



# Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT  
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG  
unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

22. Jahrgang

Mai 1970

Heft 5

Inhalt: Getreidestärke Fruchtfolgen vom Standpunkt der Unkrautbiologie und -bekämpfung (Bachthaler) – Einfluß des steigenden Getreideanbaues auf das Schadaufreten freilebender Nematoden der Gattung *Pratylenchus* und des Stockkählchens (*Ditylenchus dipsaci* Filipj.) in Westfalen-Lippe (Kemper) – Das Pflanzenschutzamt Berlin auf der „Internationalen Grünen Woche 1970“ (Plate) – Die Abteilung für Pflanzenschutzmittel und -geräte der BBA gibt bekannt – Literatur – Personalnachrichten – Neues Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt – Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt – Stellenausschreibung

DK 631.582:632.51:632.93

## Getreidestärke Fruchtfolgen vom Standpunkt der Unkrautbiologie und -bekämpfung\*

Von Günther Bachthaler, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

[Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 22, 1970, 66–71]

### Einleitung

Der Anteil der mit Getreide bestellten Feldflächen am Ackerland ist in der Bundesrepublik Deutschland im Verlauf von 20 Jahren von 58 % auf derzeit 66 % angestiegen. Diese Tendenz zur Ausweitung der Getreideanbaufläche vornehmlich in Schleswig-Holstein, in Niedersachsen und neuerdings zunehmend auch in größeren Ackerbauzonen Süddeutschlands verzeichnet in vielen Betrieben bereits Getreideanteile von über 75 % der Ackerfläche; in verschiedenen Einzelbeispielen ist die Feldproduktion sogar schon auf einen 100%igen Getreideanbau ausgerichtet. Im Rahmen der Getreidefruchtfolgen werden Weizen und Sommergerste immer stärker berücksichtigt, wie die entsprechenden Zahlenwerte von 38 % Anteil an der Getreidefläche im Jahre 1956 und 46 % Anteil 1968 anschaulich belegen. Dieser deutliche Trend zu einer Anbauspezialisierung bietet einerseits vom wirtschaftlichen Standpunkt aus in der gegenwärtigen Marktsituation Ansatzpunkte für eine wesentliche Produktionskostensenkung. Andererseits zeigen sich aber vielerorts in der Praxis bei sehr starkem oder sogar einseitig fortgesetztem Getreideanbau bereits ausgeprägt die ungünstigen Folgen der eingetretenen Artenverarmung im Pflanzenbestand auf dem Acker. Diese Einförmigkeit beschränkt sich nämlich nicht nur auf die Getreidebestände als Monokulturen auf dem Feld; auch der Unkrautaufwuchs auf der Ackerfläche reduziert sich unter diesen eingengten Fruchtfolgebedingungen immer mehr auf einige wenige vorherrschende Arten mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Bekämpfungsmaßnahmen und mit gleichzeitig großer Massenwüchsigkeit.

\* Vortrag auf der 12. Hauptversammlung der Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung bei Getreide und Hülsenfrüchten am 5. Dezember 1969 in Gießen.

### Veränderungen der Unkrautflora in Halmfruchtbeständen

Die vergleichende Gegenüberstellung der Auswertungsergebnisse von 3200 pflanzensoziologischen Standortaufnahmen der Zeitabschnitte 1948–1955 und 1958–1965 vorwiegend aus Süddeutschland ergab für Halmfruchtbestände einen merklichen Rückgang der Samenunkräuter Hederich (*Raphanus raphanistrum*), Ackersenf (*Sinapis arvensis*), Klatschmohn (*Papaver rhoeas*), Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa pastoris*), Ackerhellerkraut (*Thlaspi arvense*), Melde (*Chenopodium spec.*), Kornblume (*Centaurea cyanus*), Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) und Wickenarten (*Vicia spec.*) (Bachthaler 1968). Diese Entwicklung kann als Folge verbesserter Anbaumethoden, einer höheren Standortkonkurrenz leistungsfähiger Getreidezuchtsorten sowie einer erfolgreichen mehrjährigen Anwendung chemischer Unkrautbekämpfungsmittel betrachtet werden. Völlig verschwunden in den Getreideschlägen ist durch die heute übliche effektvolle Saatgutreinigung die Kornrade (*Agrostemma githago*), die beispielsweise bei den erwähnten Untersuchungen der Unkrautflora innerhalb der Periode 1948–1955 immerhin noch in 9 % der Aufnahmen mit einem durchschnittlichen Deckungsgrad von 1,7–5 % Bedeckung (nach Braun-Blanquet) nachgewiesen wurde. Eine Zunahme erfuhren von den Samenunkräutern die Vogelmiere (*Stellaria media*), das Ackervergißmeinnicht (*Myosotis arvensis*) und die Kamillenarten (*Matricaria spec.* und *Anthemis arvensis*). Innerhalb der Reihe der Wurzelunkräuter ergab sich eine größere Häufigkeit auf den mit Getreide bestellten Ackerflächen vornehmlich bei der Ackerminze (*Mentha arvensis*), dem Sumpfziest (*Stachys palustris*), den Saudistelarten (*Sonchus spec.*), dem Beinwell (*Symphytum officinale*) und dem Huflattich (*Tussilago farfara*). Die aufgeführten Arten konnten nach zahlreichen Beobachtungen tatsächlich wegen ihrer

geringen Ansprüche an den Strukturzustand des Bodens und wegen ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber den zu Getreide einsetzbaren Herbiziden gebietsweise erheblich an Standraum gewinnen. In Getreidebeständen ohne Untersaaten erreicht heute der Gareabbau durch die im Zuge des Mähdrusches verspäteten Erntetermine durchweg ein höheres Ausmaß als in früheren Zeiten, wobei jedoch bei den einzelnen Getreidearten Unterschiede auftreten. Im wesentlichen unverändert blieb nach diesen pflanzensoziologischen Untersuchungsergebnissen das Vorkommen der Akerdistel (*Cirsium arvense*), des Klettenlabkrautes (*Galium aparine*), der Akerhohlnaharten (*Galeopsis spec.*), der Taubnesselarten (*Lamium spec.*), des Ackerschachtelhalmes (*Equisetum arvense*) und einiger Ampferarten (*Rumex spec.*). Der für diese Unkrautarten ermittelte hohe Stetigkeitsgrad und ihre zumeist ansehnliche Potenz in der vegetativen Entwicklung und in der Samenproduktion machen den heute unter bestimmten Standorteinflüssen nicht selten explosionsartig auftretenden Massenaufwuchs bestimmter Arten in Getreidekulturen verständlich. Neben den durch eine veränderte Anbautechnik und durch zu einseitige Herbizidanwendung zur chemischen Unkrautbekämpfung bedingten Selektionsfolgen in der Unkrautgesellschaft auf dem Acker hat sicher auch die Verstärkung der mineralischen Düngung das Aufwuchsbild im Getreidebestand verändert. Insbesondere führte die gesteigerte Stickstoffgabe in den vergangenen 20 Jahren überall zu einer auffallenden Vermehrung nitrophiler Unkrautarten, wie z. B. des Klettenlabkrautes (*Galium aparine*), der Vogelmiere (*Stellaria media*) und der Taubnesselarten (*Lamium spec.*).

Eine mit ihren nachteiligen Auswirkungen in der Anbaupraxis vielfach bestätigte Zunahme der Schadgräser innerhalb der Halmfrucht-Unkrautgemeinschaften konnte in den Untersuchungen belegt werden. Danach haben besonders die Quecke (*Agropyron repens*), das Gemeine Rispengras (*Poa trivialis*) und der Flughäfer (*Avena fatua*) als Folge der eingetretenen Verschiebung im Anbauverhältnis der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen eine bedenkliche Ausweitung hinsichtlich der alljährlichen Feldverseuchung erfahren. Für den Akerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) und den Windhalm (*Apera spica venti*) ließ sich diese Entwicklungstendenz nicht so offensichtlich beweisen, doch wird an den diesen Schadgräsern zusagenden Ackerstandorten im Rahmen enger Getreidefruchtfolgen ein Massenaufreten immer häufiger beobachtet.

Eine Gegenüberstellung der jeweils durchschnittlichen Anzahl der Unkrautarten in Halmfrüchten in den vorgenannten pflanzensoziologischen Untersuchungsvorhaben zeigte für die beiden Aufnahmezeiträume 1948–1955 und 1958–1965 mit 26,6 bzw. 22,3 Arten eine nur geringfügige Veränderung. Somit liegt die Annahme nahe, daß dem langjährigen Einsatz chemischer Unkrautbekämpfungsmittel in Getreide bei gleichzeitig starker Einschränkung mechanischer Bekämpfungsmaßnahmen im großen Durchschnitt bislang nur ein begrenzter Effekt hinsichtlich einer dauerhaften Unkrautartenminderung beschieden war.

### Fruchtfolgeeffekte auf den Unkrautbesatz

Zusammenhänge zwischen dem Getreideanteil in der Fruchtfolge und der Ausbildung des Artenspektrums in der Unkrautflora lassen sich aus den Resultaten der pflanzensoziologischen Aufnahmen von mehrjährigen Fruchtfolgeversuchen an verschiedenen Standorten Bayerns ableiten (D a n c a u und B a c h t h a l e r 1968). Danach differierte die durchschnittliche Unkrautartenzahl in den Halmfruchtarealen bei den einzelnen Fruchtfolgesystemen mit 50–100% Getreideanteilen in einem verhältnismäßig geringen Schwankungsbereich. Der

Anteil der Samenunkräuter war in allen zur Auswertung gelangenden Bestandsaufnahmen bei den Halmfrüchten jeweils am höchsten. An der Spitze lag die „alte Dreifelderwirtschaft“ (66% Getreideanteil) mit 78%, an letzter Stelle stand die Fruchtwechselwirtschaft (50% Getreideanteil) mit 70% der Wildflora. Genau umgekehrt lagen die Verhältnisse im Anteil der Wurzelunkräuter, wo die entsprechenden Grenzwerte in der Amplitude von 25% bis 16% bei den einzelnen Rotationen reichten. Innerhalb der Schadgräsergruppe fiel die hohe Stetigkeit im Vorkommen der Rispengrasarten (*Poa spec.*) in den Halmfruchtbeständen sämtlicher geprüfter Fruchtfolgesysteme und das Vorherrschen der Quecke (*Agropyron repens*) in den getreidestarken Fruchtfolgen und in der Getreidedaueranbaufolge auf.

Unzweifelhaft sind die Beziehungen zwischen dem Getreideanteil in der Fruchtfolge und der Stärke des Schadgräserbesatzes auf dem Acker am ausgeprägtesten, wie einschlägige Beobachtungen unter verschiedenen Boden- und Klimabedingungen in allen Anbaulagen des Bundesgebietes beweisen. So ergaben Untersuchungen von S c h u l z e (1965) über das Vorkommen von Akerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) in Abhängigkeit von der Fruchtfolge im Gebiet Nordrhein-Westfalen, daß Betriebe mit 70% Getreideanteil – davon 50% Wintergetreide – besonders stark unter der Akerfuchsschwanzverunkrautung leiden. Mehrjährige Untersuchungen von M e n c k (1968) in Schleswig-Holstein führten neustens zu dem Ergebnis, daß sich bei steigendem Getreideanteil in der Rotation gleichfalls die Anzahl der Akerfuchsschwanzpflanzen je Flächeneinheit erhöhte. Dabei wurden jeweils auf Wintergersten- und Winterweizenschlägen die absolut höchsten Besatzzahlen ermittelt. Im Gegensatz dazu war die entsprechende Verunkrautung in Winterroggenbeständen am geringsten, da dieser offenbar infolge seiner schnellen Entwicklung ein hohes Konkurrenzvermögen und damit gegenüber dem Akerfuchsschwanz eine wirksame Unterdrückungskraft besitzt. Eine in den Jahren 1962 bis 1964 durchgeführte Erhebungsaktion über den derzeitigen Verbreitungsstand des Flughäfers (*Avena fatua*) in der Bundesrepublik brachte den Nachweis, daß sich der massierte Flughäferaufwuchs auf die ausgesprochenen Sommergerstenanbauzonen in Süd- und Westdeutschland konzentriert (B a c h t h a l e r 1966). In reinen Körnerfruchtfolgen wird heute auf allen Bodenarten zunehmend die Verunkrautung mit der Quecke (*Agropyron repens*) zu einem erstrangigen Problem. Dieses Schadgras hat nicht nur von der starken Ausweitung der Weizen- und Gerstenanbaufläche profitiert, sein Entwicklungsrhythmus sichert ihm auch einen Massenaufwuchs in den Raps-, Ackerbohnen- und Maisbeständen.

Unter den durchweg feuchteren Anbaubedingungen in Südbayern hatte im abgelaufenen Jahrzehnt die starke Ausweitung der Winterweizenanbaufläche auf schwereren Böden bei durchweg über 70% Anteil der Ackerfläche mit Getreidebau eine auffällige Zunahme des Besatzes mit Windhalm (*Apera spica venti*) und Gemeinem Rispengras (*Poa trivialis*) zur Folge. Die Schadgräser erweisen sich nach den Versuchs- und Praxiserfahrungen durch ihren Nährstoffentzug als spürbare Standortkonkurrenz für die Getreidebestände. Einschlägige Untersuchungen von B a c h t h a l e r (1964, 1965), H a n f (1968) und K e e s (1968) lassen erkennen, daß die Schadgräserarten Akerfuchsschwanz, Flughäfer und Windhalm die Getreideerträge mit steigendem Besatz erheblich zu mindern vermögen. Neben ihrer wirtschaftlich nachteiligen Rolle als Ertragskonkurrenten belastet die aufgeführten Schadgräserarten die wissenschaftlich belegte Tatsache, daß sie gerade im engen Getreideanbau auch als Zwischenwirte gefähr-

licher Fruchtfolgeparasiten anzusehen sind. Bockmann (1962) und Diercks (1966) konnten auf Grund eingehender Untersuchungen eine starke Anfälligkeit der Schadgräser gegenüber dem Halmbraucherregerpilz *Cercospora herpotrichoides* nachweisen. Der Flughafer ist aber auch bekannt als Nebenwirt des Hafer-nematoden (*Heterodera avenae*). Mithin kann heute im fortgesetzten Getreidebau einer wirkungsvollen Schadgräserbekämpfung mit grasspezifischen Herbiziden für die Sicherung gesunder und damit leistungsstarker Bestände eine Schlüsselrolle zuerkannt werden. Insgesamt führen ständige Getreidefolgen nicht zwangsläufig zu einer Verschlechterung der Verunkrautungssituation, wie die von Kämpf (1969) aufgezeigten Ergebnisse eines elfjährigen Fruchtfolgevergleichs von einer ver-

besserten Dreifelderwirtschaft mit einer ständigen Getreidefolge und die pflanzensoziologischen Aufnahmen eines 17jährigen Dauergetreideanbauversuches in Südbayern (Dancu und Bachthaler 1968) beweisen.

### Auswirkungen der Feldbautechnik auf die Verunkrautung in Getreide

Die Situation hinsichtlich Aufwuchs und Bekämpfung der Unkrautflora in getreidestarken Fruchtfolgen ist vorrangig auch von den Wirkungen der modernen Feldbautechnik geprägt. Ein enger Zusammenhang besteht in der vielerorts beklagten Zunahme der Ackerverqueckung und den heute üblichen Bodenbearbeitungsverfahren. Die höhere Arbeitsgeschwindigkeit bei

Abb. 1 a



Abb. 1 b

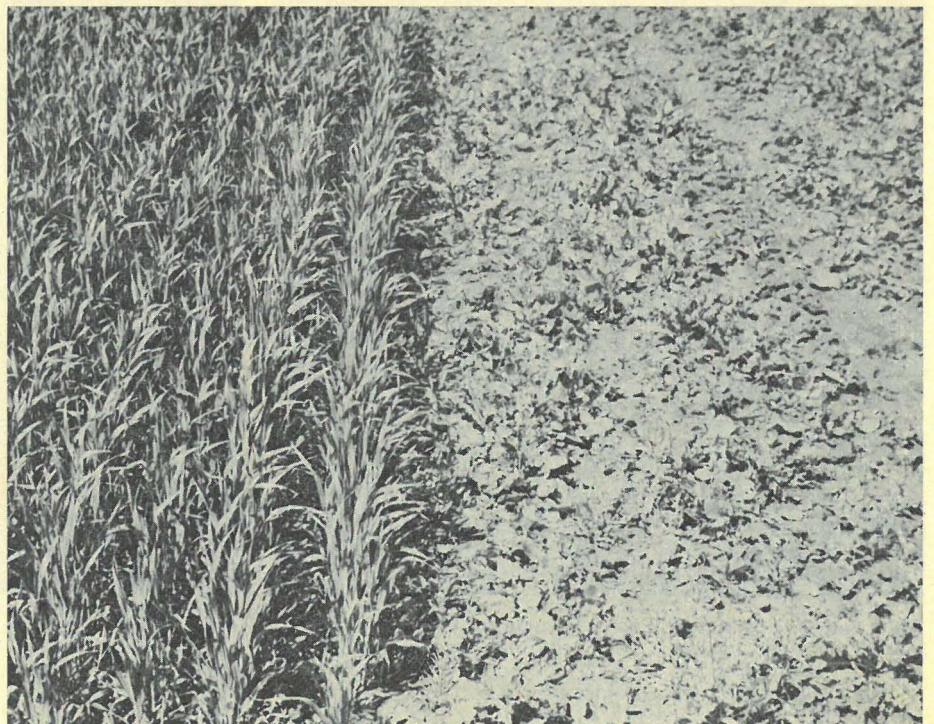


Abb. 1 a und 1 b. In einem 7jährigen Dreifelderfruchtfolgeversuch mit unterschiedlicher Düngungs- und Pflegeintensität wird der Effekt einer fortgesetzten chemischen Unkrautbekämpfung deutlich: Auf der Abb. 1 a ist ohne Unkrautbekämpfung in der rechten Parzelle mit Brache der starke Unkrautbesatz mit hohem Anteil von Ackerdisteln (*Cirsium arvense*) zu erkennen. Entsprechend ist in Abb. 1 b bei alljährlichem Herbizideinsatz auf der Brachefläche ein wesentlich schwächerer Verunkrautungsgrad mit geringem Ackerdistelanteil gegeben. (Phot. Dr. Bachthaler).

den oberflächlich wirksamen Geräten bewirkt eine verstärkte Verschleppung der regenerationsfähigen Rhizome auf dem Acker. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen großflächigere und damit schwere Eggenaggregate im Schlepperbetrieb reißen häufig von den heute ungepflegten Ackerrainen Queckenrhizome in die angrenzenden Felder, so daß einer Verseuchung unversehens Vorschub geleistet werden kann. Außerdem fördern die nicht mehr abgemähten Feldraine in zunehmendem Maße eine ungehinderte Samenverbreitung des Löwenzahns (*Taraxacum officinale*), des Mittleren Wegerichs (*Plantago media*), bestimmter Ampferarten (*Rumex spec.*) und nicht zuletzt wieder der Quecke (*Agropyron repens*). Für Mähdruschfruchtfolgen findet neuerdings das Direktsaatverfahren nach Spritzung eines Spezialherbizids aus der Reihe der Bipyrindyle zur Vernichtung eines störenden Pflanzenbewuchses Interesse, wobei die konventionelle Pflugfurche zur Getreidebestellung entfällt. Die seit 1965 in dieser Richtung in verschiedenen Anbaulagen des Bundesgebietes durchgeführten Feldversuche beschränken die aussichtsreiche Anwendung dieses Verfahrens auf bestimmte Ackervoraussetzungen, nachdem auf einigen Standorten durch Selektion eine spontane Zunahme hartnäckiger Wurzelunkräuter und des Schädgrases Quecke vermerkt werden konnte (Schwerdtle 1970, Bachthaler 1969). Für die mechanische Unkrautbekämpfung vor der Herbstsaat wirkt sich der Verzicht auf die Stoppelschäl furche bei Getreideuntersaaten aus. Dieses Moment hat in sommertrockenen Lagen in Verbindung mit der Strohdüngung und wegen der durch den Mähdrusch bedingten Verkürzung der Vegetationszeit für einen Herbstzwischenfruchtbau einige Bedeutung. Nach Czeratzki (1962) sichert die Stoppelbearbeitung gerade unter trockenen Krumenvoraussetzungen einen sehr guten Unkrautbekämpfungserfolg. Koch (1964) konnte versuchsmäßig bei Entfall der Schäl furche eine Zunahme mehrjähriger Unkräuter beobachten, da deren Wurzelsystem von der Krumenaustrocknung des Stoppelfeldes nicht erreicht wird.

Neuerdings werden in der Praxis der Getreideproduktionsbetriebe die Vorteile der Strohverbrennung

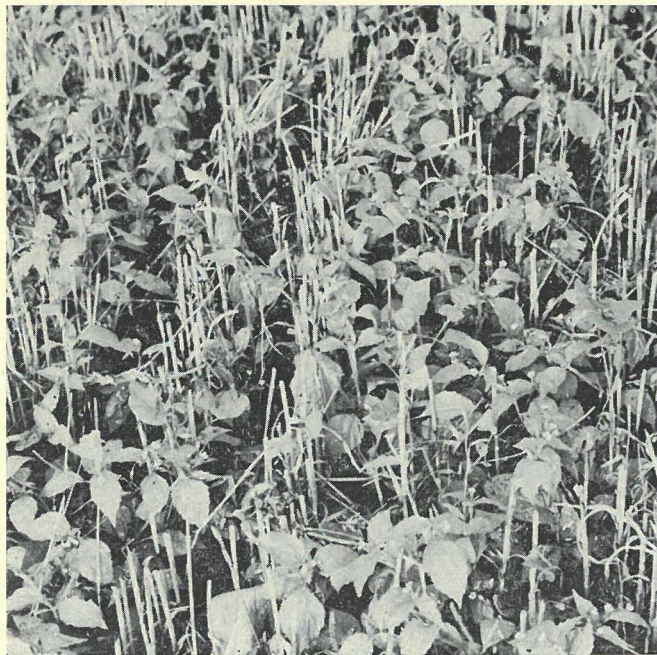


Abb. 2. Auf humosen Böden mit entsprechender natürlicher Stickstoffanlieferung führt der Entfall der Stoppelbearbeitung nach der Getreideernte oftmals zu einem Massenaufwuchs des nitrophilen Franzosenkrautes (*Galinsoga spec.*). (Phot. Dr. Bachthaler).

in Zusammenhang mit einem Rapszwischenfruchtbau zur Gründüngung nach einer tiefen Stoppelsaatfurche hervorgehoben. Tatsächlich sichert die mit 25–30 kg/ha in Drillsaat auf 15 cm Reihenabstand nach optimaler Saatbettvorbereitung aufwachsende dichte Rapsplanzendecke eine wirkungsvolle Unterdrückung des gekeimten Unkrautbesatzes. Außerdem wird durch die mit dem Rapsbestand erreichte bodenbiologische Verbesserung eine erhöhte mikrobielle Aktivität in der Krume bewirkt, die wiederum eine erhöhte Zersetzungsrate des Unkrautsamenpotentials auslöst. Ein weiteres Beispiel für eine wirkungsvolle Unkrautbekämpfung auf biologischem Wege durch Herbstzwischenfrucht liefert auch der Ölrettich (*Raphanus sativus L. var. oleiferus*), mit dem Neururer (1968) einen Besatz mit Huflattich (*Tussilago farfara*) unterdrücken und weitgehend ausmerzen konnte. Demgegenüber muß beim Einbringen einer Strohecke nach der Getreideernte ohne Zwischenfrucht fast immer eine gewisse Förderung der Gesamtverunkrautung einkalkuliert werden, nachdem das beim Mähdrusch anfallende Stroh durchschnittlich 10% der auf dem Felde durch den Unkrautbesatz erzeugten Samenmenge enthält (Rademacher 1957).

Eine enge Beziehung besteht zwischen den heute üblichen Getreidesaatterminen im Herbst bzw. Frühjahr und der Verunkrautungslage. In Norddeutschland ist in der ansehnlichen Winterroggenanbaufläche und in der seit einigen Jahren spontan ausgeweiteten Wintergerstenanbaufläche allgemein eine regelmäßig starke Herbstverunkrautung zu befürchten. Die Nährstoffkonkurrenz setzt in diesem Klimabereich bereits im Herbst und Winter ein, so hat sich eine Unkrautbekämpfung mit Ätzmitteln im Herbst als besonders vorteilhaft erwiesen (Fischer 1968). Da die Feldbehandlung mit den Spritzgeräten in Abhängigkeit von den Boden- und Witterungsverhältnissen in der für einen erfolgreichen Mitteleinsatz begrenzten Zeitspanne nicht immer vorzunehmen ist, erfolgt seit einigen Jahren die Unkrautbekämpfung von der Luft aus mittels Hubschraubers (Hornig, Meyer und Schmidt 1969). Bei Winterweizen wird zur Vorbeugung gegen den Befall mit

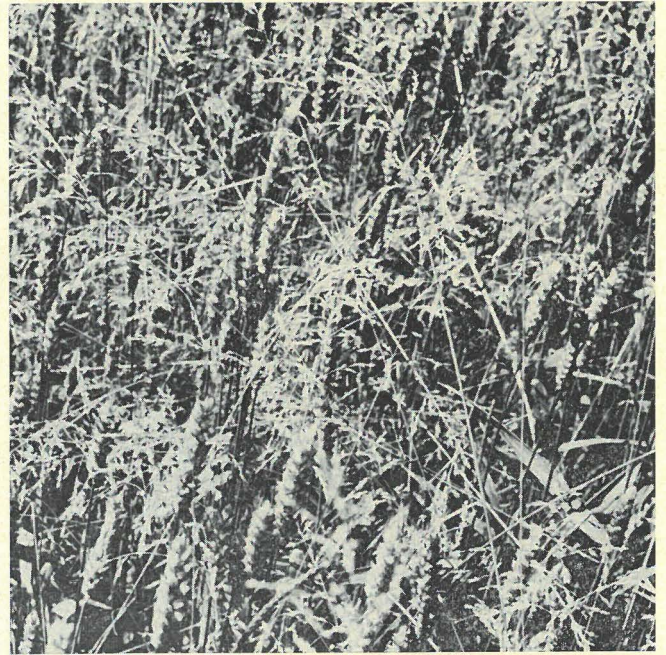


Abb. 3. Auf schwereren Böden in feuchten Anbaulagen wird bei engen Getreidefruchtfolgen vielfach in Winterweizen über einen Massenbesatz mit dem Gemeinen Rispengras (*Poa trivialis*) geklagt. (Phot. Dr. Bachthaler).

dem Erreger des Halmbruchs (*Cercospora herpotrichoides*) vielfach ein späterer Ansaattermin berücksichtigt. Das hat in den mehr kontinentalen Klimlagen oftmals zur Folge, daß in den kaum aufgelaufenen Saaten auch die Unkrautflora zahlen- und entwicklungsmäßig spärlicher überwintert. Dafür verzögert sich jedoch beim Winterweizen im Frühjahr erheblich die Konkurrenzkraft, so daß die vielfach schon bei niedrigen Bodentemperaturen auskeimenden und wachsenden Unkrautarten rasch die Oberhand gewinnen. Unter diesen Bedingungen vermögen sich neben den hochwüchsigen Schädgräsern auch die rankenden breitblättrigen Unkrautarten im Weizenbestand erfolgreich im Konkurrenzkampf um das Licht zu behaupten, zumal die erhöhte Düngungsintensität in ihrer Abhängigkeit von der verbesserten Standfestigkeit und das Problem der Strohverwertung bei allen Getreidearten zu kurzstrohigen Zuchtsorten führt. Deshalb gewinnt heute der Einsatz von Bodenherbiziden entweder im Voraufverfahren unmittelbar bis wenige Tage nach dem Ansaattermin oder im zeitigen Frühjahr beim Wiedergreenen zur frühestmöglichen Beseitigung des monokotylen und dikotylen Unkrautbesatzes zunehmend an wirtschaftlicher Bedeutung. Beim Sommergetreide werden durchweg Frühsaaten zur optimalen Ausnutzung der genetisch verankerten Leistungsanlagen bevorzugt. Damit entfallen gegenüber der vor Jahrzehnten üblichen Bestellungstechnik mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen, so daß nunmehr die Unkräuter überwiegend erst mit den Kulturpflanzensamen keimen und damit der auflaufenden Sommergetreidesaat die Konkurrenz einer jahrgangsweise unterschiedlich starken Unkrautmasse auf dem Feld gegenübersteht. Die Wirtschaftlichkeit eines leistungsstarken Getreidebaues mit dem dafür notwendigen Kostenaufwand wird wesentlich von der frühzeitigen und effektvollen Unkrautbekämpfung beeinflusst. Ein vorherrschender Besatz von breitblättrigen Samenunkräutern und Schädgräsern kann mit geeigneten Bodenherbiziden oder Ätzmitteln bzw. entsprechenden Wirkstoffkombinationen frühzeitig ausgeschaltet werden. In starken Getreidefruchtfolgen findet der Kalkstickstoff in seiner Kombinationswirkung als Nährstoffträger, Kalklieferant, Fungizid und nicht zuletzt als Herbizid wieder breitere Verwendung, zumal neustens die Ergebnisse mehrjähriger Feldversuche in Bayern eine verbesserte und breitere herbizide Wirkung besonders gegen Ackerfuchsschwanz und Windhalm bei gleichzeitiger Ausbringung von Kalkstickstoff und einer auf  $\frac{3}{5}$  der Normaldosis reduzierten Bodenherbizidgabe erwarten lassen (Bachthaler und Diercks 1970). Für eine entsprechend erfolgreichere Ausschaltung von Wurzelunkräutern werden zu einem späteren Zeitpunkt innerhalb einer gewissen Entwicklungsspanne von Unkraut und Kulturpflanze die vielfach bewährten Wuchsstoffherbizide angewendet. Dabei erscheint die Empfehlung einer gewissen Abwechslung in der Herbizidwahl auf Grund von fruchtfolgebezogenen Unkrautbekämpfungsplänen notwendig, nachdem eine teilweise schon mehr als 15 Jahre durchgeführte einseitige Wuchsstoffmittelanwendung zu Getreide einen wesentlichen Beitrag zu der heute vielerorts feststellbaren Einschränkung der Unkrautartenzahl durch Selektion relativ widerstandsfähiger Arten leistete.

Die bei fortgesetztem Getreidebau zum Ausgleich der fruchtfolgegemäßen Nachteile und somit zur Erzielung angemessener Kornträge notwendige Bemessung hoher Mineraldüngergaben unter Betonung der Stickstoffzufuhr beeinflussen wesentlich die Konkurrenzfähigkeit des Unkrautwuchses. Eine intensive Düngung kann vor allem bei späteren Unkrautbekämpfungsterminen das wirtschaftliche Ausmaß der Schädwirkung durch die forcierte Entwicklung vornehmlich nitrophiler



Abb. 4. In kurzstrohigen Getreidebeständen verändert sich die Lichtkonkurrenz zugunsten rankender Unkrautarten und fördert so beispielsweise den Aufwuchs der Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*). (Phot. Dr. Bachthaler).

Arten erhöhen. Andererseits wird mit einer angemessenen hohen und nährstoffmäßig ausgeglichenen Düngergabe die natürliche Konkurrenzkraft des Getreidebestandes verbessert. Dieser biologische Unkrautbekämpfungsfaktor gewinnt neuerdings in Getreidefruchtfolgen an Bedeutung, da in Praxisversuchen für den Weizendaueranbau mit höheren Bestandesdichten über stärkere Saatmengen und engere Reihenweiten verbesserte Ertragsleistungen erreicht wurden.

Bei der Mineraldüngung wird heute in den Getreidebaubetrieben vielfach die Wichtigkeit einer regelmäßigen Überprüfung und gegebenenfalls Ergänzung des Kalkhaushaltes nicht beachtet, obwohl mehrjährige Versuchsergebnisse der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz in verschiedenen Anbauregionen Bayerns eine erhebliche Verschlechterung des pH-Wertes im Boden durch ständige Stroh- und Gründüngung nachweisen. Auch die zunehmende Anwendung des Halmverkürzungsmittels Chlorcholinchlorid (CCC) im Weizenanbau zur Verbesserung der Standfestigkeit im Zusammenhang mit einer erhöhten Stickstoffdüngung vermag die Verunkrautungslage zu verschärfen, da die nach der CCC-Behandlung eintretende beträchtliche Halmverkürzung offensichtlich einem Unkrautwuchs förderlich ist. Neben den Schädgräsern profitieren vor allem verschiedene Kletterpflanzen (z. B. Klettenlabkraut [*Galium aparine*], Ackerwinde [*Convolvulus arvensis*], Windenknöterich [*Polygonum convolvulus*]) von der eintretenden Konkurrenzschwächung des Getreides. So fand Neururer (1968) in Untersuchungen auf mit CCC behandelten Getreideflächen ein durchschnittlich um 80% höheres



Abb. 5. Auf ackerbaulichen Problemböden wird bei enger Getreidefruchtfolge durch die Selektion der eingesetzten Herbizide eine starke Zunahme hartnäckiger Wurzelunkräuter, wie z. B. des Beinwells (*Symphytum officinale*), beobachtet. (Phot. Dr. Bachthaler).



Abb. 6. Betriebliche Erfordernisse zwingen nicht selten zur Überführung langjähriger Grünlandflächen in Ackernutzung, wobei der Unkraut aufwuchs in Getreide (z. B. Schilfrohr, *Phragmites communis*) die mangelnde Wasserregulierung dieser Standorte anzeigt. (Phot. Dr. Bachthaler).

Gewicht von *Galium-aparine*-Pflanzen als auf den nicht-behandelten Parzellen.

Der mit einer veränderten Betriebsorganisation gebietsweise in den vergangenen Jahren erfolgte Nutzungswechsel von Wiesen und Weiden in Ackerflächen brachte durch die standortabhängige Ausbildung der Unkrautflora für den Getreidebau örtlich erhebliche Belastungen. So förderten getreidestärke Fruchtfolgen durch Selektionswirkungen auf staunassen und durch hohe Schluffanteile zur Verdichtung neigenden Ackerböden die Ausbildung eines einseitigen Massenbesatzes von Huflattich (*Tussilago farfara*), Beinwell (*Symphytum officinale*), Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*), Ackermintze (*Mentha arvensis*) und bei stärkerer Untergrundvernässung auch des Schilfrohrs (*Phragmites communis*). Unter derartigen Extrembedingungen sind bei der Getreidefolge die Einsatzmöglichkeiten eines Totalherbizids zur Feldbereinigung wegen der Nachwirkungsdauer dieser Mittel durchweg eingeschränkt. Bei Beinwellbesatz kann mit einem entsprechend höher dosierten DP-Wachstoffsstoffmitteleinsatz im Herbst auf die Getreidestoppeln ein guter Effekt erzielt werden. Durch eine Fruchtfolge Wintergerste-Winterweizen kann die auf diese Weise verlängerte Herbstzwischenfruchtvegetation mit Leguminosen den dauerhaften Unkrautbekämpfungserfolg nachhaltig unterstützen. Im Weizendaueranbau ermöglicht die Folge Winterweizen-Sommerweizen im Bedarfsfall den NaTA-Einsatz im Herbst zur Queckenvernichtung mit eingeschränktem Nachbarisiko für den Sommerweizen bei sachgemäßer Einsatztechnik. Neuestens in Bayern gewonnene Feldversuchsergebnisse (Bachthaler 1969) lassen eine sortenabhängige Reaktion der Getreidebestände auf die verschiedenen Herbizidwirkstoffe erkennen, so daß im Rahmen des amtlichen Pflanzenschutzmittelzulassungsverfahrens eine mindestens zweijährige Prüfung neuer Herbizide in den Getreide-Landessortenversuchen des Bundessortenamtes erwogen werden sollte.

### Zusammenfassung

Die arbeits- und marktwirtschaftliche Situation hat in allen Anbaulagen des Bundesgebietes im Zuge einer gewissen Spezialisierung der Feldproduktion zu einer erheblichen Ausweitung des Getreideanteils an der

Ackerfläche in den landwirtschaftlichen Betrieben geführt. Diese Entwicklung förderte insbesondere eine starke Ausdehnung der Weizen- und Sommergerstenanbaufläche. Die Ergebnisse pflanzensoziologischer Vegetationsaufnahmen in Süddeutschland und die einschlägigen Praxisbeobachtungen beweisen einen Zusammenhang zwischen engen Getreidefruchtfolgen und einem zunehmenden Feldbesatz mit Schadgräserarten. Ein oftmals langjährig vorgenommener einseitiger Herbizideinsatz zu Getreidekulturen begünstigt vielerorts durch Selektionsfolgen den Massenaufwuchs hartnäckiger und schwer bekämpfbarer Wurzelunkräuter. Die Bevorzugung kurzstrohiger Getreidesorten zur Ausnutzung erhöhter Minereraldüngergaben ohne Lagerungsrisiko beeinträchtigt die Standortkonkurrenz der Getreidebestände und erfordert deshalb eine planvolle und wirksame chemische Unkrautbekämpfung. Durch verbesserte Anbauverfahren, durch ständigen Zwischenfruchtbau und durch einen gezielten Einsatz regelmäßig wechselnder Herbizide kann auch in engen Getreidefruchtfolgen eine erfolgreiche Unkrautbekämpfung gewährleistet werden.

### Summary

In the course of a certain specialization of the plant production the situation of the labour market and the conditions for trade led to a considerable enlargement of the portion of cereals in the arable land of agricultural enterprises. This development especially promoted a large increase of the area for wheat and barley cultivation. The results of plant sociological inquiries in South Germany and the relevant observations in the practice demonstrate a connection between the frequency of cereals within the rotation of crops and an increasing occupation of the fields by noxious grass species. Herbicides which effect onesidedly and which are applied repeatedly during several years favour the mass propagation of pertinacious weeds which can be controlled only with difficulties. The preference of short-stalked cereal varieties, for exploitation of high amounts of mineral fertilizers without the risk of their stalks becoming dropped down injures the habitat competition of the cereal plantations and, therefore, demands a methodical and effective control of weed. A successful weed control also in rotations with a frequent cereal growing can be guaranteed by improved methods of cultivation, by periodical catch crop-growing and by the periodical change of herbicides which must be reasonably applied.

## Literatur

- Bachthaler, G.: Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden. 1. Der Einfluß einer veränderten Feldbautechnik auf den Ackerunkrautbesatz. Zeitschr. Acker- u. Pflanzenbau **127**, 1968, 149–170.
- ,–: Entwicklung der Unkrautflora in Deutschland in Abhängigkeit von den veränderten Kulturmethoden. Angew. Botanik **43**, 1969, 59–69.
- ,–: Der gegenwärtige Verbreitungsstand von Flughäfer (*Avena fatua* L.) in der Bundesrepublik Deutschland. Weed Res. **6**, 1966, 193–202.
- ,–: Mehrjährige Versuchsergebnisse mit Diallat, Triallat und Barbane zur chemischen Wildhäferbekämpfung in Sommergetreide. Zeitschr. Acker- und Pflanzenbau **120**, 1964, 139–162.
- ,–: Mehrjährige Feldversuchsergebnisse mit Herbiziden auf Harnstoffbasis zur Bekämpfung von Windhalm (*Apera spica venti*) und Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) in Wintergetreide. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Sonderh. **3**, 1965, 89–93.
- ,–: Die Stellung zur Direktsaat und die Minimalbodenbearbeitung in der Fruchtfolge. Merck-Blätter (Beiträge zur Schädlingsbekämpfung). 1970. [Im Druck].
- ,–, und Diercks, R.: Bekämpfung von Unkräutern, Schädgräsern und Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides* Fron) in Winterweizen durch kombinierte Anwendung von Kalkstickstoff und Bodenherbiziden. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Sonderh. **5**, 1970, 237–243.
- Bachthaler, G.: Sortenreaktion auf Herbizidbehandlung bei Getreide. Vortrag 12. Hauptversammlung der Arbeitsgemeinschaft f. Krankheitsbek. u. Resistenzzüchtg. bei Getreide u. Hülsenfrüchten am 5. Dezember 1969 in Gießen. [Unveröff.].
- Bockmann, H.: Fruchtfolge und Fußkrankheitsgefahr beim Weizen mit besonderer Berücksichtigung des Anbaues von Grassamen und grashaltigen Feldfutterkulturen sowie der Stickstoffdüngung. Praxis u. Forschung **14**, 1962, 27–30.
- Czeratzki, W.: Stoppelschäden im Mähdruschbetrieb veraltet? Landw. Wochenbl. Westfalen u. Lippe **119**, 1962, 2205–2206.
- Dancau, B., und Bachthaler, G.: Standortkundliche und pflanzenbauliche Betrachtungen der Unkrautflora in Fruchtfolgeversuchen an vier Ackerstandorten Südbayerns. (Vorl. Mitt.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. Sonderh. **4**, 1968, 37–53.
- Diercks, R.: Die Ursachen der Zunahme grasartiger Unkräuter und die Problematik ihrer Bekämpfung. Bayer. landw. Jahrb. **43**, 1966, 14–29.
- Fischer, H.: Aktuelle Probleme der Unkrautbekämpfung im Getreidebau. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **20**, 1968, 52–55.
- Hanf, M.: Einfluß von Ungräsern auf den Getreideertrag. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Sonderh. **4**, 1968, 61–70.
- Hornig, H., Meyer, J., und Schmidt, H.: Hubschrauberinsatz zur Herbst-Unkrautbekämpfung in Wintergetreide (Großeinsätze 1968). Gesunde Pflanzen **21**, 1969, 225–232.
- Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 1969. Hamburg und Berlin 1969. 369 S.
- Kämpf, R.: Untersuchungen über den Einfluß einer elfjährigen Getreidefolge auf Bodenfruchtbarkeit, Verunkrautung und Ertrag. Bayer. landw. Jahrb. **46**, 1969, 172–190.
- Kees, H.: Zur Konkurrenz zwischen Windhalm (*Apera spica venti* P.B.) und Winterweizen. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Sonderh. **4**, 1968, 71–74.
- Koch, W.: Einige Beobachtungen zur Veränderung der Verunkrautung während mehrjährigen Getreidebaus und verschiedenartiger Unkrautbekämpfung. Weed Res. **4**, 1964, 351–356.
- Menck, B. H.: Biologie des Ackerfuchsschwanzes (*Alopecurus myosuroides*, Huds.) und seine Verbreitung in Schleswig-Holstein. Diss. Kiel 1968. 249 S.
- Rademacher, B.: Veränderte Anbauverfahren bedingen eine veränderte Unkrautbekämpfung. Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. **72**, 1957, 306–307.
- Schulze, E.: Richtige Fruchtfolge bekämpft Ackerfuchsschwanz und Windhalm. Landw. Zeitschr. Nord-Rheinprov. **35**, 1965, 2096 u. 2098.
- Schwerdtle, F.: Das Unkrautproblem bei pfluglosen Bestimmungsmethoden. Merck-Blätter (Beiträge zur Schädlingsbekämpfung). 1970. [Im Druck].
- Wiebe, G.: Unkräuter und Ungräser in Wintergetreide – ihre gleichzeitige Bekämpfung mit neuartigen Kombinations-Präparaten. Kali-Briefe 1969, Fachgeb. 12, 4. Folge. 6 S.

Eingegangen am 13. Februar 1970.

DK 632.651:633.1

# Einfluß des steigenden Getreideanbaues auf das Schadauftreten freilebender Nematoden der Gattung *Pratylenchus* und des Stockälchens (*Ditylenchus dipsaci* Filipj.) in Westfalen-Lippe\*

Von Alfons Kemper, Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster/Westf.

[Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **22**, 1970, 71–75]

Aus betriebs- und marktwirtschaftlichen Gründen hat der Getreideanbau im Laufe der vergangenen Jahre erheblich an Bedeutung gewonnen. Im Jahre 1969 wurden in Westfalen-Lippe unter Einbeziehung von Silo- und Körnermais rund 80% der Ackerfläche mit Getreide bestellt gegenüber einem Durchschnitt auf Bundesebene von etwa 65%. Parallel zu dem steigenden Getreideanbau hat sich hier in dem Anbauverhältnis der einzelnen Getreidearten eine wesentliche Änderung vollzogen, die in erster Linie durch Zunahme des Gerstenanbaues (Abb. 1) – vor allem auf Kosten des Winterroggens – charakterisiert ist. Gleichzeitig ist in Westfalen-Lippe seit einigen Jahren ein sprunghafter Anstieg der Maisanbaufläche zu verzeichnen (Abb. 2).

\* Vortrag auf der 12. Hauptversammlung der Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung bei Getreide und Hülsenfrüchten am 5. Dezember 1969 in Gießen.

Mit dem zunehmenden Getreideanbau ist die Gefahr eines verstärkten Auftretens von Getreidekrankheiten und -schädlingen verbunden.

Im folgenden soll an Hand der im Laufe der letzten Jahre in Westfalen-Lippe gemachten Beobachtungen nur über das Schadauftreten freilebender Nematoden der Gattung *Pratylenchus* und des Stockälchens (*Ditylenchus dipsaci* Filipj.) berichtet werden.

## 1. *Pratylenchus*-Arten

Aus der Literatur (Hijink 1967; Oostenbrink, s'Jacob und Kuiper 1957; Weischer 1968) ist bekannt, daß einige Arten der zu den freilebenden Nematoden zählenden Gattung *Pratylenchus* Getreide befallen und hier zu einer stärkeren Vermehrung gelangen. Nach bisherigen Feststellungen trifft dies insbesondere zu für *Pratylenchus crenatus* Loof und *Pratylenchus penetrans* Filipj. et Stekh. Eine Schädwirkung an Getreide tritt jedoch nach bisherigen Feststellungen