiten geordnet, dargestellt. Aus den bisher vorliegenden Ergebnissen werden erste Schlußfolgerungen für die Pflanzenschutzpraxis und die herbologische Forschung gezogen.

Резюме

Результаты контроля сорных растений в посевах зерновых

Следствием растущего значения зерна является необходимость повышения урожайности. Научно-технический прогресс включает тоже контроль сорняков в посевах зерновых. Сообщается о результатах, полученных в 1980—1983 гг. в округе Коттбус с помощью метода оценки сорняков в посевах озимых зерновых и ярового ячменя, которые систематизированы под аспектом персистентности и частоты сорняков, а также по отношению к преобладающим естественным единицам местопроизрастаний. На основе имеющихся результатов сделают выводы для практической защиты растений и гербологических исследований.

Summary

Results of the monitoring of harmful plant populations in cereals

Starting out from the importance of cereal crops, an outline is given of the necessity of continued yield increase. Scientific and technological progress in the field of weed control includes, among others, the monitoring of harmful plant populations in cereals. That approach was followed in winter cereal and spring barley fields in the Cottbus County from 1980 through 1983. The results thus obtained are presented according to persistence and frequency and related to the predominant natural land units. In addition, preliminary conclusions are drawn for plant protection practice and herbological research.

Literatur

- ARLT, K.; HÜBNER, B.; HEROLD, H.: Bisherige Ergebnisse der Unkrautüberwachung und Schlußfolgerungen für weitere Maßnahmen zu ihrer Einführung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 34 (1980), S. 93-95
- FEYERABEND, G.; ARLT, K.: Auftreten von Unkräutern im Herbst bei Getreide und ihre gezielte Bekämpfung. Feldwirtschaft 23 (1982), S. 417-420
- SCHILLING, D.; BANNORTH, H.; SCHLICHT, H.: Natürliche Standorteinheiten der landwirtschaftlichen Produktion in der DDR. agrar-Buch, Markkleeberg, 1965, 125 S.
- STEIKHARDT, H.-G.: Aufgaben der Getreideproduktion in den 80er Jahren. Feldwirtschaft 23 (1982), S. 239-242

Lothar SIEBERT und Max BRIX

Zur Verbreitung von Flughafervarietäten auf unterschiedlichen Standorteinheiten im Gebiet der DDR

1. Problemstellung

Avena fatua L. (Flughafener) zählt zu den schwer bekämpfbaren Ungräsern. Nach RAMSON u. a. (1980) tritt er im Gebiet der DDR verstärkt in den Bezirken Halle, Magdeburg, Frankfurt (Oderbruchgebiet), Erfurt, Gera und Suhl auf. Für seine optimale Entwicklung sind nach ZADE (1912) vorrangig die Bodenverhältnisse, insbesondere eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit, ausschlaggebend. Die Art *Avena fatua* L. umfaßt eine Anzahl von Varietäten, bei denen eine unterschiedliche Herbizidsensibilität zu beobachten ist (KIRFEL, 1974). Kenntnisse über die territoriale Verbreitung von Flughafervarietäten sind für Maßnahmen zur Kontrolle dieses Ungrases von Bedeutung.

Ziel unserer Untersuchungen war es, das Auftreten von *Avena fatua*-Varietäten auf Praxisschlägen verschiedener natürlicher Standorteinheiten im Gebiet der DDR zu prüfen und damit Zusammenhänge zwischen Varietätenverbreitung und natürlicher Standorteinheit zu erfassen.

2. Material und Methode

Repräsentative Saatgutstichproben von *Avena fatua* L. wurden Praxisschlägen unterschiedlicher Standorteinheiten unter Berücksichtigung einer genügenden Anzahl von Herkunftsorten aus den Bezirken Halle, Magdeburg, Frankfurt (Oderbruchgebiet), Erfurt und Gera in den Jahren 1978 bis 1982 entnommen und auf ihre Varietätenszusammensetzung geprüft. Die Bestimmung der Flughafervarietäten erfolgte nach Karyopsenmerkmalen auf der Grundlage der von PRANTE (1971) empfohlenen Flughafersystematik (Tab. 1).

3. Ergebnisse

a) In den geprüften Herkunftsorten der verschiedenen Untersuchungsgebiete der DDR konnten sechs Flughafervarietäten festgestellt werden. Wie aus Tabelle 2, Abbildung 1 und 2 hervorgeht, sind die Varietäten *cinerea* und *pilosissima* am stärksten verbreitet. Damit wird deutlich, daß diese beiden Flughafervarietäten für das Gebiet der DDR von besonderer Bedeutung sind.

b) Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen eine engere Bindung von *Avena fatua* L. var. *cinerea* Pran. an A11- und A13-Standorten erkennen (Tab. 2, Abb. 2 a). Die Varietät findet somit auch auf schweren, nassen, schlecht durchlüfteten und kalten Böden ausreichende Entwicklungsbedingungen.

c) Auf allen Lö-Standorten ist zu beobachten, daß nahezu ausschließlich *Avena fatua* L. var. *pilosissima* S.F. Gray, 1821, vertreten ist (Tab. 2, Abb. 2 a).

Daraus wird ersichtlich, daß diese Flughafervarietät Ackerböden bevorzugt, die sich relativ rasch erwärmen. Die Pflanzen entwickeln sich günstig und besitzen eine hohe Konkurrenzskraft.

d) Die Standorteinheiten A12, D5, D6, V1 und V2 zeichnen sich durch Bodenverhältnisse aus, die eine stärkere Verbrei-

Tabelle 2

Standorteinheit und Varietätenverbreitung von *Avena fatua* L.

| Natürliche Standorteinheit | | Varietätenverbreitung (%) | | | | | |
|----------------------------|--------|---------------------------|---------------|--------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| | | <i>cinerea</i> | <i>pilosa</i> | <i>pilosissima</i> | <i>superba</i> | <i>glabrata</i> | <i>intermedia</i> |
| Lö1 | Mittel | 3,61 | 0,18 | 94,58 | 1,15 | 0,48 | — |
| | s*) | 2,01 | 0,16 | 2,42 | 0,49 | 0,62 | — |
| Lö2 | Mittel | 4,17 | 0,83 | 93,82 | 1,0 | 0,18 | — |
| | s | 2,11 | 1,04 | 2,52 | 0,71 | 0,11 | — |
| Lö6 | Mittel | 2,66 | 0,38 | 95,54 | 0,98 | 0,44 | — |
| | s | 1,16 | 0,23 | 1,34 | 0,29 | 0,38 | — |
| A11 | Mittel | 82,87 | 6,38 | 9,5 | 0,58 | 0,42 | 0,15 |
| | s | 3,64 | 2,99 | 1,54 | 0,28 | 0,22 | 0,1 |
| A12 | Mittel | 47,95 | 12,59 | 28,65 | 5,44 | 5,0 | 0,37 |
| | s | 16,55 | 13,32 | 15,47 | 3,41 | 9,42 | 0,32 |
| A13 | Mittel | 89,74 | 0,79 | 6,34 | 0,55 | 2,58 | — |
| | s | 4,47 | 0,3 | 3,12 | 0,41 | 1,6 | — |
| D5 | Mittel | 45,14 | 1,84 | 45,96 | 1,20 | 5,86 | — |
| | s | 7,32 | 0,43 | 9,77 | 0,8 | 5,37 | — |
| D6 | Mittel | 42,54 | 1,18 | 51,44 | 1,26 | 3,58 | — |
| | s | 14,18 | 0,22 | 13,71 | 1,59 | 4,60 | — |
| V1 | Mittel | 40,24 | 0,45 | 52,94 | 1,05 | 5,32 | — |
| | s | 11,05 | 0,44 | 11,03 | 1,29 | 4,22 | — |
| V2 | Mittel | 51,22 | 3,27 | 38,91 | 0,75 | 5,85 | — |
| | s | 16,35 | 8,01 | 16,43 | 0,57 | 4,39 | — |

*) s $\hat{=}$ Standardabweichung

Tabelle 1

Differenzierung von Flughafervarietäten

| | Spelzenfarbe | | Farbe der Kallushaare | Kallusbehaarung |
|---------------------------|--------------|---|-----------------------|-------------------------|
| | gelb | braun bis schwarzbraun | | |
| dunkelgrau bis anthrazit | | | | |
| | | var. <i>pilosissima</i> S.F. Gray, 1821 | braun | lang, bis 4 mm, borstig |
| | | var. <i>glabrata</i> Petermann, 1841 | golden | lang, bis 4 mm, borstig |
| var. <i>cinerea</i> Pran. | | | silbrig | lang, bis 4 mm, borstig |
| | | var. <i>superba</i> Pran. | braun | kurz, 1...2 mm, borstig |
| | | var. <i>intermedia</i> Lej. u. Court., 1828 | golden | kurz, 1...2 mm, borstig |
| var. <i>pilosa</i> Syme | | | silbrig | kurz, 1...2 mm, borstig |

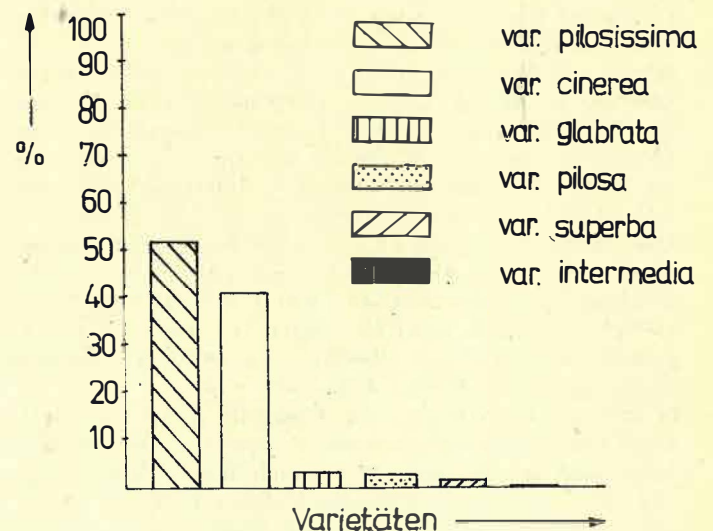


Abb. 1 Durchschnitt der Varietätenanteile von 78 *Avena fatua*-Standorten

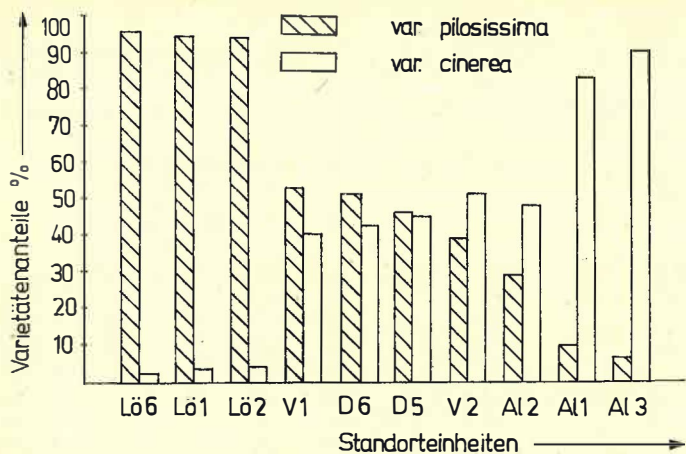


Abb. 2 a: Varietätenanteile von *Avena fatua* L. auf verschiedenen Standorteinheiten

tung der Varietäten *cinerea* und *pilosissima* ermöglichen. Auch können sich die Varietäten *pilosa* und *glabrata* etwas deutlicher durchsetzen (Tab. 2, Abb. 2 b). Ihre Konkurrenz-wirkung bleibt jedoch gering. Unbedeutend sind die Varietäten *superba* und *intermedia*. Die Varietät *intermedia* wurde nur auf einigen A11- A12-Standorten festgestellt. Ihr Anteil an der Varietätenszusammensetzung liegt weit unter 1 % (Tab. 1, Abb. 2 b).

4. Zusammenfassung

Von den sechs in der DDR festgestellten Flughafervarietäten sind *Avena fatua* L. var. *pilosissima* S.F. Gray, 1821, und *Avena fatua* L. var. *cinerea* Pran. von wirtschaftlicher Bedeutung. Während die Varietät *cinerea* im starken Maße an A11- und A13-Standorte gebunden ist, tritt die Varietät *pilosissima* vorrangig auf Lö-Standorten auf. Bei den Flughafervarietäten *pilosa*, *superba*, *glabrata* sowie *intermedia* ist keine besondere Bindung an bestimmte natürliche Standorteinheiten zu beobachten.

Резюме

О распространении разновидностей овсяга на различных единицах местопроизрастаний на территории ГДР

Из 6 найденных на территории ГДР разновидностей овсяга *Avena fatua* L. var. *pilosissima* S.F. Gray, 1821, и *Avena fatua* L. var. *cinerea* Pran. имеют экономическое значение. В то время как разновидность *cinerea* Pran. широко распространена на местопроизрастаниях A11 и A13 (аллювиальные почвы), разновидность *pilosissima* в первую очередь встречается на лессо-

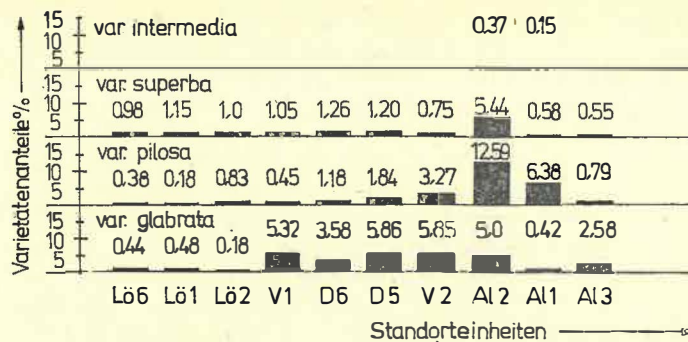


Abb. 2 b: Varietätenanteile von *Avena fatua* L. auf verschiedenen Standorteinheiten

вых почвах. У разновидностей *pilosa*, *superba*, *glabrata* и *intermedia* не отмечалось предпочтительной связи с определенными естественными единицами местопроизрастаний.

Summary

On the occurrence of wild oat varieties on different natural land units in the GDR

From among the six wild oat varieties found in the German Democratic Republic, *Avena fatua* L. var. *pilosissima* S. F. Gray, 1821, and *Avena fatua* L. var. *cinerea* Pran. are the ones of economic importance in this country. While the *cinerea* variety is strongly bound to alluvial (A11 and A13) soils, *pilosissima* occurs mainly on loess. The wild oat varieties *pilosa*, *superba*, *glabrata* and *intermedia* are not bound to any specific natural land unit.

Literatur

- KIRFEL, H.: Die intraspezifische Empfindlichkeit von *Avena fatua* L. gegenüber Herbiziden unter kontrollierten Umweltbedingungen. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 81 (1974), S. 296-303
- PRANTE, G.: Ein Beitrag zur Systematik des Flughafers (*Avena fatua* L.). Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 78 (1971), S. 675-694
- RAMSON, A.; HEROLD, H.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1979 mit Schlussfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 34 (1980), S. 65-86
- ZADE, A.: Der Flughafen (*Avena fatua* L.). Arb. Dt. Landwirtschafts-Ges. (1912), H. 229, S. 1-91

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Landw. L. SIEBERT
 Prof. Dr. M. BRIX
 Sektion Biologie/Chemie der Pädagogischen Hochschule
 „N. K. Krupskaja“ Halle,
 Wissenschaftsbereich Botanik
 DDR - 4020 Halle (Saale)
 Kröllwitzer Straße 44

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Willy RODER, Isolde PETERS, Bernhard REINSCH, Hella EGGERT und Annemarie KALMUS

Ergebnisse aus mehrjährigen Untersuchungen zum Einfluß der Bestandesdichte von Wintergetreidearten auf die Entwicklung des Windhalms (*Apera spica-venti*) (L.) P.B.

1. Einleitung

Der Windhalm ist einer der wichtigsten Schaderreger der Wintergetreidearten in der DDR. Das ergibt sich vor allem daraus, daß er ein typischer Stickstoffzehrer ist, hohe Vermehrungs-

raten (1 000 bis 12 000 Samen/Pflanze; KURTH, 1975) aufweist und Wirtspflanze einiger bei Getreide vorkommender ertragsschädigender pilzparasitärer Krankheiten ist. Außerdem bereitet der Windhalm infolge seiner Zugehörigkeit zu den Gramineen Schwierigkeiten bei der Bekämpfung mit Her-

biziden. Durch den verstärkten Einsatz von Herbiziden gegen Windhalm (RODER, 1978) konnte seiner weiteren Verbreitung entgegengewirkt werden (FEYERABEND und ARLT, 1983). Im Interesse der Stabilisierung und Erhöhung der Getreideerträge bleibt jedoch die Bekämpfung des Windhalms weiterhin Schwerpunkt im Produktionsverfahren. Neben dem Einsatz von Herbiziden sind die möglichen acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen zur Einschränkung des Windhalms voll zu nutzen. Zu ihnen zählt auch die normgerechte Bestandesdichte der Getreidearten. Wie von RODER u. a. (1982) aufgezeigt wurde, weisen die Bestandesdichten der Produktionsflächen des Getreides erhebliche Streuungen auf. Diese differenzierten Bestandesdichten haben einen beachtlichen Einfluß auf den Verunkrautungsgrad des Getreides. In der folgenden Darstellung wird die Wirkung der Bestandesdichte des Wintergetreides auf den Windhalm bewertet.

2. Methodik

Einzelheiten zur versuchstechnischen Durchführung der Versuche sind der Arbeit von RODER u. a. (1982) zu entnehmen. Zur Beurteilung der Beeinflussung der Entwicklung des Windhalms durch die Bestandesdichte des Getreides (Anzahl Ähren/m² zur Ernte) wurde vor Aberntung der Getreideparzellen die Anzahl Windhalmrисpen/m² ermittelt und diese in Beziehung gebracht zur ermittelten Getreidebestandesdichte. Bei augenscheinlich stark differierenden Getreidebestandesdichten erfolgte zur Ernte eine Bestimmung der Anzahl rispentragender Halme je Windhalmpflanze. Die variationsstatistische Beurteilung der erzielten Ergebnisse erfolgte mittels der Korrelationsanalyse.

3. Ergebnisse und Schlußfolgerungen

3.1. Besatz Windhalmrисpen/m²

Das Windhalmvorkommen in Wintergetreidebeständen unterliegt starken Schwankungen. Neben dem Ausgangsbestand, der außerordentlich differenziert sein kann, haben vor allem die Witterungsbedingungen nach der Aussaat des Wintergetreides bis zum Frühjahr beachtlichen Einfluß auf das Windhalmauftreten (KURTH, 1975). So ist es möglich, daß trotz hohen Vorrates an Samen im Boden infolge des Witterungsverlaufes der Windhalmesatz im Getreide unbedeutend sein kann. In den von uns ausgewählten Flächen mit hohem Windhalmesatz wurden in den unbehandelten Parzellen (natürliche Verunkrautung) die in Tabelle 1 aufgeführte Anzahl Windhalmrисpen gezählt. Der Vergleich der Getreidearten zeigt, daß im Mittel aller Versuche und Jahre in Wintergerste mit 253 Rispen/m² der höchste Windhalmesatz zur Ernte gegeben war, es folgen Winterroggen mit 174 und Winterweizen mit 51 Rispen/m². Aus diesen Zahlen lassen sich keine aussagekräftigen Rückschlüsse auf die Konkurrenzkraft der 3 beurteilten Wintergetreidearten ableiten, da die Versuche auf sehr unterschiedlichen Standorten durchgeführt wurden. Das trifft insbesondere für den überwiegend auf den besseren Standorten (L63/4) angebauten Winterweizen zu. Der höchste Windhalmesatz wurde bei Winterroggen mit 734 Rispen/m² gezählt, bei Wintergerste und Winterweizen betragen die Maximalwerte 470 bzw. 168 Windhalmrисpen/m².

Bezüglich der natürlichen Standorteinheiten (NStE) und der Jahre lassen sich gewisse Schlußfolgerungen ableiten. So wurden auf den D-Standorten im Mittel 217 Windhalmrисpen/m² ausgezählt, auf den L6-Standorten jedoch nur 100 Windhalmrисpen/m², was auf bessere Entwicklungsmöglichkeiten für den Windhalm unter weniger günstigen Produktionsbedingungen hinweist. Auch zwischen den Jahren konnten hinsichtlich des Windhalmvorkommens deutlich erkennbare Unterschiede ge-

Tabelle 1

Angaben zum Kornertrag (dt/ha) der unkrautfreien Parzellen, zur Bestandesdichte (Ähren/m²), zum Windhalmrисpenbesatz/m² und zur Abhängigkeit des Windhalmrисpenvorkommens von der Getreidebestandesdichte (dargestellt über den Korrelationskoeffizienten, r) der untersuchten Produktionsbestände von Wintergetreidearten

| Getreideart | Jahr | Versuch | NStE | dt/ha | Ähren/m ² | Anzahl | Windhalmrисpen/m ² | | r |
|--------------|------|---------|-------|-------|----------------------|-----------|-------------------------------|---------|-------|
| | | | | | | | Parzellenstreu-breite | | |
| | | | | | \bar{x} | \bar{x} | Minimum | Maximum | |
| Wintergerste | 1981 | 1. | D4 | 58,8 | 439 | 395 | 289 | 462 | -0,94 |
| | | 2. | D3/4 | 50,0 | 522 | 305 | 232 | 470 | -0,45 |
| | | 3. | D3/4 | 39,0 | 528 | 270 | 230 | 305 | -0,59 |
| | 1982 | 1. | L63/4 | 40,1 | 452 | 184 | 102 | 248 | -0,45 |
| | | 2. | L63/4 | 48,7 | 500 | 164 | 87 | 254 | -0,35 |
| | | 3. | D3/4 | 41,5 | 445 | 200 | 56 | 366 | -0,47 |
| Winterroggen | 1980 | 1. | D3/4 | 35,3 | 380 | 169 | 30 | 526 | -0,24 |
| | | 2. | D2/3 | 27,0 | 436 | 356 | 111 | 734 | -0,32 |
| | 1981 | 1. | D4 | 47,2 | 446 | 269 | 168 | 325 | 0,04 |
| | | 2. | D4 | 41,0 | 376 | 226 | 138 | 288 | -0,63 |
| | 1982 | 1. | D4 | 60,2 | 551 | 28 | 18 | 39 | -0,24 |
| | | 2. | D3/4 | 48,1 | 405 | 84 | 32 | 172 | -0,17 |
| | 3. | D2/3 | 34,7 | 356 | 85 | 6 | 153 | -0,35 | |
| Winterweizen | 1980 | 1. | L63/4 | 77,3 | 715 | 38 | 5 | 80 | -0,64 |
| | | 2. | L63/4 | 76,1 | 634 | 65 | 13 | 150 | -0,08 |
| | 1981 | 1. | L63/4 | 76,4 | 628 | 105 | 58 | 151 | -0,12 |
| | | 2. | L63/4 | 65,7 | 614 | 98 | 23 | 168 | -0,60 |
| | 1982 | 1. | L63/4 | 47,4 | 398 | 45 | 7 | 85 | -0,35 |

funden werden. Mit 238 Rispen/m² im Jahre 1981 lag der Windhalmesatz erheblich über dem der beiden anderen Jahre (1980 = 157 Rispen/m², 1982 = 111 Rispen/m²). Diese Ergebnisse stimmen in der Relation mit denen der Hochrechnung der EDV-gerechten Schaderregerüberwachung für die DDR überein (FEYERABEND und ARLT, 1983).

3.2. Wechselwirkung zwischen Bestandesdichte des Getreides und Anzahl der Windhalmrисpen/m²

Zwischen der Bestandesdichte des Getreides und dem Vorkommen an Windhalmrисpen wurde eine negative Beziehung ermittelt. Mit Zunahme der Bestandesdichte (Ährenanzahl/m²) sank im allgemeinen die Anzahl Windhalmrисpen/m². Diese Beziehung war bei Wintergerste am stärksten ausgeprägt (Abb. 1), der dafür erhaltene Korrelationskoeffizient betrug $r = -0,45$. Auch bei Winterroggen und Winterweizen ließ sich dieser negative Zusammenhang finden, jedoch mit geringerer Intensität. Als Ursache der stärkeren negativen Wirkung der Wintergerste auf das Windhalmauftreten kann ihr schnelleres Wachstum im Vergleich zu Winterroggen und Winterweizen angesehen werden.

Im Mittel aller Versuche (Abb. 1) sank mit Zunahme der Bestandesdichte um 10% die Anzahl Windhalmrисpen bei Wintergerste und Winterweizen um 20%, bei Winterroggen um

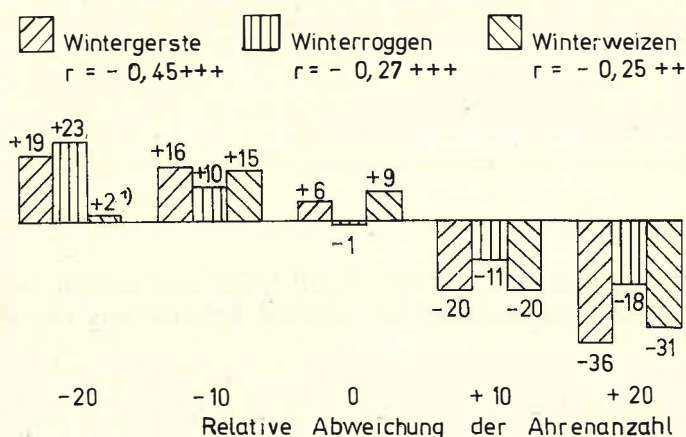


Abb 1 Wechselwirkung zwischen der Bestandesdichte des Getreides und der Anzahl der Windhalmrисpen in Relativwerten im Mittel der Jahre 1980 bis 1982 in Produktionsbeständen (+++/+++ = signifikant bei $\alpha = 1\%$ bzw. $0,1\%$)
1) nur 8 Werte

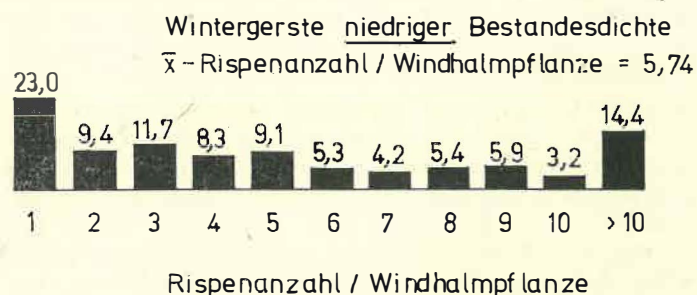
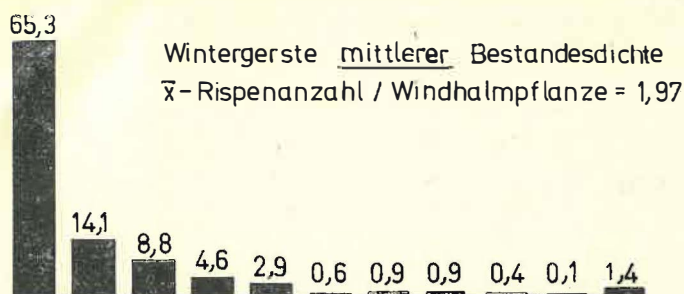


Abb. 2: Prozentualer Anteil der Windhalmpflanzen mit unterschiedlicher Rispenanzahl/Pflanze in Wintergerste. Mittlere Bestandesdichte (450 Ähren/m², Versuch Klipphausen 1982): \bar{x} -Rispenanzahl/Windhalmpflanze = 1,97; verringerte Bestandesdichte (372 Ähren/m², Versuch Niederau 1982): \bar{x} -Rispenanzahl/Windhalmpflanze = 5,74

10 %). Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, bestanden zwischen den Versuchen einer Getreideart beachtliche Differenzen bezüglich der Größe der Wechselwirkung. In einigen Versuchen, insbesondere bei Winterroggen und Winterweizen, war diese negative Beziehung nur in der Tendenz vorhanden. Insgesamt läßt sich feststellen, daß die von uns (RODER u. a., 1982) bei Mischverunkrautungen nachgewiesene sehr enge Wechselwirkung zwischen Getreidebestandesdichte und Unkrautdichte für das Einzelunkraut Windhalm nur in abgeschwächter Form ermittelt wurde.

Der Einfluß der Getreidebestandesdichte auf den Besatz an Windhalmrissen/Flächeneinheit zeigte sich in einer Reduzierung der Anzahl Rispen pro Windhalmpflanze. Am Beispiel eines Wintergerstenbestandes mit mittlerer Bestandesdichte (450 Ähren/m²) und eines durch Auswinterung ausgedünnten Wintergerstenbestandes (370 Ähren/m²) soll diese Einflußnahme demonstriert werden. Wie Abbildung 2 zeigt, betrug die mittlere Rispenanzahl/Windhalmpflanze im Wintergerstenbestand mit mittlerer Dichte 1,97, im ausgedünnten Wintergerstenbestand jedoch 5,74. Gleichzeitig ist zu erkennen, daß im Wintergerstenbestand mit mittlerer Dichte etwa 65 % aller Windhalmpflanzen nur eine Rispe und lediglich 4,3 % mehr als 5 Rispen pro Pflanze ausgebildet hatten. Im ausgewinterten Wintergerstenbestand betrug der Anteil Windhalmpflanzen mit einer Rispe nur 23 %, wogegen 38,4 % über 5 Rispen aufwiesen. Die Ergebnisse demonstrieren, daß gute Bestandesdichten des Wintergetreides eine der Voraussetzungen sind, die zur Einschränkung des Windhalmauftretens beitragen.

4. Zusammenfassung

In den Jahren 1980 bis 1982 wurden in Produktionsbeständen von Wintergerste, Winterroggen und Winterweizen die Wechselwirkungen zwischen der Getreidebestandesdichte und dem Windhalmvorkommen untersucht. Die zwischen Mischverunkrautungen und Getreidebestandesdichten in früheren Untersuchungen gefundenen negativen Beziehungen konnten auch für das Einzelunkraut Windhalm in abgeschwächter Form fest-

gestellt werden. Mit Abnahme der Bestandesdichte erhöhte sich die Anzahl Windhalmrissen/m² (ermittelt vor der Aberntung des Getreides), wobei die deutlichste Beeinflussung bei Wintergerste gegeben war. Als Ursache dieser Wechselwirkung wurde eine höhere mittlere Rispenanzahl pro Windhalmpflanze bei verminderter Getreidebestandesdichte gefunden. In Abhängigkeit von der Getreideart, dem Jahr und der natürlichen Standorteinheit variierte der Besatz an Windhalmrissen im Durchschnitt aller Versuche von 28 bis 395 Rispen/m².

Резюме

Результаты многолетних исследований по влиянию густоты посевов озимых зерновых на развитие метлицы обыкновенной (*Apera spica-venti* [L.] P.B.)

В 1980—1982 гг. в посевах озимого ячменя, озимой ржи и озимой пшеницы была изучена взаимосвязь между густотой посевов зерновых и наличием метлицы обыкновенной. Найденная при прежних исследованиях отрицательная взаимосвязь между смешанной засоренностью и густотой посевов зерновых установлена и для метлицы в более слабой форме. При уменьшении густоты посевов повышалось количество метелок метлицы на 1 м² (до уборки урожая зерновых), причем самое четкое влияние установлено у озимого ячменя. Причиной этой взаимосвязи оказалось повышенное среднее количество метелок на 1 растении метлицы в случае уменьшенной густоты посевов. В зависимости от вида зерновых, года и естественной единицы местопроизрастаний число метелок метлицы обыкновенной в среднем всех опытов колебалось от 28—395 метелок на 1 м².

Summary

Results from three-year investigations of the development of silky bent grass (*Apera spica-venti* [L.] P.B.) as influenced by the stand density of winter cereals

From 1980 through 1982, the interaction between crop plant stand density and silky bent grass occurrence was investigated in commercial winter barley, winter rye and winter wheat fields. The negative correlations that had been established previously between mixed weed infestation and cereal stand densities were found — at somewhat reduced intensity — for the individual weed "silky bent grass" as well. As cereal stand density declined, the number of silky bent grass panicles/m² went up (determined before grain harvest), the most significant influence coming from winter barley. The above interaction is due to the larger mean of panicle numbers per silky bent grass plant at reduced density of the crop stand. Infestation with silky bent grass varied between 28 and 395 panicles/m² on an average of all experiments and was found to depend on the cereal species as well as on the year and natural land unit involved.

Literatur

- FEYERABEND, G.; ARLT, K.: Neue Erfahrungen und Ergebnisse zur Windhalm-bekämpfung. *Feldwirtschaft* 24 (1983), S. 115—117
- KURTH, H.: *Chemische Unkrautbekämpfung*. 4. Aufl., Jena. VEB Gustav Fischer Verl., 1975
- RODER, W.: Zur Entwicklung der chemischen Bekämpfung des Windhalms (*Apera spica-venti* [L.] P.B.) bei Getreide im Bezirk Dresden und der sich daraus ableitenden Schlußfolgerungen. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 32 (1978), S. 181—182
- RODER, W.; REINSCH, B.; EGGERT, H.; KALMUS, A.: Zweijährige Ergebnisse zum Einfluß der Bestandesdichte (Ährenanzahl) des Getreides auf Kornertrag und Verunkrautung in Produktionsbeständen. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 36 (1982), S. 235—237

Bernd HOFMANN, Bernhard PALLUTT und Gerhard WOLTER

Neue Erkenntnisse zur Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben

1. Einleitung

Nach der Erarbeitung von grundsätzlichen Lösungen zur Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben lag der Schwerpunkt weiterer Untersuchungen in der Vernichtung der nicht bzw. ungenügend bekämpfbaren Unkräuter und in der Senkung des Betanalbedarfs.

So erfordert die Bekämpfung des Einjährigen Bingelkrautes (*Mercurialis annua* L.), das schätzungsweise auf einer Fläche von ca. 10 000 ha insbesondere auf Löt/2-Standorten auftritt, infolge der ungenügenden Wirkung der Bodenherbizide Betanil 70, Elbacim und des Blattherbizides Betanal Mehraufwendungen bei der manuellen Pflege von durchschnittlich ca. 30 AKh/ha, die durch einen zielgerichteten Herbizideinsatz zu eliminieren sind.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen bei der Bekämpfung von Bingelkraut standen die Überprüfung der in einigen Fällen beobachteten Wirkung von Elbatan (Lenacil) und die Optimierung des Einsatzes von Nortron.

Die Untersuchungen zur Einsparung von Betanal konzentrierten sich auf die Reduktion der Betanalmenge in Tankmischung mit dem nicht phytotoxischen Mineralöl Biphagittol und die Einbeziehung einer Applikation des Kontaktherbizides Trakephon in die Herbizidfolgen.

2. Ergebnisse

2.1. Bekämpfung von einjährigen Unkräutern einschließlich Bingelkraut

Die Ergebnisse mehrjähriger Parzellenversuche, die mit Unterstützung der LPG Pflanzenproduktion Harsleben, Kreis Hal-

Tabelle 1

Wirkung von Nachauflaufbehandlungen auf Einjähriges Bingelkraut, Kleinparzellenversuche (1978 bis 1983)

| | Bekämpfungserfolg (%) | Schwankungsbreite (%) | Anzahl der Versuche |
|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| TM Betanal 5 l/ha + Nortron 5 l/ha | 95,0 | 92 ... 98 | 7 |
| TM Betanal 6 l/ha + Elbatan 1 kg/ha | 87,4 | 75 ... 96 | 10 |
| TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha / TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha | 97,4 | 93 ... 99 | 7 |
| Betanal 3 l/ha / TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha | 74,0 | 59 ... 99 | 4 |
| Betanal 3 l/ha / TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 1 kg/ha | 85,4 | 83 ... 99 | 5 |

Tabelle 2

Wirkung von Herbizidfolgen auf Einjähriges Bingelkraut, Kleinparzellenversuch 1981

| | Bekämpfungserfolg (%) | |
|--|-----------------------|---------------------|
| | Betanil 70 8 kg/ha | Elbarex 12 kg/ha |
| TM Betanal 6 l + Elbatan 1 kg/ha | 89,7 | 94,2 |
| Betanal 3 l/ha / TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 1 kg/ha | 89,2 | 93,9 |
| Betanal 3 l/ha / TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha | 87,2 | 86,4 |

berstadt, und der Kreisplanzenschutzstelle Halberstadt durchgeführt wurden, zeigen die gute Wirkung von Tankmischungen (TM) von Betanal + Nortron bzw. Betanal + Elbatan gegen Bingelkraut (Tab. 1). Die größere Schwankungsbreite des Bekämpfungserfolges bei Einsatz der Tankmischungen von Betanal + Elbatan weist allerdings auf die geringere Sicherheit dieser Behandlungen hin.

Zwischen der einmaligen Applikation der TM Betanal 6 l/ha + Elbatan 1 kg/ha¹⁾ und der geteilten Anwendung (3 l/ha Betanal / TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 1 kg/ha) bestehen nur geringfügige Unterschiede in der Wirkung gegen Bingelkraut. Innerhalb von Herbizidfolgen (Tab. 2) wird eine weitere Erhöhung des Bekämpfungserfolges erreicht, wobei bei Voraufaufanwendung (VA) von Elbarex 64 die Wirkung höher war als bei Voraufaufanwendung von Betanil 70.

Der Ersatz der ersten Applikation der TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha durch 3 l/ha Betanal bei der zweimaligen Anwendung dieser TM führte im Mittel der Versuchsjahre bei hohem Besatz an Bingelkraut zu keinem ausreichenden Bekämpfungserfolg (Tab. 1 und 2).

Zwei Versuche unter Praxisbedingungen (Parzellengröße 1 ha) bestätigten 1983 die grundsätzlichen Aussagen der Parzellenversuche (Tab. 3). Es war aber eine höhere Wirkung der Herbizidfolge Betanal 3 l/ha / TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha zu beobachten.

Aus den erzielten Ergebnissen lassen sich folgende Entscheidungshilfen zur Bekämpfung von einjährigen Unkräutern einschließlich Bingelkraut ableiten:

2.1.1. Handarbeitsarme Rübenpflege (Tab. 4)

Bei der handarbeitsarmen Rübenpflege (Kornabstände unter 12 cm) ist ein Einsatz des Spezialpräparates Nortron zur Bekämpfung des Bingelkrautes nicht erforderlich.

Die Applikation eines Bodenherbizides bei Voraufaufanwendung darf nach der Vorsaatanwendung (VS) von Bi 3411-Neu nur erfolgen, wenn in der Zeit zwischen Bi 3411-Neu-Anwendung und der Aussaat der Rüben mehr als 30 mm Regen gefallen sind. Bei sehr guter Wirkung der Bodenherbizide und nur geringem Besatz an Bingelkraut kann auf die Nachauflaufanwendung verzichtet werden.

¹⁾ Die Böden, auf denen Bingelkraut vorkommt, erfordern die hohe Elbatan-Aufwandmenge

Tabelle 3

Wirkung von Herbizidfolgen auf einjährige Unkräuter einschließlich Bingelkraut, Parzellengröße 1 ha

| | ohne NA (Stück/ m ²) | Betanal 3 l/ha (Stück/ m ²) | Betanal 3 l/ha/ TM Betanal | |
|--|---|--|---|--|
| | | | 3 l/ha + Elbatan 1 kg/ha (Stück/m ²) | TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha (Stück/m ²) |
| 1. LPG (P) Harsleben keine VA einjährige Unkräuter Bingelkraut | 17,4 76,8 | 6,2 18,1 | 2,0 10,2 | 0,7 1,4 |
| 2. VEG (P) Hadmersleben VA Elbacim einjährige Unkräuter Bingelkraut | 51,4 95,7 | 23,2 77,8 | 10,7 28,2 | 12,3 5,0 |

Tabelle 4

Entscheidungshilfen zur Bekämpfung von einjährigen Unkräutern einschließlich Einjähriges Binkelkraut bei Kornabständen unter 12 cm

| Frage | Entscheidung | Maßnahme |
|--|---|--|
| 1. Erfolgte Bi 3411-Neu-Anwendung VS? | ja nein | Keine Applikation von Elbarex 64 VA → 2 Einsatz von Elbarex 64 12,5 ... 15 kg/ha oder Elbacim 4,5 ... 6 kg/ha bzw. Betanil 70 7 ... 10 kg/ha → 2 |
| 2. Wie hoch ist der Wirkungsgrad der Bodenherbizide? | gering 0 ... 35 % gut 35 ... 80 % sehr gut über 80 % | Anwendung der TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 0,5 kg/ha im Bandspritzverfahren bei Erbsengröße des 1. Laubblattpaares der Rüben Anwendung der TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 1 kg/ha ganzfächig oder TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 0,5 kg/ha als Bandbehandlung bei Erbsengröße des 1. Laubblattpaares der Rüben keine NA-Anwendung |

Ist eine mittlere bis gute Wirkung der Bodenherbizide zu verzeichnen, so muß entweder die ganzfächige Applikation der TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 1 kg/ha bei Erbsengröße des ersten Laubblattpaares der Rüben oder die Anwendung der TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 0,5 kg/ha als Bandbehandlung durchgeführt werden.

Bei geringer oder ausbleibender Wirkung der Bodenherbizide infolge Trockenheit oder starkem Unkrautdruck sollte die Applikation der TM Betanal 6 l/ha + Elbatan 1 kg/ha erfolgen, wobei im allgemeinen die Bandbehandlung im Interesse der Mitteleinsparung zu bevorzugen ist.

2.1.2. Rübenpflege mit minimalem Handarbeitsaufwand (Tab. 5)

Im Gegensatz zur handarbeitsarmen Rübenpflege erfordert die Rübenpflege mit minimalem Handarbeitsaufwand (Kornabstände ab 12 cm) wegen des erforderlichen höheren Wirkungsgrades bei starkem Besatz mit Einjährigem Binkelkraut die Applikation von Spezialpräparaten zu dessen Bekämpfung. Generell ist auch hier ein Bodenherbizid bei Voraufbauanwendung einzusetzen, um die Bekämpfung der übrigen dikotylen Unkräuter abzusichern und eine höhere Empfindlichkeit des Binkelkrautes gegenüber den Nachauflauf (NA)-Applikationen

Tabelle 5

Entscheidungshilfen zur Bekämpfung von einjährigen Unkräutern einschließlich Einjähriges Binkelkraut bei Kornabständen ab 12 cm

| Frage | Entscheidung | Maßnahme |
|---|---|--|
| 1. Wird Bi 3411-Neu-Anwendung VS mit 20 ... 25 l/ha eingesetzt? | ja nein | Einsatz von Elbarex 64 12,5 ... 15 kg/ha oder Betanil 70 5,0 ... 8 kg/ha bzw. Elbacim 3,0 ... 4,5 kg/ha → 2 |
| 2. Ist ein starker Besatz mit Einjährigem Binkelkraut (über 100 Stück/m ²) vorhanden? | nein ja | Anwendung der TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha ab Erbsengröße des ersten Laubblattpaares der Rüben*) → 5 |
| 3. Wie hoch ist der Wirkungsgrad der Bodenherbizide? | gering 0 ... 35 % gut 35 ... 80 % sehr gut über 80 % | Applikation von 3 l/ha Betanal im Keimblattstadium der Rüben → 4 Applikation der TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 0,5 kg/ha als Bandbehandlung Applikation der TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 1,0 kg/ha bei Erbsengröße des ersten Laubblattpaares der Rüben |
| 4. Liegt die Restverunkrautung unter 25 Stück/m ² ? | ja nein | keine weitere NA-Applikation Applikation der TM Betanal 3 l/ha + Elbatan 1,0 kg/ha bzw. 3 l/ha Betanal + 0,5 kg/ha als Bandbehandlung |
| 5. Liegt die Restverunkrautung unter 25 Stück/m ² ? | ja nein | keine weitere NA-Applikation 2. Applikation der TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha, 5 ... 10 Tage nach der ersten Behandlung |

*) Die TM Betanal 5 l/ha + Nortron 5 l/ha sollte nur dann zur Anwendung gelangen, wenn auf Grund ungünstiger Witterungsbedingungen die termingerechte Applikation der TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha nicht möglich war

Tabelle 6

Einfluß von Betanal sowie von Tankmischungen von Betanal + Biphagittol auf Rüben und Unkräuter in Kleinparzellenversuchen, staatliche Pflanzenschutzmittelprüfung 1982 (8 Versuche)

| | Bestandesdichte (% der unbehandelten Kontrolle) | Bekämpfungserfolg (%) | | | | |
|---|---|-----------------------|-------|-----|-----|-----|
| | | Unkräuter insgesamt | Cha*) | Cpb | Pyc | Gma |
| Betanal 6 l/ha | 102 | 76 | 91 | 91 | 85 | 27 |
| Betanal 3 l/ha / Betanal 3 l/ha | 104 | 81 | 89 | 99 | 98 | 21 |
| TM Betanal 4,5 l/ha + Biphagittol 3 l/ha | 103 | 78 | 93 | 83 | 94 | 45 |
| TM Betanal 2,2 l/ha + Biphagittol 3 l/ha / TM Betanal 2,2 l/ha + Biphagittol 3 l/ha | 105 | 82 | 92 | 99 | 99 | 42 |

*) Cha = Weißer Gänsefuß, Cpb = Hirtentäschel, Pyc = Windenknöterich, Gma = Klettenlabkraut

zu erreichen. Hierbei ist bevorzugt Elbarex 64 zu verwenden. Die Entscheidung über die Form der NA-Behandlungen muß neben dem Binkelkraut auch die übrigen Unkräuter berücksichtigen. Bei einem Besatz von mehr als 100 Binkelkrautpflanzen pro m² reicht die Wirkung der TM Betanal + Elbatan nicht aus, so daß die TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha ab Erbsengröße des 1. Laubblattpaares der Rüben eingesetzt werden oder mit einem zusätzlichen Handarbeitsaufwand zur Beseitigung des verbliebenen Binkelkrautes gerechnet werden muß. Sind zum Termin der 2. Behandlung mit dieser TM weniger als 25 Unkräuter pro m² vorhanden, so kann diese unterbleiben.

Liegt die Besatzstärke unter 100 Binkelkrautpflanzen je m², genügt der Einsatz von Tankmischungen von Betanal + Elbatan. Die Entscheidung, ob die einmalige Anwendung der TM Betanal + Elbatan oder die geteilte Anwendung vorgenommen wird, ist an Hand des Auftretens der übrigen dikotylen Unkräuter und des Wirkungsgrades der VA-Behandlungen, wie schon mehrfach dargestellt, vorzunehmen (PALLUTT und HOFMANN, 1979 und 1980).

2.2. Einsparungen von Betanal durch Tankmischungen von Betanal mit emulgierbarem Mineralöl

Als emulgierbares Mineralöl wurde Biphagittol (Hersteller: VEB Chemiekombinat Bitterfeld) eingesetzt. 3 l/ha Biphagittol ersetzen vollwertig 1,5 l/ha Betanal bei der einmaligen Betanal-Anwendung (Tab. 6). Beim Verfahren der ein- bis zweimaligen Anwendung von 3 l/ha Betanal können je Applikation durch 3 l/ha Biphagittol 0,8 l/ha Betanal eingespart werden. Phytotoxische Nebenwirkungen auf die Rüben traten durch den Biphagittol-Zusatz nicht auf.

Die Einsatzempfehlungen der TM Betanal + Biphagittol entsprechen denen, die bereits mehrfach bei den Pflegeverfahren für Zuckerrüben vorgestellt wurden.

Praxisexperimente im Jahre 1982 bestätigen die in den Parzellenversuchen gewonnenen Ergebnisse.

2.3. Einsparung von Betanal durch Anwendung von Trakephon kurz vor dem Auflaufen der Rüben

Wie die Ergebnisse aus den Klein- und Großparzellenversuchen 1982/83 zeigen (Tab. 7 und 8), kann der Einsatz von Trakephon kurz vor dem Auflaufen der Rüben (kVA) zu einer Entlastung bei der Unkrautbekämpfung beitragen, jedoch die Applikation von 3 l/ha Betanal im Keimblattstadium der Rüben nicht immer ersetzen.

Wenn keine VA-Anwendung eines Bodenherbizides erfolgte, wird eine deutliche Wirkungssteigerung durch den Trakephon-Einsatz im Vergleich zur einmaligen Applikation von 3 l/ha Betanal sichtbar. Damit ist der Einsatz von Trakephon kurz

Tabelle 7

Einfluß von Herbizidfolgen mit Trakephon auf Rüben und Unkräuter, 3 Kleinparzellenversuche 1982/83

| | Bestandesdichte (% der unbehandelten Kontrolle) | Bekämpfungserfolg (%) |
|--|--|--------------------------|
| Elbacim 4,5 kg/ha | 114 | 70 |
| Elbacim / Betanal 3 l/ha | 115 | 81 |
| Elbacim / Betanal 3 l/ha / Betanal 3 l/ha | 107 | 90 |
| Elbacim / Trakephon 5 l/ha / Betanal 3 l/ha | 108 | 84 |
| Betanal 3 l/ha / Betanal 3 l/ha | 113 | 78 |
| Betanal 3 l/ha | 114 | 47 |
| Trakephon 5 l/ha / Betanal 3 l/ha | 103 | 62 |

Tabelle 8

Bekämpfungserfolg von Herbizidfolgen mit Trakephon unter Praxisbedingungen 1983 (5 Versuche)

| | Bekämpfungserfolg (%) | Schwankungsbreite (%) |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Elbarex 10 15 kg/ha | 73 | 0 89 |
| Elbarex / Betanal 3 l/ha / Betanal 3 l/ha | 99 | 96 99 |
| Elbarex / Trakephon 4 5 l/ha / Betanal 3 l/ha | 95 | 60 98 |

vor dem Auflaufen nur bei einem starken Unkrautauflauf vor dem Auflaufen der Rüben infolge feucht-kühler Witterung zu empfehlen. Bei einer kurzen Auflaufperiode der Rüben infolge feucht-warmer Witterung wird im Zusammenhang mit der dann guten Wirkung der VA-Applikationen bereits durch die Anwendung von 3 l/ha Betanal eine so gute herbizide Wirkung erreicht, daß die Applikation von Trakephon nur noch zu einer geringen Verbesserung des Wirkungsgrades führt.

3. Schlußfolgerungen

Zur Gewährleistung der handarbeitsarmen Rübenpflege bei Kornabständen unter 12 cm ist auch bei starkem Besatz mit Einjährigem Bingelkraut der Einsatz eines Spezialpräparates zu dessen Bekämpfung nicht erforderlich, weil der Wirkungsgrad, der mit o. g. Herbizidfolgen erreicht wird, die Durchführung dieses Pflegeverfahrens sichert.

Die Rübenpflege mit minimalem Handarbeitsaufwand (Kornabstand ab 12 cm) wird bei schwachem bis mittlerem Bingelkrautbesatz durch Herbizidfolgen, die aus einem Bodenherbizid VS oder VA sowie Tankmischungen aus Betanal + Elbatan im Nachauflauf bestehen, gewährleistet. Wegen der besseren Wirkung sollte im VA möglichst Elbarex 64 appliziert werden.

Die Entscheidung, ob die einmalige Anwendung der TM Betanal 6 l/ha + Elbatan 1 kg/ha (bevorzugt als Bandbehandlung mit 3 l/ha Betanal + 0,5 kg/ha Elbatan) oder das Verfahren der geteilten Anwendung von Betanal durchzuführen ist, richtet sich nach der Besatzstärke mit den übrigen dikotylen Unkräutern, da zwischen beiden Formen der Anwendung der TM Betanal + Elbatan hinsichtlich der Wirkung auf Bingelkraut kein wesentlicher Unterschied besteht.

Der Einsatz des Spezialpräparates Nortron ist nur erforderlich, wenn mehr als 100 Bingelkrautpflanzen pro m² auftreten. Der Nortron-Einsatz ist in Form der ein- bis zweimaligen Applikation der TM Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha vorzunehmen, wobei diese TM auch als Bandspritzung mit 1,25 l/ha + 1,25 l/ha ausgebracht werden kann. Von der Anwendung der TM Betanal 5 l/ha + Nortron 5 l/ha ist aus Phytotoxizitätsgründen abzusehen.

Der Zusatz des Mineralölproduktes Biphagittol 3 l/ha zum Betanal führt zu einer Wirkungsverbesserung, die es gestattet,

die Betanalmenge von 6 l/ha bzw. 3 l/ha auf 4,5 bzw. 2,2 l/ha herabzusetzen.

Der Einsatz von Trakephon 4 bis 5 l/ha kann in Herbizidfolgen die Anwendung von 3 l/ha Betanal im Keimblattstadium der Rüben bei der zweimaligen Betanal-anwendung ersetzen. Die notwendig werdende Nachauflaufanwendung von 3 l/ha Betanal ist vorzunehmen, wenn erneuter Unkrautauflauf sichtbar wird. Dabei sollte sich die Mehrzahl der Unkräuter im Keimblattstadium, höchstens jedoch im frühen 2-Blatt-Stadium befinden. Sinnvoll ist der Einsatz von Trakephon nur dann, wenn die Unkräuter infolge kühl-feuchter Witterung kurz vor den Rüben auflaufen. Bei feucht-warmer Witterung laufen Rüben und Unkraut fast gleichzeitig auf und die VA-Behandlungen mit Bodenherbiziden besitzen einen relativ hohen Wirkungsgrad, so daß der Bekämpfungserfolg von 3 l/ha Betanal im Keimblattstadium der Rüben genügt.

4. Zusammenfassung

Auf Flächen mit Besatz an Einjährigem Bingelkraut (*Mercurialis annua* L.) reicht zur Gewährleistung der Rübenpflege bei Kornabständen unter 12 cm der Einsatz von Herbizidfolgen, die aus einem Bodenherbizid zur Vorsaat-anwendung und/oder Voraufaufanwendung und Tankmischungen von Betanal + Elbatan im Nachauflauf bestehen, aus. Bei Kornabständen ab 12 cm ist der Wirkungsgrad dieser Herbizidfolgen im allgemeinen ausreichend, wenn der Besatz an Bingelkraut weniger als 100 Pflanzen pro m² beträgt. Bei einem stärkeren Auftreten von Bingelkraut muß im Nachauflauf die ein- bis zweimalige Anwendung der Tankmischung Betanal 2,5 l/ha + Nortron 2,5 l/ha erfolgen bzw. mit einem höheren Handarbeitsaufwand zur Beseitigung des verbliebenen Bingelkrautes gerechnet werden. Der Zusatz des Mineralölproduktes Biphagittol 3 l/ha zum Betanal führt zu einer Wirkungsverbesserung, die es gestattet, die Betanalaufwandmenge von 6 l/ha bzw. 3 l/ha auf 4,5 bzw. 2,2 l/ha herabzusetzen. Der Einsatz von Trakephon 4 bis 5 l/ha kurz vor dem Auflaufen der Rüben kann in Herbizidfolgen beim Verfahren der ein- bis zweimaligen Betanal-anwendung die Applikation von 3 l/ha Betanal im Keimblattstadium der Rüben ersetzen, wenn die Rüben infolge der Witterungsbedingungen nach den Unkräutern auflaufen. Der Einsatz von 3 l/ha Betanal im Nachauflauf muß erfolgen, wenn ein erneuter Unkrautauflauf sichtbar wird.

Резюме

Новые данные по борьбе с сорняками в посевах сахарной свеклы

При посеве сахарной свеклы с расстоянием менее 12 см на засоренных перелеской однолетней (*Mercurialis annua* L.) полях схемы чередования гербицидов, предусматривающие применение почвенного предпосевного и/или довсходового гербицида и баковой смеси из бетанала + эльбатана после появления всходов, обеспечивают хороший уход свеклы. При расстояниях между семенами не менее 12 см эффективность этих схем чередования гербицидов, как правило, достаточна, если засоренность перелеской однолетней менее 100 растений на 1 м². При повышенной засоренности перелеской однолетней рекомендуется одно- до двухразовое применение баковой смеси из 2,5 л/га бетанала + 2,5 л/га нортрона или требуется повышенная затрата труда для уничтожения оставшихся растений перелески однолетней. В схемах чередования гербицидов, предусматривающих одно- до двухразовое применение бетанала, применение 4–5 л/га тракефона непосредственно до появления всходов свеклы может заменять применение 3 л/га бетанала в фазе вилочки свеклы, если в связи с погодными условиями всходы свеклы появляются после всходов сорняков. Необходимо применять 3 л/га бетанала после появления всходов, если отмечается повторное появление сорняков.

Summary

Recent findings regarding weed control in sugar beet

On fields infested with French mercury (*Mercurialis annua* L.) it will be sufficient for adequate aftercultivation of sugar beet crops with less than 12 cm seed spacing to use herbicide sequences consisting of one soil-acting herbicide applied pre-sowing and/or pre-emergence of crop, and tank mixes of Betanal + Elbatan post-emergence. With more than 12 cm seed spacing the efficiency of these herbicide sequences is generally sufficient if infestation with French mercury is less than 100 plants/m². In the case of more intensive infestation with that weed it will be necessary once or twice to apply post-crop emergence the tank mix Betanal (2.5 l/ha) + Nortron (2.5 l/ha), or otherwise increased manual labour input will be required for eliminating the remaining mercury plants. Addition of the mineral oil product Biphagittol (3 l/ha) to Betanal ensures a better effect which, in turn, allows to reduce the Betanal input quantities from 6 l/ha and 3 l/ha to 4.5 l/ha and 2.2 l/ha, respectively. Use of Trakephon in quantities of 4 to 5 l/ha shortly before beet plant emergence in herbicide sequences with one or two Betanal treatments may replace the application of 3 l/ha Betanal at the cotyledon stage of the beet

plants, if due to the weather conditions the beet seedlings emerge after the weeds. Application of 3 l/ha Betanal post-emergence must be made if weed plants emerge again.

Literatur

- PALLUTT, B.; HOFMANN, B.: Empfehlungen zum Herbizideinsatz in Zuckerrüben Feldwirtschaft 20 (1979), S. 31-33
PALLUTT, B.; HOFMANN, B.: Weitere Empfehlungen bei der Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben unter besonderer Berücksichtigung der ein- bis zweimaligen Anwendung von 3 l/ha Betanal und der Bandspritzung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 34 (1980), S. 240-243

Anschrift der Verfasser:

Dr. B. HOFMANN

Dr. B. PALLUTT

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81

Dr. G. WOLTER

VEB Chemiekombinat Bitterfeld

Forschungsabteilung Biologie und Anwendungstechnik PSM
DDR - 4400 Bitterfeld

Institut für Züchtungsforschung Quedlinburg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Heinz MARLOW

Die häufigsten einjährigen Unkräuter in Gemüsekulturen und ihre chemische Bekämpfbarkeit

1. Einleitung

Selektive Herbizide sind entscheidende Hilfsmittel der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Es ist allgemein bekannt, daß jedes selektiv zu Kulturpflanzen einsetzbare Herbizid naturbedingt Wirkungslücken gegen einzelne Unkrautarten aufweist. Dies kann u. a. begründet sein durch botanische Verwandtschaft und damit unzureichende anatomische, morphologische, biochemische oder physiologische Unterschiede zwischen Kulturpflanzen- und Unkrautart. So findet man häufig bei Herbiziden, die z. B. in kreuzblütigen Kulturpflanzenbeständen wie Kohllarten, Radies, Rettich und Raps eingesetzt werden können, Wirkungslücken gegenüber kreuzblütigen Unkräutern wie Ackersenf, Ackerhellerkraut, Hederich und Hirtentäschelkraut. Dies trifft u. a. für Satecid 65 WP, Topusyn und Trizilin zu. Auch bei korbblütigen Kulturpflanzenarten wie Chicorée, Schwarzwurzeln, Kopf-, Pflück- und Schnittsalat ist bei Anwendung von z. B. Elbanil-Spritzpulver diese Toleranzerscheinung bei den kopfblütigen Unkrautarten wie Kreuzkraut, Knopfkraut und Kamillearten zu beachten. Aber nicht in allen Fällen sind Unkrautarten, die der herbizidbehandelten Kulturpflanzenart botanisch verwandt sind, gegenüber diesen Herbiziden empfindlich, wie dies z. B. bei Betanal in Beta-Rüben für Gänsefuß- und Meldearten zutrifft. Andererseits spielen auch pflanzenbauliche und applikationstechnische Faktoren für das Auftreten von Wirkungslücken und -schwächen eine große Rolle. Auf diese soll hier nicht eingegangen werden.

2. Bedeutung von Unkrautbekämpfungsspektren

Die Kenntnis der artspezifischen Unkrautbekämpfungsspektren der einzelnen Herbizide ist für ihre Auswahl entsprechend

den zu erwartenden (bei Anwendung vor ihrem Auflaufen) bzw. den vorhandenen Unkrautarten (bei Anwendung nach ihrem Auflaufen oder Austreiben) und damit den Unkrautbekämpfungserfolg von ausschlaggebender Bedeutung. Eine Unkräuterschlagkartei sollte über die in den vergangenen Jahren aufgetretenen und somit auch wieder zu erwartenden Unkräuter nach Art und Stärke Auskunft geben. Die letzten Übersichtsarbeiten über die Unkrautbekämpfungsspektren der in der DDR zu Gemüsekulturarten zugelassenen Herbizide basieren auf dem Stand von 1970 (MARLOW, 1970) und 1977 (ZSCHAU u. a., 1978). Die inzwischen erfolgte große Zunahme an weiteren Zulassungen sowie neue Versuchsergebnisse und Erfahrungen machten eine Ergänzung und Überarbeitung erforderlich.

3. Methodik und Ergebnisse der Erfassung der wichtigsten Unkrautarten

Die Arbeitsgruppe „Herbizide und Wachstumsregulatoren“ der Züchtergemeinschaft „Gemüse“ führt seit 1962 Herbizidversuche durch, die sich besonders in den Bezirken Halle, Magdeburg, Erfurt, Rostock und Schwerin konzentrieren. Es sind dies vornehmlich die Gebiete des Gemüsesamenbaues, z. T. auch der Konsumgemüseproduktion. Die Versuche wurden zu ein- und zweijährigen Kulturen vorgenommen.

Um die häufigsten und damit wichtigsten einjährigen Unkrautarten in Gemüsekulturen zu ermitteln, wurden die in den Herbizidversuchen der letzten 12 Jahre in den unbehandelten Kontrollparzellen aufgetretenen Unkrautarten (ab 3 % Deckungsgrad) zusammengestellt. Sie sind in Tabelle 1 mit ihrem deutschen und wissenschaftlichen Namen, ihrer Keimzeit und ihrem generativen Vermehrungspotential, unterteilt in zwei-

Tabelle 1

Deutsche und botanische Namen der wichtigsten einjährigen Unkrautarten*)

| N a m e | | Keimzeit**) | Samen je Mittel | Pflanze***) maximal |
|---|--|-------------|-----------------|---------------------|
| Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter | | | | |
| Amarant | <i>Amaranthus retroflexus</i> L. | S | 5 000 | 50 000 |
| Bingelkraut, | | | | |
| Einhjähriges | <i>Mercurialis annua</i> L. | S | | |
| Brennnessel, Kleine | <i>Urtica urens</i> L. | F | 700 | 1 500 |
| Ehrenpreisarten | <i>Veronica species</i> | F, H, g | 60 | 100 |
| Erdrauch, Echter | <i>Fumaria officinalis</i> L. | F, H | 400 | 1 600 |
| Gänsefußarten | <i>Chenopodium album</i> L., u. a. | F, g | 3 100 | 20 000 |
| Hederich | <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | F | 260 | 300 |
| Hellerkraut, Acker- | <i>Thlaspi arvense</i> L. | F, H, g | 900 | 2 000 |
| Hirtentäschelkraut | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med. | F, H, g | 5 000 | 40 000 |
| Kamille, Echte | <i>Matricaria chamomilla</i> L. | F, H | 5 300 | 10 000 |
| Kamille, Ackerhunds- | <i>Anthemis arvensis</i> L. | H | 4 400 | 10 000 |
| Klettenlabkraut | <i>Galium aparine</i> L. | F, H | 360 | 500 |
| Knopfkrautarten | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav., u. a. | S | 7 500 | 300 000 |
| Knöterich, Ampferblättriger | <i>Polygonum lapathitolum</i> L. | F | 825 | 1 500 |
| Knöterich, Floh- | <i>Polygonum persicaria</i> L. | F | 825 | 1 500 |
| Knöterich, Vogel- | <i>Polygonum aviculare</i> L. | V, F | 140 | 500 |
| Knöterich, Winden- | <i>Polygonum convolvulus</i> L. | V, F | 170 | 600 |
| Kohlkäsestiel | <i>Sonchus oleraceus</i> L. | F, S | 4 500 | 5 000 |
| Gemeines | | | | |
| Kreuzkraut, | <i>Senecio vulgaris</i> L. | g | 4 000 | 7 200 |
| Meldearten | <i>Atriplex patula</i> L., u. a. | F | 1 000 | 6 000 |
| Miere, Vogel- | <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr. | g | 15 000 | 20 000 |
| Nachtschatten, | | | | |
| Schwarzer | <i>Solanum nigrum</i> L. em. Mill. | S | 500 | 1 000 |
| Senf, Acker- | <i>Sinapis arvensis</i> L. | F | 1 200 | 2 000 |
| Spörgel, Acker- | <i>Spergula arvensis</i> L. | F, g | 3 200 | 10 000 |
| Taubnessel, | | | | |
| Stengelumfassende | <i>Lamium amplexicaule</i> L. | F, H, g | 200 | 300 |
| Taubnessel, | | | | |
| Purpurrote | <i>Lamium purpureum</i> L. | F, H, g | 200 | 300 |
| Wolfsmilch, | | | | |
| Sonnenwend- | <i>Euphorbia helioscopia</i> L. | F, g | 650 | 800 |
| Wolfsmilch, Garten- | <i>Euphorbia peplus</i> L. | F | 300 | 400 |
| Einjährige einkeimblättrige Unkräuter (Ungräser) | | | | |
| Hirse, Hühner- | <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B. | S | 400 | 1 000 |
| Hirse, Grüne Borsten- | <i>Setaria viridis</i> (L.) P. B. | S | | |
| Hirse, Blutrote | <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. | S | | |
| Finger- | | | | |
| Rispengras, | | | | |
| Einhjähriges | <i>Poa annua</i> L. | g | 450 | 800 |
| Wildhafer | <i>Avena fatua</i> L. | V, F | 200 | 1 000 |

*) in durchgeführten Herbizidversuchen zu Gemüsearten in der DDR

**) Hauptkeimzeiten: V \triangleq Vor-, F \triangleq Frühjahr, S \triangleq Sommer (wärmebedürftig), H \triangleq Herbst, g \triangleq fast ganzjährig (bei offenem Wetter); modifiziert nach ELLENBERG (1950) und KURTH (1975)

***) allgemein nach KURTH (1975), KORSMO (1930), WEHSARG (1912)

und einkeimblättrige Arten, in alphabetischer Folge angegeben. Die angegebene Keimzeit erlaubt in Verbindung mit der Applikationszeit und Wirkungsdauer der Herbizide erste Rückschlüsse auf ihre zeitliche Bekämpfbarkeit. So z. B. lassen sich Hirsearten durch Satecid 65 WP allein oder in Tankmischung bei der üblichen sehr frühen Anwendung im Voraufverfahren zu Speisezwiebeln auf Grund der späten Keimung der Hirse (etwa Mitte Mai) und des bis dahin erfolgten starken Abbaues des Wirkstoffes nicht bekämpfen. Dagegen ist eine sehr gute Bekämpfung bei Applikation ab etwa 2 Wochen vor dem Auflaufen der Hirse und ausreichender Bodenfeuchtigkeit gewährleistet.

Die Angabe des Vermehrungspotentials der Unkrautarten gestattet unter Beachtung der Verbreitungsmöglichkeit eine Einschätzung ihrer Gefährlichkeit. So können z. B. korbblütige Unkräuter mit flugfähigen Samen bzw. Früchten selbst von Feld- und Wegrändern sowie Ödländereien her eine kilometerweite Verseuchung der Kulturflächen verursachen.

Mehrjährige Unkrautarten wurden nicht in die Darstellungen aufgenommen, weil diese von der Mehrzahl der zu Gemüsearten zugelassenen Herbizide nicht bekämpft werden können. Ihre Bekämpfung muß allgemein vorausschauend innerhalb der Fruchtfolge in passenden landwirtschaftlichen Kulturen erfolgen.

4. Methodik und Ergebnisse der Erarbeitung der Unkrautbekämpfungsspektren

In Tabelle 2 wird die Bekämpfbarkeit der in Tabelle 1 genannten 33 einjährigen Unkrautarten mit 29 zu Gemüsearten zugelassenen Herbizidpräparaten der DDR- bzw. RGW-Produktion dargestellt, die der Praxis allgemein zur Verfügung stehen.

Die spezifischen Unkrautbekämpfungsspektren der 29 Herbizidpräparate sind das Ergebnis der diesbezüglichen eigenen langjährigen Versuchsergebnisse, der vergleichenden und ergänzenden Auswertung der internationalen Literatur bezüglich Präparate mit denselben Wirkstoffen sowie der diesbezüglichen Angaben in Prospekten, Gebrauchsanweisungen und Informationsblättern der Hersteller.

In Tabelle 2 ist unter den Präparaten auch angegeben, wie sie aufgenommen bzw. wirksam werden und ob sie damit vor oder nach dem Auflaufen der Unkräuter anzuwenden sind. Zu beachten ist, daß es sich bei der Einschätzung der Bekämpfbarkeit der Unkrautarten bei den einzelnen Präparaten um gewichtete Mittelwerte aus einer unterschiedlichen Anzahl von Veröffentlichungen bzw. Versuchen handelt und daß die Einzelwerte in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen und Entwicklungsstadien der Unkräuter variieren. So kann man selbst bei den mit den entsprechenden Präparaten im allgemeinen als mittelmäßig bekämpfbar bezeichneten (!) Unkrautarten unter günstigen Umweltbedingungen bzw. im jungen Entwicklungsstadium der Unkräuter (Keim- bis 2-Blatt-Stadium) oft noch eine gute bis sehr gute Bekämpfung erzielen und umgekehrt. Auf die Einhaltung bzw. Schaffung günstiger Anwendungsbedingungen ist deshalb hinzuwirken.

Die Wirkstoffe der Präparate und ihre Zulassungen sind weitgehend bekannt. Bei Bedarf können sie dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis der DDR entnommen werden.

Die Unkrautbekämpfungsspektren der zugelassenen zahlreichen Tankmischungen des Gemüse- und Gemüsesamenbaues werden aus Platzgründen nicht dargestellt. Im allgemeinen ergibt sich das Unkrautbekämpfungsspektrum der Tankmischungen aus den Spektren der Tankmischungspartner. Es kann somit eine Ableitung aus den dargestellten Spektren der Einzelpräparate erfolgen. In einigen Fällen konnte sogar ein synergistischer, d. h. verstärkender Effekt beobachtet werden. Durch die Kombination von Herbiziden mit unterschiedlichen Wirkungsspektren konnten somit Wirkungslücken bzw. -schwächen zum Teil sehr wesentlich abgebaut und die Gesamtwirkung erheblich verbessert werden. Bei Kombinationen zwischen Blatt- und Bodenherbiziden wurde außerdem die zeitliche Anwendungsmöglichkeit und die Wirkungsdauer vergrößert.

5. Zusammenfassung

Es wird über Unkrautbekämpfungsspektren von 29 in der DDR zu Gemüsearten zugelassenen Präparaten der DDR- und RGW-Produktion gegenüber 33 häufig aufgetretenen einjährigen ein- und zweikeimblättrigen Unkrautarten berichtet. Außerdem wird eine Übersicht zur Keim- und Vermehrungsbiologie der genannten Unkräuter gegeben.

Резюме

Основные однолетние сорняки овощных культур и возможности химической борьбы с ними

Сообщается о спектрах действия 29 препаратов производства ГДР и СЭВ, зарегистрированных в ГДР для борьбы с 33 основными одно- и двудольными видами сорняков овощных культур. Наряду с этим дается обзор о биологии прорастания и размножения упомянутых сорняков.

Tabelle 2

Bekämpfbarkeit häufiger einjähriger Unkräuter mit zu Gemüsearten zugelassenen Herbizidpräparaten der DDR- und RGW-Produktion

| Unkrautart | wirksam über *****) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---------|------------|-------------|---------|----------------------|---------|---------|---------|----------|------------------|---------------|---------|----------|---------------|----------|-----------|----------------|---------|-----------|-------------|--------------|-------|---------------|-------|
| | Avadex BW | Betanal | Betamil 70 | Bi 3411-Neu | Elbacim | Elbanil-Spritzpulver | Elbanox | Elbatan | Elburon | Grelutin | Hedol-Konzentrat | Herbizid „ES“ | Namedit | Probanil | Satecid 65 WP | Simazin* | SYS 67 MB | SYS 67 Omnidel | Topusyn | Trakephon | Trazalex**) | Trizilin***) | Uvon | Uvon-Kombi 33 | Wonuk |
| | Bo- | Bl | Bo | Bo | Bo | Bo | Bo | Bo | Bo-Bl | Bo | K | Bl | Bo-Bl | Bo | Bo | Bo | Bl | Bl-Bo | Bl | K | Bo-Bl | Bl-Bo | Bl-Bo | Bo-Bl | Bl-Bo |
| Amarant | - | - | / | + | / | - | / | - | - | + | - | - | + | + | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + |
| Bingelkraut, Einjähriges | - | - | + | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Brennessel, Kleine | - | - | + | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Ehrenpreisarten | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Erdrauch, Echter | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Gänsefußarten | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Hederich | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Hellerkraut, Acker- | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Hirtentäschelkraut | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Kamille, Echte | - | / | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Kamille, Ackerhunds- | - | / | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Klettenlabkraut | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Knopfkrautarten | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Knöterich, Ampferblättriger | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Knöterich, Floh- | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Knöterich, Vogel- | - | / | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Knöterich, Winden- | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Kohlgänsedistel | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Kreuzkraut, Gemeines | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Meldearten | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Miere, Vogel- | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Nachtschatten, Schwarzer | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Senf, Acker- | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Spörgel, Acker- | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Taubnessel, Stengelumfassende | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Taubnessel, Purpurrote | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Wolfsmilch, Sonnenwend- | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Wolfsmilch, Garten- | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Hirse, Hühner- | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Hirse, Grüne Borsten- | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Hirse, Blutrote Finger- | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Rispengras, Einjähriges | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Wildhafer | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Anzahl ausgewerteter Quellen *****) | 3 | 8 | 5 | 3 | 2 | 15 | 8 | 10 | 4 | 5 | 8 | 5 | 3 | 8 | 13 | 14 | 9 | 5 | 13 | 5 | 7 | 7 | 12 | 8 | 11 |

*) Simazin 50 % Spritzpulver, Simazin-Spritzpulver-Fahlberg, Yrodazin

**) bzw. Trazalex-Extra

***) bzw. Trizilin 25

****) Bo = Boden, Bl = Blatt, K = Kontakt (Verätzung)

*****) nicht in allen Quellen waren alle Unkrautarten ausgewiesen

Zeichenerklärung: + = gut bis sehr gut bekämpfbar

! = mittelmäßig bekämpfbar

/ = nicht ausreichend bekämpfbar

- = nicht bekämpfbar

○ = keine Angaben bzw. Einschätzung

Summary

The most common annual weeds in vegetable crops and possibilities of chemical control

An outline is given of the weed control ranges of altogether 29 preparations from the GDR and other CMEA countries, which have been approved for use in vegetable crops to combat 33 common annual mono- and dicotyledonous weed species. Moreover, the paper reviews the germination and multiplication biology of the above weed species.

Die Literatur kann beim Verfasser eingesehen werden.

Anschrift des Verfassers:

Dr. H. MARLOW

Institut für Züchtungsforschung Quedlinburg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

DDR - 4300 Quedlinburg

Ethel-und-Julius-Rosenberg-Straße 22/23

Phytophthora nicotianae v. Breda de Haan var. nicotianae als Stengelgrundfäuleerreger an Edelnelken

1. Problemstellung

In den Jahren 1980 bis 1982 wurde bei der Isolierung pilzlicher Erreger an Edelnelken im Pflanzenschutzamt Berlin folgendes Erregerspektrum ermittelt: Tracheomykosen, verursacht durch *Phialophora* sp. und *Fusarium* spp., sowie als Erreger von Fußkrankheiten Arten der *Fusarium-roseum*-Gruppe, *Rhizoctonia* sp., *Alternaria* sp. und *Botrytis* sp.

Im Jahr 1982 wurde von Proben eines Nelkenbestandes bei der mikroskopischen Untersuchung neben den bereits erwähnten Erregern, *Phytophthora* sp. isoliert. Bei diesem Bestand, der nach Tomaten kultiviert wurde, kam es nach dem Auspflanzen zu erheblichen Ausfällen.

Die durch *Phytophthora* sp. verursachte Stengelgrundfäule der Nelken zeigte folgende Symptome:

- Nach der Infektion der Pflanzen am Stengelgrund über der Erdoberfläche war das Gewebe glasig und faserig, das Stengelinnere hohl und die Pflanzen verfärbten sich graugrün. Über den Infektionsstellen knickten die Pflanzen ab.
- Nach der Infektion der Pflanzen vom Boden aus waren gelb verfärbte Triebspitzen an den Pflanzen sichtbar und der Stammgrund war schwarz verfärbt.

Nachdem SKADOW (1978) *P. nicotianae* var. *nicotianae* in der DDR als Tomatenpathogen nachgewiesen hatte und JACOB (1980) darauf verwies, daß dieser Erreger für Nelken gefährlich sei, war die Frage zu klären, ob der Erreger im vorliegenden Fall auch bei Edelnelken Schäden verursacht.

2. Isolierung und Reinzucht des Phytophthora-Erregers

Der Stammgrund von fußkranken Nelken wurde nach äußerlicher Desinfektion mit Sublimat (0,2 %) auf Biomalzagar im Brutschrank bei 28 °C bebrütet. Eine Reinkultur wurde erzielt durch das mehrmalige Überimpfen von Hyphenspitzen des nach Bebrütung der fußkranken Nelken ausgewachsenen Myzels und die Kultivierung auf Biomalzagar mit dem Zusatz von 15 ppm Benomyl sowie auf Hafermehlagar mit den Zusätzen von 250 ppm Penicillin G + 50 ppm Streptomycin + 100 ppm Nystatin. Die Weiterkultur des isolierten Erregers erfolgte auf Hafermehlagar, Möhrendekoktagar und Biomalzagar ohne Zusätze.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der erhaltenen Reinkultur wurden folgende morphologische Merkmale festgestellt (Tab. 1):

- Die Hyphen waren langgestreckt, wenig verzweigt und hyalin. Bei 150 Messungen ergab sich eine Hyphenbreite von 4,9 µm (3,0 bis 7,5). Es wurden verschiedene Formen von

Tabelle 1

Übersicht über die in der Literatur angegebenen Größen der Hyphen, Sporangio-phoren, Zoosporangien, Oogonien und Clamydosporen für *P. nicotianae* var. *nicotianae*

| Autor | Breite der Hyphen (µm) | Breite der Sporangio-phoren (µm) | Größe der Zoosporangien (µm) | Größe der Oogonien (µm) | Größe der Clamydosporen (µm) |
|-------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| SKADOW (1978) | — | — | 43,0 × 35,0 | 30 | 20 ... 38 |
| WATERHOUSE (1963) | 5,0 | 2,0 | 45,0 × 36,0 | 28 ... 30 | 20 ... 40 |
| eigenes Isolat | 4,9 | 2,0 | 41,1 × 31,1 | 18 ... 33 | 18 ... 33 |

Hyphenschwellungen beobachtet. Die Sporangio-phoren waren deutlich dünner als die Myzelhyphen und ihre Stärke betrug 2,0 µm. Die Wachstumsraten bei der Aufstellung der Kulturen im Brutschrank bei 28 °C schwankte zwischen 13,8 bis 17,1 mm/d, im Durchschnitt betrug sie 16,1 mm/d. Untersuchungen zur Beeinflussung der Wachstumsraten bei der Kultivierung auf verschiedenen Nährmedien wurden nicht durchgeführt.

- Zoosporangien wurden an wenige Tage altem Myzel reichlich gebildet, sie waren zitronenförmig bis rundlich mit deutlich ausgebildeter Papille. Vereinzelt wurden auch Zoosporangien mit zwei Papillen beobachtet. Beim Abtrennen von den Sporangio-phoren verbleibt oft ein Stück des Sporangienträgers als Fußzelle an der Sporangie. Im Mittel von 70 Messungen betrug die Größe der Zoosporangien 41,4 × 31,1 µm (24 bis 60 × 21 bis 45). Die Zoosporangien wurden vorrangig terminal, vereinzelt auch interkalar angelegt.
- Clamydosporen bildeten sich sehr früh, in wenige Tage altem Myzel und ihr Durchmesser betrug bei 100 Messungen 26 µm (18 bis 33).
- Oogonien wurden gebildet bei gemeinsamer Kultur von *P. nicotianae* var. *parasitica* (Eigenisolat von Fuchsien) und dem von Edelnelken isolierten Erreger. An der Kontaktfläche beider Pilze wurden 15 Tage nach dem Zusammenwachsen zahlreiche Oogonien beobachtet. Ihr Durchmesser betrug bei 50 Messungen 27 µm (18 bis 33).

Der an Edelnelken isolierte Stengelgrundfäuleerreger wurde durch vergleichende Untersuchungen zur Morphologie und zum Kulturverhalten als *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae* bestimmt. Als Vergleichspräparate wurden neben *P. nicotianae* var. *nicotianae*, isoliert von Tomaten, *P. nicotianae* var. *parasitica* und *P. cryptogea* verwendet.

3. Reinfektion des an Edelnelken isolierten Phytophthora-Erregers

Als Kulturgefäße für die Reinfektionsversuche wurden Plastikcontainer mit den Abmaßen 30 × 36 cm verwendet, die mit gedämpftem Nelkensubstrat gefüllt wurden. In jeden Container wurden 16 der TGL entsprechende Stecklinge gepflanzt. Während des Versuchszeitraumes wurden die Pflanzen 8 bis 10 h/d mit einer Quecksilberhochdruck-Lampe, die in einer Höhe von 150 cm über den Pflanzen angebracht war, belichtet. Während des Versuches betrug die Raumtemperatur im Mittel 19,0 °C und die Substrattemperatur im Mittel 18,6 °C.

Für die Inokulation wurden Äpfel der Sorte 'Jonathan' mit *Phytophthora*-Myzel-bewachsenen Agarstücken infiziert und 6 Tage im Brutschrank bei 28 °C bebrütet. Die Inokulation erfolgte mit infizierten Apfelstücken, die mit Hilfe von Klebestreifen am Stammgrund der Pflanzen befestigt oder dem Substrat vor dem Bepflanzen untergemischt wurden (Tab. 2).

Nach 3 Tagen zeigten sich in Variante 5 an 13 von 16 Pflanzen Symptome. Die ersten Symptome bei den Varianten 2 und 4 waren erst nach 7 Tagen sichtbar.

Die Symptome der im Reinfektionsversuch erkrankten Pflanzen entsprachen den eingangs beschriebenen. Der aus diesen Pflanzen isolierte *Phytophthora*-Erreger war in seiner Artcharakteristik bei allen Isolaten mit den Ausgangsproben identisch.

Tabelle 2

Reinfektionsversuche mit *P. nicotianae* var. *nicotianae* bei Edelnelken

| Varianten | befallene Pflanzen 10 Tage nach Inokulation in % |
|---|--|
| 1 Kontrolle | 0 |
| 2 unter das Substrat wurden infizierte Apfelstücke gemischt | 37,5 |
| 3 Befestigung gesunder Apfelstücke am Stengelgrund der Pflanzen | 0 |
| 4 Befestigung infizierter Apfelstücke am Stengelgrund der Pflanzen | 68,8 |
| 5 Verletzung des Stengelgrundes und Befestigung infizierter Apfelstücke an den Verletzungsstellen | 93,8 |

4. Diskussion

Mit den angeführten Untersuchungen konnte das Auftreten von *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* als Erreger einer Stengelgrundfäule an Edelnelken bestätigt werden. Im Zusammenhang mit dem bisher einzigen uns bekannten Schadensfall durch *P. nicotianae* var. *nicotianae* an Edelnelken nach Anbau von Tomaten muß bei der Fruchtfolgegestaltung auch auf diesen Erreger geachtet werden. Dies ist von besonderer Bedeutung, da er fähig ist, Dauersporen zu bilden, die im Boden unter Gewächshausbedingungen mindestens 4 Jahre lebensfähig und virulent bleiben (WESTSTEIJN, 1973). Untersuchungen von WESTSTEIJN (1973) an Tomaten weisen darauf hin, daß Jungpflanzen besonders gefährdet sind, weil eine Altersresistenz der Pflanzen vorhanden ist. Bei Edelnelken wurden diesbezügliche Untersuchungen nicht durchgeführt, doch zeigte der Befallsverlauf in dem betreffenden Schadensfall, daß es nur in den ersten 2 bis 3 Wochen nach dem Auspflanzen zu erheblichen Ausfällen kam.

5. Zusammenfassung

Von fußkranken Nelken wurde erstmalig für das Gebiet der DDR eine *Phytophthora*-Art isoliert, die auf Grund der durchgeführten Reinfektion, Reisolierung und vergleichenden Untersuchungen als *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae* bestimmt wurde. Hinweise, die beim Auftreten des Erregers an Edelnelken bei der Fruchtfolge berücksichtigt werden müssen, wurden gegeben.

Резюме

Phytophthora nicotianae v. Breda de Haan var. *nicotianae* как возбудитель гнили корневой шейки у культурных гвоздиков

Впервые на территории ГДР выделили из гвоздиков, заболевших корневой гнилью, вид *Phytophthora*, который путем реинфекции, реизоляции и сравнительных исследований идентифицировали как *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae*. Делаются рекомендации, которые надо учитывать в случае появления возбудителя у культурных гвоздиков в рамках севооборота.

Summary

Phytophthora nicotianae v. Breda de Haan var. *nicotianae* causing foot rot in choice carnations

From choice carnations affected with foot rot, a *Phytophthora* species was isolated for the first time in the GDR, which after reinfection, reisolation and comparative examination was identified as *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae*. Directions are given that must be observed in crop rotation design if this pathogen occurs in choice carnation.

Literatur

- JACOB, M.: Anforderungen an phytosanitäre Maßnahmen für hohe Erträge in der Edelnelkenproduktion. Gartenbau 27 (1980), S. 344-346
 SKADOW, K.: *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae* an Gewächshaustomate. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 14 (1978), S. 291-299
 WATERHOUSE, G. M.: Key to the Species of *Phytophthora* de Bary. Mycolog. Papers 92 (1963)
 WESTSTEIJN, G.: *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* on tomatoes. Neth. J. Plant Pathol. 29 (1973) 1, S. 1-86

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Agr.-Ing. W. GERLACH
 Gartenbau-Ing. B. KUMMER
 Pflanzenschutzamt der Hauptstadt der DDR Berlin
 DDR - 1108 Berlin
 Blankenfelder Chaussee



Ergebnisse der Forschung

Verfahren zur Inaktivierung von Pflanzenschutzmittel-Abwässern

In den agrochemischen Zentren (ACZ) fallen beim Ansetzen der Pflanzenschutzmittel (PSM)-Brühen sowie der Reinigung der Pflanzenschutztechnik größere Mengen von toxischen PSM-Abwässern an, die in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Bestimmungen in der DDR durch umweltgerechte und praktikable Verfahren zu beseitigen sind.

Verfahren der chemisch-physikalischen Inaktivierung können unmittelbar am Ort des Abwasseranfalls in den ACZ zur Abwasserreinigung eingesetzt werden. Der im Institut für Pflanzenschutzforschung (IPF) Kleinmachnow erarbeitete Verfahrensweg zur PSM-Abwasserinaktivierung durch Kalkung, Belüftung und Adsorption an Aschen, der im ACZ Großkreutz erstmalig großtechnisch zur Inaktivierung von mit vorwiegend Insektiziden und Fungiziden belasteten Abwässern erprobt wurde, war auf die Herbizide zu erweitern. In enger Zusammenarbeit zwischen dem IPF Kleinmachnow, dem VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig und dem ACZ Goldbeck wurde deshalb eine neue Anlage zur chemisch-physikalischen Inaktivierung von Ab-

wässern projektiert und erstellt, die als Prototyp zur Nutzung durch alle ACZ zu werten ist.

Die erzielten Laborergebnisse konnten unter Praxisbedingungen in den ACZ Goldbeck und Großkreutz bestätigt werden. So wurden im Zeitraum 1981 bis 1983 in Praxisexperimenten durch Kalkung, Belüftung und Adsorption Eliminierungsraten von 99,9 bis 100 % für chlor- und phosphororganische Insektizide und fungizide Wirkstoffe sowie von 98 bis 100 % für die herbiziden Chlorphenoxyalkansäurederivate, Triazine, Carbamate, Phenylharnstoffderivate, chlorierte Carbonsäuren und Aldehyde sowie Nitrofen und Lenacil erzielt. Dazu wurden die PSM-Abwässer in der Regel mit 2 kg Kalk/m³ versetzt, 6 Tage

belüftet und anschließend über Ascheadsorber geleitet, wobei das Verhältnis von PSM-Abwasser zu Asche maximal 20:1 betrug.

Das Verfahren wurde in den ACZ Groß Kreutz und Goldbeck auf mehreren Anwenderseminaren vorgestellt. Eine Nachnutzung des Verfahrens ist auf der Basis der Wirtschaftspatente 133 224 und 146 038, einer Nachnutzungsdokumentation (BEITZ u. a., 1981), zu der auch ein Bau-, Installations- und elektrotechnisches Projekt gehören, bzw. eines Wiederverwendungsprojektes möglich (JANY und MÜLLER, 1982).

Das vorgestellte Verfahren ermöglicht die Wiederverwendung des gereinigten Abwassers, wobei durch Kreislauffahrweise der Frischwasserbedarf gesenkt werden kann. Die anfallenden festen PSM-Abprodukte (erschöpfte Adsorbentien, Schlämme) können auf geordneten Deponien, die ihrem Charakter nach für toxische und andere Schadstoffe ausgelegt sind, abgelagert werden.

Literatur

BEITZ, H.; WINKLER, R.; SCHMIDT, H.: Nachnutzungsdokumentation: Inaktivierungsanlage für PSM-haltige Abwässer im ACZ Groß Kreutz. Inst. Pflanzenschutzforsch. Kleinmachnow Akad. Landwirtschafts-

Wiss. DDR und Agrochem. Zentrum Groß Kreutz, 1981
BEITZ, H.; WINKLER, R.; SCHMIDT, H.: Inaktivierung und Beseitigung von PSM-Abwässern agrarbuch, Markkleeberg, 1982

JANY, H.; MÜLLER, R.: Wiederverwendungsprojekt „Waschplatte mit abflußlosen Speicherbecken für PSM-haltige Abwässer - Erweiterungsstufe Ascheadsorptionsverfahren“. VEB Ausrüstungen Agrochemische Zentren Leipzig, 1982

Dr. Heinz SCHMIDT
Dr. Reinhard WINKLER
Prof. Dr. sc. Horst BEITZ
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81



Personalnachrichten

Zum Gedenken an Wilhelm WOLF

* 10. 5. 1922

† 27. 11. 1983

Am 27. November 1983 verstarb im Alter von 61 Jahren nach langer schwerer Krankheit der Leiter der Pflanzenquarantäneinspektion Erfurt, Genosse Wilhelm WOLF.

Wilhelm WOLF wurde am 10. Mai 1922 in Frankenberg, Kreis Frankenstein (jetzt Volksrepublik Polen), als Sohn eines Fabrikarbeiters geboren. Er verlebte dort mit seinen 6 Geschwistern eine schwere Jugendzeit und erlernte den Beruf des Gärtners.

Aus den bitteren Erfahrungen des Zweiten Weltkrieges, die er am eigenen Leib verspüren mußte, zog er die Schlußfolgerung, sich mit ganzer Kraft für den Aufbau unserer neuen Gesellschaftsordnung einzusetzen. Er trat 1949 dem FDGB bei und wurde 1950 Mitglied der

Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands.

Von 1949 bis 1952 arbeitete er als Pflanzenschutztechniker und Sachbearbeiter beim Rat des Kreises Sondershausen. Wilhelm WOLF war von 1952 bis 1960 Mitarbeiter im Thüringer Pflanzenschutzamt bzw. beim Rat des Bezirkes Erfurt. Danach arbeitete er als Quarantäneinspektor im Pflanzenbeschauendienst später im Staatlichen Pflanzenschutzdienst.

Von 1953 bis 1955 absolvierte Wilhelm WOLF ein Fernstudium an der Fachschule für Pflanzenschutz Halle (Saale), das er als staatlich geprüfter Landwirt mit Fachrichtung Pflanzenschutz erfolgreich abschloß. Ständig erweiterte er sein fachliches und politisches Wissen. Er war über mehrere Jahre Sekretär der Betriebsparteiorganisation und BGL-Vorsitzender. Zum Leiter der Pflanzenquarantäneinspektion Erfurt, die für die Bezirke Erfurt, Gera und Suhl zuständig ist, wurde er 1966 berufen.

Große Verdienste erwarb sich Wilhelm WOLF durch seinen persönlichen Einsatz beim Aufbau der Pflanzenquarantäneinspektion Erfurt und der dazugehörenden Quarantänestationen. Durch

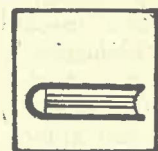
seine schöpferische Tätigkeit als langjähriger Leiter der Zentralen Arbeitsgruppe Neuererwesen und durch seine aktive Mitarbeit in verschiedenen Facharbeitsgruppen trug er entscheidend zur Intensivierung der Arbeit der Pflanzenquarantäne bei.

Wir verlieren mit Wilhelm WOLF einen stets einsatzbereiten und pflichtbewußten Leiter, der seinen großen Erfahrungsschatz jederzeit in die Arbeit einbrachte und immer kritisch und ungeduldig vorwärts drängte. Er hat den Aufbau des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes seit der Gründung der DDR aktiv mitgestaltet.

In diesem Jahr hätte er sein 35jähriges Dienstjubiläum begehen können. Der Aufbau und die Leitung der Pflanzenquarantäneinspektion Erfurt waren ihm bis zuletzt Bedürfnis und Erfüllung zugleich. Wegen seines klassenbewußten und engagierten Auftretens und seiner sachlichen, ruhigen, kollegialen Art wurde er von allen Kollegen hoch geschätzt.

Sein Andenken werden wir stets in Ehren halten.

Peter NUSSBAUM



Neue Fachliteratur

Pflanzenschutzmerkblätter

Viruskrankheiten der Gerste
(12 S., 1,50 M, Best.-Nr. S 7044)
Kraut- und Braunfäule der Kartoffel
(16 S., 1,20 M, Best.-Nr. S 7040)
Der Kartoffelkäfer und seine Bekämpfung
(12 S., -,80 M, Best.-Nr. S 7039)

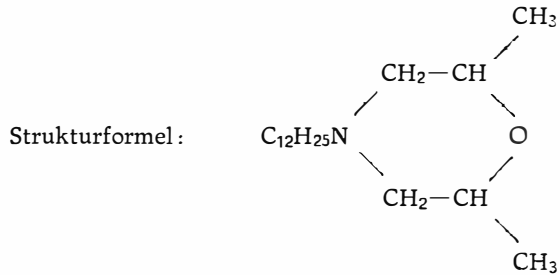
Viruskrankheiten der Beta-Rüben und ihre Bekämpfung
(12 S., 1,30 M, Best.-Nr. S 4187)
Apfelmehltau
(12 S., 1,20 M, Best.-Nr. S 7043)
Der Obstbaumkrebs
(8 S., 1,- M, Best.-Nr. S 7041)
Rindenbrand des Obstes
(8 S., -,80 M, Best.-Nr. S 4194)

Toxikologischer Steckbrief

Wirkstoff: Aldimorph, Präparat: Falimorph (EC, 66,2 %) (0)

1. Charakterisierung des Wirkstoffes

Chemische Bezeichnung: 2,6-Dimethyl-N-alkylmorpholin



Chemisch-physikalische Eigenschaften

Dampfdruck: $9,2 \times 10^{-4}$ Torr = 0,12 Pa bei 21,8 °C
Wasserlöslichkeit: 2 mg/100 g bei 25 °C

Toxikologische Eigenschaften:

LD₅₀ p. o.: 3 200 ... 3 900 mg/kg KM Ratte
9 200 ... 10 300 mg/kg KM Maus
no effect level (subchronische Toxizität Ratte): 2,0 mg/kg KM/d

Spätschadenswirkungen

Embryotoxizität wurde bei hohen Dosierungen ($\geq 1 940$ mg/kg KM Maus) nachgewiesen; Mutagenität nicht nachgewiesen

Verhalten im Säugerorganismus

keine Angaben für Aldimorph; ähnliche Morpholinderivate werden in der Ratte innerhalb von 2 Tagen nahezu vollständig ausgeschieden.

2. Verbraucherschutz

Maximal zulässige Rückstandsmenge:

Rückstandsverhalten in Gerste:

Ernteprodukte:

Halbwertszeit im Boden:

Karenzzeiten:

Toxizitätsgruppe: I

Getreide 0,5 mg/kg

Initialrückstände ca. 18 mg/kg

nach 8 Tagen 4 mg/kg

nach 30 Tagen 0,14 mg/kg

nach 45 Tagen 0,1 mg/kg

Korn 0,07 ... 0,1 mg/kg; Stroh 0,1 ... 0,2 mg/kg

Lehm = 26 d; sandiger Lehm = 17 d

Getreide 35 Tage

Abdrift: Lebensmittel 21 Tage; Futtermittel 14 Tage

3. Anwenderschutz

Giftabteilung:

Gefährdung über die Haut:

Inhalationstoxizität:

Vergiftungssymptome:

Erste-Hilfe-Maßnahmen:

Spezifische Arbeitsschutzmaßnahmen:

Maximale Arbeitsplatzkonzentration:

kein Gift gemäß Giftgesetz vom 7. 4. 1977

Präparat: LD₅₀ p. o. 2 700 mg/kg KM Ratte

stark hautreizend, verursacht aber keine allergischen Reaktionen

dosisabhängige Veränderungen des Lungengewebes im subakuten Test am Syrischen Goldhamster

spezifische nicht bekannt; bei ähnlichen Morpholinderivaten traten im Tierversuch (Hund) Erbrechen und Durchfall auf

spezifische Maßnahmen nicht bekannt; symptomatische Therapie; Antidot nicht bekannt

Atemschutz mit Filter A beim Umgang und im Brandfall

keine Festlegung

4. Umweltschutz

Einsatz in Trinkwasserschutzzone II:

Wasserschadstoff:

Fischtoxizität:

Bientoxizität:

nicht gestattet

in Wasser schwer abbaubar; in keine Wasserschadstoff-Kategorie eingestuft

stark fischgiftig

bienenungefährlich

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

18133 3
IMPFLANZ
1533 7012 0984

151 959 846

PSF 58

Jetzt wieder lieferbar!

Gültig ab 1. Januar 1983!

KONTEN RAHMEN LANDWIRTSCHAFT

Ein Arbeitsmaterial für:
Hauptbuchhalter
Ökonomen
Dozenten und Studenten

14 - 20 cm - 160 Seiten
Brochur, 7,40 M
Bestellungsform:
529 253 8 - Kontenrahmen-
Landw. 03

Esch die gesellschaftliche Entwicklung werden zehntausende Kleinbetriebe in die
Neuauflage des Kontenrahmens sowie in den Filialumfang einbeziehen. Die
neue Auflage ab 1. 1. 1983 ein neuer Kontenrahmen gültig.
Die Broschüre enthält außer dem Kontenrahmen zahlreiche verbindliche Bilan-
zierungen und Buchungsbeispiele. Eine Aufstellung der wichtigsten Rechtsvorschriften
sowie Hinweise auf Wechselbeziehungen und Änderungen.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN