

Forschungszentrum für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel im VEB Fahlberg-List, Magdeburg

Heinz KURTH und Friedrich SCHAPITZ

Entwicklung und Perspektiven der Produktion und des Verbrauches von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in der Deutschen Demokratischen Republik

Mit der Intensivierung der Pflanzenproduktion gewinnt der Pflanzenschutz zur Sicherung der Ernteerträge immer mehr an Bedeutung. Unter den Maßnahmen zur Bekämpfung von Schadorganismen nehmen chemische Verfahren bzw. Mittel infolge ihrer schnellen und durchgreifenden Wirkung Vorrangstellung ein. Demzufolge steigt international der Bedarf nach Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (PSM) quantitativ und qualitativ an.

Seitens der chemischen Industrie der DDR wurde der Bedeutung der PSM für die Pflanzenproduktion Rechnung getragen und ein Industriezweig aufgebaut, dessen Entwicklung mit drei Phasen charakterisiert werden kann.

– Die erste Phase ist durch den Ausbau der bereits vorhandenen Produktion und den Aufbau von neuen Anlagen zur Herstellung einiger wichtiger Wirkstoffe auf der Basis eigener Rohstoffe und Zwischenprodukte gekennzeichnet.

– Die zweite Phase ist durch Erweiterung dieses Sortimentes und eine Verbesserung der Gebrauchswerteigenschaften der Produkte geprägt. Die Verwendung von importierten Zwischenprodukten, Wirkstoffen und Präparaten im Rahmen der internationalen sozialistischen Arbeitsteilung und Ausnutzung der Handelsbeziehungen mit kapitalistischen Ländern gewinnt in dieser Phase ebenso an Bedeutung wie die Produktion auf der Basis von Lizenzen.

– Die derzeitige dritte Entwicklungsphase wird durch ein relativ breites Produktionssortiment an Wirkstoffen und Präparaten, anwachsende Importe, eine wesentlich verstärkte Forschungstätigkeit und weitere Vertiefung der Zusammenarbeit mit den sozialistischen Ländern geprägt.

Inzwischen beträgt der Anteil der PSM-Produktion vom Jahresproduktionswert der DDR-Chemie annähernd drei Prozent. An der PSM-Weltproduktion ist die DDR mit etwa 5% beteiligt. Die relative Entwicklung der PSM-Produktion in der DDR und im Weltmaßstab ist in Abbildung 1 graphisch dargestellt. Danach entwickelte sich die Produktion von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in der DDR insbesondere bis etwa

1965 überdurchschnittlich. Im Bereich der RGW-Länder sind wir gegenwärtig bedeutendster Exporteur dieser Mittel, wobei die Sowjetunion unser wichtigster Partner ist. Unter den PSM-exportierenden Ländern nehmen wir in der Welt etwa die siebente Stelle ein. Über die Entwicklung der Produktion, des Inlandabsatzes und Exportes gibt Tabelle 1 Auskunft.

Tabelle 1

Entwicklung der PSM-Produktion in der DDR¹⁾, des Inlandverbrauches und Exportes

Jahr	Produktion rel.	Inlandverbrauch		Export	
		rel.	in % der Produktion	rel.	in % der Produktion
1950	100	100	36	100	64
1955	240	140	35	270	65
1960	440	245	31	573	69
1965	700	440	36	794	64
1970	810	940	44	750	56
1974	1200	1555	41	1132	59

¹⁾ berechnet auf der Grundlage der Industrieabgabepreise

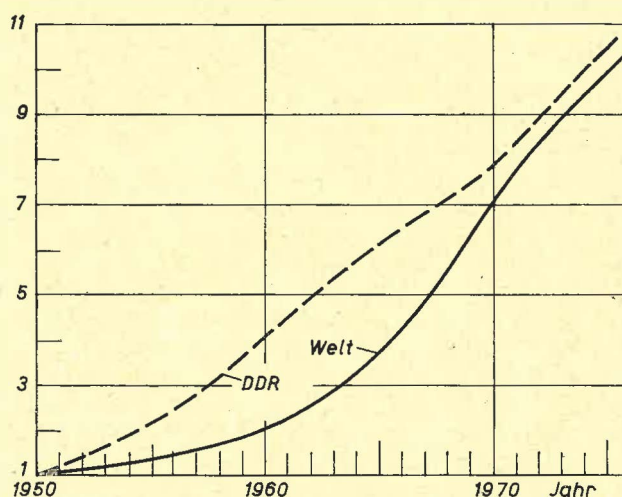


Abb. 1: Relative Entwicklung des Wertes der PSM-Produktion

Tabelle 2

Entwicklung des Exportes und Importes von PSM-Wirkstoffen und Fertigpräparaten in der DDR sowie des Wertes des Importanteils, Relativwerte (1960 = 100)

Jahr	Export	Import	Importanteil in % bezogen auf den Wert der PSM-Produktion
1950	21
1955	52	76	6
1960	100	100	13
1965	133	149	11
1970	136	337	6
1974	201	619	9

1) berechnet auf der Grundlage der Valuta-Mark

Tabelle 3

Entwicklung des PSM-Sortimentes der DDR von 1951 bis 1974

Jahr	Anzahl anerkannter Präparate bzw. Waren- zeichen	Anzahl der in den Präparaten enthaltenen Wirkstoffe	prozentualer Anteil der Wirkstoffe			
			Insek- tizide	Fungi- zide	Herbi- zide	Sonstige
1951	115	29	34,5	17,3	13,8	34,4
1952	144	27	26,8	18,5	22,2	32,5
1953	162	29	27,7	20,7	20,7	30,9
1954	226	32	34,4	21,9	18,7	25,0
1957	228	42	35,7	21,4	14,3	26,6
1958	235	46	34,7	19,6	17,4	28,3
1959	264	47	31,9	19,1	19,1	29,9
1960	273	52	28,8	17,3	23,1	30,8
1961	261	62	33,8	19,3	21,0	25,9
1962	262	60	31,6	20,0	21,6	26,8
1963	268	63	34,9	19,1	23,7	22,3
1964	241	61	34,4	19,1	24,6	21,9
1965	277	64	32,8	20,2	26,6	20,4
1966	277	72	28,8	18,1	37,4	15,7
1968	282	85	29,4	15,3	38,8	16,5
1970	267	98	27,6	15,3	39,9	17,2
1972	272	101	26,7	13,8	42,5	17,0
1974	278	105	26,2	14,2	43,3	16,3

Dem Import von PSM kommt entsprechend der sich entwickelnden internationalen Arbeitsteilung eine steigende Bedeutung zu (Tab. 2).

Das PSM-Sortiment in der DDR bestand 1949 aus 64 Präparaten. Bereits 1951 hatte sich die Anzahl der Handelspräparate fast verdoppelt und die Anzahl der eingesetzten Wirkstoffe um ca. 11 % erhöht. Über die Entwicklung der zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, -krankheiten und Unkräutern dienenden Präparate einschließlich der Mittel für den Material-, Vorrats- und Gesundheitsschutz gibt Tabelle 3 Aufschluß. Bis etwa 1950 nahmen die anorganischen und z. T. sehr giftigen Mittel eine Vorrangstellung ein. Diese Produkte sind im Laufe der Zeit durch weniger giftige organische Verbindungen weitgehend verdrängt worden. In den volkseigenen chemischen Werken und Kombinatensorten der Republik werden inzwischen auf Basis eigener und importierter Wirkstoffe ca. 248 Präparate hergestellt. Etwa 20 % davon sind neue Produkte, deren internationale Einführung in die Praxis in den letzten 10 Jahren erfolgte.

Von diesen Präparaten gehören 8 % der Giftklasse 1, 5 % der Giftklasse 2, 25 % der Giftklasse 3 und 62 % keiner Giftklasse an. Nach dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis von 1948 wären dagegen noch 60 % der darin aufgeführten Präparate im Sinne des Giftgesetzes der DDR vom 6. 9. 1950 einzuordnen.

In der PSM-Produktion der DDR überwiegt entwicklungsbedingt die Gruppe der Insektizide. Zahlreiche die-

ser Produktionsanlagen wurden insbesondere zwischen 1950 und 1965 errichtet. So war unser Land von 1960 bis 1968 nach den USA der zweitgrößte DDT-Produzent. Inzwischen wurde DDT auch in der DDR weitgehend durch weniger persistente Mittel abgelöst. Dementsprechend liegt bei den Insektiziden das Produktionsschwergewicht gegenwärtig auf den organischen Phosphorverbindungen. Es werden Dimethoat, Parathion-methyl, Trichlorphon, Dichlorvos, Demephion und Butonat hergestellt. Für Dimethoat übernahm die DDR im Rahmen der sozialistischen ökonomischen Integration der RGW-Länder die Aufgabe, auch zur Bedarfsdeckung der Sowjetunion beizutragen. Neben den Phosphororganika werden noch lindan- und camphechlorhaltige Insektizide produziert.

Nach 1960 verlagerten sich die Sortimentserweiterungen in der PSM-Industrie vor allem auf die Gruppe der Herbizide. Bereits vor dem 2. Weltkrieg wurden in den Chemiewerken von Wolfen und Bitterfeld chlorat- und dinitro-ortho-kresolhaltige Mittel hergestellt. Mit der Produktion von Wuchsstoffherbiziden auf der Basis von 2,4-D und MCPA wurde 1951/52 begonnen. Aus den Tabellen 4 und 5 ist der Aufschwung, den die Herstellung und der Inlandsverbrauch von Unkrautbekämpfungsmitteln nahm, deutlich erkennbar.

Die in der DDR produzierten Fungizide dienen im wesentlichen zur Deckung des Inlandbedarfes. Über die Entwicklung und Produktion fungizider Wirkstoffe und Präparate geben Tabellen 3, 4, 5 und 6 Aufschluß. Außer den traditionellen Fungiziden auf der Basis von organisch gebundenem Quecksilber, Kupferoxidchlorid und Schwefel werden in der DDR einige organische Fungizide, beispielsweise Thiram, hergestellt.

Die wirtschaftliche Bedeutung der sonstigen Mittel ist, gemessen am gesamten Produktionswert der PSM-Industrie, gering. Ihr Anteil beträgt nur ca. 3 %. Zu den sonstigen Mitteln, die in der DDR hergestellt werden, gehören u. a. die Wirkstoffe Zinkphosphid und Aluminiumphosphid sowie Kumarin-Derivate. Diese Mittel dienen vorwiegend zur Bekämpfung von Vorrats- und Materialschädlingen. Das Sortiment der „Sonstigen Mittel“ wird künftig in stärkerem Maße auch durch Präpa-

Tabelle 4

Entwicklung des PSM-Produktionssortimentes der DDR wertmäßig nach Gruppen in Relativwerten (1960 = 100)

Jahr	Insektizide	Fungizide	Herbizide	Sonstige
1950	22	70	7	72
1955	43	97	73	96
1960	100	100	100	100
1965	128	105	259	148
1970	129	147	423	356
1974	196	166	671	694

Tabelle 5

Entwicklung des PSM-Verbrauches nach PSM-Gruppen wertmäßig in Relativwerten (1960 = 100)

Jahr	Insektizide	Fungizide	Herbizide	Sonstige
1950	49	66	21	62
1955	63	79	49	70
1960	100	100	100	100
1965	191	185	215	147
1970	274	351	706	205
1974	339	569	1235	350

Tabelle 6

Entwicklung der PSM-Präparate in der DDR nach chemischen Verbindungsgruppen (nach den Pflanzenschutzmittelverzeichnissen)

	Anteil der Präparate in %		
	1950/51	1960/61	1973/74
Fungizide			
schwefelhaltige	8,0	1,6	0,2
kupferhaltige	3,2	0,8	0,4
quecksilberhaltige	4,8	3,2	1,8
sonstige, einschl. Kombinationen	3,2	5,8	10,1
Insektizide und Akarizide			
arsenhaltige	11,2	0,8	0,4
aus pflanzl. Rohstoffen (Nikotin, Pyrethrum)	3,6	2,5	1,5
chlorierte Kohlenwasserstoffe (DDT, HCH, Lindan, Camphechlor u. a.)	32,2	31,4	19,0
organ. Phosphorverbindungen (Bromophos, Butonat, Demephion, Dichlorvos, Dimethoat, Parathion-methyl, Tribuphon u. a.)	4,8	7,4	14,1
sonstige, einschl. Kombinationen	11,4	26,4	16,7
Herbizide			
Schwermetallsalze (Eisensulfat)	1,6	—	—
Chlorate	6,4	2,5	1,7
Dinitroverbindungen (DNOC u. a.)	1,6	1,6	1,4
Phenoxyverbindungen (2,4-D, MCPA, 2,4,5-T, MCPB, 2,4-DB, Mecoprop, Dichlorprop)	3,2	4,1	7,0
Chlorierte aliphatische Carbonsäuren (Dalapon u. a.)	—	2,5	0,4
Triazinderivate (Atrazin, Prometryn, Simazin u. a.)	—	1,6	2,8
sonstige, einschl. Kombinationen	1,6	3,2	16,4
Sonstige			
Rodentizide, Nematizide, Molluskizide, Vorratsschutzmittel	3,2	4,6	6,1
	100,0	100,0	100,0

Tabelle 7

Entwicklung des PSM-Verbrauches in der DDR (Aufwand in M/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) und Ackerland (AL))

Jahr	M/ha LN ¹⁾	M/ha AL ¹⁾
1938 ²⁾	0,70	1,10
1950	3,50	4,30
1955	4,40	5,80
1960	7,10	9,20
1965	13,90	18,30
1970	29,70	38,10
1974	49,20	64,70

¹⁾ berechnet auf der Grundlage der Industrieabgabepreise

²⁾ RM (ehem. Reichsmark)

rate zur Beeinflussung vegetativer und generativer Prozesse in den Pflanzen eine Bereicherung erfahren.

Der PSM-Bedarf wird in der DDR im wesentlichen aus der eigenen Produktion gedeckt. In vielen Fällen war der anwachsende Inlandsbedarf ausschlaggebend für den Aufbau neuer Produktionsstätten, die dann so groß ausgelegt wurden, daß noch Exportaufträge gedeckt werden konnten bzw. können.

Der PSM-Verbrauch stieg in der DDR von 1950 bis 1974 auf mehr als das Fünfzehnfache an. Innerhalb der PSM-Gruppen hatten die Herbizide die höchste Steigerungsrate (Tab. 5). Über die Entwicklung des PSM-Verbrauches in M/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche und Ackerland einschließlich Dauerkulturen gibt Tabelle 7 Aus-

Tabelle 8

Entwicklung des PSM-Verbrauches in der DDR (Gesamtverbrauch, bezogen auf kg/ha Ackerland)

Jahr	Insektizide	Fungizide	Herbizide	Gesamt
1950	1,2	0,2	0,2	1,6
1955	1,6	0,3	0,4	2,3
1960	2,4	0,4	1,1	2,9
1965	2,8	0,4	1,4	3,8
1970	1,4	0,3	4,6	6,3
1974	1,1	0,4	6,0	7,5

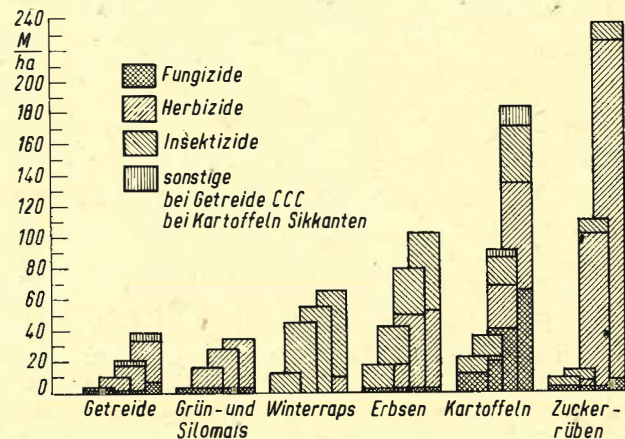


Abb. 2: Entwicklung des PSM-Aufwandes in M/ha (Durchschnittswerte) in einigen ausgewählten Kulturen in der DDR. 1. Säule 1950, 2. Säule 1960, 3. Säule 1970, 4. Säule 1980 (Schätzung)

kunft. Angaben über die Mengen an Insektizid-, Fungizid- und Herbizidpräparaten, die nach Durchschnittswerten alljährlich auf einen Hektar Ackerland ausgebracht wurden, enthält Tabelle 8. Nach diesen rechnerischen Zahlen entfallen 1974 pro Hektar quantitativ fast fünfmal mehr PSM als 1950. Bei den Herbiziden stieg diese Menge sogar auf das Dreißigfache an. Trotz dieser beachtlichen Verbrauchsanstiege dürfen in Auswirkung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft bis 1980 insbesondere wertmäßig weitere Steigerungen im PSM-Verbrauch zu erwarten sein, und zwar vor allem bei Herbiziden und Fungiziden (Abb. 2). Im Getreidebau werden diese Erhöhungen aus dem umfangreicheren Einsatz von Spezialherbiziden sowie aus der Anwendung von systemischen Fungiziden und Wachstumsregulatoren (Halmstabilisatoren) resultieren.

Im Maisbau dürften sich die Steigerungen vor allem aus der Verwendung von Mitteln zur Bekämpfung von Unkrauthirschen ergeben. Auch beim Raps wird sich die Anwendung von Herbiziden erhöhen. Bei Erbsen und anderen Hülsenfrüchten dürfte der Verbrauch von Insektiziden und Herbiziden wertmäßig anwachsen. Im Kartoffelbau wird wertmäßig mit höheren PSM-Aufwendungen durch den verstärkten Herbizid- und Fungizidverbrauch sowie durch steigende Aufwendungen für Mittel zur Krautabtötung (Sikkanten) zu rechnen sein. Bestimmte Auswirkungen verursacht die Substitution der relativ preiswerten DDT-Mittel. Noch umfangreicher als bei Kartoffeln werden die Aufwendungen für PSM bei Zuckerrüben durch den weiterhin wachsenden Einsatz von Herbiziden ansteigen.

Rechnet man die pro Hektar aufzubringenden geschätzten Kosten für PSM auf jeweils eine dt Erntegut in Getreideeinheiten (GE) um, erfordert im Kartoffelbau die

Tabelle 9

Vergleich des PSM-Verbrauches in einigen ausgewählten Ländern pro Flächeneinheit¹⁾ (DDR \cong 100) (berechnet nach FAO 1972)

	DDR	CSSR	relativer PSM-Verbrauch 1970		UdSSR	BRD	Italien	Japan	Schweden	USA
			VR Polen	VR Ungarn						
Insektizide	100	35	20	330	35	40	200	250	30	35
Fungizide	100	25	30	875	30	210	3200	1400	100	370
Herbizide	100	20	10	30	10	60	10	95	70	45

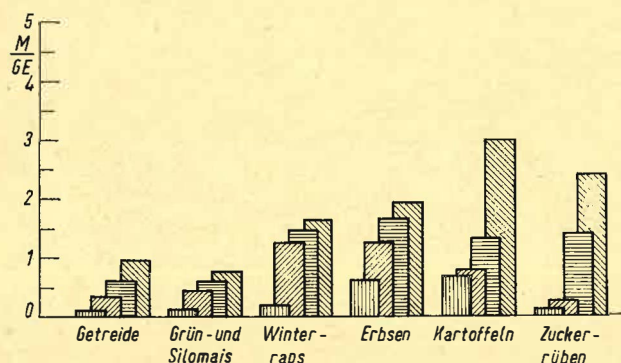
¹⁾ Mengenmäßiger Gesamtverbrauch in der Land- und Forstwirtschaft, bezogen auf 1 ha Ackerland

Abb. 3: Entwicklung des PSM-Aufwandes in einigen Kulturen je dt Ernteprodukt nach Durchschnittswerten, berechnet auf Getreideeinheiten (GE), in der DDR. 1. Säule 1950, 2. Säule 1960, 3. Säule 1970, 4. Säule 1980 (Schätzung).

Erzeugung einer dt GE immer noch den höchsten PSM-Aufwand (etwa 3 M/dt GE, Abb. 3).

Der in der DDR zu erwartende PSM-Bedarf kann aus eigener Produktion nicht voll sortimentsgerecht abgedeckt werden. Daher wird im Rahmen der zunehmenden internationalen Arbeitsteilung der Import künftig entsprechend ansteigen. Besondere Bedeutung wird dabei der sozialistischen ökonomischen Integration der RGW-Länder beizumessen sein.

Die DDR gehört mit zu den Ländern, die pro Flächeneinheit einen sehr hohen PSM-Verbrauch haben. Nach Angaben der FAO (1972) und eigenen Unterlagen verglichen wir die 1970 verbrauchten Mengen an Insektiziden, Fungiziden und Herbiziden in einigen ausgewählten Ländern mit dem Verbrauch in der DDR (Tabelle 9). Die Berechnungen beziehen sich auf die in der Land- und Forstwirtschaft der genannten Länder im Durchschnitt pro Flächeneinheit Ackerland und Dauerkulturen verbrauchten PSM-Mengen. Obwohl diese Zahlen nichts über Wirkstoffmengen aussagen und daher nur als Orientierungswerte betrachtet werden können, ist daraus ableitbar, daß die Menge der verbrauchten Insektizide und Fungizide von den jeweiligen Kulturen und der Anbauintensität und im Falle der Herbizide von der Arbeitskräftesituation und dem Mechanisierungsgrad in der Landwirtschaft abhängig ist. Im Verbrauch von Insektiziden und Fungiziden liegen die Länder mit umfangreicherem Wein- und Obstbau infolge intensiver Anwendung von elementarem Schwefel und Kupfermitteln wesentlich höher als die DDR, während im Verbrauch von Herbiziden die DDR eine bemerkenswerte Spitzenstellung einnimmt.

Die Intensivierung der Pflanzenproduktion durch Maßnahmen der Chemisierung ist eine zentrale Aufgabe bei der Entwicklung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft der DDR und in den anderen sozialistischen Ländern. Dabei hat die chemische Industrie

durch Entwicklung der Produktion und durch Nutzung der sozialistischen ökonomischen Integration zur bedarfsgerechten Versorgung mit Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln beizutragen. Zur Erfüllung dieser Aufgabe werden in den volkseigenen Betrieben und Kombinat der Erzeugnisgruppe PSM und der VVB Agrochemie und Zwischenprodukte alle Anstrengungen unternommen.

Zusammenfassung

Die Entwicklung der PSM-Produktion und des PSM-Verbrauches in der DDR wird an 9 Tabellen und 3 graphischen Darstellungen erläutert. Aus bescheidenen Anfängen entwickelte sich die DDR zu einem bedeutenden PSM-Produzenten. Der gegenwärtige Wert der Jahresproduktion beträgt fast 3% von der Chemie-Erzeugung in der DDR und ca. 5% von der PSM-Produktion in der Welt. Damit zählt die DDR mit zu den 10 wichtigsten PSM-Produktionsländern der Welt.

Von 1950 bis 1974 erhöhte sich die PSM-Produktion auf das Zwölfwache des Ausgangswertes. Innerhalb der produzierten PSM-Gruppen erfuhren die Herbizide die höchste Steigerung. Gegenwärtig werden in der DDR etwa 46 PSM-Wirkstoffe hergestellt. Die Sowjetunion ist unser wichtigster Handelspartner.

Nach den Pflanzenschutzmittelverzeichnissen der DDR erhöhte sich im Berichtszeitraum die Anzahl der PSM-Präparate von 64 auf 278 und die der Wirkstoffe von 26 auf 106.

Abschließende Betrachtungen gelten der wertmäßigen Entwicklung des PSM-Verbrauches pro Flächeneinheit, der Kostenentwicklung für PSM in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen in der DDR sowie dem Vergleich des mengenmäßigen PSM-Aufwandes mit dem in einigen anderen Ländern.

Резюме

Развитие и перспективы производства и расхода средств защиты растений и препаратов для борьбы с вредителями

На материале 9 таблиц и 3 графиков излагается развитие производства и расхода средств защиты растений в ГДР. Исходя из скромных масштабов производства, ГДР развилась в крупный производитель средств защиты растений. В настоящее время стоимость выпускаемой ГДР годовой продукции ядохимикатов составляет почти 3% стоимости продукции химической промышленности ГДР и почти 5% стоимости мирового производства средств защиты растений. В связи с этим ГДР числится в составе 10 основных мировых производителей в этой области.

С 1950 г. по 1974 г. объем производства средств защиты растений повысился по сравнению с исходным показателем в 12 раз. Из групп средств защиты растений наибольший рост производства наблюдается у гербицидов. В настоящее время ГДР выпускает примерно 46 видов действующих веществ ядохимикатов. Основным торговым контрагентом ГДР является Советский Союз.

Согласно спискам средств защиты растений ГДР количество препаратов повысилось за отчетный период от 64 до 278, с действующих веществ — от 26 до 106.

В заключение рассматривается стоимостное развитие расхода ядохимикатов на единицу площади и их применения в посевах основных сельскохозяйственных культур ГДР, а также затрата средств защиты растений в ГДР по сравнению с некоторыми другими странами.

Summary

Development and outlook of the production and consumption of plant protectives and pesticides

Nine tables and 3 graphs are used to outline the development of the production and consumption of plant protectives in the German Democratic Republic. From small beginnings, the GDR grew into a major producer of plant protectives. The present value of the annual output accounts for almost 3 per cent of the overall value produced by the GDR chemical industry and for about 5 per cent of the world output of plant protectives. The GDR thus ranks among the world's 10 major producing countries in that field.

From 1950 on to 1974, the production of plant protectives increased twelvefold as compared with the initial volume. From among the various groups of plant protectives produced, the herbicides showed the highest increase. For the time being, about 46 active substances for plant protectives are produced in the GDR. The Soviet Union is our major trading partner.

According to the GDR official lists of plant protectives, during the period under review the number of plant protective products increased from an initial 64 to the level of 278, while the number of active substances applied went up from 26 to the present state of 106.

Finally, the authors discuss the development by value of the consumption of plant protectives per unit area and the cost development for plant protectives in the major agricultural crops in the GDR, and compare the amounts of plant protectives applied in the GDR with the respective figures from some other countries.

Literatur

- KURTH, H., SCHAPITZ, F.: Entwicklung und Perspektiven der Herbizidproduktion und des Herbizidverbrauches in der Deutschen Demokratischen Republik. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR, NF 26 (1972), S. 206-210
- SCHAPITZ, F., WITTE, H.: Entwicklung der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittelindustrie in der DDR., SYS-Rep. 1967, H. 4, S. 4-5
- o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis. Berlin, Biol. Zentr.-Anstalt Berlin, DAL, 1949-1969
- o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis. Berlin, Inst. Pflanzenschutz-Forsch. Kleinmachnow AdL, 1970/71; 1972/73
- o. V.: Production Yearbook. Rom, FAO, Bd. 25, 1972
- o. V.: Trade Yearbook. Rom, FAO, Bd. 25, 1972
- o. V.: Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin, Staatl. Zentr.-Verwalt. Statist., Bd. 14 bis 18, 1969-1973

Direktionsbereich Wissenschaft im VEB Ausrüstungen Agrochemische Zentren Leipzig

Hans-Joachim ZSCHIEGNER, Bernd HÜBNER und Erich PEE

Die Versorgung von Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeugen durch Misch- und Beladestationen in agrochemischen Zentren

1. Problemstellung

Die agrochemischen Zentren (ACZ) führen bereits den größten Teil der Pflanzenschutzarbeiten durch. Sie setzen dabei unter den industriemäßigen Produktionsbedingungen in der Pflanzenproduktion moderne Applikationstechnik ein. Die Versorgung der Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeuge mit Wasser und Pflanzenschutzmitteln (PSM) bzw. Mitteln zur biologischen Prozesssteuerung (MBP) wird aber in den meisten ACZ noch mit der herkömmlichen Versorgungstechnik (Fremdversorgung durch Wasserfahren mit Zugmaschine und Hänger bzw. mit LKW) durchgeführt.

Beim Bau neuer Versorgungstechnik durch die ACZ ist recht eindeutig der Trend zu erkennen, daß die ACZ von der Wasser- zur Brüheversorgung der Pflanzenschutzmaschinen übergehen. Dazu werden entsprechende Misch- und Beladestationen benötigt.

Die Versorgung der Pflanzenschutzmaschinen mit Mittelbrühen durch Misch- und Beladestationen hat gegenüber der Wasserversorgung und dem Ansetzen der Mittelbrühen im Behälter der Pflanzenschutzmaschinen entscheidende Vorteile.

Das sind:

Gewährleistung einer gleichbleibenden Qualität und Konzentration der Brühe als Voraussetzung zur Erreichung einer hohen Arbeitsqualität bei der Ausbringung von PSM und MBP;

Vereinheitlichung der Versorgungstechnologie für Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeuge;

kürzere Versorgungszeit der Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeuge durch Momentbeladung (1000 l/min) und dadurch eine bessere Auslastung der Applikationstechnik;

wesentliche Verbesserung der Arbeits- und Lebensbe-

dingungen, weil der direkte Umgang mit PSM zur Brühebereitung reduziert wird;

geringere Umweltverschmutzung.

Nachteile der Misch- und Beladestation gegenüber dem Wassertransport und Anrühren der Brühe in der Pflanzenschutzmaschine sind gegenwärtig noch:

der erhöhte Investitionsaufwand für die Misch- und Beladestationen sowie für die Versorgungstechnik (z. B. durch hydraulisches Rühren der Brühe in den Brühebehältern);

bei plötzlich notwendiger Unterbrechung der Applikation muß die Brühe oft für unbestimmte Zeit in Bewegung gehalten werden.

Für die Brüheversorgung der Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeuge bauen die ACZ entweder stationäre Misch- und Beladestationen (ACZ Querfurt) an einem zentralen Standort im ACZ oder mobile Misch- und Beladestationen zur Übergabe der Brühe am Einsatzort der Applikationstechnik. Diese mobilen Misch- und Beladestationen können in der Variante Spezial-LKW (ACZ Querfurt und ACZ Schafstädt) oder Spezialanhänger (ACZ Niederbobritzsch) zum Einsatz kommen. Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt konnte noch nicht gesagt werden, welche dieser Misch- und Beladestationen der Vorrang gebührt, welche Versorgungstechnik sich die ACZ zukünftig anschaffen sollten und welche Kosten beim Versorgungsprozeß entstehen. Deshalb ist es das Ziel der vorliegenden Veröffentlichung, den ACZ aufzuzeigen, mit welcher Versorgungstechnik sich die ACZ ausrüsten sollten und wie der Bedarf an Applikationstechnik und Versorgungstechnik im ACZ zweckmäßig ermittelt wird.

Dazu kommt eine Methode zur Anwendung, die folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

eine komplexe Betrachtung der insgesamt im ACZ-Bereich durchzuführenden Pflanzenschutzmaßnahmen mit Pflanzenschutzmaschinen und Flugzeugen;

die Versorgung der Pflanzenschutzmaschinen und des Flugzeuges über eine einheitliche Versorgungstechnik und

die Differenziertheit des Bedarfes an Applikationstechnik und Versorgungstechnik in den einzelnen Zeiträumen sowie

ein Vergleich zwischen einzelnen Versorgungsvarianten in Verbindung mit der eingesetzten Applikationstechnik.

2. Vergleich der Versorgungsvarianten

Den Berechnungen liegt ein Modell-ACZ mit 20 Tha LN zugrunde, davon sind 80 % AL. Mit einer Anbaustruktur bei den Hauptkulturen von 50 % Getreide, 14 % Kartoffeln und 7 % Zuckerrüben entspricht dieses ACZ-Modell etwa dem derzeitigen DDR-Durchschnitt. Für den o. g. ACZ-Bereich ergibt sich bei der unterstellten Anbaustruktur für den Pflanzenschutz ein Behandlungsumfang von 24 396 ha. Davon entfallen 17 360 ha auf die Behandlung mit bodengebundenen Pflanzenschutzmaschinen und 7 036 ha mit dem Flugzeug.

Für die termingerechte Durchführung der Pflanzenschutzarbeiten ist der in Tabelle 1 ausgewiesene Bedarf an Applikationstechnik erforderlich. Er wurde auf der Basis der für die Maschinenkapazitätsplanung geltenden Prinzipien ermittelt.

Das ACZ benötigt somit 3 Pflanzenschutzmaschinen-Komplexe (1 Kertitox-Komplex – Anhängemaschinen – und 2 LKW-Komplexe – Aufbaumaschinen –) und ein Agrarflugzeug, das ebenfalls vom Standpunkt der Versorgungstechnologie als 1 Komplex betrachtet wird. Wenn grundsätzlich davon ausgegangen wird, daß alle Komplexe der Applikationstechnik über Misch- und Beladestationen versorgt werden sollen, wären im ACZ insgesamt 4 Versorgungskomplexe zu bilden.

Der Arbeitsaufriß (Tab. 1) für die Applikationstechnik zeigt aber, daß die Versorgungstechnik für die Komplexe „Pflanzenschutz-LKW“ nur bis zum Halbmonat 5b (d. h. bis Ende Mai) benötigt wird und die Bereitstellung des Versorgungskomplexes für das Flugzeug erst ab dem Halbmonat 6a (Anfang Juni) erforderlich ist. Das bedeutet, der Bedarf an Versorgungstechnik für die Pflanzenschutz-LKW-Komplexe und den Flugzeugeinsatz liegt zeitlich nacheinander. Deshalb reicht dafür die Zuordnung von 2 Versorgungskomplexen aus, und insgesamt werden nur 3 Versorgungskomplexe benötigt.

In Tabelle 2 wurden auf der Grundlage der ermittelten Kapazität an Applikationstechnik (Tab. 1) 9 verschiedene Komplexvarianten für die Versorgungstechnik gebildet, die auf den möglichen Versorgungsvarianten basieren. Jede Komplexvariante garantiert die reibungslose Versorgung der Applikationstechnik (Pflanzenschutzmaschine und Flugzeug) während des gesamten Jahres.

Tabelle 1

Bedarf an Applikationstechnik (Pflanzenschutzmaschinen und Flugzeug) sowie Einsatzstunden (Eh) der Applikationstechnik bei Fremdversorgung

		gesamt	Halbmonat													
			3a	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a
Kertitox	Eh	2926	34	207	247	290	290	165	176	329	156	369	333	164	78	88
	mögliche Eh		80	85	85	100	100	110	110	120	120	126	126	100	100	85
	Bedarf an Maschinen	3	1	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	1	1
	Maschinen-Komplexen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Eh/Komplex	1229	34	70	83	100	100	84	88	110	78	123	111	82	78	88
PS-Aufsatz zum LKW W 50	Eh	725			162	376	187									
	mögliche Eh				85	100	100									
	Bedarf an Pflanzenschutz-Aufsätzen	4			2	4	2									
	Komplexe	2			1	2	1									
	Eh/Komplex 1	269			81	94	94									
Eh/Komplex 2	94				94											
Flugzeug	Eh/Flugzeug	110				4,6		10	6,5	17,5	17,5	19	19	16		
	Eh/Versorgungstechnik ^{*)}	220				9,2		20	13	35	35	38	38	32		

*) 1 Flugstunde gleich 2 Einsatzstunden Versorgungstechnik

Tabelle 2

Komplexvarianten (KV) für den Einsatz der Versorgungstechnik

Nr. d. KV Kurzbezeichnung der KV	Beschreibung der KV	Technikbedarf für die KV	
1	Wasserversorgung mit LKW Hänger HW 60 und Kowalitbehälter	Wasserversorgung der PSMA durch Wassertransportfahrzeuge (LKW). Anrichten der Brühen im Behälter der PSMA. Beim Flugzeugeinsatz Wassertransport zum AFP. Brüheaufbereitung und Befüllung des Flugzeuges mit Avio-Mix-Gerät. Komplezzusammensetzung: 1 LKW + 3 HW 60 für Kertitoxkomplexe; 1 LKW + 2 HW 60 für PS-LKW-Komplex; 1 LKW + 2 HW 60 für Wassertransport z. AFP	3 LKW W 50; 7 Hänger HW 60; 7 Kowalitbehälter je 4600 l; 1 Avio-Mix-Gerät
2	Wasserversorgung mit LKW und Hänger HW 80 mit 7000-l-Behälter	Versorgungsart wie KV 1, aber mit HW 80. Komplezzusammensetzung: 1 LKW + 2 HW 80 für Kertitox; 1 LKW + 2 HW 80 für PS-LKW-Komplex; 1 LKW + 2 HW 80 für Wassertransport zum AFP	3 LKW W 50; 6 Hänger HW 80; 6 Wasserbehälter je 7000 l, 1 Avio-Mix-Gerät
3	Brüheversorgung der PSMA u. des Flugzeuges über stationäre MBSt	Anrichten der Brühen mit stationärer MBSt. PSMA und Flugzeug suchen bei jedem Füllvorgang die stat. MBSt auf	1 stationäre MBSt
4	Anrichten der Brühe in stat. MBSt. Brühetransport mit MB-LKW im Wechselprinzip	Anrichten der Brühe in stationärer MBSt. Brüheversorgung der PSMA und Flugzeug mit MB-LKW im Wechselprinzip. Komplezzusammensetzung: 2 MB-LKW für Kertitox; 2 MB-LKW für Flugzeug; 2 MB-LKW für PS-LKW-Komplex	1 stationäre MBSt; 6 MB-LKW je 4000 l
5	Anrichten der Brühe in stationärer MBSt. Brühetransport mit MB-Hänger im Wechselprinzip	Anrichten der Brühe in stationärer MBSt. Brüheversorgung der PSMA und Flugzeug mit MB-Hänger. Komplezzusammensetzung: 1 LKW + 2 MB-Hänger für Kertitox; 1 LKW + 2 MB-Hänger für PS-LKW-Komplex; 1 LKW + 2 MB-Hänger für Flugzeug	1 stationäre MBSt; 3 LKW W 50; 6 MB-Hänger
6	Brüheversorgung mit MB-LKW im Wechselprinzip	Anrichten der Brühe, Transport und Übergabe in PSMA und Flugzeug mit MB-LKW, MB-LKW nimmt Wasser und PSM zentral am PSM-Lager auf. Der Mischvorgang geschieht während der Transportphase. Komplezzusammensetzung: 2 MB-LKW für Kertitox; 2 MB-LKW für PS-LKW-Komplex; 2 MB-LKW für Flugzeug	6 MB-LKW
7	Anrichten der Brühe und Befüllen mit MB-LKW Wasserversorgung der MB-LKW mit LKW und Hänger HW 80 mit 7000-l-Behälter	Anrichten der Brühe und Befüllen der PSMA und Flugzeug mit MB-LKW, der am Arbeitsort der Applikationstechnik verbleibt. Wasserversorgung des MB-LKW mit LKW und HW 80. Komplezzusammensetzung: 2 MB-LKW + 2 LKW mit 4000-l-Behälter und 2 HW 80 mit 7000-l-Behälter für Kertitoxkomplex und PS-LKW-Komplexe; 1 MB-LKW + 1 LKW 4000 l + 1 HW 80/7000 l für Flugzeugeinsatz	3 MB-LKW; 3 LKW W 50; 3 HW 80 je 7000 l
8	Anrichten der Brühe und Befüllen mit MB-Hänger. Wasserversorgung der MB-Hänger mit LKW und Hänger HW 80 mit 7000-l-Behälter	Anrichten der Brühe und Befüllen der PSMA und Flugzeug mit MB-Hänger, der am Arbeitsort der PSMA verbleibt. Wasserversorgung des MB-Hängers mit LKW und HW 80 Komplezzusammensetzung: 2 MB-Hänger + 2 LKW à 4000 l + 2 HW 80 je 7000 l für PS-LKW-Komplex und Kertitoxkomplex; 1 MB-Hänger + 1 LKW je 4000 l + 1 HW 80 je 7000 l f. Flugzeugeinsatz	3 MB-Hänger; 3 LKW W 50; 3 HW 80 je 7000 l
9	Brüheversorgung mit MB-Hänger im Wechselprinzip	Anrichten der Brühe, Transport und Übergabe mit LKW + MB-Hänger. Die MB-Hänger werden im Wechselhängerprinzip eingesetzt. Komplezzusammensetzung: 1 LKW + 2 MB-Hänger für Kertitox-Komplex; 1 LKW + 2 MB-Hänger für PS-LKW-Komplex; 1 LKW + 2 MB-Hänger für Flugzeugeinsatz	3 LKW W 50 solo; 6 MB-Hänger

PSMA: Pflanzenschutzmaschine; MBSt: Misch- und Beladestation; MB-LKW: Misch- und Belade-LKW; AFP: Arbeitsflugplatz

In Tabelle 3 wird ein ökonomischer Vergleich der Komplexvarianten vorgenommen. Bei der Wertung der errechneten jährlichen Kosten kommt es darauf an, die Kosten der Versorgungstechnik und Applikationstechnik in einer Einheit zu betrachten. Entscheidend für den ökonomischen Vergleich sind die Kosten, die sich aus dem Einsatz der Applikationstechnik (Pflanzenschutzmaschine und Flugzeug) und dem Einsatz der Versorgungstechnik ergeben (Tab. 3, Sp. 4).

Bei der stationären Misch- und Beladestation und Eigenversorgung der Pflanzenschutzmaschine und des Flugzeuges von der stationären Misch- und Beladestation aus (Komplexvariante 3) fallen für die Versorgungstechnik mit 1,51 M/ha bzw. 0,51 M/ha die geringsten Kosten zur Versorgung der Applikationstechnik an, obwohl die Errichtung der stationären Misch- und Beladestation ca. 100 TM kostet. Sehr hohe Kosten entstehen aber beim

Einsatz der Applikationstechnik (9,98 M/ha bzw. 12,96 M/ha). Der Grund ist in der hohen Leistungsminderung der Applikationstechnik durch unproduktive Wegzeiten zu suchen, da bei jedem Füllvorgang die Applikationstechnik die stationäre Misch- und Beladestation aufsuchen muß. In einem 20-Tha-ACZ beträgt die Durchschnittsentfernung vom Arbeitsort der Applikationstechnik zur stationären Misch- und Beladestation ca. 10 bis 12 km. Damit der volle Leistungsumfang an Pflanzenschutzarbeiten abgesichert werden kann, werden deshalb 3 Kertitoxmaschinen und 2 Pflanzenschutz-LKW und außerdem 21 Flugstunden mehr benötigt.

Die Versorgung über stationäre Misch- und Beladestationen kann auch nicht kostengünstiger gestaltet werden, wenn die Applikationstechnik von der zentralen stationären Misch- und Beladestation über Brühetransportfahrzeuge versorgt wird (Komplexvariante 4 und 5).

Tabelle 3

Ökonomischer Vergleich der Komplexvarianten (KV)

Kurzbezeichnung der KV			Kosten der	Kosten der	Kosten der	Kosten des Ein-
			Versorgungs-	Applikations-	Applikations-	satzes von PSMA u
			technik	technik	+ Versorgungs-	Versorgungstechnik
			M/ha	M/ha	Flugzeug	M/ha
KV 1	Wasserversorgung mit LKW	PSMa	2,19	6,71	8,90	9,91
	Hänger HW 60 und Kowalitbehälter	Flugzeug	1,47	10,93	12,40	
KV 2	Wasserversorgung mit LKW und	PSMa	2,51	6,71	9,22	10,15
	Hänger HW 80 mit 7000-l-Behälter	Flugzeug	1,50	10,93	12,43	
KV 3	Brüheversorgung der PSMa und des	PSMa	1,51	9,98	11,49	12,07
	Flugzeuges über stationäre MBSl	Flugzeug	0,51	12,96	13,47	
KV 4	Anrichten der Brühe in stat. MBSl.	PSMa	5,77	5,68	11,45	11,98
	Brühetransport mit MB-LKW im	Flugzeug	2,36	10,93	13,27	
KV 5	Anrichten der Brühe in stationärer	PSMa	6,34	5,68	12,02	12,60
	MBSl. Brühetransport mit MB-Hänger	Flugzeug	3,08	10,93	14,01	
KV 6	Brüheversorgung mit MB-LKW	PSMa	4,25	5,68	9,93	10,75
	im Wechselprinzip	Flugzeug	1,82	10,93	12,75	
KV 7	Anrichten der Brühe und Befüllen mit	PSMa	4,22	5,68	9,00	10,68
	MB-LKW, Wasserversorgung der MB-LKW	Flugzeug	1,68	10,93	12,61	
KV 8	mit LKW und Hänger HW 80 mit					
	7000-l-Behälter					
KV 8	Anrichten der Brühe und Befüllen mit	PSMa	3,67	5,68	9,46	10,32
	MB-Hänger. Wasserversorgung der	Flugzeug	1,76	10,93	12,78	
KV 9	MB-Hänger mit LKW und Hänger HW 80					
	mit 7000-l-Behälter					
KV 9	Brüheversorgung mit MB-Hänger	PSMa	4,36	5,68	10,04	11,00
	im Wechselprinzip	Flugzeug	2,41	10,93	13,34	

Abkürzungen wie in Tabelle 2

Bei Komplexvariante 5 entstehen sogar noch höhere Kosten als bei der stationären Misch- und Beladestation mit Eigenversorgung (Komplexvariante 3). Das liegt daran, daß zusätzlich zur stationären Misch- und Beladestation Brühetransportfahrzeuge erforderlich sind. Diese Brühetransportfahrzeuge müssen technisch so ausgerüstet sein, daß sie praktisch als selbständige mobile Misch- und Beladestation aufzufassen sind. Deshalb ist die stationäre Misch- und Beladestation zumindest bei der Komplexvariante 5 eine unnötige Investition, die den Versorgungsprozeß erheblich verteuert und keine Vorteile bietet. Die Ergebnisse zeigen, daß stationäre Misch- und Beladestationen (Komplexvarianten 3, 4 und 5) für den Feldbau nicht zu empfehlen sind.

Aus den Kalkulations- und Untersuchungsergebnissen können die ACZ die Schlußfolgerung ziehen, daß den mobilen Misch- und Beladestationen (Komplexvarianten 6, 7, 8 und 9) der Vorrang gebührt. Die mobilen Misch- und Beladestationen vereinen in sich wesentliche Vorteile der stationären Misch- und Beladestationen, ohne deren Nachteile zu besitzen.

Bei den mobilen Misch- und Beladestationen sind sowohl bei der Variante Aufbau der Mischaggregate auf dem LKW (Komplexvarianten 6 und 7) als auch Aufbau auf dem Hänger (Komplexvarianten 8 und 9) grundsätzlich zwei Einsatzformen zu unterscheiden. Erstens wird die mobile Misch- und Beladestation am Einsatzort der Applikationstechnik abgestellt und zur Misch- und Beladestation Wasser zugefahren (Komplexvarianten 7 und 8) und zweitens werden am PSM-Lager die Misch- und Beladestationen befüllt und fahren dann im Wechselprinzip zum Einsatzort der Applikationstechnik (Komplexvarianten 6 und 9). Im letzteren Falle erfolgt der Mischprozeß während der Transportphase.

Innerhalb der Brüheversorgung mit mobilen Misch- und Beladestationen ist die Komplexvariante MB-Hänger

mit Wasserversorgung am günstigsten (Komplexvariante 8). Sie verursacht gegenüber der Komplexvariante 2 nur 0,17 M/ha Mehrkosten.

Damit bestätigt sich die Aussage von BEITAT (1974), daß mit Einsatz von Misch- und Beladestationen zur Brüheversorgung der Applikationstechnik die Behandlungskosten (M/ha) bei Pflanzenschutzarbeiten nicht gesenkt werden können. Die Vorteile der Brüheversorgung nach der Variante 8 gegenüber der Wasserversorgung rechtfertigen die geringen Mehrkosten. Die Verbesserung der Arbeitsqualität im Pflanzenschutz wirkt sich letztlich über eine Ertragssteigerung aus und bringt im Endeffekt somit doch ökonomische Vorteile.

Die Verbesserung der Arbeitsqualität resultiert - wie eingangs bereits erwähnt - aus der Gewährleistung einer gleichbleibend hohen Qualität und Konzentration der Brühe beim Anrichten in Misch- und Beladestationen. Eigene Untersuchungen hierzu liegen nicht vor, verwiesen wird auf BEITAT (1974). Misch- und Beladestationen werden von einer Arbeitskraft bedient, die mit der Vielzahl der PSM-Wirkstoffe und deren spezifischen Anwendungsbedingungen vertraut sein muß. Dadurch wird bereits beim Anrichten der Brühe eine Vielzahl von subjektiv bedingten Fehlern vermieden. Die Bedienungskräfte der Applikationstechnik können sich deshalb voll auf eine ordnungsgemäße Ausbringung der Mittel konzentrieren und sich auf diesem Gebiet ein hohes Wissen aneignen.

Bei der Befüllung der Applikationstechnik mit Brühe gleichbleibender Konzentration spielt es auch keine Rolle, ob beim erneuten Füllvorgang noch Brüherestmengen in den Behältern der Applikationstechnik vorhanden sind. Beim Befüllen der Pflanzenschutzmaschinen mit Wasser und Mischen der Brühen im Behälter der Pflanzenschutzmaschinen treten sehr häufig bei ungenügender Beachtung von Restbrühemengen und

mehreren Befüllvorgängen schleichende Konzentrationsverschiebungen auf. Falsche Brühkonzentration kann entweder geringeren Bekämpfungserfolg, Phytotoxizität oder Qualitätsminderung bis Unbrauchbarkeit der Ernteprodukte durch höhere Mittelrückstände im Erntegut bewirken.

Die Komplexvarianten mit MB-LKW (6 und 7) bieten ebenfalls alle Vorteile der mobilen Misch- und Beladestationen. Gegenüber den Komplexvarianten 8 und 9 haben sie aber den Nachteil, daß die Mischaggregate auf dem LKW W 50 LAZ aufgebaut sind. Dadurch werden diese LKW gegenüber den Hängervarianten (Komplexvarianten 8 und 9) zusätzlich für den Versorgungsprozeß gebunden. Bei Unterbrechungen der Pflanzenschutzarbeiten lassen sie sich nicht so schnell wieder umrüsten, so daß sie für andere Arbeiten, wo die LKW effektiv genutzt werden könnten, nicht verfügbar sind und deshalb stehenbleiben. Bei den MB-Hängern wirkt sich dieser Nachteil nicht so sehr aus. Die LKW-Varianten (Komplexvarianten 6 und 7) sind kostenaufwendiger als die Komplexvariante 8.

Die Komplexvariante 8, die sich im Modellbeispiel als Optimalvariante erwiesen hat, kann kostenmäßig noch günstiger gestaltet werden.

Dann muß man aber von dem bisher beschriebenen Grundsatz, daß die Applikationstechnik generell über Misch- und Beladestationen versorgt werden sollte, abgehen. Unter diesen Bedingungen ergibt sich folgende Versorgungskonzeption, die dennoch die Vorteile der Brühversorgung behält.

Aus Tabelle 2 und 3 geht hervor, daß die Komplexvariante 8 mit 3 Versorgungskomplexen kalkuliert war. Im Modellbeispiel kommt man in diesem ACZ-Bereich aber auch mit 2 Versorgungskomplexen aus. Die Einsparung des einen Versorgungskomplexes ergibt sich aus der Entscheidung, daß dem Komplex 2 des Pflanzenschutz-LKW (Tab. 1) kein Versorgungskomplex zugeordnet wird. Dieser Versorgungskomplex müßte nur 94 Einsatzstunden den Pflanzenschutz-LKW-Komplex 2 mit Brühe versorgen und wäre damit nicht ausgelastet. Deshalb ist es aus betriebswirtschaftlichen Gründen vorteilhafter, daß sich die Pflanzenschutz-LKW des Komplexes 2 während ihrer kurzen Einsatzzeit im Halbmonat 5a mit angekoppelten Hängern HW 80 und Wasserfässern mit Wasser selbst versorgen. Bei Eigen-

versorgung mit Hänger HW 80 wurde für die Pflanzenschutz-LKW eine Leistungsminderung von 12 % gegenüber der Fremdversorgung kalkuliert. Statt 94 Einsatzstunden ergeben sich dann für den Pflanzenschutz-LKW-Komplex 2 105 Einsatzstunden.

Nach der Komplexvariante 8 ergibt sich dann für das ACZ folgender Bedarf an Versorgungstechnik:

- a) 1 MB-Hänger plus 1 LKW W 50/LAZ und 1 Hänger HW 80 mit Wasserfaß zur Brüheversorgung des Keritox-Komplexes;
- b) 1 MB-Hänger plus 1 LKW W 50/LAZ und 1 Hänger HW 80 mit Wasserfaß zur Brüheversorgung des Pflanzenschutz-LKW-Komplexes 1 und des Flugzeuges;
- c) 2 Hänger HW 80 mit Wasserfässern für die Eigenversorgung mit Wasser der 2 Pflanzenschutz-LKW des Komplexes 2.

Für die Versorgung der Applikationstechnik sowie den Einsatz der Versorgungstechnik nach der ermittelten Optimalvariante ergeben sich für das ACZ Behandlungskosten je Hektar von 9,91 M/ha. Die Einsparung des einen Versorgungskomplexes wirkt sich gegenüber der Variante 8 (Tab. 3) durch eine Kosteneinsparung von 0,41 M/ha aus.

3. Schlußfolgerungen

Den ACZ wird empfohlen, die Brühversorgung der Applikationstechnik über mobile Misch- und Beladestationen nach der Komplexvariante 8 zu realisieren. Die dazu notwendigen MB-Hänger (Abb. 1) werden zwar noch nicht industriell gefertigt, aber ein Bau ist durch die Nachnutzung eines Neuerervorschlages des ACZ Niederbobritzsch (Bezirk Karl-Marx-Stadt) derzeit möglich.

Technische Details zum Bau von Misch- und Beladestationen enthält auch die Arbeit von SCHOOB (1973). Damit können sich die ACZ eine einheitliche Versorgungstechnik für die Momentbeladung von Flugzeugen und bodengebundenen Pflanzenschutzmaschinen schaffen.

Durch Weiterentwicklung des Neuerervorschlages des ACZ Niederbobritzsch kann der Versorgungsprozeß rationell gestaltet werden. Zweckmäßige Weiterentwicklungen wären z. B. eine Unterkammerung des Brühbehälters, damit in einer Misch- und Beladestation Brühen mit unterschiedlichen PSM-Wirkstoffen angerichtet werden könnten. Damit könnten auch Pflanzenschutzmaschinen, die unterschiedliche Pflanzenschutzarbeiten ausführen, über eine Misch- und Beladestation versorgt werden. Eine derartige Lösung ist derzeit noch nicht untersucht. Weiterhin wäre es bei Nutzung von Elementen der Meß-, Steuer- und Regeltechnik möglich, daß die am Einsatzort bereitete Brühe in der jeweils erforderlichen Menge halbautomatisch dosiert übergeben werden kann. Auch das Anbringen einer Beladestelle an die mobile Misch- und Beladestation (Neuerervorschlag des ACZ Schafstädt) verkürzt die Beladungszeit erheblich.

4. Zusammenfassung

Die Veröffentlichung beinhaltet Probleme der Versorgung von Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeu-



Abb. 1. Befüllen der mobilen Misch- und Beladestation (MB-Hänger - Typ Niederbobritzsch) am Feldrand mit Wasser (Foto: Gert Breidenstein, Freiberg/Sa.)

gen mit Pflanzenschutzmittelbrühen durch Misch- und Beladestationen in agrochemischen Zentren. An einem Modellbeispiel werden Komplexvarianten zusammengestellt, die Technologie des Versorgungsprozesses erläutert sowie die Kosten kalkuliert. Daraus leiten sich Aussagen ab, mit welcher Versorgungstechnik sich die ACZ ausrüsten sollten und welcher Bedarf an Applikationstechnik und Versorgungstechnik zur vollen Absicherung der Pflanzenschutzarbeiten notwendig ist.

Hinweise zur technischen Weiterentwicklung der Versorgungstechnik werden gegeben.

Резюме

Заправка машин для защиты растений и сельскохозяйственных самолетов рабочей жидкостью на смешительных и погрузочных базах агрохимических центров

В работе рассматриваются вопросы заправки машин для защиты растений и сельскохозяйственных самолетов рабочей жидкостью на смешительных и погрузочных базах агрохимических центров.

На примере модели разработаны комплексные варианты, изложена технология заправки и представлены расчеты расходов.

Исходя из этих материалов сделаны выводы о виде и потребности агрохимических центров в технике для защиты растений и в заправочных устройствах для бесперебойного выполнения работ по защите растений.

Даны указания по дальнейшему усовершенствованию заправочной техники.

Forschungsinstitut für Pflanzenschutz Budapest

Antal GIMESI

Neue Ergebnisse zur chemischen Unkrautbekämpfung in Luzerne 1)

1. Einleitung

Unter den ariden Verhältnissen von Mittel- und Südeuropa bedeuten die perennierenden Futterleguminosen die sichere Futterbasis für die Tierernährung. Unter ihnen nimmt die Luzerne infolge ihrer zahlreichen Vorteile im Futterpflanzenbau eine hervorragende Stellung ein. Ihre Anbaufläche wurde im letzten Jahrzehnt sowohl in Mitteleuropa wie auch in den USA bedeutend erhöht. Die Futterleguminosen wurden lange Zeit nur unter Deckpflanzen angelegt und zwar hauptsächlich, um sie vor der Frühverunkrautung zu schützen. Die sich anfangs langsam entwickelnde Luzerne wird zwar durch die Deckfrucht vor der Verunkrautung geschützt, jedoch wirkt sich einerseits die Beschattung nachteilig aus, und andererseits entzieht das stärker ausgebildete Wurzelwerk der Deckpflanze den Leguminosen einen

1) Im Beitrag werden Versuchsergebnisse und Erfahrungen bei der Unkrautbekämpfung in Luzerne beschrieben, die unter ungarischen Verhältnissen gewonnen wurden. Da sich die klimatischen Bedingungen in der UVR und der DDR stark unterscheiden und im Beitrag Mittel und Aufwandmengen genannt werden, die in der DDR nicht zugelassen sind, können die Ergebnisse nicht einfach übernommen werden. Die Probleme der Unkrautbekämpfung in Luzerne sind jedoch auch in der DDR aktuell, daher hält die Redaktion den Beitrag für eine interessante Information.

Summary

How the mixing and loading stations of agrochemical centres supply the plant protective solutions to the plant protection machinery and agricultural aircraft

The paper deals with problems regarding the way in which the mixing and loading stations of agrochemical centres supply the plant protective solutions to the plant protection machinery and agricultural aircraft. A model example is used to make up complex variants, to explain the technology of the supply process, and to calculate the arising costs. Therefrom informations are derived as to the supply machinery required for the agrochemical centres and to the demand for application and supply machinery to fully cover all the various plant protection operations.

Hints are given for further technical development of the supply machinery.

Literatur

BEITAT, Ch.: Vorschläge zur Versorgung der Pflanzenschutzmaschinen in agrochemischen Zentren Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 142 bis 144

SCHOOB, E.: Möglichkeiten der technischen Gestaltung einer Misch- und Beladestation für Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeuge. Nordhausen, Ingenieurschule für Landtechnik, Ing.-Arbeit, 1973

Anmerkung der Redaktion

Im Interesse der Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen sind alle Neuerungen auf dem Gebiet der Pflanzenschutztechnik vor Inbetriebnahme und Veröffentlichung der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim zu melden. Diese organisiert gemeinsam mit dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow eine dem Neuererrecht entsprechende vertrauliche Begutachtung.

Teil der Nährstoffe. Diese Faktoren lassen einen Luzerneanbau ohne jedwede Deckfrucht vorteilhaft erscheinen. Er wurde jedoch bisher hauptsächlich dadurch verhindert, daß bis zur Entwicklung geeigneter Herbizide kein Schutz gegen die Unkräuter gewährt werden konnte. Bei Untersuchungen des Verunkrautungsgrades in Ungarn konnte festgestellt werden, daß die Unkräuter z. Z. des ersten Luzerneschnittes im allgemeinen 40 bis 80 % der Fläche einnahmen, ein Umstand, der die Heuqualität in großem Maße herabsetzt (GIMESI, 1961). Untersuchungen zur chemischen Unkrautbekämpfung zeigten, daß das Herbizid Aretit (Dinosebacetat) bei Luzerneansaat die beste Selektivität hatte (GIMESI, 1961). Nach mehrmaliger Anwendung des gegen zweikeimblättrige Unkräuter wirkenden Herbizids Aretit konnte jedoch in vielen Fällen eine vollkommene Unkrautfreiheit nicht gesichert werden. Zur Gewährleistung der Wirkung gegen die einkeimblättrigen Unkrautarten sind Kombinationen mehrerer herbizider Wirkstoffe notwendig (GIMESI, 1970; VÁGÓ, 1970).

Auf Grund mehrjähriger Versuche zur Unkrautbekämpfung in Luzerne fand das Herbizid Karmex (Wirkstoff Diuron) eine breite praktische Anwendung (GI-

MESI, 1964). Im Laufe der praktischen Anwendung wurde aber festgestellt, daß die herbizide Wirkung in trockenen, niederschlagsarmen Sommerperioden unterblieb. Das Ausbleiben dieser Wirkung bringt in zweierlei Hinsicht Nachteile, zum einen bleibt die Unkrautkonkurrenz für die Luzerne bestehen, zum anderen können nach Umbruch behandelter Flächen die im Boden verbleibenden Wirkstoffrückstände die Nachfrucht ausdünnen oder vernichten.

Auf Sandböden erzielte VÁGÓ (1970) bei reduzierter Dosis eine günstige selektive Unkrautvernichtung. Nach Diuron-Dosen von 0,6 bis 1,2 kg/ha AS zeigte sich keine Nachfruchtgefährdung durch im Boden verbliebene Wirkstoffrückstände. FOY (1961) stellt fest, daß Luzerne vom 2. Standjahr an durch Diuron nicht geschädigt wurde, jedoch nachgebaute, empfindliche Pflanzenarten Schädigungen zeigten. Laut FOY (1961) ist ein „in Ruhe lassen“ von 5 bis 6 Monaten nach der Applikation von Diuron erforderlich, – eine Feststellung, die für die niederschlagsreichen, französischen Verhältnisse sicherlich zutrifft. Die Bemühungen gingen unter ungarischen Bedingungen dahin, neben einer guten herbiziden Wirkung durch Kombination mehrerer herbizider Wirkstoffe die Selektivität gegenüber der Luzerne zu erhöhen (GIMESI, 1970).

2. Versuchsbedingungen, Material und Methoden

Es wurden Klein- und Großparzellenversuche in Luzerne – Neuansaat und etablierter Luzerne – durchgeführt. Es wurden Luzernebestände (Sorte 'Mv Synalfa') gewählt, die zum einen als Dichtsaat, zum anderen in Reihensaar (Reihenentfernung analog dem Hackfruchtanbau) standen. Die Kleinparzellenversuche (Parzellen $5 \times 5 \text{ m}^2$, in randomisierter Blockanlage) wurden auf dem Versuchsfeld des Forschungsinstitutes für Pflanzenschutz in Nagykovácsi angelegt, die Großparzellenversuche (Parzellengröße 0,5 bis 1,0 ha) auf dem Feld des Forschungsinstitutes für Pflanzenbau und Bodenkunde in Kompolt. Die Luzerneansaat wurde nach dem Auflaufen der Kultur, in der Ruheperiode der Luzerne im Herbst (November) bzw. im Frühjahr (März) behandelt.

Die Bonitierung hinsichtlich Selektivität und herbizider Wirksamkeit der einzelnen Herbizide wurde mehrmals durchgeführt und schloß eventuelle Auswirkungen auf den Blühverlauf und auf die Blütenanzahl mit ein. In den Versuchen wurde die Luzerne bis zur Samenreife geführt, um die Wirkungsdauer der einzelnen Herbizide feststellen zu können. Zur Prüfung einer möglichen Nachfruchtbeeinflussung durch Herbizidrückstände schloß sich ein Nachfruchtversuch an, in dem die gegenüber Herbiziden als empfindlich geltenden Kulturen Sommergerste und Rotklee als Testpflanzen angesetzt wurden.

3. Ergebnisse und ihre Bewertung

3.1. Chemische Unkrautbekämpfung in Luzerneansaat

Mit der chemischen Unkrautbekämpfung in Luzerne wurde in der VR Ungarn im Jahre 1960 begonnen. Es gelang, das Wirkungsspektrum für das Herbizid Aretit (Wirkstoff Dinosebacetat) unter den gegebenen Bedingungen zu erfassen. Nach 10jährigem Herbizideinsatz in Luzerneansaat (Blanksaat) kann eindeutig festgestellt werden, daß die günstigsten Ergebnisse mit Aretit erzielt werden konnten. Aretit bekämpft die zur Familie der *Cruciferae* gehörigen, in der Luzerne vorkommenden dominanten Unkrautarten mit Erfolg. Gegen einkeimblättrige sowie gegen einige seltener vorkommende zweikeimblättrige Unkrautarten ist es unwirksam, diese werden nur geätzt und in ihrer Entwicklung gehemmt, jedoch nicht vernichtet. Aretit hilft der zu Beginn sich langsam entwickelnden Luzerne über die kritische Entwicklungsphase hinweg. In späteren

Entwicklungsstadien, in denen die Luzerne gekräftigt ist, stellt die Verunkrautung infolge der öfter vorgenommenen Schnitte keine Gefährdung der Luzerne mehr dar. Für die Anwendung von Aretit ist es wichtig, das Entwicklungsstadium der Luzerne und der Unkräuter zu berücksichtigen, da die unkrautbekämpfende Wirkung bei einer verspäteten Behandlung bereits viel schwächer ist.

Nach langjährigem Einsatz von Herbiziden (6 bis 8 Jahre Aretit) war zu beobachten, daß die Herbizidanwendung eine Veränderung der Unkrautgesellschaft nach sich zog. Diese Umwandlung der Unkrautflora warf ein neues Problem für die chemische Unkrautbekämpfung auf, da sich gerade die am leichtesten bekämpfbaren Arten am deutlichsten verminderten. Der durch die vernichteten Unkräuter frei werdende Raum wurde von resistenten Arten, sogenannten „Raumparasiten“ besetzt, deren Bekämpfung von Jahr zu Jahr immer problematischer wurde. Hierbei handelte es sich vorrangig um monokotyle Arten, z. B. um Hirsen. Lediglich gegen monokotyle Unkräuter wirksame Herbizide einzusetzen ist teils wegen ihrer ungenügenden Selektivität, teils wegen ihrer Unwirksamkeit gegen dikotyle Arten nicht effektiv. Deswegen wurden Untersuchungen zur Anwendung von Kombinationsherbiziden durchgeführt, die einerseits gegen monokotyle und andererseits gegen dikotyle Unkräuter wirksam sind.

Zur Zeit sind folgende, gegen monokotyle Unkrautarten wirksame selektive Herbizide bekannt: Avadex (Diallat), Avadex BW (Triallat), Balan (Benefin), Kerb (Propyzamid), Dacthal (Chlorthal-dimethyl), NaTA (Natriumtrichloracetat). Es gibt verhältnismäßig wenige, gegen monokotyle Unkrautarten wirksame, aber gegenüber der Luzerne selektiv wirkende Herbizide. Im Laufe der Untersuchungen zur kombinierten Herbizidanwendung konnten günstige Bekämpfungserfolge bei ausreichender Selektivität für folgende Kombinationen ermittelt werden:

Balan	8 kg/ha	Vorsaat- und Nachsaatanwendung mit mechanischem Einarbeiten
Aretit	5 kg/ha	Nachsaatanwendung
NaTA	5 kg/ha	Nachsaatanwendung
Aretit	5 kg/ha	Nachsaatanwendung.

Luzerneansaat, die extrem stark mit Hirsen (*Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp.) besetzt sind, könnten nur mit diesen Kombinationen unkrautfrei gemacht werden. Bei Anwendung der Kombination Aretit + NaTA muß als wichtiger technologischer Grundsatz berücksichtigt werden, daß die Behandlung vor dem Keimen bzw. während des Keimens der monokotylen Unkräuter erfolgen sollte. Wird diese Bedingung realisiert, so werden die monokotylen Arten vollständig vernichtet. Bei Behandlungen zwischen dem Auflaufen der Monokotylen und dem 3- bis 4-Blatt-Stadium tritt die Wirkung nur zögernd ein und bleibt unbefriedigend. Gute Bekämpfungserfolge können auch durch eine zeitige Aussaat der Luzerne gesichert werden, indem die Differenz in der Keimzeit zwischen der Kultur und den meist termophilen Unkräutern, die erst bei Temperaturen über 20 °C keimen, ausgenutzt wird.

3.2. Chemische Unkrautbekämpfung in etablierter Luzerne

3.2.1. Herbizide Wirkung und Wirkung auf Nachfrüchte

Tabelle 1

Versuchsergebnisse

Herbizid	Dosis kg/ha	Anwendungs- zeitpunkt	Selektivität		Nachfrucht	
			Unkräuter Stck/m ²	Stck/m ²	Sommer- gerste	Rotklee Stck/m ²
Medex	16	17. 9. 1968	100	6	378	253
	16	31. 3. 1969	100	8	380	247
Etazin	6	17. 9. 1968	100	8	0	0
	6	31. 3. 1969	100	7	0	0
Kontrolle	—	—	—	54	395	256

In früheren Jahren wurden zahlreiche Herbizide und Herbizidkombinationen zur chemischen Unkrautbekämpfung in etablierter Luzerne geprüft. Es wurden nur mit der Kombination Medex (TCA + Linuron + Diuron) und dem Herbizid Etazin (Trietazin) günstige Ergebnisse erreicht. In weiteren Versuchen und bei kontrollierter praktischer Anwendung wurden deshalb nur diese beiden Herbizide weiter beobachtet.

Wie die Versuchsergebnisse in Tabelle 1 zeigen, waren hinsichtlich Selektivität und herbizider Leistung keine Wirkungsunterschiede zwischen der Herbizidapplikation im Herbst zu der im Frühjahr festzustellen. Bei Anwendung im Frühjahr zu Schoßbeginn mußte lediglich eine geringe Gelbfärbung der Blätter in Kauf genommen werden.

Im Rahmen der Untersuchungen der Wirkung für die Nachfrüchte wurden die Luzerneparzellen, die am 23. 11. 1968 und am 31. 3. 1969 behandelt waren, im Herbst 1969 umgepflügt und am 10. 4. 1970 mit Sommergerste und Rotklee besät. Im Ergebnis stellte sich heraus, daß eine schädigende Nachwirkung noch 2 Jahre nach Anwendung von 6 kg/ha Etazin feststellbar war. Dagegen erlitt der Sommerweizen auf den mit Medex behandelten Parzellen keinen Schaden. Zwischen der Frühjahr- und Herbstanwendung von Medex war kein Unterschied zu verzeichnen, — nach beiden Behandlungsterminen erhielt man praktisch die gleiche Pflanzenanzahl. So ist der bedeutende Vorteil von Medex darin zu sehen, daß die Fruchtfolge durch seine Anwendung nicht gestört wird. Diese Erkenntnis ist für die Praxis von besonderer Bedeutung, da oft wegen Schädlings- bzw. Kleeseidebefall Umbrüche notwendig werden. Nach Einsatz persistenter Herbizide zur Unkrautbekämpfung in der Luzerne mußte mit Schädigungen an den Nachfrüchten gerechnet werden, nach Medex-Anwendung jedoch nicht.

3.2.2. Möglichkeiten der chemischen Selektion

Ein Ziel der Untersuchungen war, hochselektive Herbizidkombinationen aufzufinden, die ohne eine Gefährdung der Luzerne neben den Unkräutern auch andere Kulturpflanzenarten im Luzernebestand vernichten. Es ist bekannt, daß fremde Kleearten aus Luzernevermehrungsbeständen mittels Hand, Spaten oder Hacken ent-

fernt werden müssen. Diese mechanische Selektion wird dadurch sehr erschwert, da das Erkennen der fremden Kleearten über minimale Farbdifferenzen in der Blattfarbe sehr schwierig und nur für geübte Augen möglich ist. Demzufolge kann die Selektion vor der Blüte meist nicht erfolgreich durchgeführt werden. Durch die Hacke geschädigte Kleepflanzen können über neue Sproßtriebe innerhalb der Vegetationszeit bis zur Samenreife kommen. Der Saatgutbau der Luzerne wird weiterhin dadurch erschwert, daß auch Neuanlagen durch im Boden ruhende Kleekörner verunreinigt werden können. So sind im Luzernesamenbau auch die fremden Kleearten als Unkräuter zu betrachten.

Zur Lösung dieses wichtigen Problems des Saatgutbaues wurden Versuche mit Medex durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Luzerne, Hornklee, Steinklee und Esparsette wurden durch Medex-Anwendung im Herbst nicht geschädigt, die übrigen Kleearten dagegen vernichtet. Gegen Rotklee und Steinklee ist die Behandlung im Frühjahr günstiger. Aus den Versuchsergebnissen kann gefolgert werden, daß die Behandlung etablierter Luzerne mit Medex neben einer selektiven Unkrautbekämpfung auch einen Saatgutbau ermöglicht, der frei von fremden Kleearten ist.

3.2.3. Möglichkeiten der Bekämpfung von Kleeseide

Gegen die in Luzerne und Rotklee vorkommenden Kleeseiden (*Cuscuta campestris* und *C. trifolii*) erzielte man bisher mit folgenden Herbiziden die günstigsten selektiven Wirkungen:

gegen keimende Kleeseide
 Dacthal 15 kg/ha Voraufaufanwendung und
 Aretit 5 kg/ha Nachaufaufanwendung
 gegen lokale Kleeseideflecken
 Aretit 1 l/m² einer 1%igen wäßrigen Lösung.

Es ist ratsam, die betreffenden Flächen erst abzumähen und dann die befallenen Flecken zu behandeln. Die Kleeseide wird in 5 bis 6 Tagen vernichtet, so daß die Kultur von neuem ungehindert austreiben kann.

4. Zusammenfassung

Zur chemischen Bekämpfung der in Luzerne neuansaat vorkommenden Unkräuter setzt sich im allgemeinen die Anwendung von Aretit in der landwirtschaftlichen Praxis der VR Ungarn durch. Treten neben zweikeimblättrigen Unkräutern verstärkt Ungräser, z. B. Hirsen auf, dann werden die Herbizidfolge Balan VS — Aretit NA oder die Tankmischung NaTA + Aretit NA zur Anwendung empfohlen.

In etablierter Luzerne wird die beste herbizide Wirkung bei günstigster Selektivität durch das Kombinationsherbizid Medex und auch durch das Etazin erzielt. Durch beide Herbizide werden sowohl ein- als auch zweikeimblättrige Unkräuter wirksam bekämpft. Medex vernichtet auch die in Luzerne vorkommenden Kleearten Rot- und Weißklee sowie Steinklee (nur nach Anwendung im Frühjahr) und ist damit zur chemischen Selektion im Luzernesamenbau geeignet. Nach Umbruch von Luzerne gefährden Medex-Rückstände im Boden die nachgebauten Kulturen nicht, Etazin ist jedoch nach 2 Jahren noch in schädigenden Konzentrationen im Boden vorhanden.

Tabelle 2

Empfindlichkeit der perennierenden Futterleguminosen gegenüber der Herbizidkombination Medex (Versuch Nagykovácsi 1970)

Herbizid	Dosis kg/ha	Anwendungs- zeitpunkt	Abtötungsgrad (%)					
			Lu- zerne	Rot- klee	Weiß- klee	Horn- klee	Stein- klee	Espar- sette
Medex	16	Herbst	0	75	100	0	10	0
	16	Frühjahr	0	100	100	0	100	0

Zur Bekämpfung von Kleeseide in etablierten Luzernebeständen bewährte sich auf verseuchten Flächen der Einsatz der Tankmischung Dacthal + Aretit NA. Bei lokalem, nesterweisem Befall sind gezielte Applikationen von Aretit NA auf die Befallsnester ausreichend.

Резюме

Новые результаты химической борьбы с сорняками в посевах люцерны

Для химической борьбы с сорняками, встречающимися в новых посевах люцерны, в возрастающей мере в сельскохозяйственной практике Венгерской народной Республики применяют препарат аретит. Если наряду с двудольными сорняками в усиленной мере встречаются малолетние травы, как например проснянки, тогда рекомендуется следующая последовательность применения гербицидов: балан (для предпосевной обработки) — аретит (для послевсходовой обработки) или же смешанная в резервуаре опрыскивателя жидкость из гербицидов NaTa + аретит (для послевсходового применения). В обосновавшихся уже посевах люцерны наилучший гербицидный эффект при оптимальной избирательности дает комбинированный гербицид медекс, а также этазин. Оба гербицида эффективно уничтожают как однодольные, так и двудольные сорняки. Медекс вызывает также гибель встречающихся в люцерне видов клевера *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* и *Melilotus* (только после весеннего применения), являясь тем самым пригодным для химической избирательной борьбы в семенных посевах люцерны. После перепашки почвы по люцерне остаточные количества медекса не представляют собой опасности для последующих культур, этазин же сохраняется в почве в вредоносных концентрациях даже по истечении двух лет. Для борьбы с клеверной повилкой в обосновавшихся посевах люцерны, на зараженных площадях лучше всего себя оправдало опрыскивание резервуарной смесью дакталь + аретит (для послевсходового применения). При локальном, очаговом поражении достаточна целенаправленная послевсходовая обработка очагов аретитом.

Summary

Recent findings regarding chemical weed control in alfalfa stands

For chemical control of weeds appearing in newly seeded alfalfa stands, the use of Aretit is becoming generally accepted in the farming practice in the Hungarian People's Republic. In case dicotyledonous weeds are accompanied by larger amounts of weed grasses, e.g. millet species, the herbicide sequence Balan (pre-sowing treatment) — Aretit (post-emergence treatment) or the tank mixture NaTA + Aretit (post-emergence treatment) are recommended for application.

In well established alfalfa stands, the most favourable herbicidal effect together with the best selectivity is achieved with the combination herbicide Medex as well as with Etazin. These two herbicides effectively control both mono- and dicotyledonous weeds. Medex also kills red clover, white clover and white melilot (only after post-emergence treatment in the spring appearing in the alfalfa stands and is thus suitable for chemical selection in alfalfa seed growing. After alfalfa has been ploughed up, no Medex residues will endanger the crops that follow, while harmful quantities of Etazin will be found in the soil even after two years.

For controlling ailweed in established alfalfa stands, the tank mixture Dacthal + Aretit (post-emergence treatment) proved to be effective in infested fields. In case of local, nest-wise infestation it will be sufficient to apply Aretit (post-emergence treatment) immediately on the infestation nests.

Literatur

- FOY, G. L.: Recent weed control research in small seeded legumes. Proc. 13. ann. California weed control conf. 1961, S. 50-54
- GIMESI, A.: A lucerna vegyszerez gyomirtása. Magyar Mezőgazdaság 16 (1961), H. 9, S. 14-15
- GIMESI, A.: Chemische Selektion von Schmetterlingsblütlern Futterpflanzen mit Herbizid-Kombination. VII. Internat. Pflanzenschutzkongress, Paris 1970, S. 51-55
- VÁGÓ, M.: A lucerna vegyszerez gyomirtása. Mezőgazdánai Kiadó, Budapest, 1970, S. 147-155

Pflanzenschutzamt des Bezirkes Suhl

Herbert MESCH

Untersuchungen zur Brauchbarkeit von Fallen zum Fangen der Großen Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.) und des Maulwurfes (*Talpa europaea* L.)

1. Einleitung

Zwei Drittel des jährlichen Gesamtschadens, den die Große Wühlmaus verursacht, entstehen nach WIELAND (1970) in Siedler- und Kleingärten. Auch der Maulwurf ist in Gartenanlagen gefährlich. GRULICH (1959) ermittelte allein an Jungpflanzen von Zuckerrüben und Gemüsesaaten Verluste in einer Höhe von 25 % des Bestandes.

Von den Bekämpfungsmitteln eignen sich in Gartenanlagen, insbesondere in den Siedler- und Kleingärten,

am besten Fallen. Der Fangerfolg mit den unterschiedlichen Fallenarten wird jedoch sehr differenziert beurteilt und nicht immer wurden die Fallen tatsächlich miteinander verglichen. Hinsichtlich der Brauchbarkeit gegenüber der Großen Wühlmaus gibt es Mitteilungen von mehreren Autoren, zuletzt von WIELAND (1970).

Über die Verwendung von Fallen zum Fangen des Maulwurfes wird im allgemeinen weniger berichtet. Lediglich HÄNKE (1970) verweist auf einen erfolgreichen Gebrauch der Doppelzangenfalle.

Eigene Untersuchungen mit Fallen verschiedener Ausführung ließen erkennen, daß sowohl die Große Wühlmaus als auch der Maulwurf nicht mit jeder Fallenart gleich gut zu fangen sind (MESCH, 1969a, 1969b, 1971). Diese Ergebnisse stimmten nicht immer mit den Angaben anderer Autoren überein. Um sie aussagekräftiger zu gestalten und gleichzeitig die Fangeigenschaften einiger Fallen für den Maulwurf zu überprüfen, wurden in den Jahren 1970 bis 1973 weitere Untersuchungen durchgeführt.

2. Methodik

In Anlehnung an die Versuche der Jahre 1967 bis 1968 (MESCH, 1969a) sind auf dem gleichen Grundstück zur selben Zeit möglichst mehrere Fallenarten nebeneinander eingesetzt worden. Ferner wurde vor dem Fallenstellen stets eine Verwühlprobe durchgeführt, die Aufschluß darüber gibt, welche Gänge bewohnt sind und welche Tierart in ihnen lebt. Dadurch war es möglich, die einzusetzenden Fallen in mehrere Gruppen einzuteilen und somit eine effektivere Erprobung vorzunehmen. Die Gruppeneinteilung erfolgte unter Verwendung der Fangergebnisse von 1967/68.

Gruppe 1: Fallen, die sich wahrscheinlich vorwiegend zum Fangen der Großen Wühlmaus eignen (Röhrenfalle nach Saupe, Röhrenfalle nach Kulicke, Kastenfalle, Doppelzangenfalle mit einfachem Auslöseplättchen (m. e. A.)).

Gruppe 2: Fallen, mit denen bevorzugt Maulwürfe gefangen werden können (Wolfsche Zangenfalle und Doppelzangenfalle m. e. A.). Letztere nimmt somit eine besondere Stellung ein.

Gruppe 3: Fallen, die sich zum Fangen beider Tierarten etwa gleich gut eignen, aber wohl am meisten umstritten sind (Bayrische Drahtfalle, alle übrigen Zangen- und Scherenfallen, wie Döringsche, Hausmannsche, Messerschmidtsche, Badische und Einfache Zangenfalle, sowie Röhrenfalle zum „Selbstöffnen“).

Auf Grundstücken mit vorwiegendem Befall mit der Großen Wühlmaus wurden vorzugsweise Fallen der Gruppe 1 verwendet, bei überwiegender Anwesenheit des Maulwurfs Fallen der Gruppe 2 und bei etwa gleich stark verteiltem Befall die Fallen der Gruppe 3. In „hartnäckigen“ Fällen kamen aber stets nach mehrmaligem Versagen von Fallen der einen Gruppe die Fallen aus einer anderen Gruppe zur Anwendung. Das war häufig dann notwendig, wenn die Verwühlprobe zu keiner sicheren Diagnose geführt hatte. In der Regel fing sich dann auch ein Tier der anderen Art. Gefangen wurde in Abhängigkeit des Befalls sowie der Witterungs- und Bodenverhältnisse während der Monate März bis Dezember. Dabei sind insgesamt 1 815 Fallen aufgestellt worden. Gefrorene sowie ausgetrocknete und stark verkrustete Böden begrenzten in den Monaten März und Dezember sowie Juni und Juli teilweise die Anzahl weiterer Fänge.

Die Versuche wurden in folgenden Orten des Bezirkes Suhl durchgeführt: Suhl (IS), Nordheim (IT), Eisfeld (L), Stressenhausen (IT) und Schwarzbach (Kr. Hildburghausen, IS). Die in Klammern stehenden Angaben symbolisieren die jeweilige Bodenart.

Der hohe Arbeitsaufwand ließ insgesamt nur eine begrenzte Zahl von Untersuchungen zu. Die gewonnenen Ergebnisse können daher nicht als endgültig oder abgeschlossen angesehen werden. Weitere Untersuchungen, insbesondere auch Untersuchungen unter verschiedenartigen klimatischen und ökologischen Bedingungen, wären sinnvoll.

3. Ergebnisse

Alle Fangergebnisse von 1967 und 1968 wurden mit denen der Jahre von 1970 bis 1973 zusammengefaßt und gemeinsam verglichen. Dabei sind nur die belauften Fallen berücksichtigt worden, denn es werden immer mehr Fallen aufgestellt, als Tiere im Boden vorhanden sind. Von den aufgestellten Fallen wurden etwa 50 bis 70 % belaufen. Dieses Verhältnis ist von der unterschiedlichen und niemals bekannten Größe der Tierbaue und der häufig vorkommenden gemeinsamen Benutzung derselben Gänge durch beide Tierarten sowie auch von der Jahreszeit abhängig. Unter „belauften Fallen“ sind Fallen zu verstehen, die entweder ein Tier gefangen haben oder ein negatives Ergebnis (ausgelöst bzw. mit Erde verwühlt) aufzuweisen hatten.

3.1. Zu Gruppe 1

Von den Fallen, die vorwiegend zum Fangen der Großen Wühlmaus verwendet wurden, brachte in allen Jahren die Kastenfalle die höchsten Fangergebnisse. 56 % aller

Tabelle 1

Relatives Fangergebnis der Kastenfalle gegenüber der Großen Wühlmaus

Jahre	Anzahl belauferer Fallen	Große Wühlmaus	sonstige Tiere	negativ
1968	76	53	4	43
1970 . . . 1973	141	57	4	39
		\bar{x} 56	4	40

Tabelle 2

Relatives Fangergebnis der Kastenfalle gegenüber dem Maulwurf

Jahre	Anzahl belauferer Fallen	Maulwurf	sonstige Tiere	negativ
1970 . . . 1973	36	3	0	97

Tabelle 3

Relatives Fangergebnis der Röhrenfallen nach Kulicke und nach Saupe gegenüber der Großen Wühlmaus

Jahre	Anzahl belauferer Fallen	Große Wühlmaus	sonstige Tiere	negativ
1967 . . . 1968	148	31	3	66
1970 . . . 1971	31	37	3	60
		\bar{x} 32	3	65

Tabelle 4

Relatives Fangergebnis der Doppelzangenfalle m. e. A. gegenüber der Großen Wühlmaus

Jahre	Anzahl belauferer Fallen	Große Wühlmaus	sonstige Tiere	negativ
1967 . . . 1968	80	24	2	71
1970 . . . 1971	22	14	5	81
		\bar{x} 22	5	73

Kastenfallen fingen durchschnittlich Wühlmäuse, nur 40 % waren ausgelöst bzw. mit Erde verwühlt. Maulwürfe konnten nur gelegentlich gefangen werden. Es fällt auf, daß die Fangergebnisse in allen Jahren etwa gleich hoch sind. Trotz einer unterschiedlichen Anzahl belauferer Fallen gibt es zwischen 1968 und den Jahren 1970 bis 1973 kaum Abweichungen am anteilmäßigen Fangresultat (Tab. 1). Auch gegen den Maulwurf gezielt eingesetzte Kastenfallen zeigten, daß Maulwürfe damit nur ausnahmsweise zu fangen sind (Tab. 2). Die Kastenfalle ist demnach eine Falle, die, gegen die Große Wühlmaus eingesetzt, ausgezeichnete Fänge bringt. Auch Feld- und Hausmäuse lassen sich mit ihr gut fangen.

Als die nächst bessere Fallenart zum Fangen von Wühlmäusen erwiesen sich die Röhrenfallen nach Kulicke und nach Saupe. Beide sind etwa gleich gut zu beurteilen. Sie wurden daher zusammengefaßt. 32 % fingen im Durchschnitt Wühlmäuse, aber 65 % wurden verwühlt (Tab. 3). Auch Maulwürfe sind gelegentlich mit diesen Fallen zu fangen. Größere Erfolge sind jedoch nicht zu erwarten. Die Ergebnisse von 1967 und 1968 stimmen auch bei den Röhrenfallen weitgehend mit den später erzielten Fängen überein. Das weist auf eine gleichmäßig gute Verwendbarkeit dieser Fallen hin.

Die Fangergebnisse mit der Doppelzangenfalle m. e. A. sind nicht sehr hoch. Sie liegen bei der Großen Wühlmaus im Durchschnitt bei 22 % (Tab. 4) und beim Maulwurf bei 18 % (Tab. 5). In beiden Fällen war aber von 73 % der Fallen das Fangergebnis negativ. Bemerkenswert ist die in Tabelle 4 erkennbare unterschiedliche Höhe der Fangergebnisse in den beiden Zeitabschnitten. Das kann jedoch als Folge der geringeren Zahl der 1970 und 1971 beläufigen Fallen bewertet werden. Das durchschnittliche Fangergebnis entspricht aber der möglichen Leistung dieser Falle, obwohl es nicht mit den Angaben von WIELAND (1970) übereinstimmt, der die Doppelzangenfalle m. e. A. auf Grund besonderer Erfahrungen eines Wühlmausfängers als die zur Zeit beste für den Wühlmausfang einstufen konnte. Der gleiche Autor weist allerdings in Übereinstimmung mit den eigenen Ergebnissen auf eine gleichzeitig gute Brauchbarkeit zum Fangen von Maulwürfen hin. Die Doppelzangenfalle m. e. A. kann somit als Universalfalle bezeichnet werden, mit der aber nicht immer befriedigende Erfolge erzielt werden.

3.2. Zu Gruppe 2

Von den Fallen, die sich vorwiegend zum Fangen von Maulwürfen eignen, wurde die Doppelzangenfalle m.e.A. bereits besprochen. Die absolut besten Ergebnisse aus dieser Gruppe wurden von der Wolfschen Zangenfalle erreicht. 61 % fingen Maulwürfe, nur 37 % wurden mit Erde verwühlt (Tab. 6). Die Ergebnisse verliefen in allen Jahren annähernd gleich. Gegenüber der Großen Wühlmaus brachte die Wolfsche Zangenfalle dagegen keine befriedigenden Ergebnisse, auch dann nicht, wenn diese Falle gezielt eingesetzt wurde (Tab. 7). 12 % fingen Wühlmäuse, 79 % wurden verwühlt. Der hohe Anteil gefangener und aus Tabelle 7 erkennbarer Maulwürfe (siehe unter sonstige Tiere) aus dem Jahre 1968 ist zufällig. Er war jedoch der Anlaß für die weiteren Untersuchungen. Dabei bestätigte sich, daß die Wolfsche Zangenfalle von allen erprobten Fallen am besten zum Fangen von Maulwürfen geeignet ist.

3.3. Zu Gruppe 3

Alle Fallenarten, mit denen beide Tierarten in etwa gleicher Anzahl gefangen werden können, sind im allgemeinen recht umstritten. Eine endgültige Klärung der Fangeigenschaften konnten auch die jetzigen Untersuchungen nicht bringen. Einmal kamen teilweise doch zu wenig Fallen zum Einsatz. Zum anderen wurde von ver-

Tabelle 5

Relatives Fangergebnis der Doppelzangenfalle m. e. A. gegenüber dem Maulwurf

Jahre	Anzahl beläufiger Fallen	Maulwurf	sonstige Tiere	negativ
1972 . . . 1973	44	18	9	73

Tabelle 6

Relatives Fangergebnis der Wolfschen Zangenfalle gegenüber dem Maulwurf

Jahre	Anzahl beläufiger Fallen	Maulwurf	sonstige Tiere	negativ
1970 . . . 1972	166	61	2	37

Tabelle 7

Relatives Fangergebnis der Wolfschen Zangenfalle gegenüber der Großen Wühlmaus

Jahre	Anzahl beläufiger Fallen	Große Wühlmaus	sonstige Tiere	negativ
1968	25	12	20	68
1970 . . . 1973	32	12	0	88
		\bar{x} 12	9	79

Tabelle 8

Relatives Fangergebnis der Röhrenfalle „zum Selbstöffnen“ gegenüber Wühlmaus und Maulwurf

Jahre	Anzahl beläufiger Fallen	Große Wühlmaus	Maulwurf	negativ
1967 . . . 1968	20	25	5	70
1970 . . . 1972	18	17	28	53
		\bar{x} 21	16	63

Tabelle 9

Relatives Fangergebnis der Bayrischen Drahtfalle gegenüber Wühlmaus und Maulwurf

Jahre	Anzahl beläufiger Fallen	Große Wühlmaus	Maulwurf	negativ
1967 . . . 1968	23	18	4	78
1970 . . . 1973	47	11	4	35
		\bar{x} 13	4	83

Tabelle 10

Relatives Fangergebnis der Einfachen Zangenfallen gegenüber Wühlmaus und Maulwurf

Jahre	Anzahl beläufiger Fallen	Große Wühlmaus	Maulwurf	negativ
1967 . . . 1968	75	12	1	87
1971 . . . 1973	31	10	13	77
		\bar{x} 11	5	84

schiedenen Voraussetzungen ausgegangen. In den Jahren 1967 und 1968 sollte bevorzugt die Große Wühlmaus gefangen werden, in den Jahren darauf zur gleichen Zeit möglichst beide Tiere. Daraus ergaben sich hinsichtlich des Fangenerfolges beim Maulwurf Differenzen (Tab. 8 und 10), die bei nachfolgender Betrachtung entsprechend zu werten sind.

Die günstigsten Fangergebnisse wurden aus dieser Gruppe mit der Röhrenfalle „zum Selbstöffnen“ erzielt. Es wurden annähernd gleich gute Fänge gewonnen, wie mit der Doppelzangenfalle m.e.A. Nur 63 % waren verwühlt, 21 % fingen Wühlmäuse und 16 % Maulwürfe (Tab. 8). Von umfangreicheren Untersuchungen mit dieser Fallenart wurde jedoch Abstand genommen, da die Herstellung demnächst nicht zu erwarten ist.

Die Vermutung, daß alle Schlagfallen, Scherenfallen und Zangenfallen in ihrer Wirkung etwa einheitlich sind, bestätigte sich bei dem Vergleich zwischen den Zangenfallen nach Döring, Hausmann, Messerschmidt, der Einfachen Zangenfalle und der Bayrischen Drahtfalle. Die Fangergebnisse unterscheiden sich nur ganz unwesent-

lich. Eine zusammenfassende Betrachtung der genannten Fallen ist daher angebracht (Tab. 9 und 10). 83 bzw. 84 % dieser Fallen wurden ausgelöst und mit Erde verwühlt, ohne ein Tier zu fangen. 4 bzw. 5 % fingen einen Maulwurf, 11 bzw. 13 % eine Große Wühlmaus. Entgegen einer früher vertretenen Ansicht (MESCH, 1974) muß festgestellt werden, daß Wühlmäuse mit diesen genannten Fallen besser zu fangen sind als Maulwürfe, selbst dann, wenn diese Fallen gezielt gegen Maulwürfe verwendet werden. Das trifft auch insbesondere für die Bayrische Drahtfalle zu. Das Fangergebnis befriedigt jedoch auch nicht gegenüber der Großen Wühlmaus. Die Erfolgsaussichten beim Fangen beider Tierarten sind zu gering. Die Verwendung der Schlag-, Scheren- und Zangenfallen muß aber noch immer empfohlen werden, solange die besseren Fallen nicht oder nur unzureichend im Handel angeboten werden.

3.4. Fangergebnisse beim Maulwurf

NOLL u. a. (1965) und MESCH (1969a) hatten bereits festgestellt, daß der Fang von Wühlmäusen im Juni, Juli und August die geringsten Erfolgsaussichten verspricht, im Herbst und im Frühjahr aber zu guten Ergebnissen führt. Die jetzt erzielten Fänge bestätigen die früheren Feststellungen (Tab. 11). Es sei jedoch erwähnt, daß Beginn und Ende der Perioden mit geringen bzw. guten Fangfolgen innerhalb der obengenannten Zeiträume jährlichen Schwankungen unterliegen. Die Ursachen dafür konnten nicht untersucht werden. Sie sind aber offensichtlich mit dem höheren Anteil Jungtiere an der Population während der Sommermonate in Zusammenhang zu bringen. Ähnliche Untersuchungen gibt es für den Maulwurf nicht. Daher wurde mit dem vorliegenden Material versucht, die Frage zu klären, ob es beim Maulwurf eine ähnliche Abhängigkeit der Fangfolge von der Jahreszeit u. a. natürlichen Bedingungen gibt. Die relativ geringe Zahl der seit 1970 gegen den Maulwurf eingesetzten Fallen ließ allerdings keine getrennte Auswertung der Fallen zu. Alle Fallenarten wurden daher zusammengefaßt. Auch eine jährliche Auswertung erschien nicht sinnvoll. Daher wurde für die Jahre 1970 bis 1973 ein Durchschnittsergebnis errechnet. Wenn dieses auch nur mangelhaft erscheint, so ist doch eine Tendenz zu erkennen, denn es zeigte sich, daß eine solche Abhängigkeit der Fangergebnisse von der Jahreszeit tatsächlich besteht.

Aus Abbildung 1 ist zu ersehen, daß die höchsten Fangergebnisse während der Monate Juni, Juli und August zu erwarten sind. Das ist die Zeit, da die Jungtiere zur selbständigen Lebensweise übergehen und zugleich auf Gartenbeeten größere sichtbare Verwühlungen entste-

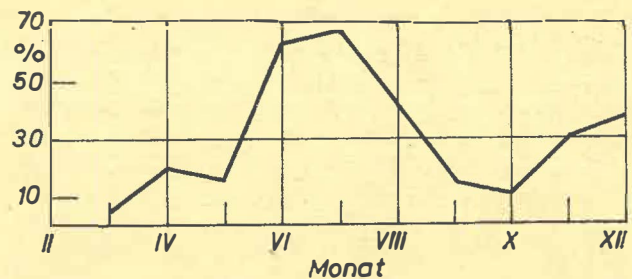


Abb. 1: Höhe der Fallenfangergebnisse bei Maulwürfen in Abhängigkeit von der Jahreszeit

hen. Demnach ist mit dem sichersten Fang zu rechnen, wenn der Ärger am größten ist. Das negative Fangresultat sinkt in diesem Zeitraum erheblich ab. Für den Fang mit Fallen völlig ungeeignet scheinen die Frühjahrsmonate und der Frühherbst zu sein. Bei der Berechnung der Fangergebnisse war es gleichgültig, ob die insgesamt eingesetzten Fallen berücksichtigt wurden oder nur die Fallen, die belaufen gewesen sind. Der Abbildung 1 sind die insgesamt eingesetzten Fallen zugrunde gelegt worden. Die Zahlen in Tabelle 11 beziehen sich dagegen auf die belaufenen Fallen.

Ferner war zu erkennen, daß die Fangfolge außer von der Jahreszeit auch von der Bodenfeuchtigkeit abhängig sind. Auf nassen Böden wurden Maulwürfe stets leichter gefangen als auf trockenen Böden.

4. Schlußfolgerungen

Die verschiedenartigen Fallen, die zum Fangen der Großen Wühlmaus und des Maulwurfes geeignet sind, können nicht mit gleich gutem Erfolg verwendet werden. Alle Schlag-, Scheren- und Zangenfallen sind Fallen, die gegen beide Tierarten zu verwenden sind, aber überwiegend unbefriedigende Fangergebnisse bringen. Fallen dieser Gruppe sollten nur erfahrenen und geduldi- gen Fängern vorbehalten bleiben.

Auch die Doppelzangenfalle m.e.A. und die Röhrenfalle zum „Selbstöffnen“ sind Universalfallen, die jedoch überwiegend günstige Fangergebnisse erzielen. Während letztere allerdings nicht im Handel ist, setzt erstere bei ihrer Verwendung eine gewisse Erfahrung voraus. Es sind stets mehrere Anwendungsmethoden zu erproben. Die Kastenfalle und die Röhrenfallen nach Saupe und nach Kulicke erwiesen sich als Spezialfallen zum Fangen der Großen Wühlmaus. Es wurden gute bis sehr gute Fangergebnisse erzielt. Von diesen drei Arten wird im Handel nur die Kastenfalle angeboten. Sie kann allgemein empfohlen werden. Auch die Wolfsche Zangenfalle kann als Spezialfalle mit sehr guten Eigenschaften zum Fangen des Maulwurfes angesprochen werden. Da diese Falle aber in der DDR nicht hergestellt wird, müssen zum Fangen des Maulwurfes Universalfallen verwendet werden. Davon eignet sich am besten die Doppelzangenfalle m. e. A.

Alle Fallen sollten nur nach vorheriger Verwühlprobe als Methode zur Ermittlung des Befalls eingesetzt werden. Diese Feststellung gilt um so mehr für die Spezialfallen. Der Einsatz der Fallen darf ferner nicht wahllos erfolgen. Während die Große Wühlmaus am sichersten im Herbst und im zeitigen Frühjahr gefangen werden kann, läßt der Fang des Maulwurfes dagegen die größ-

Tabelle 11

Ergebnisse der Fallen insgesamt, aufgeteilt nach Monaten

Sp. Monate	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sa.
1 insges. belaufene Fallen	25	135	100	68	111	157	189	169	34	27	1015
2 darunter von Wühlmäusen	3	58	47	43	88	104	164	149	15	7	678
3 darunter von Maulwürfen	22	77	53	25	23	53	25	20	19	20	337
4 gefangene Wühlmäuse in % (x)	0	36	53	26	32	25	30	50	47	14	36
5 gefangene Maulwürfe in % (xx)	5	31	30	88	91	57	32	20	63	50	44

(x) bezogen auf Sp. 2 (xx) bezogen auf Sp. 3

ten Erfolge im Juni, Juli und August erwarten. Auch die Bodenfeuchtigkeit beeinflusst den Erfolg.

5. Zusammenfassung

Im Zeitraum von 1967 bis 1973 wurden mehrere Fallenarten miteinander verglichen und auf ihre Brauchbarkeit zum Fangen der Großen Wühlmaus und des Maulwurfes geprüft. Die Ergebnisse bestätigen frühere Mitteilungen, wonach die Fallen in Spezialfallen zum Fangen der Großen Wühlmaus oder des Maulwurfes eingeteilt werden können und in Universalfallen zum Fangen beider Tiere. Gleichzeitig wird festgestellt, daß die Erfolgsaussichten zu verschiedenen Jahreszeiten unterschiedlich sind. Über die Höhe der Fangergebnisse wird im einzelnen berichtet.

Резюме

О пригодности ловушек для отлова водяной полевки (*Arvicola terrestris* L.) и крота (*Talpa europaea* L.)

С 1967 года по 1973 год в сравнительных исследованиях изучались различные системы ловушек на их пригодность к отлову водяной полевки и крота. Результаты подтверждают прежние сообщения, согласно которым ловушки могут быть подразделены на специальные ловушки для отлова или водяной полевки или крота и универсальные ловушки для отлова обоих видов животных. Одновременно указываются на неодинаковую эффективность ловушек в разные времена года. Дана спецификация результатов отлова.

Summary

Studies on the serviceability of traps for water-voles (*Arvicola terrestris* L.) and moles (*Talpa europaea* L.)

From 1967 on to 1973, several trap systems were compared with each other and tested for their serviceability in trapping water-voles and moles. The results obtained confirm previous findings according to which the traps should be grouped into special traps for water-voles or moles, respectively, and universal traps for both species. At the same time it is stated that the chances of success vary from season to season. The trapping results are reported in detail.

Literatur

- GRULICH, I.: Wühltätigkeit des Maulwurfes (*Talpa europaea*) in der ČSSR. Práce Brněnské Zákadny Československé Ak. ved. 31 (1959), S. 157-212
- HANKE, H.: Wenn die Maulwürfe überhand nehmen. Garten und Kleintierzucht 9 (1970), Nr. 19, S. 11 (A)
- MESCH, H.: Untersuchungen zur Brauchbarkeit verschiedener Verfahren zur Bekämpfung der Großen Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Lebens- und Verhaltensweise. Jena, Friedrich-Schiller-Univ., Landw. Fakultät, Dipl.-Arb., 1969a
- MESCH, H.: Die Große Wühlmaus und Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung. Obstbau, Ausg.: A, 9 (1969b), H. 11, S. 168-173
- MESCH, H.: Wühlmaus oder Maulwurf? Garten und Kleintierzucht 10 (1971), Nr. 20, S. 4 (A)
- MESCH, H.: Wühlmaus und Maulwurf im Garten. Berlin, VEB Dt. Landw.-Verl., 1974
- NOLL, J.; WIELAND, H.; SCHWARZ, R.: Untersuchungen über die Lebensweise, die Vermehrung, das Wachstum und die Populationsdynamik der Großen Wühlmaus als Voraussetzung für die Erarbeitung gezielter Bekämpfungsmaßnahmen. Berlin, Biol. Zentralanst. DAL, Abschluß-Ber. Nr. 268044 h 4-31/2, 1965
- WIELAND, H.: Beiträge zur Biologie und zum Massenwechsel der Großen Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.). Berlin, Biol. Zentralanst. DAL, Promotionsarb., 1970



Pflanzenschutzmittel- und -maschinenprüfung

Nachtrag zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis
1974/1975 - Stand: Juli 1975

WEITERE HERBIZIDE TANKMISCHUNGEN

Topusyn
1,0 l/ha +
Trazalex Bo
6 ... 10 kg/ha

Zulassung:
gegen einjährige Unkräuter
NA in Kopf-, Grün- und
Rosenkohl (ab 5. Laubblatt)
bzw. NP (nach dem Anwachs-
sen), Brüheaufwandmenge
600 l/ha

Topusyn
1,0 l/ha +
Yrodazin Bo
0,75 ... 1,2 kg/ha

Zulassung:
gegen einjährige Unkräuter
NA bzw. NP in Kohlsamen-
trägern im 2. Anbaujahr mit
Ausnahme von Kohlrabi,
Brüheaufwandmenge
600 l/ha

- Getreide -
SYS 67 PROP
1,0 l/ha +
Uvon-Kombi 33 Bo
1,0 ... 1,5 kg/ha

Zulassung:
gegen einjährige Unkräuter,
spez. Windhalm
NA in Wintergerste (im 3-
Blatt-Stadium) im Herbst
auf mittleren und schweren
Böden, Brüheaufwandmenge
200 ... 600 l/ha

- Grünland -

SYS 67 ME
3,0 kg/ha bzw.
SYS 67 MEB
3,0 l/ha bzw.
SYS 67 MPROP
3,0 kg/ha bzw.
SYS 67 PROP
3,0 l/ha +
Tordon 22 K
0,75 ... 1,0 l/ha

Zulassung:
gegen dikotyle Unkräuter,
spez. Ampferarten
(15 ... 20 cm hoch) in eta-
blierten Grünlandbeständen
(von Mai bis August),
Brüheaufwandmenge
200 ... 600 l/ha
Karenzzeit: 3 Wochen

- Leguminosen -

Basagran
(Bentazon)
K
2,0 l/ha +
SYS 67 B
1,5 kg/ha

Zulassung:
gegen einjährige Unkräuter
NA in Luzerneblanksaaten
und Getreide mit Luzerne-
untersaaten (ab 3. Fieder-
blatt-Stadium der Luzerne),
Brüheaufwandmenge
400 ... 600 l/ha

Nopon 11 E
(Paraffinöl)
5,0 l/ha +
Wonuk Bo
3,0 kg/ha

Zulassung:
gegen einjährige Unkräuter
einschließlich Hirsearten
(ab 2-Blatt-Stadium bis
Ende der Bestockung)
NA in Mais, Brüheaufwand-
menge 200 ... 600 l/ha

**MITTEL ZUR STEUERUNG
BIOLOGISCHER PROZESSE**

- Sikkanten und Mittel zur chemischen Selektion -

Reglone
(Diquat)
K
Karenzzeit:
Futterkulturen 7 Tage
(vor Verfütterung des
Strohs bzw. Kaffs 8
Wochen Lagerung, bei
Viehauftrieb auf be-
handelte und abgeerntete
Flächen 14 Tage);
bei Mitbehandlung
durch Abdriften
21 Tage

Zulassung:
zur Sikkation (nur für Saat-
gutgewinnung) von Busch-
bohnen 5,0 l/ha;
Futtererbsen, Lupinen, Öl-
rettich, Sommerwicken
2,0 ... 3,0 l/ha
Lupinen 3,0 l/ha, Brüheauf-
wandmenge 50 l/ha, im
Spritzverfahren für Flug-
zeugeinsatz; Ackerbohnen
3,0 ... 4,0 l/ha; Kohl-, Ret-
tich- und Radieschensamen-
trägern 2,0 ... 3,0 l/ha,
Brüheaufwandmenge
600 l/ha im Spritzverfahren
100 ... 200 l/ha, im Sprüh-
verfahren; Möhren- und
Spinatsamenträgern
3,0 ... 4,0 l/ha, Brüheauf-
wandmenge 600 l/ha im
Spritzverfahren,
100 ... 200 l/ha im Sprüh-
verfahren; Zwiebelsamen-
trägern 4,0 l/ha, Brüheauf-
wandmenge 600 l/ha im
Spritzverfahren,
100 ... 200 l/ha im Sprüh-
verfahren.

Zur Beachtung:
bei Aufwandmengen-Span-
nen je nach Bestandesdichte
und Reifegrad. Bei Flug-
zeugeinsatz Vorsicht bei ab-
driftgefährdeten Nachbar-
kulturen; maximale Wind-
geschwindigkeit 3 m/s
(Spritzverfahren)! Sicher-
heitsabstände beim Flug-
zeugeinsatz zu menschlichen
Ansiedlungen und Anlagen
zur Nutztierhaltung sowie
zu benachbarten Kulturen
im Spritzverfahren: minde-
stens 130 m, im Sprühver-
fahren: mindestens 200 m.
(Spezielle Hinweise siehe
Anwendungstechnologie
Agrarflug!)

Terra-Fume
(Metham-Natrium)
(Giftabteilung 3)
K

Zulassung:
zur chemischen Selektion
von Pflanzkartoffeln im 1.
und 2. Selektionsgang 50 ml
10⁰/ige Brühe bzw.
5 ... 10 ml unverdünnt für
die Injektion in den Wurzel-
bereich einer Pflanze.

Trakephon
(Aminophon)
EC
Karenzzeit:
Futterlegumi-
nosen 7 Tage,
Zwiebeln 8 Tage;
nach der Ernte vor
Abgabe an den Ver-
braucher weitere
10 Tage lagern!

Zulassung:
zur Sikkation von Futter-
erbsen, Rotklee, Zucker-
und Futterrübensamen-
trägern 40 l/ha Buschbohnen
(nur zur Saatgutgewin-
nung), Luzerne 35 l/ha;
Sommerwicken 30 l/ha;
zur Schlotenabtötung bei
Dauerzwiebeln (bei über
60 % natürlichem Schloten-
knick, nicht vor der 3.
Augustdekade) 25 l/ha +
Netzmittel Wolfen E,
Brüheaufwandmenge
300 ... 600 l/ha, im Spritz-
verfahren

- Mittel zur Halmstabilisierung -

bercema CCC
(Chlormequat)
K
Karenzzeit:
durch Abdriften mit-
behandelten Kulturen
Verfütterung an
- laktierende Tiere
28 Tage
- nicht laktierende Tiere
14 Tage

Zulassung und Änderung
der bisherigen Anerken-
nung: zur Halmstabilisie-
rung bei Winterweizen (im
5-Blatt-Stadium) im Früh-
jahr 2,0 ... 4,0 l/ha (ent-
sprechend Sortenpaß)
Brüheaufwandmengen für
Bodenmaschinen im Spritz-
verfahren 100 ... 600 l/ha,
im Sprühverfahren 100 l/ha;
Brüheaufwandmenge im
Spritzverfahren für Flug-
zeugeinsatz 50 l/ha, max.
Windgeschwindigkeit 3 m/s;

Sicherheitsabstände beim Einsatz von Bodenmaschinen zu benachbarten Gemüsekulturen im Spritzverfahren 12 m, im Sprühverfahren 25 m; Sicherheitsabstände beim Einsatz im Spritzverfahren vom Flugzeug aus:

zu menschlichen Ansiedlungen und Anlagen für die Nutztierhaltung sowie zu Blattgemüse, Erdbeerkulturen, Kleingartenanlagen 200 m, zu Raps 130 m, zu sonstigen dikotylen Kulturen 50 m. Bei zugelassenen Tankmischungen von Herbiziden mit bercema CCC ist die Mittelaufwandmenge von bercema CCC wie folgt zu ändern: 2,0 ... 4,0 l/ha (entspr. Sortenpaß)

– Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse im Obst- und Zierpflanzenbau –

Flordimex
(Ethepon)
(bienenungefährlich)
EC
Karenzzeit:
Kirschen und Beerenobst 7 Tage

Zulassung:
zur Ernteerleichterung (Fruchtabtrennung) bei Sauer- und Süßkirschen (außer Sorte 'Hedelfinger') 7 Tage vor der Ernte 0,05 ‰, Brüheaufwandmenge 2000 l/ha, im Spritzverfahren; bei Johannis- und Stachelbeeren 3 ... 5 Tage vor der Ernte 0,04 ... 0,06 ‰, Brüheaufwandmenge 1000 l/ha, im Spritzverfahren; zur Blühinduktion bei *Guzmania minor* (Sorten 'Orange' und 'Rot'), *Vriesea splendens* und *Vriesea* × hybrida (Sorte 'Flammendes Schwert') 0,1 ‰, Brüheaufwandmenge 1 l/m² im Spritzverfahren (Anwendungstermine nach Vorschrift des Herstellers).

Camposan
(Ethepon)
(bienenungefährlich)
EC
Karenzzeit:
Roggen 2 Monate
Futterroggen 21 Tage

Zulassung (Änderung der bisherigen Anerkennung): zur Halmstabilisierung bei Winterroggen (ab Ausbildung des 1. Halmknotens in der Blattscheide bis unmittelbar vor Austritt der Ähre) 4,0 l/ha, Brüheaufwandmenge 150 ... 300 l/ha im Spritzverfahren, Sicherheitsabstände 12 m

Berichtigung zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 1974/75

Die auf Seite 44 für die Anwendung von Hedolit-Konzentrat in Zwiebeln, Buschbohnen, Freilandgurken, Saatbeeten von Forstbaumschulen und Kartoffeln auf der 1. Zeile aufgeführte Terminangabe „NA“ ist durch „VA“ zu ersetzen.

Wolfgang HAMANN
Sekretär des Zulassungsausschusses



Informationen aus
sozialistischen
Ländern

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Moskau Nr. 7/1975

VOLOVIK, A. S.; LITUN, B. P.: Schaden durch Kartoffelkrankheiten (S. 4)

DOROŽKIN, N. A. u. a.: Komplexer Pflanzenschutz bei Kartoffeln (S. 6)

STALIN, Ju. M.: Für einen hohen Ertrag bei Kartoffeln (S. 8)

TROFIMEC, L. N.: Schutz der Kartoffel gegen Viruskrankheiten im System der Saatgutzucht (S. 16)

GARNAGA, N. G.: Integrierte Maßnahme gegen Kohlschädlinge (S. 24)

JAKUNIN A. S.: Apparaturen und Laboreinrichtungen im Pflanzenschutz (S. 28)

BORISENOK, A. B.; EROCHINA, S. A.: *Phytophthora*-Bekämpfung bei Kartoffeln (S. 32)

ŠNEJDER, Ju. I.; SEPSELEV, Z. G.: Sanierung der Kartoffeln von Bakterienkrankheiten und Nematoden (S. 33)

SOLOV'eva, L. F.: Prophylaxe gegen Bienenvergiftungen (S. 35)

DMITRIeva, E. F.; ŠAPIRO, Ja. S.: Prognostik für das Auftreten der Getnetzten Ackerschnecke (S. 47)

ŠAMAev, M. J. u. a.: Auftreten des Kartoffelnematoden und seine Bekämpfung (S. 50)

MATVEeva, M. A. u. a.: Mechanisierung der Zystenisolierung bei Kartoffelnematoden (S. 51)

Moskau Nr. 8/1975

ČURAEV, I. A.: Pflanzenschutz in der UdSSR (S. 4)

PERESYPKIN, V. F.: Integrierte Methoden im Pflanzenschutz (S. 14)

SAPA, V. A. u. a.: Erfolge und Probleme der biologischen Methode (S. 16)

LEBEDEV, V. A.; SAMONIN, M. G.: Pflanzenquarantäne in der UdSSR (S. 18)

NOVOŽILOV, K. V.: Wege der Vervollkommnung der chemischen Methode (S. 20)

NAZAROV, V. A.: Flugzeugeinsatz im Pflanzenschutz (S. 24)

ČENKIN, A. F.; ZACHARENKO, V. A.: Wirtschaftlichkeit der Pflanzenschutzmittelapplikation in der RSFSR (S. 31)

ŠAPIRO, J. D.: Vervollkommnung der Selektion auf Schädlingsresistenz (S. 38)

Moskau Nr. 9/1975

POLJAKOV, I. Ja.: Pflanzenschutz und Prognostik (S. 2)

MEL'NIKOV, N. N.: Insektizide, Akarizide und Umwelt (S. 10)

TEN'KOVCEVA, E. S.; DACUK, N. N.: Fruchtfolge und Häufigkeit des Hafernematoden (S. 14)

SUROVENKOV, B. G.: *Schizaphis graminum* (S. 16)

LUCAJ, V. S.: Fungizide gegen Mehltau bei Weizen (S. 25)

TIMOCENKO, L. I.: Rucksatzgerät zur Einbringung von Ködern (S. 26)

ZAKLADNOJ, G. A.: Schutz der Getreideernte gegen Insekten und Milben (S. 31)

STONOV, L. K.; IZVEKOVA, L. M.: Defolianten und Desikkantien bei landwirtschaftlichen Kulturen (S. 35)

VEVERKA, K.: Die Beziehung zwischen dem Alter der Zuckerrübenkeimpflanzen und deren Anfälligkeit gegen Wurzelbranderreger (S. 27)

BENADA, J.: Fungizide gegen die Blattfleckkrankheit der Gerste (*Helminthosporium teres*) (S. 37)

ZEMANEK, J.: Schadsymptome des Klebkrautes (*Galium aparine*) nach Applikation von verschiedenen Herbiziden (S. 41)

MYDLILOVA, E.; KALINA, J.; ZEMANEK, J.: Einfluß von Herbiziden auf die Kornqualität einiger Winterweizensorten (S. 49)

MYDLILOVA, E.; ZEMANEK, J.: Die Sortenempfindlichkeit des Winterweizens gegen Herbizide bei Gewächshausversuchen (S. 59)

SMRZ, J.: Die Wirksamkeit granulierter Insektizide beim Schutz der Zuckerrüben in der Betriebspraxis (S. 69)

Prag Nr. 2/1975

MYDLILOVA, E.; ZEMANEK, J.: Die Sortenempfindlichkeit von Winterweizensorten gegen Herbizide (S. 95)

KOULA, V.; OLIBERIUS, J.: Rauch-aerosole mit einem Gehalt an Organophosphaten für die Bekämpfung von Schädlingen in verschlossenen Räumen (S. 103)

DEDIC, P.: Der Einfluß des A-Mosaiks (PVA) auf den Ertrag einiger Kartoffelsorten (S. 127)

KOHOUT, V.; VOKRAL, M.: Beitrag zur chemischen Bekämpfung breitblättriger Ampferarten im Wiesenkle (S. 149)

OCHRONA ROSLIN

Warschau Nr. 8/1975

POLCIK, B.: Prüfung von Herbiziden zur Unkrautbekämpfung in Weizen unter Produktionsbedingungen (S. 7)

STACHYRA, T.: Ökonomik Krautfäulebekämpfung in Kartoffeln in Polen (S. 10)

GOLENIA, A.: Die Bedeutung der fehlerfreien Schätzung des Befalls der Pflanzen durch Krankheiten (S. 11)

Warschau Nr. 9/1975

STEPIEN, Z. A.: Möglichkeiten der Bekämpfung von Vorratsschädlingen mittels kontrollierter Atmosphäre (S. 9)

KSIAZEK, D.: Die Rolle der Unkräuter in der Epidemiologie der virosen Rübenvergilbung (S. 13)

CICHOCKA, E.; GOSZCZYNSKI, W.: Blattläuse an Kulturen unter Glas (S. 15)

Warschau Nr. 10/11/1975

LACICOWA, B.: Die Rolle einiger Kulturpflanzen für die Verbesserung des phytosanitären Bodenzustandes (S. 5)

KELM, M.: Einige Bemerkungen über den Schutz der Ackerbohne (*Vicia faba*) gegen Blattläuse (S. 10)

FILIPOWICZ, A.: Einfluß der Saatgutbeizung auf den Ertrag der Erbse (S. 12)

CICHOCKA, E.; GOSZCZYNSKI, W.: Blattläuse an Wurzeln von Gemüsepflanzen (S. 16)

PACTITENIA BALTITA

Sofia Nr. 8/1975

HRELKOVA, E.: Direkte Bekämpfung von Schädlingen in Gewächshäusern (S. 3)

STOYANOV, D.; CHRISTOV, D.: Korrekte Bearbeitung und Desinfektion des Bodens (S. 8)

LALEV, S.; BAHARIEV, D.: Die Wirkung der Bodenerhitzung in Gewächshäusern (S. 11)

DIMITROV, D.; IVANOV, N.: Desinfektion von Gewächshäusern mit Methylbromid (S. 13)

DOBREV, A.; MARINOVA, S.: Aerosolanwendung gegen Weiße Fliege (S. 15)

MITKOV, A. u. a.: Die elektro-physikalische Überwachungsmethode des Apfelwicklers (S. 31)

TODOROVA, V.: Testergebnisse der Anwendung organischer Fungizide zur Beizung von Weizensaatgut gegen *Tilletia levis* und *T. tritici* (S. 34)

Ochrana rostlin

Prag Nr. 1/1975

KAZDA, V.; HERVERT, V.; POLAK, Z.: Die Ertragsminderung bei durch das Gurkenmosaik-Virus infizierten Gewächshausgurken (S. 1)

KVICALA, B. A.: Einfluß des scharfen Adernmosaiks auf den Erbsenertrag, beobachtet bei einem Kleinversuch (S. 7)