

Heinz KURTH

## Zahlen aus der Praxis der Unkrautbekämpfung in der Deutschen Demokratischen Republik

Bereits mit Beginn des Pflanzenbaues in vorgeschichtlicher Zeit erkannten die Menschen, daß die Kulturpflanzen nur dann üppig gedeihen, wenn sie frei von unerwünschten Konkurrenten wachsen. Aus diesem Grunde dürfte die Hacke eines der wichtigsten Arbeitsgeräte des primitiven Pflanzenbaues gewesen sein. Aus der Antike sind in einem der Werke VERGILS (70 bis 19 v. u. Z.) die ersten schriftlichen Angaben schon darüber enthalten, daß die Unkräuter den fruchtenden Pflanzen hindernd im Wege stehen. Diese Charakteristik ist heute noch genau so gültig wie in den Zeiten des frühen römischen Reiches.

Da die Unkräuter in ihrem Lebenszyklus auf eine Vergesellschaftung mit den Kulturpflanzen angewiesen, den Kulturpflanzen aber an Lebenskraft überlegen sind, blieben dem über Jahrtausende währenden Kampf der Menschen gegen die Unkräuter stets nur Teilerfolge beschieden. An dieser Tatsache änderten auch die fortschrittlichen Ackerbaumaßnahmen nichts. Die rationalen Wirtschaftsmethoden des Landbaues bewirkten lediglich Veränderungen in der Zusammensetzung und in der Stärke des Auftretens einzelner Unkrautarten.

Unter dem Einfluß der modernen Wirtschaftsweise ergaben sich insbesondere im letzten Jahrhundert auf den Ackerflächen der gut bewirtschafteten Landwirtschaftsbetriebe Mitteleuropas in der Zusammensetzung der Unkrautarten wesentliche Verschiebungen. So sind infolge besserer Saatgutreinigungsmethoden fast alle mit dem Saatgut übertragbaren Unkrautarten verschwunden. Der verbesserte Kalk- und Nährstoffzustand der Böden bewirkte, daß die bodensäure- und nährstoffmangelanzeigenden Unkrautarten stark zurückgingen. Im Bestand gleich geblieben sind die Unkräuter spezifischer Standorte, wie z. B. der Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*). Vermehrt haben sich aber diejenigen Unkrautarten, die von der besseren Düngung profitierten und diejenigen, die sich in den üppiger wachsenden Kulturpflanzenbeständen behaupten konnten. Zu dieser Gruppe gehören insbesondere kletternde und kriechende Unkrautarten. Eine allgemeine Zunahme der Verunkrautung bewirkt der Mähdrusch, da durch dieses Ernteverfahren der Samenausfall auf den Feldern in einem besonders starken Maße begünstigt wird.

Die nach dem 2. Weltkrieg verstärkte durchgeführte chemische Unkrautbekämpfung hatte und hat laufend Verschiebungen in der Zusammensetzung der Unkrautarten zur Folge. Durch die chemischen Bekämpfungsmaßnahmen wurden viele breitblättrige Unkrautarten, vor allem Kreuzblütler, dezimiert. Auf die veränderte Bestandesdichte reagierten aber einige schwer bekämpfbare Unkrautarten, z. B. Vogelmiere (*Stellaria media*), und Gräser bzw. Ungräser, z. B. Wildhafer (*Avena fatua*), mit einer zunehmenden Ausbreitung. (Nach noch nicht abgeschlossenen Erhebungen sind gegenwärtig in der DDR etwa 18% der Getreideflächen und etwa 3% der Nichtgetreidekulturen mit Wildhafer verunkräutet.)

Da infolge ausgeschalteter Konkurrenz unter den Unkrautarten die schwer bekämpfbaren Arten häufig die freien Plätze einnehmen, kann die Unkrautbekämpfung mit dem Kampf gegen die sagenhafte Hydra verglichen werden.

In Mitteleuropa sind auf dem Acker und Grünland etwa 350 Unkrautarten verbreitet. Von diesen Arten treten aber nur  $\frac{1}{3}$  so häufig auf, daß sie das Wachstum und die Erträge der Kulturpflanzen beeinträchtigen. Die meisten Unkrautarten passen sich veränderten Wachstumsbedingungen sehr schnell an. Dafür bietet die rasche Ausbreitung der vor rund 150

Jahren aus Südamerika eingeschleppten Franzosen- oder Knopfkrautarten (*Galinsoga* ssp.) ein Beispiel. Die Franzosenkrautarten benötigten knapp 50 Jahre, um sich in Mitteleuropa zu gemeingefährlichen Unkräutern auszubreiten (KURTH, 1963).

Eine für alle Unkrautarten typische hohe Samenproduktion begünstigt ihre Verbreitungs- und Anpassungsfähigkeit. Eine einzelne Unkrautpflanze vermag 100 bis 10 000 Samen zu erzeugen. Die Tausendkorngewichte der Unkrautsamen schwanken zwischen 0,1 bis 23 g. Pro Hektar Ackerfläche kann man unter mitteleuropäischen Verhältnissen mit einem jährlichen Anfall von 10 bis 20 kg Unkrautsamen rechnen. Auf die landwirtschaftliche Nutzfläche der DDR umgerechnet summieren sich diese Kilomengen auf 60 000 bis 120 000 dt Unkrautsamen.

Die Anzahl der in einem Hektar Ackerboden ruhenden Unkrautsamen schwankt zwischen 200 000 bis 200 000 000. In wildhaferverseuchten Gebieten wurden z. B. pro m<sup>2</sup> Boden allein bis zu 20 cm Tiefe bis zu 3 000 Wildhaferkörner gefunden.

Aus diesen Samenmengen entspringt alljährlich ein üppiger Unkrautwuchs. Seine Bestandesdichte beträgt in landwirtschaftlichen Kulturen nur selten unter 100 Pflanzen pro m<sup>2</sup>. In vielen Auszählungen wurden zwischen 150 bis 400 Unkrautpflanzen pro m<sup>2</sup> ermittelt. Noch höher ist der Unkrautbesatz in gärtnerischen Kulturen. Auf gärtnerischen Kulturflächen sind 1 000 und mehr Unkrautpflanzen pro m<sup>2</sup> keine Seltenheit.

Einige besonders lästige Unkrautarten vermehren sich außer durch Samen aber auch noch durch ober- und unterirdische Ausläufer. Durch die üblichen Bodenbearbeitungsmaßnahmen wird im allgemeinen die Vermehrung und Verbreitung der ausläufertreibenden Unkräuter gefördert.

Die Unkräuter entziehen dem Boden beachtliche Nährstoffmengen. Bei einer Trockensubstanzmenge von 50 dt/ha Unkraut betragen nach verschiedenen Untersuchungen die Nährstoffverluste 80 kg/ha Stickstoff, 30 kg Phosphorsäure und 130 kg Kali (KORSMO, 1930). Wenn man nur die Hälfte der durch Unkräuter dem Boden entzogenen Nährstoffmengen für eine Überschlagsrechnung zugrunde legt, ergeben sich auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche der DDR Verluste von etwa 240 000 t Stickstoff, 90 000 t Phosphorsäure und 340 000 t Kali pro Jahr. Die Unkräuter haben aber auch einen hohen Wasserverbrauch. Sie benötigen zur Erzeugung von 1 kg Trockenmasse die zwei- bis zweieinhalbfache Menge an Wasser wie die Kulturpflanzen.

Zu den hypothetischen Werten über die Nährstoffverluste kommen aber reale Ertragsverluste hinzu, die nach Schätzungen und Erfahrungen aus der Praxis 10 bis 20% betragen. Bei besonders starker Verunkrautung betragen die Ernteverluste aber noch mehr als 20%.

Im Getreidebau führt eine mangelnde Unkrautbekämpfung im Durchschnitt zu Ertragsverlusten von 3 dt/ha Getreidekörnern. Demzufolge könnten sich im jährlichen Getreideaufkommen der DDR Minderungen von rund 6,8 Millionen dt oder 250 Millionen MDN ergeben.

Getreidepflanzen sind im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen für Verunkrautungen aber noch relativ unempfindlich. Getreide verträgt eine Besatzdichte bis zu 100 Unkrautpflanzen pro m<sup>2</sup>, ohne darauf mit wesentlichen Ertragsrückgängen zu reagieren. Allerdings ist es für die Höhe der Ertragsbeeinträchtigung entscheidend, welche Arten unter den 100 Unkrautpflanzen pro m<sup>2</sup> vorherrschen. Ackerkratzdisteln, Ackersenf, Hederich, Knötericharten, Kornblumen

oder Melden wirken auf das Getreide ertragsdrückender als Ackerspörgel, Ackerstiefmütterchen, Hirtentäschelkraut oder Vogelmiere. In Gefäßversuchen senkten 12 Ackersenfpflanzen den Ertrag von 12 Haferpflanzen bis zu 50%, während die gleiche Anzahl Hirtentäschelkraut- oder Vogelmierepflanzen den Haferertrag nur wenig beeinträchtigten (KURTH und LINKE, unveröffentlicht).

Faserlein, Klee, Luzerne, Möhren, Zuckerrüben und Zwiebeln reagieren dagegen bereits auf einen geringen Unkrautbesatz mit erheblichen Ertragsrückgängen. Im allgemeinen sind die durch Unkräuter bewirkten Schäden bei Kulturpflanzen mit einer langsamen Jugendentwicklung größer als bei Arten, die infolge ihres raschen und üppigen Wachstums die Unkräuter unterdrücken können.

Aus Versuchen ging hervor, daß stark verunkrautete Luzerneansaat beim ersten Schnitt 75% weniger Grünmasse als die unkrautfreien Ansaaten brachten. Aber auch bei den späteren Schnitten brachten die durch Verunkrautung geschwächten Luzernepflanzen im Vergleich zu den unkrautfrei aufgewachsenen noch signifikante Mindererträge.

Da in Nichtgetreidekulturen die durch Unkräuter verursachten Ertragsverluste, mit Ausnahme des Dauergrünlandes, im allgemeinen stärker sind als in Getreidekulturen, könnten die Gesamtverluste in der DDR mit einer Summe von 700 bis 800 Millionen MDN pro Jahr veranschlagt werden, wenn nicht durch entsprechende Pflegemaßnahmen ein Teil der Unkräuter vernichtet und damit ein Teil der Schäden gemindert würde.

Von allen Pflanzenschutzmaßnahmen sind die der Unkrautbekämpfung am arbeitsaufwendigsten und damit am teuersten.

Das zweimalige Striegeln des Getreides ist mit einem Kostenaufwand von etwa 12 MDN/ha verbunden. Die maschinelle Kartoffelpflege kostet mit zweimaligem Hacken und zweimaligem Häufeln pro Hektar rund 60 MDN. Noch teurer ist die Pflege der Rüben, deren zweimaliges maschinelles Hacken und einmaliges Handhacken mit etwa 120 bis 150 MDN/ha zu veranschlagen ist.

Allein in den genannten drei Kulturarten, die fast 60% der landwirtschaftlichen Nutzfläche der DDR einnehmen, betragen die Kosten für die vorwiegend auf eine mechanische Bekämpfung der Unkräuter ausgerichteten Bodenbearbeitungsmaßnahmen 130 bis 150 Millionen MDN pro Jahr.

Die mechanischen Bekämpfungsmaßnahmen reichen aber nicht immer aus, um die Unkräuter unter wirksame Kontrolle zu bringen. Aus diesem Grunde gewinnen die Herbizide als wirksame Hilfsmittel zur rationellen Bekämpfung der Unkräuter immer mehr an Bedeutung.

In der Deutschen Demokratischen Republik werden gegenwärtig auf rund 50% der Getreideanbaufläche die Unkräuter mit chemischen Mitteln vernichtet. Bei einem Kostenaufwand von etwa 32 MDN/ha für die Präparate und deren Spritzung werden im Durchschnitt Ertragssteigerungen von 3 dt/ha Getreidekörnern erzielt, die einem Wert von 114 MDN/ha entsprechen. Aus der Differenz zwischen den Spritzkosten und dem Mehrertrag resultiert ein Mehrgewinn von 82 MDN/ha.

Nach diesen Angaben werden bei einem Kostenaufwand von 35 Millionen MDN für die chemische Unkrautbekämpfung im Getreidebau jährlich etwa 3,4 Millionen dt Getreide mit einem Wert von 125 Millionen MDN mehr geerntet.

In den arbeitsaufwendigen Feldgemüsekulturen, wie z. B. Zwiebeln oder Möhren, konnten durch chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen nach Untersuchungen des Instituts für Pflanzenzüchtung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin in Quedlinburg bei der Pflege Arbeitersparnisse bis 72% bzw. 418 AKh/ha oder 949 MDN/ha Lohn erzielt werden. Der Zwiebelertrag wurde in diesen Versuchen um etwa 29% oder 2 336 MDN/ha erhöht. In Möhrenkulturen erbrachten Vorauflaufbehandlungen mit entsprechenden Herbiziden ähnliche Werte. Der

Mehrgewinn lag infolge der niedrigen Erfassungspreise für Möhren maximal bei 1 800 MDN/ha. In Erbsen- und Buschbohnenkulturen wurden durch chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen die Erträge um ca. 10% gesteigert. Die Mehrgewinne lagen in diesen Kulturen zwischen 110 bis 270 MDN/ha (MARLOW, o. Jg.; FEYERABEND und MARLOW, 1964).

Aus der Praxis des Futterbaues wurden durch chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen z. B. im Silomaisbau Ertragssteigerungen von 20 bis 30% bekannt (EBERT und HAGENLOCH, 1961). In Ausnahmefällen führte die chemische Unkrautbekämpfung im Silomais zu Mehrerträgen von 215 dt/ha bzw. Mehrwerten bis zu 655 MDN/ha bei einem Aufwand von 21 MDN für die Kosten der Präparate (HUBERT, 1965). Durch eine chemische Bekämpfung von Binsen auf Weiden mit Wuchsstoffherbiziden in Norddeutschland konnten pro Hektar Futterfläche bis zu 6 000 kg Milch mehr erzeugt werden (KIRCHNER, 1965). In Luzerne- und Rotkleeansaat brachten Versuche mit Spezialherbiziden Aufschluß darüber, daß durch eine chemische Tilgung breitblättriger Unkräuter im Ansaatzjahr Mehrerträge von 30 bis 100% erzielbar sind. Im Vergleich zu den unbehandelt gebliebenen Flächen brachten die unkrautfreien auch noch nach dem 1. Schnitt bis zu 30% höhere Erträge (KURTH, 1961, 1964).

In Versuchen und in der Praxis des Faserleinbaues erbrachten chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen Mehrgewinne von 150 bis 390 MDN/ha (FEYERABEND, MENZEL und WILDNER, 1961).

Die beachtlichen wirtschaftlichen Vorteile der chemischen Unkrautbekämpfung führten dazu, daß in der Deutschen Demokratischen Republik gegenwärtig über 90% der Lein- anbaufläche und 80% der Maisanbaufläche mit Herbiziden behandelt werden. In den arbeitsaufwendigen Gemüsekulturen Zwiebeln und Möhren wurden 1965 fast alle Flächen mit Herbiziden behandelt. Im Kartoffelbau beginnt man mit der Einführung von Spezialherbiziden. Auch im Zuckerrübenbau zeichnen sich bei der Erprobung geeigneter Herbizide günstige Ergebnisse ab. Durch den Einsatz entsprechender Herbizide kann der Arbeitsaufwand im Rübenbau um 30 bis 50% gesenkt werden.

Zur Bekämpfung lästiger Gräser (z. B. Quecken und Wildhafer) finden neben mechanischen Maßnahmen auch Herbizide Verwendung. In der Forstwirtschaft bevorzugt man auf Kampfflächen sowie bei der Kultur- und Jungwuchspflege in zunehmendem Maße chemische Mittel. Vergleiche brachten Aufschlüsse darüber, daß die Kosten für die chemischen Pflegemaßnahmen infolge eingesparter Lohnkosten um  $\frac{1}{3}$  niedriger liegen als die bisher üblichen manuellen Verfahren. (Nach unveröffentlichten Untersuchungen von SCHMIDT aus dem Staatl. Forstwirtschaftsbetrieb Hagenow.)

Für die Zwecke der Entkrautung von Meliorationsgräben wird den Herbiziden besondere Aufmerksamkeit entgegengebracht, da sich durch eine chemische Entkrautung der Gräben im Vergleich zu den bisherigen Verfahren der Handentkrautung die Arbeitsproduktivität auf den 60- bis 70fachen Wert steigern läßt (KRAMER, 1963).

Entsprechend dem Anwendungsgebiet ergeben sich für die chemische Unkrautbekämpfung Kosten von unterschiedlicher Höhe. Nach den in der DDR gegenwärtig gültigen Preisen erfordert die chemische Unkrautbekämpfung in Getreide- und Faserleinkulturen den geringsten finanziellen Aufwand. Um die Kosten für die chemische Unkrautbekämpfung in den verschiedenen Anwendungsgebieten in Relation zu bringen, wurde für die Behandlungskosten von 1 ha Getreide oder Faserlein der Faktor 1 gewählt. Auf diesen Faktor wurden die in Tabelle 1 angegebenen Behandlungskosten für die anderen Anwendungsgebiete bei gleicher Flächengröße bezogen. Die ansteigenden Behandlungskosten ergeben sich aus den Preisunterschieden für die einzelnen Herbizidpräparate sowie aus den zur Abtötung des unerwünschten Pflanzenwuchses erforderlichen Aufwandmengen und Anwendungsverfahren. Aus dieser Übersicht ist zu verallgemeinern,

Tabelle 1  
Kosten der chemischen Unkrautbekämpfung

| Anwendungsgebiete und Herbizide  | Faktor |
|--|--------|
| Getreide und Faserlein, Bekämpfung breitblättriger Unkräuter mit Phenoxyessigsäurederivaten oder Gelspritzmitteln                  | 1      |
| Mais, Unkrautbekämpfung mit Triazinderivaten   | 1,5    |
| Luzerne- und Rotkleansaaten, Bekämpfung breitblättriger Unkräuter mit Phenoxybuttersäurederivaten                                  | 2-2,5  |
| Getreide, Bekämpfung widerstandsfähiger breitblättriger Unkräuter mit Spezialherbiziden (Phenoxypropionsäurederivate)              | 2-2,5  |
| Quecken- und Wildhaferbekämpfung in verschiedenen Kulturen mit Herbiziden aus der Reihe der chlorierten aliphatischen Carbonsäuren | 2,5-6  |
| Wildhaferbekämpfung in Getreide und Rüben mit Spezialherbiziden  | 3,5    |
| Möhren und Zwiebeln, Unkrautbekämpfung mit CIPC-Präparaten u. a. Bodenherbiziden   | 4-5    |
| Kartoffeln und Rüben, Unkrautbekämpfung mit Bodenherbiziden  | 3-7    |
| Kahlschläge im Forst sowie Kultur- und Jungwuchspflege mit verschiedenen Herbiziden  | 8-12   |
| Entkrautung von Entwässerungsgräben mit verschiedenen Herbiziden   | 15-25  |

Tabelle 2  
Kosten der chemischen Unkrautbekämpfung im Verhältnis zum Wert der erzielbaren Mehrerträge

| Kulturarten und Herbizide  | Verhältnis      |
|--|-----------------|
| Gemüsebau, im Durchschnitt verschiedener Kulturen und verschiedener Herbizide                          | 1 : 10          |
| Faserlein, Unkrautbekämpfung mit MCPA und Gelspritzmitteln   | 1 : 5           |
| Mais, Unkrautbekämpfung mit Triazinderivaten   | 1 : 4           |
| Luzerne- und Rotkleansaaten, Bekämpfung breitblättriger Unkräuter mit Phenoxybuttersäurederivaten      | 1 : 3,5         |
| Getreide, Bekämpfung breitblättriger Unkräuter mit Phenoxyessigsäurederivaten oder Gelspritzmitteln    | 1 : 3           |
| Getreide, Bekämpfung widerstandsfähiger breitblättriger Unkräuter mit Phenoxypropionsäurederivaten     | 1 : 2           |
| Dauergrünland, Bekämpfung breit- und schmalblättriger Unkräuter mit verschiedenen Wuchsstoffherbiziden | 1 : 1 bis 1 : 3 |
| Bekämpfung von Quecken und Wildhafer in verschiedenen Kulturen mit Spezialherbiziden                   | 1 : 1           |

daß eine chemische Vernichtung von Gräsern teurer ist als die breitblättriger Pflanzen.

In Tabelle 2 sind die Kosten der chemischen Unkrautbekämpfung im Verhältnis zum Wert der erzielbaren Mehrerträge angegeben. Die Verhältniszahlen entsprechen groben Durchschnittswerten. Bei starker Verunkrautung kann mit höheren Werten der Mehrgewinne gerechnet werden. So können z. B. auf dem Dauergrünland durch geeignete Unkrautbekämpfungsmaßnahmen, Melioration, Düngung und Nutzung als Portionsweide Ertragsleistungen erzielbar sein, die denen von Weizen- oder Kartoffelkulturen gleichwertig sind.

Die Werte der durch chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen erzielbaren Arbeitseinsparungen blieben in Tab. 2 unberücksichtigt, da sie vom Wert der Kulturen und ihrem Verunkrautungsgrad abhängen. In den arbeitsaufwendigen Gemüse- oder Hackfruchtkulturen wirken sich die chemischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen auf eine Steigerung der Arbeitsproduktivität günstiger aus als beispielsweise im Getreidebau. Bei einer relativ schwachen Verunkrautung mit Wildhafer (1 bis 2 Pflanzen pro m<sup>2</sup>) führen die teuren chemischen Bekämpfungsverfahren kaum zu Mehrerträgen. Wenn aber die entsprechenden Bekämpfungsmaßnahmen ausbleiben, kann der Samenausfall zu Massenverseuchungen führen, deren Beseitigung durch Umstellungen in der Fruchtfolge und sonstige Entschungsmaßnahmen ein Vielfaches einer chemischen Bekämpfung kosten (KURTH, 1965).

Die angeführten Zahlenbeispiele lassen erkennen, daß auf unseren Acker-, Grünland- und Gartenflächen alljährlich beachtliche Unkrautmassen heranwachsen. Die Unkräuter schädigen die Kulturpflanzen durch Entzug von Nährstoffen, Wasser, Licht und Platz. Außerdem sind manche Unkrautarten noch Wirtspflanzen oder Überträger für pflanzliche oder tierische Schädlinge. Einschließlich der

Nährstoffverluste würden die durch Verunkrautung der Kulturen bewirkten Schäden im Gebiet der DDR jährlich mehr als 1 Milliarde MDN betragen, wenn die vorbeugenden, mechanischen und chemischen Bekämpfungsmaßnahmen unterbleiben. Trotz dieser Bekämpfungsmaßnahmen verursachen die Unkräuter aber immer noch erhebliche Ernteverluste, die in der DDR auf jährlich etwa 300 bis 400 Millionen MDN geschätzt werden können.

Neben den altbewährten mechanischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen gewinnen die chemischen aber immer mehr an Bedeutung, da sie beachtliche Einsparungen von Zeit, Arbeitskräften und Kosten bei der Unkrautbekämpfung ermöglichen. Darüber hinaus sind durch chemische Unkrautbekämpfungsverfahren oft noch beachtliche Mehrerträge erzielbar (HAHN, 1965). Die Höhe der Mehrgewinne ist dabei abhängig vom Verunkrautungsgrad, dem Wert der Kulturen und von den Präparatekosten.

Gegenwärtig werden in der DDR allein für die Präparate zur chemischen Unkrautbekämpfung in der Land- und Forstwirtschaft pro Jahr rund 30 Millionen MDN ausgegeben. Diese Summe wird sich auf etwa 50 Millionen MDN erhöhen, wenn die vorgesehenen Erweiterungen in der inländischen Herbizidproduktion wirksam geworden sind.

Die zusammengestellten Zahlenwerte über Verluste, Bekämpfungskosten und Gewinne veranschaulichen, daß einer gezielten Unkrautbekämpfung zur Erhöhung des volkswirtschaftlichen Gesamtaufkommens eines Landes eine beachtliche Stellung zukommt.

#### Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der hohen generativen und vegetativen Vermehrungsfähigkeit der Unkräuter wird auf die Unkrautverbreitung auf den Feldern in der DDR und auf die sich daraus ergebenden Nährstoff- und Ertragsverluste eingegangen. Die durch Verunkrautung bewirkten Verluste könnten im Gebiet der DDR über 1 Milliarde MDN pro Jahr betragen, wenn nicht durch entsprechende Unkrautbekämpfungsmaßnahmen diese Schäden gemindert würden. An Hand von Zahlenbeispielen werden die Kosten für mechanische und chemische Bekämpfungsmaßnahmen erläutert. Für mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen werden allein in den Kulturen Getreide, Kartoffeln und Rüben jährlich etwa 130 bis 150 Millionen MDN aufgebracht. Demgegenüber betragen die gegenwärtigen Aufwendungen für die Präparate zur chemischen Unkrautbekämpfung in der Land- und Forstwirtschaft nur 30 Millionen MDN pro Jahr. Allein im Getreidebau wird der Wert der durch chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen erzielbaren Mehrerträge auf rund 125 Millionen MDN geschätzt. In zwei Tabellen sind die Kosten für die chemische Unkrautbekämpfung und die Werte der erzielbaren Mehrerträge in den wichtigsten Anwendungsgebieten zusammengestellt.

Trotz intensiver vorbeugender, mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen belaufen sich die jährlichen Ernteverluste in der DDR nach vorsichtigen Schätzungen immer noch auf 300 bis 400 Millionen MDN.

#### Резюме

Данные из практики борьбы с сорняками в Германской Демократической Республике Хайнц Курт

Учитывая высокую способность сорняков генеративно и вегетативно размножаться, автор останавливается на вопросе распространения сорняков на полях в ГДР и на вытекающих из этого потерях питательных веществ и урожая. Потери за счет засорения полей в ГДР могли бы составить более одного миллиарда марок за год, если бы путем соответствующих мер борьбы с сорняками эти потери не снижались. На цифровых примерах показываются затраты на механические и химические меры борьбы. На

mechanische Maßnahmen der Bekämpfung von Unkräutern nur in den Getreide- und Kartoffelkulturen, während in den anderen Kulturen die Unkrautbekämpfung fast ausschließlich chemisch erfolgt. Nach einer vorsichtigen Schätzung, die jährlichen Ernteverluste durch Unkräuter in der DDR, trotz intensiver prophylaktischer mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfung, noch immer für 300 bis 400 Millionen Marktschilling betragen.

Trotz der Anwendung intensiver vorbeugender, mechanischer und chemischer Maßnahmen gegen Unkräuter sind die jährlichen Ernteverluste in der DDR nach vorsichtigen Berechnungen 300 bis 400 Millionen Marktschilling.

### Summary

Weed Control Figures of the German Democratic Republic  
By Heinz KURTH

The proliferation of weeds on the fields of the GDR together with resulting losses in nutrients and yields are described with due consideration of the high generative and vegetative reproductive capacities of weed species. Annual losses caused by weed infestation throughout the GDR would account for one billion Marks, unless adequate weed control was introduced. Expenditures on mechanical and chemical weed control are explained by numerical examples. Some 130 to 150 million Marks per annum are spent on mechanical weed control for grain, potatoes, and beets alone. Annual expenditures on chemical weed control preparations used in agriculture and forestry account for 30 million Marks only. The estimated value of additional grain yields expected from chemical weed control is about 125 million Marks. The expenditures of chemical weed control and the values of expected additional yields for the major applications are summarized in two tables.

According to prudent estimation, annual harvesting loss experienced in the GDR, in spite of intensive prophylactic mechanical and chemical weed control, still accounts for 300 to 400 million Marks.

### Literatur

- EBERT, D.; HAGENLOCH, E.: Unkrautbekämpfung in Silomais durch Voraufbehandlung. Dt. Landw. 11 (1960), S. 130-134  
 FEYERABEND, G.: Spritzbrühmenge, Geräteeignung und Anwendungszeitpunkt bei der chemischen Unkrautbekämpfung. Dt. Landw. 6 (1957), S. 153-157  
 FEYERABEND, G.: Entwicklungsstand und Probleme der chemischen Unkrautbekämpfung in der DDR. Internat. Z. Landwirtschaft, 4/1965  
 FEYERABEND, G.; MENZEL, K.-Chr., und WILDNER, A.: Untersuchungen über die Wirkungen von Herbiziden auf Unkräuter, Ertrag, Strohgutmerkmale und Faserwerte bei Faserlein. Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF, 15 (1961), S. 91-102  
 FEYERABEND, G.; MARLOW, H.: Vierjährige Untersuchungen über den Einfluß der zusätzlichen chemischen Unkrautbekämpfung auf Unkrautbesatz, Pflegeaufwand und Ertrag bei Zwiebeln und Möhren. Arch. Gartenb. 12 (1964), S. 83-116  
 HAHN, P.: Der ökonomische Nutzen verschiedener Maßnahmen zur chemischen Unkrautbekämpfung. Wiss. techn. Fortsch. Feldwirtsch. 6 (1965), S. 88-90  
 HUBERT, K.: 75 Jahre Pflanzenschutz, Tradition und Fortschritt. Festschrift Halle, 1965  
 KIRCHNER, H. A.: Betriebswirtschaftliche Fragen des Pflanzenschutzes und Kostenrechnung. In: KLINKOWSKI, MÜHLE und REINMUTH: Grundlagen u. allg. Probleme der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes. Bd. 1, S. 500-507, Berlin, 1965  
 KORSMO, E.: Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Biol. u. prakt. Unters. Berlin, 1960  
 KRÄMER, D.: Das Verfahren der chemischen Entkrautung - Entwicklung, Stand und Perspektive. Z. Landeskultur 3 (1963), S. 333-364  
 KURTH, H.: Der gegenwertige Stand und Aussichten auf dem Gebiet der chemischen Unkrautbekämpfung in der DDR. Dt. Landw. 12 (1961), S. 142-144  
 KURTH, H.: Chemische Unkrautbekämpfung. 2. Aufl. Jena, 1963  
 KURTH, H.: Untersuchungen über die herbiziden Eigenschaften der Phenoxybuttersäurederivate MCPB und 2,4-DB im Vergleich zu den Phenoxyessigsäurederivaten MCPA und 2,4-D. Zes. nauk. wysz. szkoly rola we Wroclawiu XVII, 1964, Nr. 51, S. 93-102  
 KURTH, H.: Untersuchungen über die Keimungsphysiologie des Wildhafers (*Avena fatua* L.) und zu seiner Bekämpfung mit Herbiziden aus der Reihe der chlorierten aliphatischen Carbonsäuren. Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF, 19 (1965), S. 29-35  
 MARLOW, H.: Anleitung zur chemischen Unkrautbekämpfung in den wichtigsten Gemüsekulturen einschließlich im Gemüsesamenbau. Herausgeber DSG Quedlinburg o. Jg.  
 MARLOW, H.: Mehrjährige Ergebnisse der mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung in Erbsen. Arch. Gartenb. 12 (1964), S. 117-146

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Wolfgang GOTTSCHLING

## Methoden zur Resistenzprüfung von Sommerastern gegen *Fusarium*-Welke

### Einführung

Die Sommeraster (*Callistephus chinensis* Nees), 1731 von dem Jesuitenmissionar D'INCARVILLE in ihrer Urform als unscheinbare Pflanze aus China nach Frankreich eingeführt, hat wesentlich durch deutsche Züchter ihre heutige Mannigfaltigkeit im Wuchs, in der Blütenform und -farbe sowie im frühen Blühtermin und dadurch ihre große Beliebtheit erreicht. Der Export an hochwertigem Astersaatgut ist stets hoch gewesen. Der jahrzehntelange Anbau auf relativ engem Raum bei den führenden Zucht- und Vermehrungsbetrieben führte allmählich zu steigenden Ausfällen, die auf bodenbürtige pathogene Pilze zurückgeführt wurden und sich in der Regel in einem Welken der Pflanzen auswirkten. An wiederholten Isolierungen von erkrankten Pflanzen wurden immer wieder typisch sichelförmige Sporen gefunden, die dann als *Fusarium oxysporum* Schl. f. 6 Wr. und *Fusarium conglutinans* Wr. var. *callistephi* Beach bestimmt worden waren. 1940 wiesen SNYDER und HANSEN nach, daß die Erreger der Asterswelke, die bisher an verschiedenen

Stellen der Sektion Elegans eingeordnet waren, in Wirklichkeit nur einen Erreger darstellen. Er war ursprünglich in seiner typischen, sporodochienbildenden Phase als *F. oxysporum* Schl. f. 6 Wr. in der Subsektion Oxysporum und als pionnotesbildende Kulturvariante dagegen als *F. conglutinans* Wr. var. *callistephi* Beach in die Subsektion Orthocera eingeordnet worden.

### Material und Methoden

Im Winter 1955/56 wurde ich von der Zentralstelle für Sortenwesen gebeten, an der Sichtung des ins Uferlose angewachsenen Sommerasternsortimentes auf dem Gebiet der Welkeresistenz mitzuarbeiten. Da uns weder auf dem Versuchsfeld des Institutes eine verseuchte Fläche, noch *Fusarium*kulturen zur Verfügung standen, begannen wir 1956 mit einer Abimpfung des Dahlemer *F. oxysporum* Schl. f. Wr.-Stammes 7594 die Resistenzprüfung mittels künstlicher Infektion an 77 Astersorten auf dem Versuchsfeld in Klein-