

Institut für Phytopathologie Aschersleben  
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Dietrich MÜLLER

## Die Gelbverzwergung der Gerste in der Deutschen Demokratischen Republik

### 1. Einleitung

Die Gelbverzwergung der Gerste gehört zu den wichtigsten und am weitesten verbreiteten Getreidevirose. Seit ihrer Entdeckung im Jahre 1951 in den USA (OSWALD und HOUSTON, 1951, 1953) konnte sie in fast allen Teilen der Welt nachgewiesen werden, und sie dürfte auch in den meisten getreideproduzierenden Ländern Europas vorhanden sein. Erstmals wurde sie hier 1954 in den Niederlanden gefunden (LINDSTEN, 1964), und seitdem in vielen anderen europäischen Staaten.

Schon 1951 erkannten OSWALD und HOUSTON, daß das Virus der Gelbverzwergung der Gerste nur durch Blattläuse übertragen werden kann. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind elf Blattlausarten als Vektoren beschrieben. Einige von ihnen sind in der DDR vorhanden, womit die Möglichkeit einer Ausbreitung der Gelbverzwergung der Gerste in unserem Gebiet gegeben ist. Es wurde verschiedentlich darauf hingewiesen, daß auch das Virus selbst in der DDR vorkommt. Bereits 1958 beschrieb SLYKHUIS das Auftreten von Wintergerstenpflanzen und Gerste-Roggen-Hybriden mit Symptomen der Gelbverzwergung im Sortiment des Versuchsgutes für Pflanzenzüchtung Hohenthurm. SCHUMANN (1970) fand an mehreren Stellen der Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig Haferpflanzen mit Symptomen, die auf eine Infektion mit dem Virus der Gelbverzwergung der Gerste hindeuteten.

### 2. Material und Methoden

Im Verlauf von Untersuchungen über Gramineenvirose und ihre Vektoren in der DDR wurden im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 1973 in den Sortimenten des Versuchsgutes für Pflanzenzüchtung Hohenthurm und des Institutes für Getreideforschung Bernburg-Strenzfeld verschiedene Wintergerstenpflanzen gefunden, die deutliche Symptome der Gelbverzwergung der Gerste aufwiesen: Blattvergilbungen, Wachsminderun-

gen und schwache bzw. extrem verstärkte Bestockung. Einige dieser Pflanzen wurden ausgegraben, eingetopft und im Labor für Übertragungsversuche verwendet.

Als Vektor wurde die Haferblattlaus (*Rhopalosiphum padi* L.) benutzt, da diese einer der bedeutendsten Überträger der Gelbverzwergung der Gerste ist und bei uns sehr häufig vorkommt (MÜLLER, 1961). Da Hafer die charakteristischsten Symptome der Gelbverzwergung ausbildet (Rotblättrigkeit), diente er als Indikatorpflanze. Die Pflanzen wurden einzeln in Töpfen herangezogen. Zum Zeitpunkt der Inokulation befanden sie sich im Einblattstadium.

Sämtliche verwendeten Läuse entstammten einer virusfreien Zucht. Nachdem sie eine Woche an der kranken Gerste gesaugt hatten, erfolgte die Übertragung auf die Testpflanzen (3 Tiere/Pflanze). Gleichzeitig wurden an einige Haferpflanzen virusfreie Läuse angesetzt, um so eventuelle Saugschäden durch die Blattläuse von virusbedingten Veränderungen unterscheiden zu können. Nach drei Tagen wurden alle Läuse mit Tinox-Gießmittel abgetötet.

### 3. Ergebnisse

Drei bis vier Wochen nach der Inokulation zeigten sich bei den meisten Testpflanzen auffällige Veränderungen, die an den Kontrollen nicht festgestellt werden konnten. Charakteristisch waren orangefelbe Blattverfärbungen, an den Blatträndern traten vereinzelt intensiv rote Farbtöne auf, die aber nach einiger Zeit wieder verblaßten. Bei im Freiland aufgestellten Pflanzen erschienen sie meist kräftiger als im Gewächshaus. Die verfärbten Blätter waren zum Teil extrem verlängert und standen steif vom Halm ab. Die meisten Pflanzen, an denen diese Symptome beobachtet werden konnten, blieben im Wachstum stark zurück. Sie erreichten nur etwa  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Höhe der Kontrollpflanzen. Das Rispenstadium unterblieb oft. Wenn es erfolgte, waren die Rispen sehr klein und meist flüssig.

Die Pflanzen mit den deutlichsten Symptomen wurden für weitere Übertragungsversuche verwendet. Von ins-

gesamt 91 inokulierten Pflanzen bildeten diesmal 45 extreme Verzweigungen, verbunden mit orangegelben Blattverfärbungen, aus. Ein großer Teil der übrigen blieb im Wuchs nicht so stark hinter den Kontrollpflanzen zurück, zeigte jedoch auch Blattverfärbungen und bildete oft Kümmerrispen.

In einem weiteren Versuch gelang es, eine Blattvergilbung an Gerste hervorzurufen, die der der Gelbverzweigung der Gerste entspricht.

Zwischen den mit dem Hohenthurmer Material infizierten Pflanzen und denen, die mit Strenzfelder Material infiziert wurden, konnten in der Symptomausbildung keine Unterschiede gefunden werden.

#### 4. Schlussfolgerungen

Die hier beschriebenen Symptome lassen die Schlussfolgerung zu, daß die in den Sortimenten an Wintergerste beobachteten Krankheitsbilder durch das Virus der Gelbverzweigung der Gerste verursacht wurden. Die Symptome, die Blattlausübertragbarkeit und die Reaktion der Testpflanzen sprechen dafür. Somit gilt das Vorhandensein der Gelbverzweigung der Gerste für das Gebiet der DDR als sicher belegt.

Da bereits im April kranke Pflanzen gefunden wurden, also vor dem ersten Auftreten der Vektoren, müssen sie schon im Herbst des Vorjahres infiziert worden sein, wahrscheinlich zur Zeit des Herbstfluges. Nach CLOSE u. a. (1964) ließ sich in Neuseeland eine enge Beziehung zwischen der Stärke des Herbstfluges und dem Auftreten der Gelbverzweigung der Gerste im folgenden Jahr feststellen. Die bei uns durch die Krankheit verursachten Schäden sind derzeit sicher bedeutungslos. Betrachtet man aber die aus dem Ausland gemeldeten Verluste, wird klar, daß die Gelbverzweigung der Gerste für den Getreideanbau in der DDR durchaus eine Gefahr darstellt. Hinzu kommt, daß das Krankheitsbild sehr leicht auf andere Ursachen (Nährstoffmangel, Nässe) zurückgeführt wird, woraus sich die Möglichkeit einer unerkannten Ausbreitung ergibt. Die ständige Kontrolle der Sortimente und Bestände auf Symptome der Gelbverzweigung ist deshalb unbedingt notwendig. Um einem stärkeren Auftreten rechtzeitig entgegenwirken zu können, sollten Bekämpfungsverfahren erarbeitet werden. In Neuseeland wurden mit der Vektorbekämpfung ermutigende Ergebnisse erreicht. Besondere Aufmerksamkeit wird jedoch der Resistenzzüchtung zu widmen sein, womit in den USA und in Kanada schon Erfolge erzielt wurden. Die Grundlage dafür bildet die Überprüfung unseres Getreide- und Gräser-sortimentes auf Resistenz bzw. Toleranz gegen dieses Virus, auch auf Resistenz gegenüber den Vektoren der Gelbverzweigung der Gerste sind sie zu untersuchen.

#### 5. Zusammenfassung

An zwei Standorten des Bezirkes Halle wurden im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 1973 Wintergerstentpflanzen mit Symptomen der Gelbverzweigung gefunden. Mit *Rhopalosiphum padi* L. als Vektor gelang es, das Virus auf Hafer und Gerste zu übertragen. Die Symptome an den Testpflanzen sind kurz beschrieben. Die Gelbverzweigung der Gerste kann als potentielle Gefahr für den Getreideanbau in der DDR bezeichnet werden. Möglichkeiten zur Bekämpfung dieser Virose werden aufgezeigt.

#### Резюме

##### Желтая карликовость ячменя в ГДР

В двух местах произрастания области Галле были обнаружены весной и ранним летом 1973 года растения озимого ячменя со симптомами желтой карликовости. С помощью *Rhopalosiphum padi* L. в качестве вектора удалось перенести вирус на овёс и ячмень. Симптомы на растениях-индикаторах коротко описываются.

Желитю карликовость ячменя можно назвать постоянной опасностью для возделывания зерновых культур в ГДР. Указывается на возможности борьбы с этой вирусной болезнью.

#### Summary

##### The barley yellow dwarf in the GDR

Winter barley plants with symptoms of yellow dwarf have been found at two localities in the district of Halle in the spring and early summer in 1973. *Rhopalosiphum padi* L. was able to transmit the virus to oat and barley plants. The symptoms of the testplants are shortly described. The barley yellow dwarf may be considered as a potential danger for cereal crops in the GDR. Possibilities for control of this virus disease are indicated.

#### Literatur

- CLOSE, R.; SMITH, H. C.; LOWE, A. D.: Cereal virus warning system. Commonwealth Phytopath. News 10 (1964), S. 7-9
- LINDSTEN, K.: Investigations on the occurrence and heterogeneity of barley yellow dwarf virus in Sweden. Kungl. Lantbrukshögsk. Ann. 30 (1964), S. 581-600
- MÜLLER, F. P.: Blattläuse an Mais. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) 15 (1961), S. 181-184
- OSWALD, J. W.; HOUSTON, B. R.: A new virus disease of cereals, transmissible by aphids. Plant Dis. Repr. 35 (1951), S. 471-475
- OSWALD, J. W.; HOUSTON, B. R.: The yellow dwarf virus disease of cereal crops. Phytopathology 43 (1953), S. 128-136
- SCHUMANN, K.: Untersuchungen zum Vorkommen von Gramineenvirosen in der DDR. Arch. Pflanzsch. 6 (1970), S. 41-55
- SLYKHUIS, J. T.: A survey of virus diseases in Northern Europe. FAO Plant Prot. Bull. 6 (1958), S. 129-134

Ingeborg FOCKE

## Zur Bedeutung der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.) und der Spelzenbräune (*Leptosphaeria nodorum* Müller; *Septoria nodorum* Berk.) an Weizenähren

### 1. Einleitung

Pilzkrankheiten an Getreideähren verursachen direkte Ertragsausfälle infolge Verminderung der Kornzahl und Kornmasse. Daneben entstehen Qualitätseinbußen, die besonders beim Brotgetreide durch Verschlechterung der Mehlqualitäten empfindliche Verluste verursachen können.

Unter den Bedingungen der industriemäßigen Getreideproduktion erlangen zwei bislang weniger beachtete Ährenkrankheiten des Weizens Bedeutung, die Partielle Taubährigkeit und die Spelzenbräune. Neben diesen beiden Ährenkrankheiten kommt dem Gelbrost, den Brandkrankheiten und in zunehmendem Maße dem Mehltau Bedeutung zu. Auch die Ährenschwärze, ein Anzeiger für parasitär und nicht parasitär bedingte Schwächungen der Ährenausbildung, kann bei starkem Auftreten von Fußkrankheiten, wie im Sommer 1973, weite Verbreitung haben. Zu den beiden erstgenannten Krankheiten können nach dem heutigen Wissensstand folgende Ausführungen gemacht werden.

### 2. Die Partielle Taubährigkeit

*Fusarium*-Erkrankungen der Getreideähren werden vor allem durch die Arten *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum* und *F. nivale* hervorgerufen. Sie äußern sich nach der Blüte im Auftreten einzelner gelblichweißer Ährchen, an denen später rosa bis karminrote Verfärbungen mit Sporenlagern der betreffenden *Fusarium*-Art entstehen. Am Winterweizen tritt bei früher Infektion mit *F. culmorum* ein Ausbleichen zusammenhängender Ährenpartien auf. Dieses Erscheinungsbild führte zur Bezeichnung „Partielle Taubährigkeit“ des Weizens. Oft ist die ganze Ähre taub und die Kornausbildung unterbleibt. Eine spätere Infektion hat die Ausbildung kleiner, meist geschrumpfter Körner mit weißer bis rötlicher Fruchtschale zur Folge.

Die genannten *Fusarium*-Pilze sind regional unterschiedlich stark verbreitet. *F. culmorum* ist der vorherrschende Erreger der genannten Ährenkrankheit und einer nicht mit Ährenfusariose in Zusammenhang stehenden Fußkrankheit des Getreides im nördlichen Mitteleuropa einschließlich der Niederlande, Nord-Frankreichs, der BRD, VR Polen, Schweden und der DDR. *F. nivale* konzentriert sich auf Standorte mit guter Schneelage und schädigt besonders Roggenähren. *F. graminearum* ist der wichtigste Erreger der Ähren- und Halmfusariose in südlicher gelegenen europäischen Staaten wie Ungarn, Rumänien und Jugoslawien. Das Auftreten von *F. avenaceum* ist weniger standortgebunden.

Auf die Partielle Taubährigkeit des Weizens ist man in den letzten Jahren stärker aufmerksam geworden. Sie ist in der DDR erst wenig bekannt, und die Untersuchungen über die Ursachen verstärkten Auftretens sowie die Ermittlung der Schadwirkung sind noch nicht abgeschlossen.

### 2.1. Einschätzung der derzeitigen wirtschaftlichen Bedeutung

Erhebungen über das Auftreten, die Verbreitung und das Schadausmaß der Partiellen Taubährigkeit in der DDR laufen zur Zeit unter Mitwirkung der Pflanzenschutzämter. Nach unseren bislang 4jährigen Ermittlungen auf Praxisschlägen in den Bezirken Halle und Magdeburg (1970 bis 1973) liegt am Winterweizen ein durchschnittlicher Befall von 7 % vor. Die jahresbedingten Schwankungen reichen von 2 bis 14 %. Unter Versuchsbedingungen wiesen in Monokultur zu Winterweizen durchschnittlich 13 % der Ähren die Symptome der Partiellen Taubährigkeit auf, mit zusätzlicher Kontamination des Erregers 24 %. Die Tausendkornmasse (TKM) war von den Ertragskomponenten in allen 3 Jahren am stärksten beeinträchtigt. Die Ertragsdegressionen schwanken auf Lö 1 und Lö 3 zwischen 2 und 14 dt/ha, auf einem D 3-Standort von 5 bis 16 dt/ha. Zu den direkten Ertragsminderungen kommen Qualitätseinbußen. Die Mehlqualität des Weizens nimmt erheblich ab, wenn ein höherer Anteil *Fusarium*-befallener Körner mit vermahlen wird (BOCKMANN, 1964). Fernerhin ist *F. culmorum* zur Toxinbildung befähigt, wenn auch nicht in dem hohen Maße wie *F. graminearum*. *Fusarium*-befallenes Saatgut senkt außerdem die Keimfähigkeit und Triebkraft.

### 2.2. Faktoren, die Auftreten und Schadausmaß der Ährenkrankheit beeinflussen

**Witterung:** Der jährliche Witterungsablauf ist als ausschlaggebender Einflußfaktor anzusehen. Zur Zeit liegen jedoch nur einige globale Einschätzungen über die Wechselwirkungen zwischen Wetter und Entwicklung der Ährenfusariose vor. In den meisten Fällen wird als Voraussetzung für ein starkes Krankheitsauftreten ein „extrem feuchtes“ oder „nasses“ Jahr angeführt. Das trifft nach unseren bisherigen Erkenntnissen jedoch nur für bestimmte Abschnitte im Krankheitsverlauf zu. Der Infektionserfolg an den Weizenähren ist bei geringem Niederschlag größer. Hier ist eine Parallele zur Entwicklung der Kolbenfusariose am Körnermais zu finden.

In der saprophytischen Phase sind die Ansprüche des Erregers an Wachstums- und Sporulationsbedingungen schon vielfach und exakt ermittelt worden. Sie haben für das Auftreten der Ährenkrankheit Bedeutung, weil sie die Überlebensrate und die Entwicklung des Infektionspotentials im Boden und an der Bodenoberfläche beeinflussen. Bodentemperaturen zwischen 20 und 24 °C sowie eine Bodenfeuchte zwischen 15 und 25 % bieten dem Pilz optimale Überlebens- und Entwicklungsmöglichkeiten.

**Kulturpflanzenspezifischer Einfluß:** Die Fruchtstände unserer Getreidearten einschließlich Mais sowie zahlreicher Gräser werden von *F. culmorum* parasitiert. Wenn eine Rangfolge hinsichtlich der Bedeutung dieser Krankheit am Getreide aufgestellt werden soll, werden Weizen und Mais an erster Stelle stehen, gefolgt von Gerste, Roggen und Hafer. Der Pilz tritt auch an nicht gramineenartigen Kulturpflanzenarten, oft als Schwächeparasit, auf. Innerhalb der Getreidearten hat die Sorte eine nicht zu unterschätzende Bedeutung (FOCKE, 1973). Bei Weizen und Gerste wurden Sorten bzw. Stämme mit unterschiedlicher Reaktion gegenüber einer Infektion mit *F. culmorum* gefunden. Der zunehmende Anbau kürzerstrohiger Weizensorten führt zu einer Begünstigung der Partiellen Taubährigkeit. Das ist z. T. mit der Schaffung guter Voraussetzungen für den Pilz zur Ausbreitung und Übertragung seiner Konidien vom Boden über den Blattapparat an die Ähre erklärbar. Zu einem weiteren Teil spielt das veränderte Mikroklima im Bestand eine Rolle hinsichtlich der Bildung neuer Infektionsquellen. Ähnliche Gründe liegen bei der experimentell nachgewiesenen Erhöhung der Ährenfusariose nach Anwendung von CCC vor (BOCKMANN, 1968).

**Fruchtfolge / Anbaukonzentration:** Die Erweiterung des Anbauumfangs und der kürzerzeitige Nachbau von Getreide tragen zur Anreicherung von *F. culmorum* im Boden bei. Somit ist der Einfluß einer Fruchtfolge mit hohem Getreideanteil in der Förderung der saprophytischen Phase und der vermehrten Entstehung von Infektionsquellen zu sehen. Bei günstigen Witterungsbedingungen für den Erreger muß unter solchen Voraussetzungen mit einem stärkeren Infektionsdruck gerechnet werden. Unsere Monokulturversuche weisen bereits auf diese Tendenz hin.

**Bestandsdichte:** Beobachtungen über den Einfluß der Bestandesdichte (BOCKMANN, 1963) führten zu der Annahme, daß dünne Bestände stärker befallen werden als dichte. Diese Feststellung würde die Eigenart des Erregers, unter mehr trockenen Bedingungen besser infizieren zu können, bestätigen. Exakte Versuche fehlen jedoch.

**Düngung:** Unter den Düngungsmaßnahmen nimmt die Strohdüngung eine vorrangige Stellung in der Beeinflussung der saprophytischen Phase des Pilzes ein. Die Anreicherung von Stroh unterstützt, besonders bei mangelnder Sorgfalt in der Einarbeitung, die Überlebensrate und Sporulation von *F. culmorum*, weil dieser Pilz ein hohes Konkurrenzvermögen gegenüber anderen strohbesiedelnden Mikroorganismen hat. Höhere N-Gaben üben nach unseren bislang gewonnenen Erkenntnissen zumindest keinen negativen Einfluß aus, während die durch *F. graminearum* verursachte Ähren- und Halmfusariose durch N-Düngung gefördert wird (MUNTEANU u. a., 1972).

**Beregnung:** Der Einfluß des Intensivierungsfaktors Beregnung auf die Ährenfusariose wird vom Zeitpunkt der Anwendung und dem Witterungsverlauf abhängig sein. Nach erfolgter Infektion der Ähren ist eine Begünstigung der Ausbreitung des Erregers im Wirt und der Symptombildung denkbar, zur Zeit des Befalls wirkt Beregnung eher sanierend.

### 3. Die Spelzenbräune

Im Gegensatz zur Partiellen Taubährigkeit besteht zwischen den durch *Leptosphaeria nodorum* verursachten pathogenen Prozessen an Keimpflanzen, Blattspreiten und den Ähren des Weizens ein Zusammenhang. Die Krankheitsbezeichnung Braunfleckigkeit ist daher umfassender auf das gesamte Krankheitsgeschehen zugeschnitten. Da wir uns in vorliegendem Bericht auf die Erkrankung der Ähren beschränken, wurde die Bezeichnung Spelzenbräune gewählt. Das durch *L. nodorum* hervorgerufene Krankheitsbild an den Ähren ist im Anfangsstadium oft nicht sicher erkennbar. Die auf den Spelzen erscheinenden nekrotischen Flecke und Striche sind leicht mit Verbräunungen zu verwechseln, die durch andere Schaderreger, wie Mehltau und Schwärzepilze, verursacht werden. In späteren Stadien sind die Symptome auffällig und typisch. Erkrankte Körner sind nicht so eindeutig zu ermitteln wie fusariose Körner. Das häufigste Merkmal, die Schrumpfkornbildung, ist nicht spezifisch, daher leicht mit aus anderen physiologischen Gründen schlecht entwickelten Körnern zu verwechseln. Äußerlich schmutziggrau erscheinende Karyopsen mit Myzelaufgabe und Pyknidienbildung sind meist nur bei frühem, starkem Befall zu finden. Die Spelzenbräune ist weltweit verbreitet und aus fast allen europäischen Staaten gemeldet worden. Ihre Symptome wurden vielfach beschrieben. Der Erreger tritt nur an Gramineen auf; sein Wirtspflanzenkreis ist aber noch nicht genau umrissen. Weizen, Roggen und Wiesenrispe können z. Z. als sichere Wirte gelten.

#### 3.1. Einschätzung der derzeitigen wirtschaftlichen Bedeutung

Die Stärke des Auftretens der Spelzenbräune unterliegt gleich der Partiellen Taubährigkeit in erster Linie dem Witterungsverlauf. Je früher die ersten Infektionen an Blättern (Fahnenblatt!) und Ähren erfolgen, d. h. zwischen Beendigung der Halmentwicklung und Blüte, um so höhere Ertragsdegressionen sind zu erwarten.

So entstehen mit Unterstützung ungerichtet angewandter Intensivierungsmaßnahmen Ernteverluste zwischen 2 und 50 % (epidemisches Auftreten). Ermittlungen im Thüringer Raum auf einigen augenscheinlich stark befallenen Schlägen ergaben Ertragsdegressionen von 5 bis 10 dt/ha (SÖRGEL, 1971). Die Schädigung lief dabei im wesentlichen über die TKM. Ein vermehrtes Auftreten konnte auch im Ostseeraum beobachtet werden.

Die Ausbildung von Schrumpfkörnern führt zu mehr oder weniger verminderter Keimfähigkeit und vor allem einer starken Abnahme der Triebkraft, die für die Saatgutproduktion wirtschaftlich bedeutsam werden kann.

### 3.2. Faktoren, die Auftreten und Schadausmaß der Ährenkrankheit beeinflussen

**Witterung:** Ausschlaggebend für das Auftreten der Spelzenbräune sind die Feuchtigkeitsverhältnisse, d. h. Niederschlag und rel. Luftfeuchtigkeit. Somit sind Gebiete mit viel Niederschlag und hoher Luftfeuchtigkeit – vor allem windgeschützte Tallagen – besonders gefährdet. Ein unmittelbarer Zusammenhang besteht nachweislich zwischen länger anhaltenden Niederschlagsperioden und der Stärke des Auftretens der Spelzenbräune (SCHAREN, 1964). Die Rolle der Luftfeuchtigkeit konnte anschaulich im trockenen Sommer 1973 beim Vergleich von stehendem und lagerndem Weizen demonstriert werden. Während stehende Halme Ähren mit geringer bis fehlender Symptombildung trugen, waren in Lagerstellen des gleichen Schlages die Merkmale eines fortgeschrittenen Krankheitsverlaufes bis zur vollständigen Verbräunung der Ähren zu erkennen. Im Gegensatz zur Entstehung der Partiellen Taubährigkeit bestehen für die Spelzenbräune schon recht klare Vorstellungen über den Zusammenhang zwischen Witterungsverlauf und Krankheitsentwicklung auf Grund einiger sehr ausführlicher und gründlicher Arbeiten zur Ökologie und Epidemiologie (BECKER, 1963; WILLIAMS u. a., 1972).

**Fruchtfolge / Anbaukonzentration:** Der zunehmende Anteil von Weizen an der Ackerfläche und seine territoriale Konzentration bedingt nicht selten eine unmittelbare Aufeinanderfolge von zwei oder mehreren Getreidearten in der Fruchtfolge. Da *L. nodorum* neben dem Saatgut durch Ernterückstände übertragen wird, bietet ein kurzfristiger Nachbau von Weizen dem Pilz gute Möglichkeiten zur Bildung von Infektionsreservoirs. Die Erstinfektion geht überwiegend von pyknidienbesetzten Strohresten aus. Die Anreicherung von Weizenstroh erweist sich also als eine wichtige Infektionsquelle.

**Saattermin / Pflanzenlänge:** Spätsaaten leisten stärkerem *Septoria*-Befall Vorschub, dasselbe gilt für starke Nachschosserbildung. Kürzere Pflanzen zeigen ebenfalls einen höheren *Septoria*-Besatz. In diesem Zusammenhang ist auch die befallsfördernde Wirkung eines ausgedünnten Bestandes zu sehen. Die genannten Faktoren bewirken eine längere Erhaltung physiologisch jungen und damit anfälligen Gewebes im Wirt.

**Düngung:** Die Bedeutung der Strohdüngung wurde im Zusammenhang mit der Fruchtfolge genannt. Über den Einfluß einer N-Düngung als Intensivierungsmaßnahme liegen widersprüchliche Angaben vor. Nach eigenen Beobachtungen wirkt sich ein hohes N-Angebot nicht befallsfördernd aus, wenn frühes Lagern unterbleibt. Reichliche P- und K-Düngung wird von mehreren Autoren als günstig angesehen, um den Weizen widerstandsfähiger zu machen. Spurenelementmangel scheint den Befall zu begünstigen. Alle Ergebnisse lassen darauf schließen, daß bei ausgewogener, guter Nährstoffversorgung hohe N-Düngung keine Gefahr bedeutet.

**Anwendung von CCC:** Der befallsfördernde Einfluß von CCC wurde bei der Besprechung der Ährenfusariose bereits angedeutet. Es sei noch zugefügt, daß als besonders ungünstige Auswirkung von CCC-Applikation die Reifeverzögerung anzusehen ist, wodurch die Phase der stärksten Anfälligkeit des Weizens gegen-

über *L. nodorum* verlängert wird. So empfiehlt man auf Standorten mit häufigem und vor allemzeitigem Auftreten dieser Krankheit Vorsicht beim Einsatz von CCC, und zwar allein und in Kombination mit einigen Herbiziden.

**Herbizide:** Bei der Anwendung bestimmter Herbizide wurde eine Förderung des *Septoria*-Befalls festgestellt (SÖRGEL, 1971). Es ist anzunehmen, daß diese Förderung mit einem entwicklungsverzögernden Einfluß im Zusammenhang steht. Eine Erhöhung des Befalls mit *L. nodorum* nach Herbizidbehandlung kann andererseits dadurch entstehen, daß die absterbenden Unkräuter dem Pilz gute Entwicklungsbedingungen bieten und somit eine sehr effektive Infektionsquelle im Weizenbestand darstellen.

### 4. Schlußfolgerungen

Zusammenfassend wird eingeschätzt, daß die beiden besprochenen Ährenkrankheiten in Abhängigkeit von den Jahresschwankungen in den letzten Jahren stärker an Winterweizen auftraten und an einigen Standorten zu Ertragsdepressionen von wirtschaftlichem Ausmaß führten. Dabei vermögen neben der Witterung einige ungerichtete Maßnahmen der Intensivierung das Auftreten zu begünstigen.

So steht die Frage, welche Vorkehrungen gegen eine mögliche Ausbreitung dieser Krankheiten getroffen werden müssen. Die Züchtung auf tolerante Weizensorten wird als ein gangbarer und effektiver Weg zur Verhinderung weiterer Verbreitung bei Krankheiten angesehen; erste erfolgreiche Schritte wurden diesbezüglich eingeleitet. Die auf eine Bestandsbehandlung hinauslaufende chemische Bekämpfung bedarf noch einer Reihe von Vorarbeiten: Es sind die Standorte mit dem häufigsten und stärksten Auftreten der Erkrankung zu ermitteln, um eine Aussage treffen zu können, ob und wo sich besonders gefährdete Gebiete befinden, in denen eine chemische Bestandsbehandlung vorzusehen ist. Die Betriebspflanzenschutzagronomen und Mitarbeiter des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes sollten die jährlichen Beobachtungen registrieren, um sie einer Gesamtauswertung zuführen zu können. Zum anderen ist die Kenntnis der ökologischen Faktoren notwendig, die in Befallslagen zu epidemischem Auftreten führen können. Schließlich sind die Prüfung wirksamer Fungizide fortzusetzen und die Technologie ihrer Applikation im Bestand zu lösen. Pflanzen- und bodenhygienische Maßnahmen wie sorgfältige Strohräumung, Stoppelbearbeitung einschließlich sorgfältiger Pflugfurche, Vermeidung von Reifeverzögerungen und Lagergetreide, richtiger Einsatz der Intensivierungsfaktoren einschließlich Sortenwahl sind von hohem Wert zur Unterstützung anderer Bekämpfungsmethoden.

### 5. Zusammenfassung

Die Intensivierung des Getreidebaues hat ein stärkeres Auftreten der Partiellen Taubährigkeit und der Spelzenbräune an Weizenähren zur Folge. Die zur Begünstigung der Krankheiten beitragenden Einflußfaktoren sowie Maßnahmen zur Verhinderung weiterer Ausbreitung beider Mykosen werden besprochen.

## Резюме

О значении частичного фузариоза (*Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.) и септориоза (*Leptosphaeria nodorum* Müller; *Septoria nodorum* Berk.) колосьев пшеницы

Интенсификация возделывания зерновых культур привела к более сильному распространению частичного фузариоза и септориоза колосьев пшеницы. Обсуждаются факторы, способствующие развитию этих болезней, а также мероприятия, препятствующие дальнейшему распространению обоих микозов.

## Summary

On the importance of *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. and *Leptosphaeria nodorum* Müller (*Septoria nodorum* Berk.) on wheat ears.

The intensification of cereal cropping results in increased occurrence of *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. and *Leptosphaeria nodorum* Müller (*Septoria nodorum* Berk.) on wheat ears. The factors that encourage the development of the diseases as well as measu-

res suitable to prevent the further spread of these two mycoses are discussed.

## Literatur

- BECKER, G. J. F.: Glume blotch of wheat caused by *Leptosphaeria nodorum* Müller. Wageningen, Stichting Nederlands graan-centrum, Techn. Bericht Nr. 11, August 1963, 36 S.
- BOCKMANN, H.: Künstliche Freilandinfektionen mit den Erregern der Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. III. Die Schadensanalyse. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 15 (1963), S. 135-139
- BOCKMANN, H.: Qualität und Backfähigkeit von Weizen bei Befall mit *Septoria nodorum* Berk. und *Fusarium culmorum* Link. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 16 (1964), S. 5-10
- BOCKMANN, H.: Phytopathological aspects of Chlorcholinedchloride application. Euphytica 17 (1968), S. 271-274
- FOCKE, I.: Einige Getreidekrankheiten in der DDR unter dem Aspekt des Anbaus von neuen Intensivweizensorten. Getreidewirtschaft 8 (1973), S. 175 bis 177
- MUNTEANU, I.; MURESAN, T.; TATARU, V.: Fusarium wilt in wheat and integrated disease control in Romania. Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae 21 (1972), S. 17-29
- SCHAREN, A. L.: Environmental influences on development of glume blotch in wheat. Phytopathology 54 (1964), S. 300-303
- SÖRGE, Ch.: Die Braunfleckigkeit des Weizens, hervorgerufen durch *Septoria nodorum* Berk. Biologie des Erregers, Art und Umfang des Schadens und Möglichkeiten der Bekämpfung der Krankheit. Halle, Dipl.-Arb., 1971, 63 S.
- WILLIAMS, J. R.; JONES, D. G.: Epidemiology of *Septoria tritici* and *S. nodorum*. VI. Effect of time initial infection on disease development and grain yield in spring wheats. Trans. Br. mycol. Soc. 59 (1972), S. 273-283

Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben  
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Karl-Ernst HUBERT

## Zum Schadaufreten von *Ditylenchus dipsaci* an Getreide

Die aus volkswirtschaftlichen Gründen angestrebte Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden in unserer sozialistischen Landwirtschaft und die damit verbundene Konzentration und Spezialisierung hat zu einer zunehmenden Bedeutung einiger Schädlinge und Krankheitserreger geführt. Hierzu gehören auch pflanzenparasitäre Nematoden. Die meisten von ihnen sind in zumeist geringer Populationsdichte weit verbreitet und als natürliche Vertreter der Bodenfauna anzusehen. Bei wiederholtem Anbau von Wirtspflanzen findet eine Anreicherung dieser typischen Fruchtfolgeschädlinge im Boden statt. Nachfolgende anfällige Kulturen sind dann stark gefährdet. Das Auftreten sichtbarer Schäden hängt aber offensichtlich nicht allein von der Populationshöhe der Nematoden, sondern u. a. entscheidend von der Wasserversorgung des Bodens ab. Alle pflanzenparasitären Nematoden benötigen Feuchtigkeit während der Infektionsperiode zum Wandern und Eindringen in die Pflanze. Zum anderen toleriert eine Pflanze mit guter Wasserversorgung Nematodenbefall in stärkerem Maße, da dieser meist mit einer Hemmung der Wasseraufnahme und des Wassertransportes in der Pflanze verbunden ist. Nach WEISCHER (1968) sind in Mitteleuropa mehr als 20 Nematodenarten als Parasiten an Getreide festgestellt worden. Nematoden können an den Wurzeln, Stengeln und

generativen Organen der Getreidepflanze parasitieren. *Ditylenchus dipsaci*, wegen seiner Befallssymptome auch Stock- und Stengelälchen genannt, dringt vom Boden her in die Getreidepflanze ein. Die Tiere besiedeln die Stengelbasis und bewirken durch die Ausscheidung verschiedener Enzyme histologische Veränderungen. Das Zellgefüge verliert durch die Auflösung der Mittellamellen seinen inneren Zusammenhalt. Das Gewebe wird schwammig. Die Stengelbasis verdickt und die Blätter zeigen typische Wellungen. Die ganze Pflanze kann verdreht sein. Den Befall versucht die Pflanze durch eine übermäßige Bildung neuer Triebe auszugleichen (Abb. 1).



Abb. 1:  
Typische Symptome  
an Roggen durch  
*Ditylenchus dipsaci*-  
Befall

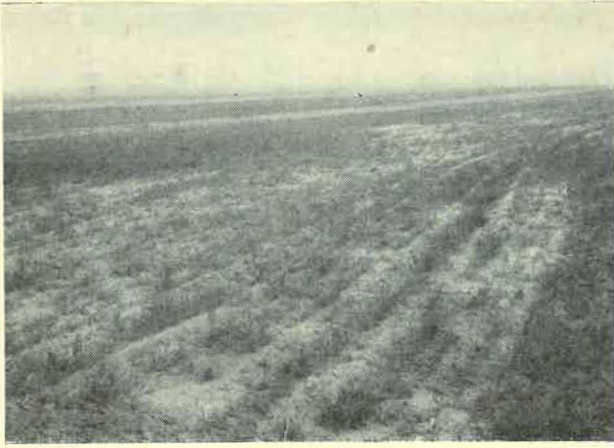


Abb. 2: Schadaufreten von *Ditylenchus dipsaci* an Roggen

Häufig macht sich das Schadaufreten der Nematoden innerhalb weniger Wochen bemerkbar. Im Januar noch gut und gleichmäßig aussehende Roggenfelder können dann mehr oder weniger nesterweises Zurückbleiben der Pflanzen aufweisen. Im März bis Anfang April ist dieses Symptom am besten sichtbar (Abb. 2). Bevor die Pflanzen bei stärkerem Befall absterben, wandern die Ditylenchen aus den meist zusätzlich durch andere Nematoden und Mikroorganismen besiedelten Pflanzen aus.

Die genannten Symptome treffen gleichermaßen für Roggen und Hafer, in geringerem Maße für Mais zu. Mais antwortet nicht mit den für Roggen typischen Wellungen der Blätter auf *D. dipsaci*-Befall. Der Befall kann jedoch ebenfalls zum Anschwellen der Stengelbasis führen. Die Stengelbildung selbst ist oft unterdrückt (Abb. 3). Da das Mesokotyl des Mais stark befallen wird, ist ein Umfallen der Pflanzen bei schlechter Adventivwurzelbildung möglich (Abb. 4).

Die uns bekannten Schadaufreten von *D. dipsaci* an Getreide weisen Haferbefall nur in den Bezirken Erfurt und Gera auf (BIEGLER, VORSATZ, schriftl. Mitt.). Roggen wird seit Jahren in den Kreisen Jessen, Kamenz und Großenhain befallen. Weiterhin sind aus den Kreisen Torgau, Delitzsch, Jüterbog, Kyritz und Zossen Befallsstellen bekannt. Über Schäden an Mais durch *D. dipsaci* im Bezirk Potsdam berichtete DECKER (1969).<sup>1)</sup> Wirtschaftlich bedeutsame Ausfälle wurden aus westeuropäischen Ländern gemeldet (DEWEZ, 1939; BERNARD, 1953; KEMPER, 1970; CAUBEL, 1972 u. a.).

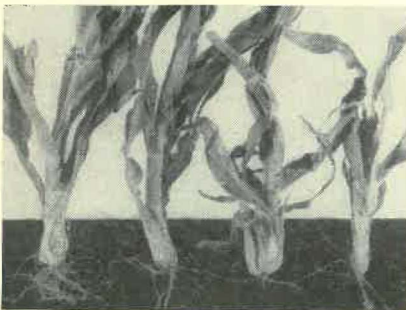


Abb. 3:  
Durch *Ditylenchus dipsaci* befallene Maispflanzen

Gerste und Weizen werden in Mitteleuropa nicht geschädigt. Angaben über den Befall von Weizen liegen aber u. a. aus Jugoslawien und der Sowjetunion vor (GRUJIČIĆ, 1969; TICHONOVA, 1971). Von den 3 erstgenannten Getreidearten treten vor allem bei Roggen betriebswirtschaftlich nennenswerte Schäden auf, da die Infektion bei günstiger Witterung vom Herbst bis in das Frühjahr stattfinden kann. Die Befallsfläche erreicht einige Hundert Hektar. Es ist jedoch anzunehmen, daß in der Praxis vielfach durch das Stock- und Stengelälchen verursachte Schäden nicht als solche erkannt werden. Sommerkulturen, insbesondere Mais, überwachsen bei einer zügigen Jugendentwicklung oft den Befall durch *D. dipsaci*.

Die weitaus größte Bedeutung hat dieser Phytonematode aber an Zwiebeln in den Bezirken Magdeburg,



Abb. 4:  
Infolge *Ditylenchus dipsaci*-Befalles umgefallene Maispflanzen

<sup>1)</sup> Beobachtungen über 3 Jahre lassen die Schlußfolgerung zu, daß der Befall an Mais zu keinen merklichen Ertragsausfällen geführt hat. Der Maisbestand auf Flächen, die wegen Schäden an Roggen umgebrochen werden mußten, zeigte keinen Wuchsunterschied im Vergleich zum Gesamtbestand. Lediglich beim Fruchtfolgeaufbau ist der Mais als Wirtspflanze roggenebefallender Populationen von *D. dipsaci* einzuordnen.

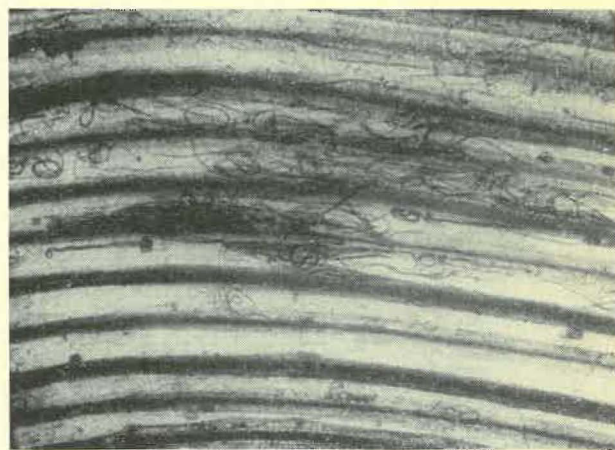


Abb. 5: Besiedlung von Maisgewebe durch *Ditylenchus dipsaci* (Zwiebelherkunft Halberstadt)

Halle, Leipzig und Erfurt, wo die Schäden in manchen Jahren volkswirtschaftlich bedeutsame Auswirkungen haben. Gewächshausversuche ergaben, daß 19 Zwiebel-

herkünfte in der Lage waren, sich nach künstlicher Infektion unter Symptomausbildung im Maisgewebe zu vermehren (Abb. 5). Die Frage, ob *D. dipsaci* in den genannten Bezirken an Mais Schäden verursacht oder eine Feldresistenz des Mais vorliegt, muß unbeantwortet bleiben. Auf Grund der bewiesenen Pathogenität dieser Herkünfte wären sie möglich.

Bei den verseuchten Böden mit Befall an Roggen handelt es sich meist um geringwertige Sandböden, auf denen eine Anbauhäufung von Roggen und Mais zu verzeichnen ist. Zur Bekämpfung sind momentan nur acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen anwendbar. Es wird empfohlen, durch Beregnung und Düngung eine Zunahme anbauwürdiger Kulturpflanzen zu erreichen, so daß mit dem Roggenanbau für einige Zeit ausgesetzt werden kann. Außerdem sind alle Maßnahmen, die die Jugendentwicklung des Bestandes fördern, geeignet, den Befall durch *D. dipsaci* zu senken. Da weitverbreitete Unkräuter, z. B. Vogelmiere, Hirtentäschelkraut, Ackerhellerkraut, Hederich, Weißer Gänsefuß, Knöterich-Arten, Rispenhirse, Ehrenpreis-Arten (DECKER, 1969), Wirtspflanzen roggenschädigender Herkünfte sind, trägt eine gründliche Unkrautbekämpfung zur Populationsverminderung, insbesondere während einer Anbaupause sonstiger Wirtspflanzen, bei.

### Zusammenfassung

*Ditylenchus dipsaci* ist ein gefährlicher Schädling vieler Kulturpflanzen. Von den Getreidearten werden in der DDR Roggen, Hafer und Mais in abnehmender Reihenfolge befallen. Unsere Kenntnisse über das Schadauftreten sind unvollständig. Die Befallssymptome an Roggen und Mais werden beschrieben und mit Bildern veranschaulicht. Abschließend werden acker- und pflanzenbauliche Bekämpfungsmaßnahmen empfohlen.

### Резюме

О повреждении зерновых культур, вызванных *Ditylenchus dipsaci*

*Ditylenchus dipsaci* является опасным вредителем многих культурных растений. В ГДР среди зерновых культур рожь, овес и кукуруза поражаются в приведенной убывающей последовательности. Наши знания о вызванных им повреждениях неполные. Симптомы поражения ржи и кукурузы описываются и показываются на снимках. В заключение рекомендуются земледельческие и растениеводческие мероприятия по борьбе с этим вредителем.

### Summary

On the occurrence of *Ditylenchus dipsaci* on cereals

*Ditylenchus dipsaci* is a dangerous pest threatening many cultivated plants. In the German Democratic Republic, from among the cereal species rye is affected most of all, followed by oats and maize. Our knowledge of the occurrence of that pest is still rather incomplete. The infestation symptoms on rye and maize are described and illustrated with pictures. Finally, the author recommends certain measures of field husbandry and crop farming to control *Ditylenchus dipsaci*.

### Literatur

- BERNARD, J.: Etudes sur les nematodes phytophages. IV. Quelques cas de degats nouveaux ou peu communs en Belgique. Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux XXI (1953), H. 3/4, S. 3-5
- CAUBEL, G.: Observations on some conditions for stem eelworm attack on maize. Abstracts XI. Intern. Symp. of Nematology, European. Soc. of Nematology, Reading, 3.-8. 9. 1972. S. 7
- DECKER, H.: Phytoneematologie. Berlin, VEB Dt. Landwirtschafts-Verl. 1969, 526 S.
- DEWEZ, W. J.: Aaltjesziekte in Mais. Tijdschrift over plantenziekten 45 (1939), S. 23-24
- GRUJIĆIĆ, G.: Prilog pronicanju parazitnih nematoda na pšenici u Jugoslaviji. Savremena poljoprivreda, Novi Sad 17 (1969), S. 531-539
- KEMPER, A.: Einfluß des steigenden Getreideanbaues auf das Schadauftreten freilebender Nematoden der Gattung *Pratylenchus* und des Stockälchens (*Ditylenchus dipsaci* Filipj.) in Westfalen-Lippe. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 22 (1970), S. 71-75
- TICHONOVA, L. V.: Vozbuditeli naibolee opasnych gel' mintozov sel'skochozajstvennykh kul'tur v SSSR. Sbornik rabot po gel'mintologii, Izdat. Kolos. Moskva, 1971, S. 399-405
- WEISCHER, B.: Nematodenschäden an Getreide. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 20 (1968), S. 83-88



Johannes HOLLNAGEL

## Zum Einsatz von Herbiziden gegen schwer bekämpfbare Unkräuter und Ungräser in Wintergetreide und Winterraps

Die Getreideerzeugung in der Landwirtschaft der DDR hat in weitem Umfang ein industriemäßiges Produktionsniveau erreicht. Damit sind gleichzeitig die Forderungen an die einzelnen Glieder der Produktionskette erheblich gewachsen. Das gilt auch für den Pflanzenschutz als wichtigen Teilbereich der Pflanzenproduktion. Die Düngung für Höchstserträge begünstigt in gleicher Weise die nährstoffliebenden Unkräuter. Gleichzeitig erhöht sich durch die stärkere Düngung das Risiko des Lagerens. Lagerndes Getreide wird besonders in Nässeperioden schnell von Unkraut durchwachsen und ist dann nur noch unter großen Schwierigkeiten und mit erheblichen Verlusten zu bergen. Kurzstrohigkeit der Sorten als Erfordernis des Mähdrusches mindert die Konkurrenzfähigkeit des Getreides gegenüber dem Unkraut. Alle diese Faktoren haben dazu geführt, daß der Umfang der chemischen Unkrautbekämpfung in Getreide ständig gewachsen ist und sich auch immer stärker auf Bereiche ausdehnt, in denen bisher eine Bekämpfung nur in geringem Umfang für nötig gehalten wurde, wie z. B. im Winterroggenanbau. Eine Unkrautbekämpfung durch intensive Bodenbearbeitung zwischen zwei Kulturen ist wegen des immer kürzer werdenden Zeitraumes zwischen Ernte und erneuter Bestellung häufig nicht möglich. Die beim Mähdrusch in kurzer Zeit anfallenden gewaltigen Getreidemengen müssen für die verlustlose Einlagerung möglichst ohne Schwarzbesatz angeliefert werden.

Als schwer bekämpfbar gelten in Wintergetreide bzw. Winterraps vor allem die bereits im Herbst keimenden Unkräuter wie Vogelmiere (*Stellaria media*), Ehrenpreis (*Veronica* sp.), Kamille (*Matricaria* sp., *Anthemis* sp.), Klebkraut (*Galium aparine*), Taubnessel (*Lamium* sp.), Ackervergiftmeinnicht (*Myosotis arvensis*), Ackerstiefmütterchen (*Viola tricolor*) und Ungräser wie Windhalm (*Apera spica venti*), Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*), Ackerruchgras (*Anthoxanthum puelii*). Zunehmende Schwierigkeiten bereitet im Winterraps vor allem Getreidedurchwuchs von Winter- bzw. Sommergerste. Die genannten Unkräuter haben zum Teil eine natürliche Widerstandsfähigkeit gegen die bis vor einigen Jahren hauptsächlich verwendeten Herbizide auf der Wirkstoffbasis von 2,4-D und MCPA. Die schwere Bekämpfbarkeit beruht aber auch auf ihrem fortgeschrittenen Entwicklungszustand zum Zeitpunkt des Herbizideinsatzes im Frühjahr. Hinzu kommt die stärkere Abschirmung der Unkräuter durch die Kulturpflanzen bei der Frühjahrsanwendung. Außerdem sind auch die Witterungsbedingungen zu dieser Zeit für das Wachstum der Pflanzen häufig zwar noch ausreichend, für den Herbizideinsatz aber ungünstig. Aus diesen Gründen verlagert sich die chemische Unkrautbekämpfung in Winterkulturen folgerichtig immer stärker auf den Herbst. Dann sind die Unkräuter besonders anfällig, die Abschirmung durch die Kulturpflanzen spielt

praktisch keine Rolle und die Unkrautkonkurrenz wird rechtzeitig ausgeschaltet. Begrenzende Faktoren für den Herbsteinsatz sind das Auftreten speziell im Frühjahr zu bekämpfender Unkräuter, wie zum Beispiel der Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) oder des Wildhafers (*Avena fatua*), und für die Nachauflaufbehandlung eine zu späte Entwicklung der Kulturpflanzen, vor allem des spät gesäten Winterweizens.

Nachfolgend seien einige wesentliche Erfahrungen zur chemischen Unkrautbekämpfung in Wintergetreide und Winterraps aus dem Bezirk Schwerin mitgeteilt.

**Wintergerste:** Die frühe Bestellung Anfang September führt regelmäßig bereits bis zum Einbruch des Winters zu einer starken Verunkrautung, wobei die Vogelmiere die Hauptmasse des Unkrautes bildet. Ganz besonders gilt das für Flächen, die Winterraps zur Vorfrucht hatten. Aus diesem Grunde wird im Bezirk Schwerin die Herbstbehandlung der gesamten Wintergerstenflächen angestrebt.

Einzelne Bereiche, wie z. B. der Kreis Bützow, erreichten in den letzten drei Jahren die Unkrautbekämpfung auf 72 bis 99,5 % der Anbaufläche. Die erfolgreiche Durchführung hängt neben der termingerechten Bereitstellung der Herbizide vor allem von der Schlagkraft der Pflanzenschutztechnik und der guten Organisation ihres Einsatzes ab, denn der Bekämpfungszeitraum ist relativ kurz. Beim Herbsteinsatz im Nachauflaufverfahren ist die erste Oktoberhälfte erfahrungsgemäß die günstigste Zeit. In der zweiten Hälfte des Monats wirken sich die Tau- oder Reifbildung, häufigere Niederschläge und Wind sowie Nachfröste bereits sehr hemmend aus. Im November trocknen die Bestände tagsüber oft nur noch wenige Stunden oder gar nicht mehr ab. Der Bekämpfungserfolg wird bei der Behandlung im November unsicher. Diese Unsicherheit der Herbstwitterung führte auch dazu, daß der Flugzeugeinsatz zur Unkrautbekämpfung gegenüber den Bodenmaschinen eine untergeordnete Rolle spielt. Es ist deshalb zweckmäßig, sich auf die Bekämpfung mit Bodenmaschinen einzurichten. Am einfachsten ist der Einsatz von Bodenherbiziden gleich nach der Saat des Getreides, doch ist dieses Verfahren nur z. T. anwendbar. Von den Herbiziden stehen die Präparate SYS 67 PROP und SYS 67 MPROP wegen ihrer guten Wirkung gegen Vogelmiere im Vordergrund. Sie werden mit 3 bis 4 l/ha ab 3-Blatt-Stadium des Getreides gespritzt, gesprüht oder mit dem Flugzeug appliziert. Bei frühzeitigem Einsatz (kleine Unkräuter und Wuchswetter) wurden auch mit verringertem Aufwand (2,5 bis 3 l/ha) gute Erfolge erzielt. Die Wirkung gegen Kamillearten und Ehrenpreis befriedigt nicht immer. Sie ist um so besser, je kleiner die Unkräuter z. Z. der Behandlung sind (2 bis 4 Laubblätter) und je besser die Benetzung

mit Spritzbrühe erfolgt. Das gilt auch für das Klebkraut. Die Erfahrungen mit SYS 67 PROP PLUS entsprachen denen des SYS 67 PROP. Mit besten Ergebnissen konnte gegen diese und die wichtigsten anderen dikotylen Unkräuter das Herbizid SYS 67 Actril C eingesetzt werden. Es wirkte intensiver und umfassender als die reinen Propionate. Es gelangte mit 5 bis 6 l/ha ab 3-Blatt-Stadium des Getreides zur Anwendung und versagte in keinem Falle. Versuche zum Sprühen und mit verringertem Aufwand (4 l/ha und weniger) verliefen 1972 erfolversprechend, bedürfen aber noch der Überprüfung. Hedolit-Konzentrat wurde auf einem geringen Teil der Flächen mit gutem Erfolg eingesetzt, es verliert aber wegen seiner Toxizität und der starken Gelbfärbung auf diesem Gebiet an Bedeutung. Nach den Präparaten SYS 67 PROP und MPROP ist der Behandlungsumfang mit U von Kombi 33 am bedeutendsten, weil mit ihm neben dem Windhalm auch dikotyle Unkräuter bekämpft werden können. Ein Vergleich der Voraufaufanwendung (bis 3 Tage nach der Saat) mit der Nachaufaufanwendung (ab 3-Blatt-Stadium) im Kreis Gadebusch 1972/73 brachte keine bedeutenden Wirkungsunterschiede. Bei anhaltender Trockenheit zur Saatzeit wird man jedoch der Nachaufaufbehandlung den Vorzug geben. Wichtige Voraussetzungen sind eine gute Ackerkultur, gleichmäßige Saattiefe (2 bis 3 cm) und exakte Dosierung. Sonst sind Schäden an der Gerste möglich. Das Mittel wirkte gegen Klebkraut nicht ausreichend. Bei Rapsdurchwuchs brachte die Kombination mit 0,7 kg/ha SYS 67 ME sehr gute Ergebnisse. Mit gutem Erfolg wurde seit mehreren Jahren SYS 67 ME auch allein in Wintergerste eingesetzt (1,5 kg/ha). Die Wirkung entsprach bei frühzeitiger Behandlung etwa der des Hedolit-Konzentrates. Frühjahrsbehandlungen sind zur Bekämpfung der Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) notwendig, sollten jedoch von vornherein zusätzlich zur Herbstbehandlung eingeplant werden.

**Winterweizen:** Die frühere Aussaat des Winterweizens, insbesondere der Intensivsorten 'Mironowskaja 808' und anderer, führt zu einer stärkeren Verunkrautung im Herbst und verlangt auch für den Weizen in größerem Umfang die frühere Unkrautbekämpfung. Da die Nachaufauf-Behandlung in der Regel erst im November möglich wäre, wird sie die Ausnahme bleiben. Der Schwerpunkt muß auf die Anwendung von Bodenherbiziden nach der Saat gelegt werden, insbesondere, wenn der Windhalm mit bekämpft werden soll. Für diesen Zweck stehen die Herbizide U von Kombi 33 (1,5 kg/ha bis 3 Tage nach der Saat) und Trazalex (8 bis 10 kg/ha bis 2 Tage nach der Saat) zur Verfügung. Die herbizide Wirkung war bei beiden Mitteln gut, wobei das Klebkraut von ihnen nicht erfaßt wurde. Besonders wichtig sind auch hier eine gute Ackerkultur, gleichmäßige Saattiefe und richtige Dosierung. Nach den Kahlfrösten im Januar und März 1972 beobachteten wir am Weizen nach der Anwendung von Trazalex stärkere Schäden. Sie dürften durch den geringen Herbizidabbau während des trockenen Herbstes und Winters in Verbindung mit Frostschäden an den Weizenpflanzen hervorgerufen worden sein und waren auf Flächen mit geringer Ackerkultur besonders stark. Gute Erfahrungen konnte mit Trazalex in der Elbaue des Kreises Hagenow gegen Windhalm gesammelt werden. U von Kombi 33 kann auch im Frühjahr zur An-

wendung kommen. Von den Wuchsstoffen gewinnen für den Weizen die Herbizide SYS 67 Actril C, SYS 67 PROP sowie SYS 67 MPROP stärker an Bedeutung, weil die schwer bekämpfbaren Unkräuter zugenommen haben. Bei starkem Auftreten von Kornblume (*Centaurea cyanus*), Klebkraut bzw. Ackerkratzdistel erwies sich im Frühjahr eine Wuchsstoffanwendung nach der Herbstbehandlung mit U von Kombi 33 bzw. Trazalex als notwendig.

**Winterroggen:** Er gilt wegen seines dichten Wuchses als starker Unkrautunterdrücker. Trotzdem steigt die Behandlungsfläche, weil die Gefahr der Verunkrautung beim Lagern groß ist und der Mähdrusch erheblich erleichtert wird. So wurden im Kreis Ludwigslust 1972/73 58 % der Anbaufläche behandelt. Der Bezirksdurchschnitt lag bei 28 %. Ohne chemische Bekämpfung hat der Roggen regelmäßig auch einen hohen Schwarzbesatz. Im Herbst ist die Bekämpfung im Voraufaufverfahren mit dem Herbizid Trazalex möglich (8 bis 10 kg/ha bis 2 Tage nach der Saat). Es zeigt eine gute Wirkung gegen Windhalm sowie gegen Ackeruchgras, das besonders im Kreis Ludwigslust bedeutend auftritt, und gegen zweikeimblättrige Unkräuter. Schäden am Getreide traten nicht auf. Für das gleiche Anwendungsgebiet mit etwas schwächerer Wirkung kann U von Kombi 33 im Nachaufaufverfahren eingesetzt werden (1,5 kg ab 3-Blatt-Stadium). Im Herbst zugelassen ist auch das Hedolit-Konzentrat, das vereinzelt, aber mit gutem Erfolg angewendet wird.

Wünschenswert und möglich wäre der verstärkte Einsatz von SYS 67 PROP im Herbst. Für die Frühjahrsanwendung von Wuchsstoffen bleibt wegen der frühen Entwicklung des Roggens nur eine kurze Zeitspanne. Nur bei guter Organisation gelingt die Behandlung termingerecht.

**Winterraps:** Im intensiven Rapsanbau ist die chemische Unkrautbekämpfung notwendig geworden, weil bei der starken Anbaukonzentration besonders unter ungünstigen Bedingungen das Hacken im Herbst häufig nicht durchführbar ist. Die Hauptunkräuter sind Vogelmiere, Kamille, Ehrenpreis, Taubnessel, Klebkraut und Aufaufgetreide (Gerste). Regelmäßig findet sich auch der Ackersenf (*Sinapis arvensis*), der oft einen dichten Bestand bildet, im Winter jedoch erfriert. Die Möglichkeit der chemischen Queckenbekämpfung im Raps wird von der Landwirtschaft bereits in steigendem Maße genutzt. Die Erfahrungen mit dem Voraussaatherbizid Bi 3411 (20 bis 30 l/ha bis 5 Tage vor der Saat) sind gut. Das Mittel hat eine gute Nebenwirkung gegen Aufaufgetreide, wenn dessen Keimung bei ausreichender Bodenfeuchte schnell erfolgt. Gegen zweikeimblättrige Unkräuter wurde das Herbizid Lasso (5 bis 6 l/ha nach der Saat) anerkannt. Seine Wirkung gegen Kamille und die meisten anderen Unkräuter war gut. Gegen Vogelmiere wirkt es nicht immer ausreichend, gegen Klebkraut versagt es. Z. Z. befindet sich das Präparat Trazalex in der Großprobung, mit dem bisher gute Erfahrungen gesammelt werden konnten. Gegen das stärker werdende Klebkraut, das den Mähdrusch stark behindert, wirkt es nicht. Auf allen anderen Flächen wird es jedoch voraussichtlich mit gutem Erfolg einsetzbar sein.

## Zusammenfassung

Schwer bekämpfbare Unkräuter in Winterkulturen verlangen den verstärkten Einsatz von Herbiziden im Herbst. Wintergerste sollte nach den Erfahrungen im Bezirk Schwerin grundsätzlich im Herbst behandelt werden und nur bei Auftreten spezieller Frühjahrsunkräuter im Frühjahr eine Zweitbehandlung erfahren. Im Winterweizen sind im Herbst vor allem Voraufbauherbizide einzusetzen, insbesondere, wenn Windhalm und Ackerfuchsschwanz vernichtet werden müssen. Auch im Winterroggen ist zur Bekämpfung von Windhalm, Ackerruchgras und zweikeimblättrigen Unkräutern der verstärkte Einsatz von Bodenherbiziden im Herbst nötig. Von den Blattherbiziden gewinnen SYS 67 Actril C, SYS 67 PROP und SYS 67 MPROP bei allen Wintergetreidearten an Bedeutung, weil hier die schwer bekämpfbaren Unkräuter überwiegen.

Im Winterraps ist eine starke Zunahme der Bekämpfung von Quecken und Auflaufgetreide mit dem Voraussaatherbizid Bi 3411 zu verzeichnen. Für die Bekämpfung dikotyler Unkräuter befindet sich das erfolgversprechende Herbizid Trazalex in der Großerprobung. Die Vernichtung des Klebkrautes im Raps muß dringend gelöst werden.

## Резюме

К применению гербицидов против трудно уничтожаемых трав в посевах озимых зерновых культур и озимого рапса

Для уничтожения трудно уничтожаемых сорняков в озимых культурах необходимо усиленное применение гербицидов сеонью. По опыту, накопленному в округе Шверин, обработка озимого ячменя принципиально должна продлиться осенью, а повторная обработка весной только в случае развития специальных весенних трав. В посевах озимой пшеницы осенью рекомендуется применять прежде всего довсходовые гербициды, в особенности тогда, когда необходимо уничтожать *Apera spica venti* и *Alopecurus myosuroides*. Для борьбы с *Apera spica venti*, *Anthoxanthus puelii* и двудольными сорняками в посевах озимой ржи тоже сле-

дует осенью усилено применять корневые гербициды. Из листовых гербицидов все большее значение приобретают SYS 67 Actril C, SYS 67 PROP и MPROP для всех озимых зерновых культур, потому что среди них преобладают сорняки, с которыми трудно бороться.

В посевах озимого рапса сильно интенсифицируется борьба с *Agropyron repens* и с проросшими зерновыми культурами прошлого года путем применения предпосевного гербицида Bi 3411. Для борьбы с двудольными сорняками испытывается новый перспективный гербицид в крупных опытах. Весьма острая проблема уничтожения *Galium aparine* в посевах рапса еще не решена.

## Summary

On the use of herbicides against difficultly controlled weed herbs and grasses in winter barley and winter rape

Difficultly controlled weeds in winter crops need increased application of herbicides in autumn. According to the experience gained in the Schwerin county, winter barley should, on principle, be treated in autumn and get a second treatment in spring only on the occurrence of specific spring weeds. In winter wheat, above all pre-emergence herbicides should be applied in autumn, especially if *Apera spica venti* and *Alopecurus myosuroides* are to be controlled. In winter rye, too, control of *Apera spica venti*, *Anthoxanthum puelii* and dicotyledonous weeds calls for increased application of root-affecting herbicides in autumn. From among the leaf-affecting herbicides, SYS 67 Actril C, SYS 67 PROP and MPROP are increasingly important with all the various winter cereal species, since here the difficultly controlled weeds are in the majority.

Winter rape sees a strong increase in the control of *Agropyron repens* and swelling cereals with the pre-sowing herbicide Bi 3411. For the control of dicotyledonous weeds a new, promising herbicide is now in the stage of large-scale testing. The very urgent problem of *Galium aparine* destruction in rape has still to be solved.

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow – Biologische Zentralanstalt Berlin – der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Christian BEITAT

## Die ökonomische Notwendigkeit der Einführung der gezielten Unkrautbekämpfung als eine Maßnahme zur weiteren Intensivierung der Getreideproduktion

### 1. Einleitung

Die Beschlüsse des VIII. Parteitages sind von dem Willen durchdrungen, die DDR noch mehr zu stärken und die materiellen und kulturellen Lebensbedingungen des Volkes weiter zu verbessern.

Daraus ergeben sich für die Land- und Nahrungsgüterwirtschaft sehr bedeutsame Aufgaben, innerhalb derer

der Steigerung der Getreideproduktion eine große Bedeutung zukommt. Die Produktionssteigerung ist im wesentlichen nur über eine Steigerung der Hektarerträge, d. h. über weitere Intensivierungsmaßnahmen zu erreichen, wobei der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln als ein wichtiger Intensivierungsfaktor anzusehen ist. Neben der Beizung stellt die Herbizidanwendung zur Zeit noch die wesentlichste Maßnahme des Pflanzenschut-

zes in der Getreideproduktion dar. In der Vergangenheit wurde die Anwendung von Herbiziden in Getreide, in der Regel sicher zu Recht, als eine in jedem Fall notwendige Maßnahme angesehen und der Prozentsatz der mit Herbiziden behandelten Fläche konnte als Maßstab für den Entwicklungsstand des Pflanzenschutzes im Betrieb, Kreis oder Bezirk gelten. Nachdem diese Methode eine Reihe von Jahren praktiziert wurde, zeigte sich jedoch die Notwendigkeit, die Anschauungen dazu zu revidieren, da eine routinemäßige Anwendung von Herbiziden in Getreide, möglicherweise noch ohne zweckmäßige Auswahl der Präparate, von einem bestimmten Entwicklungsstand der Getreideproduktion an nicht mehr ertragssteigernd, sondern ertragssenkend wirken kann.

Ziel der hier dargelegten Untersuchungen war es, einige Zusammenhänge zwischen Verunkrautung, Herbizidwahl und Ertrag zu klären.

Die Ergebnisse, die der Arbeit zugrunde liegen, beziehen sich auf Untersuchungen aus den Jahren 1965 bis 1969 und auf eine Erprobung in der Praxis (1970) durch die Pflanzenschutzämter Neubrandenburg, Cottbus, Halle, Magdeburg, Erfurt, Karl-Marx-Stadt, Potsdam und Suhl. Aus dem Untersuchungszeitraum ergibt sich, daß die erst in dieser Zeit und danach eingeführten Herbizide auf Propionsäurebasis sowie die Kombinationen der „klassischen“ Wirkstoffe mit anderen nicht berücksichtigt werden konnten.

## 2. Die Notwendigkeit und der Nutzeffekt der Herbizidanwendung

Ökonomie, Umweltschutz und Toxikologie verlangen einen gezielten Einsatz der Herbizide. Ziel der Anwendung ist nicht die vollständige Vernichtung aller Unkräuter, sondern die Verhinderung von Ertragsseinbußen. Herbizide sollten nur bei einer nachgewiesenen Gefahr der Verunkrautung über eine Schadensschwelle hinaus zur Anwendung kommen.

In Getreide wird gegen dikotyle Unkräuter eine chemische Bekämpfung auf 80 % der Anbaufläche vorgenommen. Bei einer routinemäßigen Anwendung ist dieser hohe Behandlungsumfang in der Regel für die Getreideproduktion in der DDR nicht mehr vertretbar.

In der Vergangenheit wurden durch die Herbizidanwendung bei einer geringeren Intensität der Getreideproduktion größere Erfolge als gegenwärtig erzielt.

Unter diesen Verhältnissen (lichte Bestände) konnten zusätzliche Mehrerträge von beispielsweise 3 dt/ha realisiert werden. Mit steigendem Ertragsniveau (> 35 bis 40 dt/ha) steigt die Konkurrenzkraft der Kulturpflanze gegen das Unkraut (Abb. 1), und der mögliche Nutzen durch die Herbizidanwendung wird geringer. Darüber hinaus ist die Verunkrautung nach mehrjähriger Herbizidanwendung und Vergrößerung der Schläge häufig geringer. In dem Maße, wie die Intensivierung der Getreideproduktion steigt, wird deshalb eine gezielte Unkrautbekämpfung notwendig. Die Herbizidanwendung im Getreide hat ihre ökonomische Berechtigung dort, wo andere Kulturmaßnahmen, insbesondere die mechanische Unkrautbekämpfung, nicht erfolgreich sind. Darüber hinaus hat sich die Unkrautflora durch einseitige Herbizidanwendung verändert. Diese neuen

Bedingungen stellen höhere Anforderungen an den praktischen Pflanzenschutz, wie z. B. die Entscheidung über die Notwendigkeit einer chemischen Unkrautbekämpfung und die Wahl des richtigen Herbizids.

Durch die Herbizidanwendung zeigt sich häufig eine Wuchsdepression, die den Ertrag negativ beeinflusst. Eine chemische Unkrautbekämpfung ist dann vertretbar, wenn durch sie so viel Unkräuter vernichtet werden, daß die negative Ertragsbeeinflussung durch Wuchsdepressionen ausgeglichen bzw. eine Ertragssteigerung erreicht wird.

Auf unkrautfreien Flächen muß durch die Herbizidanwendung mit folgender Ertragsbeeinflussung gerechnet werden:

Wintergerste	± 0 bis + 2 %
Sommergerste	- 2 bis ± 0 %
Weizen	- 5 bis - 2 %
Hafer	> - 4 %.

In verunkrauteten Schlägen wird die mögliche Ertragssteigerung, die über die Vernichtung der Unkräuter realisierbar ist, durch die genannten Werte beeinflusst. Von diesen Werten weichen die einzelnen Mittel (je nach Wirkstoffbasis) ab. Hinsichtlich des Risikos für die Kulturpflanze wirken nach ORTH (1970)

MCPA < 2,4-D (Na-Salz) < 2,4-D-Ester. Zur Erzielung eines optimalen Nutzeffektes durch die chemische Unkrautbekämpfung im Weizen muß hinsichtlich der Empfindlichkeit der Kulturpflanze in Abhängigkeit vom Grad der Verunkrautung die in Tabelle 1 dargestellte Einstufung der Herbizide beachtet werden.

Neben dieser Empfindlichkeit für die Kulturpflanze ist im speziellen Fall für die Wahl eines Mittels die herbizide Wirkung gegen die Leitunkräuter zu beachten. Bei der Frühjahrsanwendung sind sehr gering verunkrautete Schläge (Deckungsgrad bis 10 %) in der Regel nicht behandlungswürdig. Sie können jedoch beispielsweise dann behandelt werden, wenn vorwiegend durch MCPA bekämpfbare Unkräuter vorhanden sind.

Die Herbizidanwendung ist abzulehnen, wenn bei diesem Grad der Verunkrautung der Einsatz eines stärker wirkenden Herbizides erforderlich wird. BRUINSMA (1963) berichtet von einer positiven Ertragsbeeinflussung durch die Behandlung mit DNOC bei Winterroggen unter unkrautfreien Bedingungen in den Niederlanden. Durch die Behandlung mit MCPA in Winter- und Sommerweizen sowie in Sommergerste kann mit einer stimulierenden Wirkung gerechnet werden. Ein ähnlicher Effekt tritt bei Wintergerste durch die Behandlung grundsätzlich in Erscheinung. Es ist anzunehmen, daß bei Wintergerste die Wuchsdepression zu einer Erhöhung der Standfestigkeit, verbunden mit einer zusätzlichen Ertragsbildung, beiträgt.

Tabelle 1

Das Risiko des Einsatzes der Herbizide in Abhängigkeit vom Grad der Verunkrautung

Verunkrautung Nr.	Deckungsgrad in %	Einstufung
1	sehr gering < 10	MCPA < 2,4-D (Na-Salz) < 2,4-D-Ester < DNOC
2	gering 10 . . . 20	MCPA < 2,4-D (Na-Salz) < DNOC < 2,4-D-Ester
3	mittel 20 . . . 50	MCPA < DNOC < 2,4-D (Na-Salz) < 2,4-D-Ester
4	stark > 50	DNOC < 2,4-D (Na-Salz) < 2,4-D-Ester —

Tabelle 2

Die Ertragsbeeinflussung in Abhängigkeit vom Grad der Verunkrautung bei Weizen

Verunkrautung Nr. (dikotyle Unkräuter)	Deckungsgrad %	Ertragsbeeinflussung im Mittel aller Wirkstoffe (s. Tabelle 1)	
		%	dt/ha
1 sehr gering	≤ 10	- 2,50	- 0,88
2 gering	10 ... 20	+ 0,50	+ 0,18
3 mittel	20 ... 50	+ 6,5	+ 2,23
4 stark	> 50	> + 11,0	> + 3,85

In Abhängigkeit von der Höhe der Verunkrautung kann bei Weizen mit einem Ertragsniveau von 35 dt/ha die in Tabelle 2 dargestellte Ertragsbeeinflussung realisiert werden.

Die zusätzlichen Mehrerträge durch die Herbizidanwendung sind abhängig von der Konkurrenzkraft der Kulturpflanze gegen das Unkraut. Mit steigendem Ertragsniveau nehmen sie ab, wie in der Abbildung 1 ersichtlich:

a) In gering verunkrauteten Getreideabständen ist die chemische Unkrautbekämpfung in der Regel abzulehnen. In diesem Fall wird eine gezielte Herbizidanwendung vertretbar, wenn die vorhandenen Leitunkräuter durch Herbizide mit dem Wirkstoff MCPA bekämpfbar sind. Diese Berechtigung verliert ihre Bedeutung in dem Maße, wie die Konkurrenzkraft der Kulturpflanze steigt. Aus der Gegenüberstellung der Ertragsbeeinflussung von MCPA und 2,4-D wird deutlich, daß die Mittelwahl das Ergebnis nachhaltig beeinflusst (Ertragsdepression durch 2,4-D bei geringer Verunkrautung).

b) Die herbizide Leistung fällt mit dem Anstieg des Ertragsniveaus ab. Weniger ertragreiche Bestände sind in der Regel unkrautwüchsiger. Je stärker die Kulturpflanze im Wuchs steht, um so größer wird ihre unkrautunterdrückende Leistung. In der Darstellung trägt die herbizide Leistung trotz steigendem Ertragsniveau etwa gleichbleibend 10 % bei MCPA sowie bei 2,4-D. Diesem Ergebnis liegt ein steigender Grad der Verunkrautung in diesem Versuch zugrunde. Aus Abb. 1 ist ersichtlich, daß beim geringsten Ertrags-

niveau die höchste herbizide Leistung, bezogen auf den Grad der Verunkrautung, realisierbar ist.

c) Die Ertragsbeeinflussung ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Zu ihnen zählen die Konkurrenzkraft der Kulturpflanze gegen das Unkraut und ihre Empfindlichkeit gegenüber den Herbiziden. Diese These kommt in der Darstellung durch die abfallende Ertragsbeeinflussung bei steigendem Ertragsniveau zum Ausdruck. (Trotz steigendem Grad der Verunkrautung).

Darin ist die Begründung zu sehen, daß in den zurückliegenden Jahren (geringere Erträge pro Flächeneinheit) durch die Herbizidanwendung höhere Mehrerträge erzielt werden konnten. Durch den routinemäßigen Herbizideinsatz muß aber in Betrieben mit hohen Getreideerträgen damit gerechnet werden, daß nach dem Einsatz von Phenoxyessigsäure-Präparaten der Anteil der Schläge mit negativ beeinflussten Erträgen in dem Maße zunimmt, wie der Anteil gering verunkrauteter Schläge steigt. So betrug der Anteil der auf Grund ihrer geringen Verunkrautung durch Phenoxyessigsäure-Präparate negativ beeinflussten Schläge bei den Versuchen in den Kreisen Meißen und Kyritz sowie im Bereich des ACZ Schafstädt 40 %.

Als weiterer Vorteil der Unkrautbekämpfung wird von einigen Autoren die indirekte Ertragssteigerung, insbesondere die Verminderung des Schwarzbesatzes, herausgestellt.

MIETHE (1968) schlußfolgert aus dem Umfang der Herbizidanwendung im Weltmaßstab, daß die Intensivierung der Getreideproduktion mit einem zunehmenden Umfang des Herbizideinsatzes verbunden ist. Er fordert, begründet durch den Anstieg des Schwarzbesatzes, eine vollkommene Unkrautbekämpfung. Dabei wird jedoch nicht berücksichtigt, daß der Unkrautanteil nur ein Teil des Schwarzbesatzes ist. Mit dem Anstieg des Schwarzbesatzes muß deshalb nicht unbedingt der Unkrautanteil steigen. Er wirkt sich dann negativ aus, wenn die Getreidepartien aus stärker verunkrauteten Schlägen stammen. In diesen Fällen wirkt die Verunkrautung ertragsbeeinflussend und erfordert eine gezielte Bekämpfung.

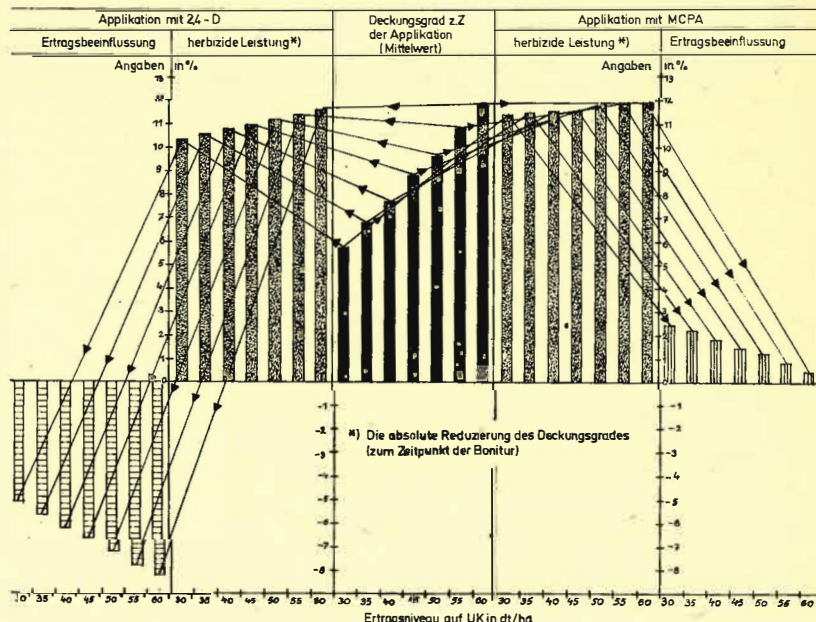


Abb. 1. Die Abhängigkeit der Ertragsbeeinflussung bzw. der herbiziden Leistung vom Ertragsniveau und vom Grad der Verunkrautung bei Winterweizen, ermittelt durch einige Pflanzenschutzämter im Jahre 1970

Im Jahre 1968 wurden 500 ha Weizen im Kreis Querfurt in Betrieben mit einem intensiven Getreideanbau (LPG Obhausen und LPG Nemsdorf) hinsichtlich Verunkrautung, Behandlungsumfang und Schwarzbesatz untersucht. In keinem Fall lag eine Beandlungsnotwendigkeit vor. Trotzdem wurden die Flächen der Betriebe zum Teil behandelt. Der unterschiedliche Behandlungsumfang zwischen den Betrieben I und II hatte jedoch keinen Einfluß auf die Höhe des Schwarzbesatzes in den erfaßten Getreidepartien. Dies geht aus folgender Übersicht hervor:

	Behandlungs- umfang	Schwarz- (insges.) in % besatz
Betrieb I	9	1,63
Betrieb II	79	1,78

Der durch Unkräuter verursachte Teil des Schwarzbesatzes lag in nicht auswertbaren Größen vor. Deshalb ist das Problem des durch Unkräuter verursachten Teiles des Schwarzbesatzes immer in Zusammenhang mit den real erzielbaren Mehrerträgen zu sehen.

### 3. Schlußfolgerungen

Im Verlauf der weiteren Intensivierung kommt es darauf an, die Herbizidanwendung in Richtung einer gezielten Unkrautbekämpfung weiter zu qualifizieren. Für die Praxis ist aus dem Vorstehenden die Schlußfolgerung zu ziehen, daß vor der Behandlung alle Schläge hinsichtlich des Grades ihrer Verunkrautung eingeschätzt werden und über die Notwendigkeit eines Herbizideinsatzes entschieden wird. Das erfordert eine hohe Qualifikation der Pflanzenschutzkader.

Beim gegenwärtigen Grad der Intensivierung wird ein Teil der Flächen immer noch unökonomisch behandelt. Es muß damit gerechnet werden, daß dieser Anteil im Zuge der weiteren Intensivierung, insbesondere durch den Anbau der neuen ertragreichen sowjetischen Sorten, zunimmt. Der zusätzliche Nutzen durch die Einführung der gezielten Herbizidanwendung beträgt nach den Untersuchungen beispielsweise für Weizen in Betrieben mit einer hohen Getreideproduktion 0,33 dt/ha (zusätzliche Mehrproduktion) und 40,1 M/ha (zusätzliches Reineinkommen). Der Nutzkoeffizient steigt von 0,64 auf 2,56. Aus diesem Grunde darf die chemische Unkrautbekämpfung nicht bedenkenlos durchgeführt werden. DIERCKS (1967) formuliert das so:

„Ohne fortwährende Impulse wissenschaftlicher und praktischer Art wird es dem integrierten Pflanzenschutz nur schwer gelingen, die derzeit vorherrschenden, relativ einfachen, aber nicht immer ganz unbedenklichen Praktiken abzulösen.“

Die frühere Orientierung auf dem Gebiet der Herbizidanwendung in Getreide entspricht nicht dem höchstmöglichen Nutzeffekt. Soll der vorgeschlagene Weg in der Zukunft beschritten werden, so muß die Bewertung der Leistung wesentlich stärker auf qualitative Kriterien ausgerichtet werden.

### 4. Zusammenfassung

Durch die Intensivierung der Pflanzenproduktion hat sich der Anteil gering verunkrauteter Getreideschläge

erhöht. In der Praxis ist die routinemäßige Anwendung der Herbizide noch nicht vollständig überwunden. Durch eine Verstärkung der Herbizidanwendung kann ihr Nutzeffekt eine abfallende Tendenz haben. In den Versuchen in den Kreisen Meißen und Kyritz sowie im ACZ Schafstädt betrug der Anteil der auf Grund ihrer geringen Verunkrautung durch Phenoxyessigsäure-Präparate negativ beeinflussten Schläge 40 %. Zusätzliche Mehrerträge von z. B. 3 dt/ha, wie sie in der Vergangenheit bei lichten, unkrautwüchsigen Getreidebeständen realisierbar waren, sind nur noch bedingt möglich. Beim gegenwärtigen Grad der Intensivierung ist die Einführung des gezielten Herbizideinsatzes, verbunden mit einer entsprechenden Produktionsvorbereitung, herangereift.

### Резюме

Экономическая необходимость введения целенаправленной борьбы с сорняками как меры дальнейшей интенсификации производства зерна

В результате интенсификации растениеводства увеличилось количество малозасоренных зерновых посевов. На практике отмечается рутинное применение гербицидов. Ввиду увеличения объема применения гербицидов отмечается тенденция к снижению их эффективности. Дополнительные прибавки урожая порядка 3 ц с га, которых добивались ранее в незагущенных, засоренных посевах зерновых, теперь возможны лишь условно. При современном уровне интенсификации назрела необходимость введения целенаправленного применения гербицидов в сочетании с соответствующей подготовкой производственных процессов.

### Summary

The economic necessity of introducing systematic weed control as a measure for the further intensification of grain production

The percentage of slightly weed-infested fields under cereals has increased as a result of the intensification of crop production. In practical farming the application of herbicides usually has become a routine. As the use of herbicides is increasing, its effectiveness tends to decline. Additional grain yields of e.g. 3 dt/ha that in the past had been possible on widely spaced, weed-infested cereal stands may now be reached under certain conditions only. At the present level of intensification it has become necessary to introduce systematic herbicide application together with adequate preparation of production.

Die Redaktion ist an Hinweisen und Stellungnahmen zu vorstehendem Beitrag und zur angesprochenen Thematik interessiert.

### Literatur

- BRUINSMA, J.: On the variability of the yieldincreasing effect of a spraying with DNOC in winter rye 15 d internat. Symp. Phytoforum. Fytiatrie Gent (1963), S. 1097-1109  
 DIERCKS, R.: Integrierter Pflanzenschutz im Blickfeld der Praxis. Gesunde Pflanzen 19 (1967), S. 8-15  
 MIETHE, H.-D.: Methodische Grundlagen zur Herbizidplanung für den Getreideanbau unter Berücksichtigung der Entwicklung der Unkrautbekämpfung im Getreide - dargestellt an Untersuchungen im Landkreis Schwerin. Berlin, Sektion Acker- und Pflanzenbau sowie Pflanzenschutz der DAL, Diss., 1969  
 ORTH, H.: Wege und Ziele der chemischen Unkrautbekämpfung. Mitt. der Biol. Bundesanstalt Berlin-Dahlem 121 (1967), S. 168-176



## Erfahrungen aus der Praxis

### Zum Auftreten der Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides* Fron.) an Wintergerste im Bezirk Schwerin

Beim Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden im Getreidebau, der im Bezirk Schwerin auch mit einer Ausdehnung und Konzentration des Anbaus von Winterweizen und Wintergerste verbunden war, ergaben sich eine Reihe von phytopathologischen Problemen, unter denen besonders die Gefahr einer stärkeren Ausbreitung von Halm- und Fußkrankheiten zu nennen ist.

Die anhaltende Trockenheit im Vor Sommer 1973 wirkte sich sehr ungünstig auf die Entwicklung des Getreides aus. Besonders an der Wintergerste zeigte sich auf den Grenzstandorten infolge der wechselnden Bodenqualität ein vorzeitiges Vergilben der Pflanzen. Als Folgeerscheinung trat Schmachtkornbildung, und im Extremfall sogar Taubährigkeit auf.

Bei einer vergleichenden Untersuchung von normal entwickelten grünen Halmen und solchen, die offensichtlich durch Trockenheit geschädigt waren, zeigte sich, daß ein relativ großer Anteil der letzteren meist starke Befallssymptome von *Cercospora herpotrichoides* aufwies. Bei den noch grünen Pflanzen war die Zahl der geschädigten Halme und auch die Symptombildung wesentlich geringer.

Diese auf einem Schlag mit schwerem Boden im Kreis Güstrow getroffene Feststellung bestätigte sich auch bei vier im Kreis Perleberg auf leichteren Standorten vorgenommenen Untersuchungen. Daraufhin wurden Ende Juni nach folgendem

Schema in allen Kreisen des Bezirkes Schwerin Kontrollen vorgenommen. Je Schlag wurden jeweils 100 noch grüne und 100 notreife Halme entnommen und im Labor des Pflanzenschutzamtes untersucht. Die Bonitur dieser Halme erfolgte nach dem für den Warndienst verbindlichen Schlüssel, der folgendes Aussehen hat:

#### Boniturstufe

- 9 = kein Befall
- 7 = Länge der Augenflecken bis 0,5 cm
- 5 = Länge der Augenflecken 0,5 bis 1,0 cm
- 3 = Länge der Augenflecken 1,0 bis 3,0 cm
- 1 = Länge der Augenflecken mehr als 3,0 cm

Die Länge ergibt sich aus der Summe der Flecken

Die hierbei ermittelten Werte sind in Tabelle 1 dargestellt.

Wie daraus ersichtlich, wurden bei dieser Untersuchung die bei den ersten Tests gefundenen Ergebnisse bestätigt. Der Anteil durch *C. herpotrichoides* geschädigter Halme ist bei den Proben, die auf besonders stark von der Trockenheit beeinträchtigten Schlagteilen entnommen wurden, wesentlich höher, als der Befall auf Stellen mit noch grünen Pflanzen. Dies tritt besonders in den Boniturstufen 3 und 1, also den Halmen mit sehr starker Symptombildung, in Erscheinung.

Wintergerste auf leichteren Standorten wurde stärker von *C. herpotrichoides* befallen als solche auf besseren Böden. Ein direktes Abknicken der Halme an den Infektionsstellen konnte nicht beobachtet werden.

Die gleichzeitig bei allen Proben vorgenommene Untersuchung auf Schwarzbeinigkeit (*Ophiobolus graminis* Sacc.) ergab völlige Befallsfreiheit.

Der Einfluß des *Cercospora*-Befalls auf den Wintergerstenertrag konnte nicht ermittelt werden, da die unmittelbar durch die Dürre bedingten Schäden dominierten. Offensichtlich wurde das in diesem Jahr starke Auftreten der Halmbruchkrankheit durch entsprechende Wit-

terungsbedingungen anhaltend hohe Temperaturen im Mai und Juni, begünstigt.

Die gemachten Beobachtungen sollten Anlaß für den Pflanzenschutzwarndienst sein, in Zukunft dem Auftreten dieser Krankheit auch an Wintergerste Aufmerksamkeit zu widmen.

Günter LEGDE

Pflanzenschutzamt des Bezirkes Schwerin

### Eine Methode zur Frühdiagnose eines Befalls durch *Typhula incarnata*

Im Norden der DDR kommt der Pilz *Typhula incarnata* Lasch ex Fr. als Schaderreger der *Typhula*-Fäule an Wintergerste häufiger vor. Besonders nach milden, feuchten Wintern bei vorangegangenen warmem Herbst, der eine üppige Entwicklung der Wintergerstenbestände fördert, muß mit Schäden gerechnet werden. Bei verzögertem Vegetationsbeginn kann der Befall an Hand der Sklerotienbildung meist erst sehr spät eindeutig festgestellt werden, da die anderen Symptome oft unspezifisch sind.

Die Sklerotienbildung kann durch folgendes einfaches Verfahren beschleunigt werden. Vermutlich befallene Pflanzen werden aus dem Boden gezogen und in einen Plastbeutel gesteckt. Bei genügender natürlicher Feuchtigkeit der Pflanzen, normalerweise ist sie ausreichend, wird der zugebundene Beutel im Kühlschrank bei ca. 5 bis 6 °C aufbewahrt. Nach ca. 14 Tagen läßt sich dann der Befall durch *T. incarnata* an Hand der gebildeten Sklerotien sicher nachweisen.

Dietrich AMELUNG

Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz der Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Universität Rostock

Tabelle 1

*Cercospora herpotrichoides* an Wintergerste

Bodenart	Anzahl der Untersuchungen	grüne Pflanzen Anzahl Halme in % in den Boniturstufen					notreife Pflanzen Anzahl Halme in % in den Boniturstufen				
		9	7	5	3	1	9	7	5	3	1
LS bis LS	11	58,9	4,2	9,5	20,0	7,4	41,7	1,9	7,4	25,8	23,2
sL bis L	21	77,8	2,6	4,8	10,0	4,8	54,2	4,0	6,4	19,1	16,3
	32	71,3	3,1	6,5	13,4	5,7	50,0	3,4	6,8	21,2	18,6



## Ergebnisse der Forschung

### Falisan-CX-Universal-Trockenbeize

In der Deutschen Demokratischen Republik wird auf ca. 50 % des Ackerlandes Getreide angebaut. Zur besseren Versorgung der Bevölkerung mit Getreideprodukten und Erhöhung des Einsatzes von Kraftfutter in der tierischen Produktion ist es vorgesehen, den Anteil der Getreidefläche bis 1980 weiter zu erhöhen. Im Getreideanbau wird dem leistungsfähigeren Wintergetreide der Vorrang gegeben, so daß dieses in den letzten Jahren einen Anteil von 65 bis 70 % der Getreidefläche einnahm. Dieser Anteil des Winterweizens und der Wintergerste soll bis 1980 um weitere 7,5 % gesteigert werden, während gleichzeitig der Anteil von Menggetreide und Winterroggen verringert wird (EBERT und KRATZSCH, 1969).

Unter diesen Bedingungen ergeben sich neue phytopathologische Gesichtspunkte und die Notwendigkeit der Bekämpfung von Fußkrankheiten, endoparasitischen Wurzelnekrosen und phytopathogenen Mykosen.

Unter den phytopathogenen Mykosen an Gerste und Weizen nimmt der Flugbrand, verursacht durch *Ustilago nuda* Jens. Rostr., durch die Schwierigkeit seiner Bekämpfung eine besondere Stellung ein. In der DDR wurde seit einigen Jahren ein stetig zunehmender Flugbrandbefall festgestellt. Während SCHMIDT (1969) den durchschnittlichen Befall für Gerste in der Zeit von 1963 bis 1968 mit 1 % angab, sind Schwankungen unter Zugrundelegung mehrjähriger Erhebungen zwischen 3,9 und 16,0 % bei Wintergerste und 2,3 bis 13,5 % bei Sommergerste festgestellt worden. 1971 löste das starke Flugbrandauftreten alarmierende Meldungen aus, nicht zuletzt wegen des erstmals starken Vorkommens in Vermehrungsbeständen der hohen Anbaustufen, obwohl diese prophylaktisch heißwassergebeizt worden waren (KÜHNEL und RODER, 1972).

Mit der Auffindung der Systemfungizide aus der Gruppe der sogenannten Oxathiine wurden Wege gebnet,

bisher chemisch nicht bekämpfbare Krankheiten zu erfassen. Der Wirkstoff Carboxin besitzt eine spezifische Wirkung gegen Basidiomyzeten. Im Getreidebau ist Carboxin somit zur Bekämpfung von Brandpilzen einschließlich Flugbrand geeignet, der Wirkstoff Oxycarboxin besitzt dagegen eine vorrangige Wirkung gegen Rostpilze. Beginnend im Jahre 1968 liefen im VEB Fahlberg-List Magdeburg Forschungsarbeiten zur Entwicklung eines Kombinationspräparates mit den Wirkstoffen Carboxin und Phenyl-Hg-acetat. Damit wurde das Ziel verfolgt, bei einer Praxisanwendung eine Doppelbehandlung gegen die mit der Einzelanwendung nicht erfaßten Erreger zu vermeiden. Die Wirkung des Kombinationspräparates übertrifft auf Grund synergistischer Effekte die Wirkung der Einzelkomponenten (KÜHNEL und RODER, 1972).

Vom Bewertungsausschuß für Pflanzenschutzmittelprüfung wurde Ende 1972 das Versuchspräparat, das ab 1973 unter der Warenbezeichnung Falisan-CX-Universal-Trockenbeize hergestellt wird, zur amtlichen Anerkennung empfohlen.

Das Wirkungsspektrum dieses Kombinationspräparates umfaßt einmal auf Grund der Komponente Phenyl-Hg-acetat die bekannten durch Quecksilber bekämpfbaren Krankheiten und außerdem durch Carboxin die bedeutendsten Flugbrandarten wie Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.), den Weizenflugbrand (*Ustilago tritici* [Pers.] Rostr.) und Haferflugbrand (*Ustilago avenae* [Pers.] Rostr.). Trotz dieses „universellen Wirkungsspektrums“ gegen Krankheitserreger des Getreides wird diese Saatgutbeize, bedingt durch die relativ hohen Beizmittelkosten, vorerst ausschließlich zur Beizung von Gerstensaatzgut hoher Anbaustufen bis zur Absaatvermehrung Bedeutung erlangen. Für die Zukunft ist beim Anbau offenblühender stark anfälliger Hybridsorten bei Gerste und Weizen eine erweiterte Anwendung in Betracht zu ziehen.

Mit dem herkömmlichen Verfahren der Warmwasserbenetzungsbeize war ein Beizeffekt von etwa 80 % erreichbar. Die Falisan-CX-Universal-Trockenbeize dagegen bekämpft den Gerstenflugbrand zu 99 bis 100 %.

Falisan-CX-Universal-Trockenbeize ist ein rot angefärbtes, homogenes Pul-

ver mit einer guten Haftfähigkeit. Die Aufwandmengen betragen, analog den anderen Falisan-Trockenbeizen, bei Gerste und Weizen 200 g/dt Saatgut. Gemäß Giftgesetz der DDR vom 6. 9. 1950 gehört die Falisan-CX-Universal-Trockenbeize auf Grund ihres Gehaltes an Quecksilber zu den Giften der Abteilung 1.

Falisan-CX-Universal-Trockenbeize ermöglicht eine Vorratsbeizung. Das gereinigte Saatgut kann daher schon längere Zeit vor der Aussaat aufbereitet und gebeizt werden. Die Beizung der Saatgutpartien muß in anerkannten, funktionssicheren, ständig technisch überwachten Beizgeräten durchgeführt werden, um besonders für die Komponente Carboxin eine gleichmäßige Verteilung auf den Körneroberflächen zu erzielen. Die Keim- und Triebkraft des Saatguts wird bei Einhaltung der Anwendungsempfehlungen nicht beeinträchtigt.

Die Toxizität des Carboxins ist sehr günstig zu beurteilen (LD<sub>50</sub> p. o. Ratte 3200 mg/kg), so daß die Toxizität des Kombinationspräparates vom Quecksilber abhängig ist. Organisches Quecksilber hat eine LD<sub>50</sub> von etwa 40 mg/kg (p. o. Ratte). Beim Umgang mit der Falisan-CX-Universal-Trockenbeize gelten deshalb auch die Bestimmungen wie für die anderen Falisan-Beizen (ABAO 108). Während der Beizarbeiten wird das Tragen von Handschuhen, Brille und Atemschutz mit Kolloidfilter empfohlen. Gebeiztes Saatgut darf nicht zur menschlichen oder tierischen Ernährung verwendet werden.

#### Literatur

- EBERT, D.; KRATZSCH, G.: Aufgaben und Ziele der Getreideproduktion in der spezialisierten Landwirtschaft einer industriemäßig organisierten Landwirtschaft einer industriemäßig organisierten Landwirtschaft. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 23 (1969), S. 41-46  
KÜHNEL, W.; RODER, W.: Flugbrandbekämpfung bei Getreide. Landwirtschaft 13 (1972), S. 370-371  
SCHMIDT, H.: Material der SAG „Flugbrandbekämpfung“, 1969

Frank BOMBACH und Burkhard BEYME

VEB Fahlberg-List Magdeburg —  
Chemische und Pharmazeutische  
Fabriken



## Zum Rückstandsverhalten von Chlormequat an Winterweizen

Die Anwendung von Chlormequat in Form des Präparates bercema-CCC zur Halmverkürzung und -stabilisierung bei den dafür zugelassenen Winterweizensorten 'Mironowskaja 808', 'Mironowskaja jubilenaja' und 'Fakir' weist in Zusammenhang mit der Ausdehnung der Anbaufläche für diese Sorten in den letzten Jahren eine steigende Tendenz auf, wie Abb. 1 veranschaulicht. Die aus toxikologischer Sicht erhobenen Bedenken gegenüber dem Wirkstoff führten in den vergangenen Jahren zu gezielten Untersuchungen auf Chlormequat-Rückstände in den Körnern sowie im Stroh.

Zur Kontamination des Strohs und der daraus hergestellten Stroh-Harnstoff-Pellets wurden in den Jahren 1971 und 1972 Rückstandsbestimmungen durchgeführt, deren Ergebnisse in Tab. 1 dargestellt sind. Diese Chlormequat-Rückstände wurden bei Wirkstoff-Aufwandmengen von 1,0

bis 2,0 kg/ha ermittelt und von ACKERMANN u. a. (1973) hinsichtlich der möglichen Kontamination der Milch infolge der Exkretion des Wirkstoffs nach Verfütterung von Stroh oder Stroh-Harnstoff-Pellets an laktierende Kühe diskutiert. Bei den in der Tabelle aufgeführten Chlormequat-Rückständen in den Pellets waren während einer Fütterungsperiode von 75 Tagen und einer Menge von 5 kg Pellets/Kuh bei verschiedener Diät in der Milch keine Rückstände nachweisbar. Die Nachweisgrenze von Chlormequat in der Milch betrug 0,05 ppm. Daraus konnte man schlussfolgern, daß bei Applikation von 3 bis 4 l/ha bercema-CCC in dem Weizenstroh nur Rückstandsmengen auftreten, die zu keiner Kontamination der Milch führen. An Hand von diesen und anderen Untersuchungen wurde abgeleitet, daß Rückstände bis maximal 5 ppm Chlormequat gleichfalls keine solche Kontamination der Milch bedingen dürften, die den derzeit gültigen Toleranzwert von 0,05 ppm überschreitet (ACKERMANN u. a., 1973).

Die in vielen landwirtschaftlichen Betrieben eingeführte Ganzpflanzenernte von verschiedenen Getreidearten im Stadium der Milchreife (RICKMANN, 1973) erforderte eine Untersuchung zur Rückstandsdynamik des Chlormequats an Weizen, insbesondere der Sorte 'Mironowskaja 808'. Diese und die verwandte Sorte 'Mironowskaja jubilenaja' wurden im Jahre 1973 auf ca. 68 % der mit bercema-CCC behandelten Winterweizenflächen angebaut und dürften auch im Jahre 1974 die dominierenden Weizensorten sein.

Anbaufläche je 1000 ha

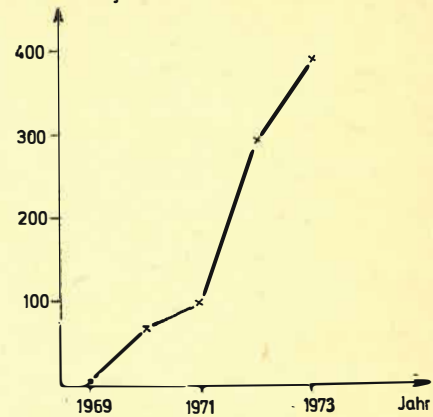


Abb. 1: CCC-Anwendung in Winterweizen in der DDR

Die Chlormequat-Rückstände wurden, wie Tabelle 2 ausweist, nach 3, 14 und 28 Tagen sowie zum Stadium der Milchreife untersucht. Die Versuchsflächen wurden mit 4, 5 und 6 l/ha bercema-CCC im Spritz- oder Sprühverfahren behandelt und befanden sich im Bezirk Dresden bei Bautzen, Löbau, Meißen; Bezirk Erfurt bei Apolda, Sömmerda, Worbis; Bezirk Halle bei Gnatsch, Gölzau, Langeneichstädt; Bezirk Frankfurt bei Bad Freienwalde, Bezirk Potsdam bei Pritzwalk, Bezirk Rostock bei Kassebohm, d. h., sie repräsentieren die Weizenanbauggebiete der DDR und schließen die verschiedensten geographisch und klimatisch unterschiedlichen Gebiete ein.

Die Dosierung von 5 und 6 l/ha bercema-CCC wurden aus Sicherheitsgründen in die Untersuchungen aufgenommen, obwohl die amtlich zugelassene Aufwandmenge 4 l/ha beträgt.

Die Ergebnisse zeigen eine schnelle Abnahme der Rückstände während des ersten Monats, wobei der größte Abfall innerhalb der ersten zwei Wochen liegen dürfte, wie die Versuche im Bezirk Halle veranschaulichen. In diesem Zeitraum können die meteorologischen Faktoren, insbesondere Niederschläge, zu einer echten Reduzierung der Rückstände führen, während im folgenden Zeitraum ihre Abnahme im wesentlichen in der biologischen Verdünnung infolge des Massezuwachses zu suchen sein dürfte. Eine echte Metabolisierung findet bei Chlormequat im Gegensatz zu den meisten Pflanzenschutzmitteln nur in geringem Maße statt, wie BIER und DEDECK (1970) sowie STEPHAN und SCHÜTTE (1970) zeigen konnten.

Tabelle 1

Chlormequat-Rückstände in Weizenstroh und Stroh-Harnstoff-Pellets nach Applikation von 2 bis 4 l/ha bercema-CCC

Jahr	Herkunft (Bezirk)	Chlormequat-Rückstände in ppm			
		Mittelwert	Min.	Max.	
Stroh	1971 Halle	1,3	0,9	1,9	
	1972	Erfurt	0,5	0,2	1,0
		Halle	0,6	0,1	1,4
		Frankfurt	0,8	0,6	1,0
		Dresden	1,5	1,2	2,0
		Rostock	1,6	1,6	1,6
Potsdam	1,8	0,5	3,1		
Pellets 1971	Halle	1,1	0,6	1,7	

Tabelle 2

Dynamik der Chlormequat-Rückstände an Winterweizen nach Applikation von 4 bis 6 l bercema-CCC/ha, Sorte: 'Mironowskaja 808'; Applikationszeitraum: 16. 4. bis 15. 5. 1973; Präparat: bercema-CCC

Zeit zwischen Behandlung u. Probenahme	Wirkstoff-Aufwandmenge in kg/ha	Durchschnittswerte	Bezirk Dresden	Chlormequat-Rückstände in ppm			
				Bezirk Erfurt	Bezirk Halle	Bezirk Frankfurt und Bezirk Potsdam	Rostock
3 Tage	2	36,8*)	33,3	32,2	45,8	29,2	67
	2,5	56,4*)	79,9	47,2	33,3	65,3	416
	3	62,5*)	66,6	62,5	62,5	58,3	333
14 Tage	2	—	—	—	6,0	—	—
	2,5	—	—	—	7,5	—	—
	3	—	—	—	8,3	—	—
4 Wochen	2	1,7	1,5	1,5	2,0	1,0	1,3
	2,5	3,4	1,6	1,6	4,7	1,7	8,3
	3	4,5	4,0	4,0	4,3	0,3	16,6
Milchreife	2	0,9	1,6	1,3	0,4	0,2	< 0,1
	2,5	1,3	1,8	2,3	0,8	0,3	0,9
	3	1,2	1,3	1,9	0,6	0,2	1,3

\*) ohne Rostock

Die durch Niederschläge von den Pflanzen abgewaschenen oder direkt auf den Boden gelangten Wirkstoffmengen dürften nur über einen kleinen Zeitraum durch die Pflanzen aufnehmbar sein, da das Chlormequat im Boden relativ schnell abgebaut wird (REIFENSTEIN u. a., 1973).

Die im Stadium der Milchreife nach Applikation von 4 l/ha bercema-CCC festgestellten Rückstände von durchschnittlich 1,2 ppm Chlormequat bzw. bezogen auf die einzelnen Versuchsflächen, von 0,1 bis 2,6 ppm, liegen in dem gleichen Bereich wie die 1971 und 1972 untersuchten Strohproben, in denen jeweils durchschnittlich 1,3 ppm Chlormequat gefunden wurden. Diese Rückstände dürften auch durch die weitere Aufarbeitung des Strohs – Trocknung bei 140 bis 160 °C und Pelletierung mit Harnstoff, Ammoniumkarbonat oder Ammoniak – nicht wesentlich verändert werden.

Daraus kann man schlussfolgern, daß die Anwendung von 4 l/ha bercema-CCC in den dafür anerkannten Winterweizensorten keine rückstandstoxikologischen Probleme bei der Verfütterung der im Rahmen der Ganzpflanzenernte produzierten Futtermittel an laktierende Kühe hervorbringt.

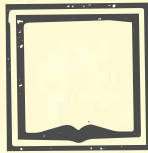
Für die aktive Mitarbeit der zahlreichen Kollegen des staatlichen Pflanzenschutzdienstes bei der Anlage der Versuche und der Probenahme möchten wir uns herzlich bedanken.

#### Literatur

- ACKERMANN, H.; KRETZSCHMANN, F.; BEITZ, H.; BANASIAK, U.: Untersuchungen zum Chlormequat-Gehalt in Weizenstroh und zu seiner Exkretion mit der Milch nach Verfütterung chlormequathaltiger Pellets. Internat. Symposium „Rückstände von Herbiziden“ Wrocław 5–6. 9. 1973
- BIER, H.; DEDECK, W.: Zur Frage des Abbaus von <sup>15</sup>N- und <sup>14</sup>C-Chlorcholinchlorid in höheren Pflanzen. Biochem. Physiol. Pflanzen 161 (1970), S. 403 bis 407
- REIFENSTEIN, H.; CZYRNIA, W.; BEITZ, H.: Zum Rückstandsverhalten der Präparate Trizilin, Trakephon und bercema-CCC im Boden. Nachrichtenbl. Pflanzenschutzdienst DDR 27 (1973), S. 204 bis 207
- RICKMANN, A.: Erfahrungen und Ergebnisse bei der Ganzpflanzenernte und -verwertung von Getreide im VEG Parchim. Feldwirtschaft 14 (1973), S. 202–204
- STEPHAN, U.; SCHÜTTE, H. R.: Zum Metabolismus von Chlorcholinchlorid in höheren Pflanzen. Biochem. Physiol. Pflanzen Jena 161 (1970), S. 499 bis 510

Horst BEITZ und Sigrid WEIDENMÜLLER

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow – Biologische Zentralanstalt Berlin – der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR



## Buch besprechungen

SCHMELZER, K.; WOLF, P.: Wirtspflanzen der Viren und Viroseuropas (Nova Acta Leopoldina). Nr. 2, Bd. 36, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1971, 262 S., Kunststoffeinb., 28,40 M

Das vorliegende Buch besteht aus 6 Tabellen. Die Wichtigste enthält die Wirte von Viren und Virose, die in Europa nachgewiesen wurden. Sie weist gleichzeitig als Differentialwirte oder Testpflanze für das betreffende Virus oder die Virose wichtige Pflanzenarten, symptomlos befallene und als Nichtwirt nachgewiesene Arten aus. Die Schreibweise der Viren bzw. Virose (Wirtspflanze – Krankheitsbezeichnung als Abkürzung) war aus Gründen der Raumersparnis unvermeidbar, zwingt aber den Nichtfachmann zum Nachschlagen in einer anderen Tabelle, die außer der Kurzbezeichnung den lateinischen und englischen Namen des Virus, der betreffenden Virose und die Synonyme enthält. In den weiteren Tabellen sind die Viren und Virose nach dem deutschen, englischen und lateinischen Namen mit jeweils den entsprechenden Abkürzungen in der deutschen Bezeichnung angeordnet. Dieser Teil ermöglicht eine schnelle Orientierung, die wegen der oft sehr unterschiedlichen Anwendung der Virus- und Viroseennamen besonders wünschenswert war und sehr zu begrüßen ist. Da die Ausarbeitung bereits 1967 abgeschlossen wurde, konnte eine Kennzeichnung der Krankheiten mit vermuteter Mykoplasma-Ätiologie nicht erfolgen. Die Autoren haben ihre langjährigen Erfahrungen und eigene Ergebnisse verarbeitet und damit ein Werk geschaffen, das nicht nur eine Ergänzung der „Pflanzlichen Virologie“ darstellt, sondern auch unabhängig davon zu benutzen ist und jedem auf dem Gebiet der pflanzlichen Virose Arbeitenden unentbehrlich sein wird.

W. LEHMANN, Aschersleben

Hinter diesem Titel verbirgt sich eine in unregelmäßiger Folge erscheinende Serie von Heften, die seit 1971 erscheint, bis Ende 1972 unter dem Titel *Fragmenta Herbológica Croatica*, ab 1973 unter dem oben angeführten. Chefredakteur ist Josip KOVAČEVIĆ, der Sitz der Redaktion befindet sich im Institut für Pflanzenschutz der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Zagreb. Dem Redaktionskollegium gehören Vertreter der Herbológica aus den Universitäten Beograd, Zagreb, Skopje, Ljubljana, Novi Sad und Sarajevo an. Bisher sind 27 Hefte erschienen. Jedes Heft enthält eine herbologische Arbeit aus dem Bereich der Forschung. Der Rahmen der Thematik ist breit gespannt. Sie umfaßt Darstellungen zur Biologie und Verbreitung von Unkräutern einschließlich Schmarotzerpflanzen, über Floristik und Unkrautgesellschaften sowie über die Bekämpfung spezieller Unkrautarten wie auch von Unkrautbewuchs auf Verkehrswegen und an Gewässern. Von Bedeutung ist auch der Anteil der Arbeiten über Anwendung und Eignungsprüfung spezieller Herbizide einschließlich Nebenwirkungen und Abbau. Darüber hinaus enthält die Serie aber auch so spezielle Themen wie die Allelopathie von Unkräutern auf Kulturpflanzen, Blattminierer an Unkräutern, Unkräuter als Wirte von Pflanzen-Nematoden und Erregern von Pflanzenkrankheiten. Die Serie kann als Bereicherung der herbologischen Literatur angesehen werden, sie wird im Bestand der Bibliothek des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow geführt.

G. MASURAT, Kleinmachnow

WETZEL, Th.: Pflanzenschädlinge – Bekämpfung – Probleme – Lösungen. Leipzig, Jena, Berlin, Urania-Verlag, 141 S., 31 Abb. u. 4 Tab., brosch., 4,- M

Die Bedeutung der tierischen Schädlinge für die Höhe und die Qualität der Ernteprodukte unserer Kulturpflanzen sowie die hiermit in Zusammenhang stehenden aktuellen Probleme der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen sind Gegenstand der vorliegenden Darstellung im Rahmen der Reihe: „Wir und die Natur“ im Urania-Verlag. Der Autor

wendet sich damit an einen breiten Leserkreis. Er hat es verstanden, die zur Zeit im Brennpunkt des öffentlichen Interesses stehenden Fragen klar und unmißverständlich darzustellen. Die Möglichkeiten und Grenzen der gegenwärtig vorhandenen Bekämpfungsmaßnahmen werden real eingeschätzt und künftige Entwicklungstendenzen für jedermann verständlich aufgezeigt. Übersichtlich gegliedert und flüssig geschrieben wird das gesamte Stoffgebiet in vier großen Kapiteln behandelt. Sie umfassen eine Darstellung des Pflanzenschutzes und des Gleichgewichts in der Natur, ferner des Schädling mit Beschreibung der wichtigsten Schädlinggruppen, ihrer Morphologie, Lebensweise und der Schadbilder sowie Schäden. Ein weiteres Kapitel beschäftigt sich mit dem Komplex der Bekämpfungsmaßnahmen, wobei vor allem den Bedingungen in der industriemäßigen Pflanzenproduktion breiter Raum gegeben wird. Eingehend wird den Fragen des Umweltschutzes Beachtung geschenkt. Den Abschluß bildet eine Betrachtung zum Problem Schädlingsbekämpfung und Phytomedizin. Mit der vorliegenden Broschüre wird es nicht nur gelingen, breite Kreise der Öffentlichkeit mit diesem interessanten und wirtschaftlich bedeutungsvollen Wissensgebiet bekannt zu machen, sondern auch manche irriige Vorstellung und Auffassung sowie ungerechtfertigte Vorbehalte aus dem Weg zu räumen, wie dies vom Autor selbst als Zielstellung formuliert wurde.

R. FRITZSCHE, Aschersleben



## Informationen aus sozialistischen Ländern

Nachstehend wird über ausgewählte, interessierende Titel von Beiträgen aus Pflanzenschutzzeitschriften der sozialistischen Länder informiert. Die Originalbeiträge können durch die Bibliothek des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow vermittelt werden.

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Moskau

Nr. 10/1973

PESSENKO, Ju. A.: Chemischer Pflanzenschutz und blütenbestäubende Insekten (S. 11)

KUSNEZOWA, I. F.: Saatgutbeizung (S. 17)

JAMTSCHUK, K. T.: wörtl.: Eine neue Erfahrung wird geboren (Flugzeugeinsatz) (S. 20)

SOFINSKI, A. M.: Verbreitung der Unkräuter — unter strenge Kontrolle (S. 21)

BAGAEW, M. G.: Bekämpfung von Gerstenflugbrand (S. 23)

PETSCHORA, M. A.: Schutz der Tomaten vor *Phytophthora* (S. 25)

BONDARENKO, N. W.: Probleme der biologischen Bekämpfung von Schädlingen bei Kulturen unter Glas (S. 28)

SELIN, I. W.: Bestimmung der technischen Wirksamkeit von PSM (S. 32)

GRINJUS, W. S.: Chemische Unkrautbekämpfung bei Kartoffeln (S. 34)

WASSILEW, A. E.: Je strenger die Technologie — desto besser das Ergebnis (Heißwasserbehandlung von Weizen- und Gerstensaatzgut) (S. 35)

KEJSSERUCHSKI, M. G.; KASIRSKI, O. P.: Reserven für eine Steigerung der Effektivität des Pflanzenschutzes (S. 38)

IGNATJEW, A. D.: Einfluß von Chlorochinchlorid auf Warmblüter (S. 40)

CHITROWA, A. P.: Zur Prognose des Gelbrostes an Winterweizen (S. 51)

PRISTAWKO, W. P. u. a.: Ein Gerät zur Bestimmung der effektiven Temperaturen (S. 53)

## NÖVÉNYVÉDELEM

Budapest

Nr. 9/1973

VIRÁG, A.: Mikrobieller Abbau von Herbiziden (S. 385)

PRÁGAY, I.: Beurteilung der synergistisch-antagonistischen Wirkung von Herbizid-Kombination (S. 388)

ÁNGYÁN, F.: Angaben über den jährlichen Entwicklungszyklus des Luzerneblattnagers (*Hypera variabilis* Hbst.) (S. 395)

## Ochrana rostlin

Prag

Nr. 2/1973

VANOVA, M.: Einfluß der Ernährung auf die Anfälligkeit der Sommergerste gegen Echten Mehltau (*Erysiphe graminis*) (S. 79)

ŠIRUČEK, J.: Das Vorkommen der Blattfleckenkrankheit (*Septoria indorum*) in der ČSSR in den Jahren 1969—1971 (S. 99)

VONDRÁČEK, J.; BLAŽEK, J.: Die Widerstandsfähigkeit der Apfelsorten gegen den Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) (S. 125)

VALÁŠKOVA, E.: Die Resistenz einiger Arten der Gattung *Fusarium* gegen Benulate (S. 133)

CAGEŠ, B.: Arten der Gattung *Helminthosporium* — erste Futtergrasparasiten (S. 141)

Prag

Nr. 3/1973

ŠIRUČEK, J.: Befall der Weizen-Karyopsen durch Pilze aus der Gattung *Fusarium* in der ČSSR in den Jahren 1969—1971 (S. 149)

ŠEBASTA, J.: Beziehungen zwischen Virulenz und Aggressivität des Schwärzrostes des Hafers (S. 155)

ZEMÁNEK, J.: Die Wirkung von Herbizidgemischen gegen Unkräuter in Winterweizen (S. 163)

MOTAL, F.: Wirksamkeit einiger insektizider Organophosphate gegen

*Limothrips denticornis* Hal. auf Roggen (S. 169)

SCHREIER, J.: Die Applikation von Herbiziden in Mohn (S. 187)

VONDRÁČEK, J.: Resistenz einiger Apfelsorten gegen *Venturia inaequalis*, bedingt durch spätes Austreiben (S. 201)

KÓULA, V.: Aerosole und ULV-Wasserspritzung mit einem Gehalt an Organophosphaten zur Bekämpfung von *Meligethes aeneus*

## OCHRONA ROŚLIN

Warschau Nr. 9/1973

WOJCIECHOWSKA, H.: Beobachtungen über den Gesundheitszustand von Zuckerrüben in Monokultur (S. 7)

STACHERSKA, B.: Zur Frage der chemischen Bekämpfung von Zikaden (S. 13)

KADLUBOWSKI, W.: Schädlinge der Kulturweide (*Salix cordata* var. *americana*) in Westpolen (S. 14)

TATARYNOWICZ, B.: Eine in Polen neue Gefäßkrankheit der Edelnelke (S. 17)

Warschau Nr. 10/1973

DOMANSKA, H.; HERSE, J.; KOLPAK, R.: Chemische Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen. Einfluß auf Höhe und Güte des Knollenertrages (S. 5)

KUBACKA-SZMIDTGAL, M.: Neue Erkenntnisse zur Biologie und Bekämpfung des Moosknopfkäfers unter den Klimabedingungen Polens (S. 8)

JOLKOWSKA, R.: Beobachtungen über das Auftreten der *Septoria*-Krankheit des Weizens in der Woiwodschaft Bydgoszcz (S. 12)

## ПАЦИТЕЛНА ЗАШУТА

Sofia Nr. 9/1973

ANGELOVA, P.; SHERBANOVA, N.: Das Agrochemische Zentrum, eine geeignete Form der Verwirklichung des Pflanzenschutzes (S. 3)

DOUTCHEV, K. D.: Prognose und Signalisierung des Auftretens von Gallmücken in Getreide (S. 13)

TOTLYAAKOWA, S.: Prüfung integrierter Maßnahmen gegen Apfelschädlinge (S. 27)

ANDREEVA-FETFADJIEVA, N.: Ergebnisse der Unkraut-Kartierung innerhalb des Landes 1972 (S. 30)



## Gesetzliche Bestimmungen

### Bestätigte Standards

TGL-Nr. 21 651/2: Flugzeugeinsatz in der Landwirtschaft, Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln, Fungizide (verbindlich ab 1. 4. 1973). TGL-Nr. 22 800/03: Pflanzenschutz, Virusdiagnose, Testmethoden für Hopfenviren (verbindlich ab 1. 7. 1973)

TGL-Nr. 27 796: Bestimmung der Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und Wachstumsregulatoren in Lebens- und Futtermitteln, in Boden und Wasser Bl. 1: Entnahme von Bodenproben, Bl. 7: Triazine, Bl. 8: Chlorsubstituierte Phenoxyalkansäuren.

Werkstandard-Nr. 4701: Pflanzenschutz; Pflanzenschutzmittelprüfung-Vektorenbekämpfungspräparate /01: Laborprüfung von Substanzen mit Repellent- und Antifeedingeigenschaften, /02: Mittel zur Einschränkung blattlausübertragbarer Viren. Werkstandard-Nr. 4702/01: Pflanzenschutz; Schaderregerüberwachung, Unkrautbonitur und Herbizidplanung.

### Zurückziehung von Standards

TGL-Nr. 80-21 175: Pflanzenschutz; Resistenzprüfung

Bl. 1: Bonitierungsschlüssel für Getreidekrankheiten im Freiland; Bl. 2: Bonitierungsschlüssel für Hackfruchtkrankheiten im Freiland; Bl. 3: Bonitierungsschlüssel für Pilzkrankheiten an Leguminosen im Freiland (ohne Ersatz).

TGL-Nr. 80-21 176, Bl. 1: Pflanzenschutz, Pflanzenquarantäne, Untersuchung von Obst auf San-José-Schildlausbefall (ohne Ersatz).

### Standardentwürfe

TGL-Nr. 21 240 Saat- und Pflanzgut; Pflanzkartoffelproduktion, /02: selektieren, /03: Krautabtötung.

TGL-Nr. 21 652/01: Flugzeugeinsatz in der Landwirtschaft, Ausbringung von festen Stoffen, Düngemittel und Saatgut.

TGL-Nr. 28 758: Verfahren der Pflanzenproduktion; Schlagkartei.