

Nebenwirkungen von Herbiziden und Kalkstickstoff auf den Befall von Weizen mit *Erysiphe graminis*

Von Rudolf Heitefuss und Wilhelm Brandes, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg-August-Universität Göttingen

[Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 22, 1970, 40–43]

Die Zunahme der Anwendung von Herbiziden im Getreidebau und die erhebliche Erweiterung des Spektrums der Wirkstoffe wirft erneut die Frage auf, ob der Befall des Getreides mit pflanzenpathogenen Pilzen durch eine Herbizidanwendung beeinflusst werden kann. In dieser Hinsicht wurde die Gruppe der Wuchsstoffverbindungen bereits intensiv untersucht. Köhler (1955), der auch die ältere Literatur dazu bespricht, prüfte die Einwirkung verschiedener Formulierungen von 2,4-D und MCPA auf den Befall von Weizen mit *Ophiobolus graminis*, *Erysiphe graminis* und *Tilletia tritici*, von Gerste mit *Helminthosporium gramineum*. Die Krankheitsbereitschaft der Pflanzen wurde durch die Anwendung der Herbizide in den normalen Aufwandmengen nicht merklich beeinflusst. Eine Verminderung der Infektionsrate von *Erysiphe graminis* auf Weizen trat nur ein, wenn die Spritzung mit dem 2,4-D-Butylester unmittelbar vor oder nach einer künstlichen Inokulation mit Mehltaukonidien erfolgte.

Untersuchungen über die möglichen Nebeneffekte anderer Herbizide liegen bisher kaum für pilzliche Blattparasiten, sondern nur für Fußkrankheitserreger des Getreides vor. Herbizide aus der Gruppe der Triazin- und Harnstoffderivate können in ähnlicher Weise wie Kalkstickstoff den Befall des Weizens mit *Cercospora herpotrichoides* vermindern (Heitefuss 1967, Heitefuss und Bodendörfer 1968). Aus den USA berichten Huber, Seely und Watson (1966, 1968) gleichfalls über eine Reduktion des *Cercospora*-Befalls von Weizen nach Anwendung von Diuron.

In Gewächshausversuchen konnte Richardson (1957) eine leichte Verminderung der Infektion von Gerste mit *Helminthosporium sativum* nachweisen, wenn dem Boden neben dem Infektionsmaterial 2,4-D (Aminsatz), Monuron, DNBP oder Dalapon zugesetzt waren; entsprechende Feldbeobachtungen fehlen jedoch. Eine Reduktion des Auftretens von *Ophiobolus graminis*, in geringerem Maße von *Cercospora h.*, tritt bei Direktsaat von Weizen nach Anwendungen von Paraquat ein (Hood 1965; Brooks und Dawson 1968). Hier dürfte jedoch weniger eine direkte Einwirkung des Mittels auf den Schaderreger oder die Wirtspflanze als vielmehr die radikale Veränderung der Anbautechnik und deren Einfluß auf die Ausbreitung des Pilzes im Boden für den Minderbefall verantwortlich sein. Eine Änderung des Mikroklimas im Bestand durch Ausschaltung der Unkräuter kann gleichfalls den Pilzbefall beeinflussen (Rademacher 1967).

Wir führten die vorliegenden Untersuchungen durch, um einen Überblick über die möglichen Nebenwirkungen der z. Z. in Weizen angewandten Herbizide auf den Befall mit *Erysiphe graminis* zu bekommen. Kalkstickstoff, dessen befallsmindernde Wirkung auch gegenüber *Erysiphe graminis* seit langem bekannt ist (Fischbeck und Bauer 1964), wurde als Vergleich und in Kombination mit verschiedenen Herbiziden in die Versuche einbezogen.

1. Feldversuche

In den Jahren 1968 und 1969 führten wir mehrere Feldversuche in Winterweizen durch, in denen Herbi-

zide oder/und Kalkstickstoff in den praxisüblichen Aufwandmengen im Frühjahr im Drei- bis Sechsstadium des Getreides ausgebracht wurden. Die Beurteilung des Mehltaubefalls erfolgte bei Beginn der Blüte (Stadium 10,5,1 nach Feekes) oder zu mehreren Terminen vom Beginn des Ährenschiebens (Stadium 10 bis 10,1) bis zur Milchreife (Stadium 11,1). Es wurde sowohl eine relative Auswertung über Wertzahlen von 1 (geringster Befall) bis 5 (höchster Befall) vorgenommen als auch eine Auszählung der Mehltaupusteln. Wir wählten bewußt nicht die Auswertungsskala von 1 bis 9, weil es unserer Erfahrung nach nicht möglich ist, den Mehltaubefall in derartigen Abstufungen visuell einwandfrei zu schätzen. Die Ergebnisse unserer Beurteilung nach 5 Wertzahlen und die Auszählung der Pusteln stimmten weitgehend überein (vgl. Tab. 1).

Ein Versuch an Winterweizen der Sorte 'Breustedts Werla' (Tab. 1) zeigt, daß zum Zeitpunkt der Blüte der Mehltaubefall nach einer vorausgegangenen Herbizidbehandlung mit Monolinuron (Aresin), Simazin (Gesatop) und insbesondere mit Fluometuron (Cotoran) deutlich höher liegt als bei der Kontrolle. Nach Anwendung von Methoprotryn + Simazin (Gesaran) und Terbutryn (Igran) ist eine leichte, aber nur bei Beurteilung nach Wertzahlen gesicherte Erhöhung des Befalls festzustellen. Eine schwache Verminderung deutet sich nach Anwendung von MCPA + 2,4-D und Kalkstickstoff an, während die Werte bei Dinosebacetat (Aretit) im gleichen Bereich wie bei der Kontrolle liegen.

In einem weiteren Versuch mit Winterweizen der Sorte 'Jubilar' nahmen wir die Auszählung der Pusteln zu 4 verschiedenen Terminen vor (Abb. 1). Der Mehltaubefall begann etwa zu Beginn des Ährenschiebens

Tabelle 1. Mehltaubefall auf Winterweizen ('Breustedts Werla') nach Anwendung von Herbiziden, KAS = Kalkammonsalpeter und PKA = Perlkalkstickstoff. Auszählung der Pusteln zu Beginn der Blüte am 4. Blatt von oben, an jeweils 100 Blättern aus einer Parzelle bei 6 Wiederholungen. Sicherung der Differenz zur Kontrolle KAS: + P = 5%; ++ P = 1%; +++ P = 0,1% (Feldversuch 1968).

N-Düngung	Herbizid	kg/ha	Mehltaubefall	
			Pustelzahl je 500 cm ² Blattfläche	Wertzahl
KAS	Kontrolle	60 N	20	2,0
PKA	—	60 N	10	1,4
KAS	Dinosebacetat	5,00	16	2,1
KAS	Monolinuron	1,20	70 ^{**}	3,5 ^{**}
KAS	Fluometuron	1,50	246 ^{***}	5,0 ^{**}
KAS	Simazin	0,75	74 ^{***}	4,0 ^{**}
KAS	Methoprotryn + Simazin	3,00	34	3,3 ^{**}
KAS	Terbutryn	2,50	37	3,0 ⁺
KAS	MCPA + 2,4 D	1,50 L	10	1,6
KAS	Ioxynil	3,00 L	16	2,7

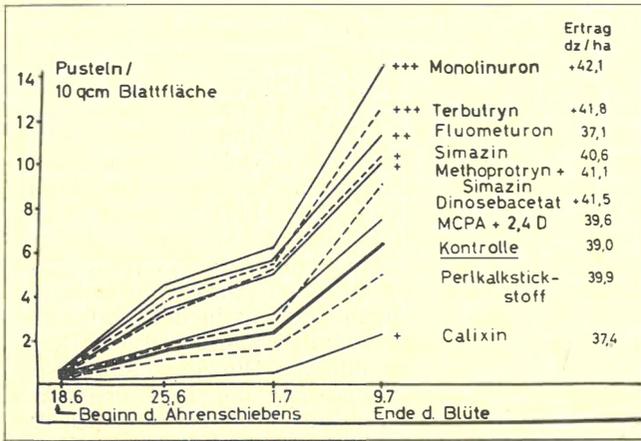


Abb. 1. Mehltaubefall auf Winterweizen ('Jubilar') nach Anwendung von Herbiziden. Auszählung zu mehreren Terminen am 3. Blatt von oben, an jeweils 20 Blättern aus einer Parzelle bei fünf Wiederholungen. Sicherung s. Tab. 1. (Feldversuch 1969).

der Pflanzen. Die bei der zweiten Auswertung am 25. 6. einsetzenden Unterschiede bleiben über die gesamte Beobachtungsperiode erhalten; der Weizen zeigt nach Anwendung der Harnstoff- und Triazinderivate den höchsten Mehltaubefall. Nach Anwendung von Dinosebacetat ist bei anfangs nur geringem Unterschied zur Kontrolle beim letzten Auswertungstermin ein etwas verstärkter Befall festzustellen. Im Gegensatz dazu führt die Verwendung von Perlkalkstickstoff zu etwas geringerem Mehltaubefall. Die Vergleichsbehandlung mit dem Fungizid Calixin bewirkt die stärkste Reduktion der Mehltauentwicklung.

In zwei weiteren Versuchen gingen wir der Frage nach, ob durch eine kombinierte Anwendung von Kalkstickstoff und Herbiziden in reduzierter Aufwandmenge eine Wirkung erzielt werden kann (Tab. 2). Die Beurteilung nach Wertzahlen zum Zeitpunkt der Blüte ergibt in beiden Jahren durch Kalkstickstoff eine Verminderung des Befalls. Bei Düngung mit Kalkammonsalpeter und gleichzeitiger Anwendung von Monolinuron, Simazin und Methoprotryn + Simazin ist der Mehltaubefall eindeutig verstärkt. Das gilt auch für die reduzierten Aufwandmengen von Monolinuron und Methoprotryn + Simazin im Versuchsjahr 1969. Perlkalkstickstoff in Kombination mit verminderten Gaben der Herbizide hebt deren mehltauverstärkende Wirkung weitgehend wieder auf, wenn auch der geringe Befall nach Anwendung von Kalkstickstoff allein nur 1969 in der Kombination mit Methoprotryn + Simazin erreicht wurde.

Die Erträge konnten aus technischen Gründen nur in den Versuchen des Jahres 1969 ermittelt werden. Hier ergaben sich nur geringe, nicht gesicherte Unterschiede.

2. Gefäßversuche

Zur Ergänzung der Ergebnisse aus dem Freiland führten wir mehrere Gefäßversuche durch. Pflanzen der Sommerweizensorte 'NOS Nordgau' wurden im Gewächshaus in Quarzsand (9-cm-Kunststofftöpfe) angezogen und täglich mit einer Hoagland-Nährlösung nach Bedarf gegossen. Nach vollständiger Entwicklung des zweiten Blattes wurde eine Herbizidsuspension auf die Sandoberfläche ausgegossen, der Weizen anschließend durch Bestäuben mit Mehltaukonidien infiziert. Zwölf Tage nach der Herbizidapplikation zeigten die Pflanzen eine deutliche Wuchsverminderung, jedoch keine an äußeren Symptomen erkennbare phytotoxische Schädigung. Die zu diesem Zeitpunkt entwickelten Mehltau-

pusteln waren weniger in der Zahl als vielmehr sehr deutlich in der Größe reduziert. Die Anzahl der Mehltaukonidien je cm² Blattfläche wurde an Proben der verschiedenen Versuchsglieder, die durch Schütteln der Blätter in Wasser (im Reagenzglas) gewonnen waren, in einer Thomazählkammer mikroskopisch festgestellt.

Die Konidienproduktion von *Erysiphe graminis* auf Weizen wird unter diesen Bedingungen durch Monolinuron, durch Simazin und Terbutryn auf etwa 10% des Wertes der Kontrollpflanzen reduziert (Tab. 3). Mehrere ähnliche Versuche, die hier nicht im einzelnen besprochen werden können, erbrachten stets das gleiche Ergebnis: In der Phase einer merklichen Beeinflussung der Wirtspflanze durch das Herbizid tritt eine erhebliche Verminderung des Mehltaubefalls ein.

Diese Befunde waren zunächst schwierig in Einklang zu bringen mit der Beobachtung, daß insbesondere die Anwendung der Harnstoff- und Triazinderivate im Freiland zu einer Erhöhung des Befalls führen kann. Sie finden jedoch eine Erklärung in den Ergebnissen weiterer Versuche. Weizenpflanzen der Sorte 'NOS Nordgau' wurden in Ackererde in doppelwandigen Kunststoffgefäßen (System Kick-Brauckmann) in der Vegetationshalle angezogen. Die Applikation der Herbizide in den praxisüblichen Aufwandmengen erfolgte durch Aufsprühen im Dreiblattstadium der Pflanzen. Der

Tabelle 2. Mehltaubefall auf Winterweizen (1968: 'Breusteds Werla', 1969: 'Jubilar') nach Anwendung von Herbiziden und Kalkstickstoff. Beurteilung nach Wertzahlen zu Beginn der Blüte; 1 = geringster, 5 = stärkster Befall. (Feldversuche).

N-Düngung	Herbizid	kg/ha	Mehltaubefall Wertzahl		Ertrag dz/ha 1969
			1968	1969	
KAS	—	60 N	2,2	4,0	41,8
PKA	—	60 N	1,1	2,8	41,5
KAS	Monolinuron	1,2	3,7	4,5	42,1
KAS	Simazin	0,75	5,0	4,6	39,8
KAS	Methoprotryn + Simazin	3,0	3,1	4,6	40,4
KAS	Monolinuron	0,8	—	4,5	42,4
KAS	Simazin	0,5	—	4,0	41,6
KAS	Methoprotryn + Simazin	2,0	—	4,6	42,6
PKA	Monolinuron	0,8	2,2	3,6	42,2
PKA	Simazin	0,5	2,0	3,0	40,3
PKA	Methoprotryn + Simazin	2,0	2,0	2,8	40,4

Tabelle 3. Mehltaubefall auf Sommerweizen ('NOS Nordgau') nach Anwendung von Herbiziden (Wirkstoffe). Auswertung durch Zählung der Konidien 12 Tage nach Infektion und Applikation der Herbizide. Durchschnitt aus 5 Wiederholungen ± mittlerer Fehler des Mittelwertes (Gefäßversuch in Quarzsand).

	Kontrolle	Monolinuron	Simazin	Terbutryn
Aufwandmenge	—	0,4 kg	0,2 kg	0,7 kg
Konidienzahl · 10 ³ je cm ² Blattfläche	23,0 ± 4,5	3,2 ± 1,1	2,2 ± 0,6	2,0 ± 1,0
Konidienzahl relativ z. Kontrolle	100	13,9	9,6	8,7

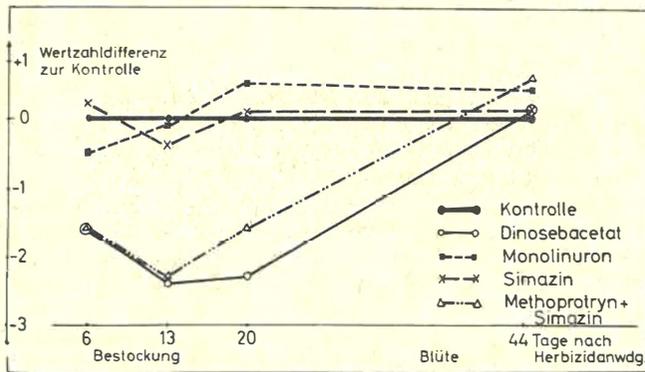


Abb. 2. Verlauf des Mehltaubefalls auf Sommerweizen ('NOS Nordgau') nach Anwendung von Herbiziden. Beurteilung nach Wertzahlen zu mehreren Terminen. Mittelwert aus neun Wiederholungen. (Gefäßversuch in Ackererde).

spontan vom benachbarten Weizen her einsetzende Mehltaubefall wurde an vier verschiedenen Terminen beurteilt (Abb. 2). Sechs Tage nach der Herbizidanwendung zeigten die mit Methoprotryn + Simazin behandelten Pflanzen eine deutliche Wuchsverminderung, die mit Dinosebacetat behandelten leichte Verätzungen und gleichzeitig beide Gruppen den im Vergleich zur Kontrolle geringsten Mehltaubefall. Dieser Unterschied war in gleicher Weise beim zweiten Auswertungstermin vorhanden. Danach setzte aber eine langsame Zunahme des Befalls ein, die mit einem Ausgleich der zunächst nach Herbizidanwendung beobachteten Wachstumsunterschiede der Pflanzen parallel ging. In dieser Phase begannen die Pflanzen der mit Methoprotryn + Simazin behandelten Gruppe eine dunklere Ausfärbung zu zeigen, eine Erscheinung, die auch nach Anwendung der Triazinherbizide im Freiland immer wieder beobachtet werden kann. Beim vierten Auswertungstermin, zur Zeit der Blüte, lag der Mehltaubefall dieser Pflanzen dann deutlich über dem der unbehandelten Kontrolle. Einen ähnlichen Verlauf nahm der Befall nach Behandlung mit Dinosebacetat. Die anfangs sehr deutliche Befallsminderung bleibt nicht über den gesamten Beobachtungszeitraum erhalten. Die Unterschiede im Vergleich zur Kontrolle waren nach Behandlung mit Simazin und Monolinuron relativ gering, obwohl auch hier bei Monolinuron zunächst ein etwas geringerer Befall angedeutet war, der beim dritten und vierten Auswertungstermin, dann aber über den der Kontrollpflanzen anstieg. Eine Wiederholung des Versuchs im Jahre 1969 bestätigte die Ergebnisse.

3. Diskussion

Die Ergebnisse der Feld- und Gefäßversuche zeigen, daß die Anwendung von verschiedenen Herbiziden und Kalkstickstoff einen Einfluß auf den Verlauf und die Intensität des Mehltaubefalls von Weizen ausüben kann. Hier sind jedoch mehrere Phasen zu unterscheiden.

Eine erste Phase wird in den Gefäßversuchen deutlich. Unmittelbar nach der Anwendung des Herbizids ist die Pflanze am stärksten beeinflusst. Die Verminderung des Wachstums ist nur der sichtbare Ausdruck einer physiologischen Belastung, die hier in ihrer Konsequenz zu einer verminderten Anfälligkeit oder erhöhten Resistenz der Wirtspflanze gegenüber dem Pilz führt. Beim Dinosebacetat dürften in dieser Phase auch die direkte Ätzwirkung auf das Blatt und der fungizide Nebeneffekt des Mittels eine Rolle spielen (Heitefuss und Bodendörfer 1970).

In einer zweiten Phase wird die direkte Schockwirkung durch das Herbizid von der Pflanze überwunden; sie gleicht sich in ihrem Wachstum allmählich dem der

unbehandelten Pflanze an. Jetzt setzt auch die langsame Zunahme des Mehltaubefalls ein. In der dritten Phase hat die behandelte Pflanze die vorübergehende Entwicklungsverzögerung weitgehend kompensiert. Das zeigt sich z. B. in der dunkleren Blattfärbung oder Verbreiterung der Blattspreite und unter Umständen in einem erhöhten Proteingehalt dieser Pflanzen, insbesondere nach Anwendung der Triazinderivate (Hafner 1965; Ries, Chmiel, Dilley und Filner 1967). Der gleichzeitig zunehmende Mehltaubefall kann jetzt in seiner Intensität noch über denjenigen der unbehandelten Kontrollen ansteigen. Dies läßt sich in den Gefäßversuchen zeigen und kommt in den Endbewertungen der Feldversuche deutlich zum Ausdruck. Da im Freiland der Mehltaubefall des Weizens relativ spät einsetzt, ist in diesem Zeitraum die erste Phase der direkten Herbizidwirkung und Verminderung der Anfälligkeit der Wirtspflanze bereits überwunden. Insbesondere nach Anwendung der Triazine und Harnstoffderivate befindet sich die Pflanze dann in einem Zustand erhöhter Anfälligkeit gegenüber dem Pilz. Im Gegensatz dazu hält die Befallsminderung durch Kalkstickstoff länger an; sie kann die Wirkung der Herbizide z. T. sogar kompensieren. Kalkstickstoff reduziert nicht nur als langsam wirkende Stickstoffquelle über die Beeinflussung des Wachstums der Pflanze den Mehltaubefall, sondern kann unter Umständen über die Cyanamidphase auch eine gewisse fungizide Wirkung haben (Fischbeck und Bauer 1964).

Die praktische Bedeutung der nach Herbizid- bzw. Kalkstickstoffbehandlung beobachteten Unterschiede im Mehltaubefall des Weizens kann hier nicht im einzelnen beurteilt werden. Entscheidend ist dabei in erster Linie der Ertrag, der aber gerade nach der Anwendung von Herbiziden weitgehend durch deren Wirkung auf Kulturpflanze und Verunkrautung bestimmt wird. Obwohl unter starkem Mehltaubefall auch Ertragsminderungen an Winterweizen möglich sind (LARGE 1963), scheinen diese bei Spätbefall doch in relativ engen Grenzen zu bleiben. Das gilt auch für die Steigerung des Mehltaubefalls nach Herbizidanwendung.

Wieweit die vorliegenden Ergebnisse an Winterweizen auch auf die Verhältnisse an Sommergerste bzw. Wintergerste zu übertragen sind, bei denen der Mehltaubefall als ertragsbeeinflussender Faktor eine weit größere Rolle spielt, wird z. Z. in weiteren Versuchen geprüft. Das gilt insbesondere für die Herbstanwendung der Herbizide, bei der möglicherweise auch die erste Phase der Herbizidwirkung zum Tragen kommen kann.

Über unsere Untersuchungen zur Aufklärung der physiologischen Veränderungen der Pflanze, die eine Beeinflussung der Anfälligkeit gegenüber pilzlichen Parasiten zur Folge haben können, wird später zu berichten sein.

Zusammenfassung

1. Die Anwendung von Herbiziden kann zu einer Beeinflussung des Befalls von Weizen mit *Erysiphe graminis* führen.
2. In Feldversuchen lag der Mehltaubefall nach Frühjahrsanwendung von Harnstoff- und Triazinderivaten höher als in den Kontrollparzellen. Wuchsstoffe, Ioxynil und Dinosebacetat zeigten nur eine geringe Wirkung, z. T. sogar die Tendenz zu einer Befallsminderung.
3. Nach Frühjahrsdüngung mit Kalkstickstoff war der Mehltaubefall geringer als nach Düngung mit Kalkammonsalpeter. Die Kombination von Perikalkstickstoff mit reduzierten Aufwandmengen von Monolinuron, Simazin und Methoprotryn + Simazin hob deren mehltauverstärkende Wirkung weitgehend wieder auf.

4. Im Gefäßversuch führte die Applikation von Monolinuron, Simazin und Terbutryn unmittelbar nach einer Infektion von Weizenpflanzen mit *Erysiphe graminis* zu einer Verminderung des Mehltaubefalls. Diese Verminderung während der Phase einer unmittelbaren Beeinflussung der Pflanze durch das Herbizid ist jedoch nur vorübergehend. Sobald die Pflanze den Wachstumsschock überwunden hat, setzt die Zunahme der Mehltauentwicklung ein. Dies konnte im Gefäßversuch für Dinosebacetat und Methoprotryn + Simazin nachgewiesen werden.

Summary

1. Application of herbicides can effect the infection of wheat with *Erysiphe graminis*.
2. In field tests more mildew developed compared to untreated controls after spring application of urea and triazine-type herbicides. Growth regulator herbicides, ioxynil and dinosebacetat showed only a slight effect, in part even the tendency to a reduction of the disease.
3. The mildew level was lower after spring application of potassium cyanamide compared to calcium-ammonium-nitrate. The combination of potassium cyanamide with reduced amounts of monolinuron, simazine and simazine + methoprotryne counteracted to a large extent the mildew increasing effect of these herbicides alone.
4. Application of monolinuron, simazine and terbutryne in pot tests immediately after inoculation of wheat with *Erysiphe graminis* reduced the disease level. This reduction of mildew during the period of a direct herbicide influence on the plant is however only temporary. As soon as the plant has overcome the impact on its growth, the mildew development starts to increase. This was demonstrated in pot tests with dinosebacetat and methoprotryne + simazine.

Herrn Professor Dr. W. H. Fuchs danken wir für sein förderndes Interesse an diesen Arbeiten. Herrn Ing. agr. H. Bodendörfer, der wesentlich bei der Durchführung beteiligt war, haben wir gleichfalls zu danken.

Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

Den Farbwerken Hoechst, der Süddeutschen Kalkstickstoff AG, der Badischen Anilin- & Sodafabrik AG, den Farbenfabriken Bayer AG, der CIBA AG, der CELA GmbH, der Geigy AG, Basel, und der Urania Pflanzenschutz GmbH danken wir für die Überlassung von Versuchsmaterial.

Literatur

- Brooks, D. H., and Dawson, M. G.: Influence of direct-drilling of winter wheat on incidence of take-all and eyespot. *Ann. appl. Biol.* **61**. 1968, 57-64.
- Fischbeck, G., und Bauer, F.: Einfluß einer Kalkstickstoffdüngung bzw. einer Spritzung mit wässriger Cyanamid-Lösung auf den Befall des Getreides mit Mehltau (*Erysiphe graminis*). *Zeitschr. Pflanzenkrankh.* **71**. 1964, 24-34.
- Hafner, K.: Grundsätzliche Untersuchungen zur Anwendung von Simazin und Atrazin in Winterweizen. *Weed Res.* **5**. 1965, 226-236.
- Heitefuss, R.: Der Einfluß von Herbiziden auf *Cercospora*-Befall und Lagerung von Winterweizen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* **121**. 1967, 218-225.
- Heitefuss, R., und Bodendörfer, H.: Der Einfluß von Herbiziden und Kalkstickstoff auf den durch *Cercospora herpotrichoides* Fron. verursachten Halmbruch des Weizens. *Zeitschr. Pflanzenkrankh.* **75**. 1968, 641-659.
- Heitefuss, R., und Bodendörfer, H.: Der Einfluß von Herbiziden auf die Erreger von Fußkrankheiten des Getreides, insbesondere von *Cercospora herpotrichoides* und *Ophiobolus graminis*. *Zeitschr. Pflanzenkrankh.* **77**. 1970. [Im Druck].
- Hood, E. M.: Der Einsatz von Paraquat als Alternative zum Pflügen. *Zeitschr. Pflanzenkrankh. Sonderh.* **3**. 1965, 291-296.
- Huber, D. M., Seely, C. I., and Watson, R. D.: Effects of the herbicide diuron on foot rot of winter wheat. *Plant Dis. Repr.* **50**. 1966, 852-854.
- Huber, D. M., Seely, C. I., and Watson, R. D.: Non-fungicidal, chemical control of foot rot of winter wheat. *Phytopathology* **58**. 1968, 1054. [Abstr.].

- Köhler, E.: Zusammenhänge zwischen der Behandlung von Pflanzen mit herbiziden Wuchsstoffen und ihrem Befall durch pathogene Pilze. *Diss. Hohenheim* 1955. 94 S.
- Large, C., and Doling, D. A.: Effect of mildew on yield of winter wheat. *Plant Pathology* **12**. 1963, 128-130.
- Rademacher, B.: Beobachtungen in Dauerversuchen mit Unkräutern und Herbiziden. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* **121**. 1967, 177-185.
- Richardson, L. T.: Effect of insecticides and herbicides applied to soil on the development of plant diseases. I. The seedling disease of barley caused by *Helminthosporium sativum* P. K. & B. *Canad. Journ. Plant Sci.* **37**. 1957, 196-204.
- Ries, S. K., Chmiel, H., Dilley, D. R., and Filner, P.: The increase in nitrate reductase activity and protein content of plants treated with simazine. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.* **58**. 1967, 526-532.

Eingegangen am 12. Dezember 1969.

Die Abteilung für Pflanzenschutzmittel und -geräte der BBA gibt bekannt:

DK 632.954.2:632.913

Vereinheitlichung der Zulassung von Wuchsstoffherbiziden

Die Zulassung von Wuchsstoffherbiziden auf Salzbasis zur Unkrautbekämpfung in Getreide zur Nachauflaufanwendung im Frühjahr erfolgt ab 1. Januar 1970 lediglich auf Grund einer Prüfung der chemischen Zusammensetzung sowie der chemischen und physikalischen Eigenschaften, wenn die nachstehenden Wirkstoffgehalte und Aufwandmengen eingehalten werden:

	Gehalt an wirksamer reiner Säure		Aufwandmenge der Präparate in l bzw. kg/ha	
	%	g/l	Getreide	Wiesen und Weiden
2,4-D flüssig	-	500	1,5	2,0
MCPA-Pulver	75	-	1,0	1,5
MCPA-flüssig	-	500	1,5	2,0
Mecoprop-flüssig	-	560	4,0	*
Mecoprop-Pulver	75	-	3,0	*
Dichlorprop-flüssig	-	600	4,0	*
2,4-D+MCPA-Pulver	D 37,5 M 37,5	-	1,0	1,5
2,4-D+MCPA-flüssig	-	D 250 M 250	1,5	2,0
2,4-D+MCPA-Streukonz.	D 10 M 10	-	4,0	4,0
Mecoprop+ 2,4-D flüssig	-	MP 400 D 100	4,0	*
Mecoprop+ 2,4,5-T-Pulver	MP 30 T 13	-	3,0	*
Mecoprop+ 2,4,5-T-flüssig	-	MP 250 T 100	4,0	*
Dichlorprop+ 2,4,5-T-Pulver	DP 40 T 13	-	3,0	*

* Mecoprop- und Dichlorprop-Präparate sind bisher zur Unkrautbekämpfung auf Wiesen und Weiden nicht anerkannt. Einheitliche Aufwandmengen sind daher auf Grund biologischer Prüfungen noch festzulegen.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß diese Regelung nur für Formulierungen gilt, die aus den technischen Wirkstoffen bestehen ohne wesentliche Formulierungsbeistoffe. Andere Formulierungen können zugelassen werden, jedoch sind bei diesen gemäß § 1 (2) der Verordnung über die Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln vom 4. März 1969 den Zulassungsanträgen mindestens Versuchsberichte über die Wirksamkeit als Pflanzenschutzmittel beizufügen.

Für Wuchsstoffpräparate auf Basis Mecoprop + MCPA, Dichlorprop + 2,4-D, Dichlorprop + MCPA und Dichlorprop + 2,4,5-T-flüssig gilt - wie aus der Übersicht zu entnehmen ist - die obige Regelung nicht. H. Lyre (Braunschweig)