



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 20 · Der ganzen Reihe 46. Jahrgang

1966 · Heft 6

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Günter MASURAT

Zur Frage der zeitlichen Beziehungen zwischen pflanzenphänologischen Daten und dem Auftreten von Schadinsekten

Eine der Voraussetzungen für einen sachgemäß betriebenen Pflanzenschutz ist seit jeher die Wahl des zweckmäßigsten Bekämpfungstermins. Nur dann, wenn der Zeitpunkt des Auftretens der einzelnen Entwicklungsstadien der Schadinsekten bekannt ist, können die jeweiligen Gegenmaßnahmen Aussicht auf Erfolg haben. So alt diese Erkenntnis ist, so lange steht man aber auch in der Praxis den Schwierigkeiten gegenüber, diesen Zeitpunkt zu ermitteln. Wenn auch heute in allen modernen Agrarstaaten Warndiensteinrichtungen dem einzelnen zu einem großen Teil die Mühe, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden, abgenommen haben, so darf doch nicht übersehen werden, daß damit die Lösung dieser Aufgaben lediglich in eine andere Ebene verlagert wurde. Die Überwachung der Entwicklung von Schädlingen ist äußerst zeitaufwendig, setzt Erfahrungen, Artenkenntnis und ein nicht geringes Wissen auf bionomischem und ökologischem Gebiet voraus. Es ist daher nur zu verständlich, daß man bereits sehr frühzeitig nach Auswegen gesucht hat und diese Bemühungen auch in der Gegenwart noch fortsetzt. Man versuchte, das biologische Geschehen auf direktem Wege (z. B. durch teilautomatisierte Fangverfahren) oder mittels indirekter Verfahren (z. B. über Darstellungen meteorologischer Art, mathematische Berechnungen) bei gleicher Sicherheit der Aussage mit einem verminderten Aufwand an Arbeit zu erfassen. Zu den indirekten Verfahren ist auch das zu zählen, das nachstehend näher behandelt wird und bei dem versucht wird, aus dem Entwicklungsverlauf in der Pflanzenwelt auf den entomologischen Objekte zu schließen.

Phytophänologie und Pflanzenschutz

Vor dem ersten Weltkrieg hatte man anscheinend keine Möglichkeit gesehen, die Bestrebungen des Pflanzenschutzes durch die Ergebnisse der Phänologie zu unterstützen. In einem 1909 gehaltenen Vortrag „Über die pflanzenphänologische Beobachtung und ihre praktische Verwendung“ ging der Altmeister der Phänologie, E. IHNE (1910), lediglich auf Fragen des Wein- und Obstbaus sowie der Landwirtschaft ein, ohne Pflanzenschutzfragen zu berühren. Auffällig ist, daß der Phänologie in dieser Zeit fast ausschließlich eine rückbezügliche Bedeutung beigemessen wurde, sie

diente also der nachträglichen Erklärung der Erscheinungen und Besonderheiten des Jahresablaufes, z. B. auf landwirtschaftlichem Gebiet. Allerdings deuteten sich im Weinbau auch schon prognostische Aussagen (von der Blütezeit auf die Weinqualität bezogen) an. Die Gründung des Meteorologisch-Phänologischen Laboratoriums in der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (1920) brachte dann eine grundlegende Wendung. WERTH (1921) umriß in einem Vortrag die Aufgaben des damit gleichzeitig eingerichteten Phänologischen Reichsdienstes wie folgt: Einerseits sind Untersuchungen der Phänologie der Krankheitserreger und Schädlinge selbst erforderlich, um ihr Verhalten mit dem Witterungsverlauf bestimmter Zeitabschnitte in Parallele zu bringen sowie Untersuchungen der Phänologie der Unkräuter und der Kulturpflanzen. Andererseits – und hier wird ein völlig neues Gebiet innerhalb der phänologischen Forschung angeschnitten – sollten Untersuchungen zur phänologischen Korrelation der verschiedenen biologischen Objekte untereinander durchgeführt werden. Da nicht alle Krankheitserreger und Schädlinge direkt beobachtet werden können, wäre es zweckmäßig, „die jährlichen Entwicklungsphasen einiger weniger allverbreiteter und allbekanntester, leicht zu beobachtender Pflanzen- und Tierarten aufzuzeichnen, die als typische Vertreter bestimmter Lebensgemeinschaften gelten können. Man wird so einen Maßstab gewinnen, von dem aus auch Schlüsse auf die Entwicklung praktisch wichtiger (Schädlings-)Formen gezogen werden können, für welche ein mehr oder weniger analoges Verhalten denselben äußeren Einflüssen gegenüber angenommen werden darf.“ WERTH zitiert L. HILTNER, nach dem die Daten für den Eintritt der Blüte des Schneeglöckchens einen auffallenden Zusammenhang mit dem Verlauf der sich von Zeit zu Zeit einstellenden Feldmausplagen erkennen lassen und spricht die Hoffnung aus, daß „in ähnlicher Weise auch für die anderen Schädiger Indikatoren“ gewonnen werden, „die uns in den Stand setzen, beizeiten einer sich vorbereitenden Pflanzenepidemie mit Bekämpfungs- und Vorbeugungsmitteln entgegenzutreten zu können“. Aus der ausschließlich rückbezüglichen Arbeitsweise sollte also eine werden, die den zeitlichen Vorlauf berücksichtigen und prognostische Elemente in sich bergen sollte.

Entsprechende Forderungen erhebt wenig später auch E. HILTNER (1926), der damit vor allem die Gedanken Lorenz HILTNERs, seines Vaters, aufgreift und fortführt. Für dringend notwendig hält auch E. HILTNER die Durchführung phänologischer Beobachtungen an Krankheiten und Schädlingen selbst, um Auftreten und Schadgebiete besser zu erkennen und die mögliche Ausbreitung besser vorherzusagen zu können. An den Beispielen Kartoffelkäfer – der damals besonders aktuell war –, Bismarckratte und Feldmaus wird die Notwendigkeit eingehend erläutert. Darüber hinaus wendet er sich gegen die nicht befriedigende Terminfestsetzung bestimmter Pflanzenschutzarbeiten nach Kalenderdaten (z. B. Einhaltung von Getreideaussaatterminen als Prophylaxe gegen Fritfliege) und schreibt: „Außerordentlich wünschenswert wäre es, auch bei uns für das Auftreten vieler Pflanzenkrankheiten und Schädlinge phänologische Leiterscheinungen zu bekommen.“ Als Beispiel und Beweis der Möglichkeit führt er u. a. an, daß in Bayern die Terminfestlegung des Heuschnittes infolge mangelhafter Kenntnisse der Gräserarten bei den praktischen Landwirten nach dem Blühtermin des Roggens und in Hessen der Weideauftrieb der Rinder nach dem Blühbeginn von Kirsche und Birne erfolgt.

Der Phänologische Reichsdienst bestand bis 1935. Das zusammengetragene, umfangreiche Material ist praktisch unbearbeitet geblieben (lediglich HÄRLE – 1938 – nahm eine Bearbeitung von Winterroggen und Winterweizen vor). Das führte dazu, daß insbesondere keine großräumig gültigen

Tabelle 1
Indikatorpflanzen
– Beispiele –

Pflanze	Insekt	Autor
Schneeglöckchen, Blüte (als Nulldatum)	Rübenblattlaus	UNGER u. MÜLLER, 1953
Hufblattich, Blüte (als Nulldatum)	Apfelwickler, Flug	SCHMIDT, 1956
Kornelkirsche, Vollblüte	Rübenblattlaus, Schlüpfen d. Fundatr.	UNGER u. MÜLLER, 1953
Spitzahorn, Blühbeginn	Rapsglanzkäfer, Flug	SEYFERT, 1960
Stachelbeere, Blüte (als Nulldatum)	Apfelwickler, Flug	SCHMIDT, 1956
Löwenzahn, Blüte	Kartoffelkäfer, Imago	
Löwenzahn, Blüte	kl. Kohlfliege, Flug	REUTER, 1962
Löwenzahn, Blüte	Rübenderbrüßler, Beginn der Abwanderung	TIELECKE, 1952
Löwenzahn, Vollblüte	Maikäfer, Flugbeginn	LÜDERS, 1962
Pflaume, Süßkirsche, Blüte	Rübenderbrüßler, Höhepunkt d. Abwanderung	TIELECKE, 1952
Süßkirsche, Vollblüte	Rübenfliege, Flugbeginn	BREMER, 1933
Pflaume, Ende der Blüte	Pflaumensägewespen, Eiablage	
fr. Apfel, Blühbeginn	Fritfliege, Höhepunkt der 1. Generation	BRANDTNER, 1958
fr. Apfel, Blühbeginn	Rübenfliege, Beginn der Eiablage	BREMER, 1933
Raps, Taubnessel, Vollbl.	Maikäfer, Flugbeginn	LÜDERS, 1962
Roßkastanie, Blühbeginn	Maikäfer, Flugbeginn	nach UHLIG, 1952
Roßkastanie, Blühbeginn	Rübenfliege, Beginn der Eiablage	BREMER, 1933
Roßkastanie, Blühbeginn	Kirschruchfliege, Hauptflug	
Roßkastanie, Blüte	Kohlfliege, Bekämpfung	HÜLSENBERG nach BRANDTNER, 1958
Roßkastanie, Blüte	Rübenderbrüßler, Ende der Abwanderung	TIELECKE, 1952
Winterroggen, Ährenschieben	Pfirsichblattlaus, Hauptflug	RÖNNEBECK, 1952
Apfel, Nußgröße	Apfelwickler, Eiablage	
Winterroggen, Vollblüte	Rübenblattwespe, Flugbeginn	REICH, 1961
Erbse, Ende der Blüte	Pferde-, Speisebohnenkäfer, Erbsengallmücke, Eiablage	FRANSEN, 1959
Erbse, Hülsenbildung	Ebsenwickler, Eindringen der Jungraupen	NOLTE, 1959

Unterlagen für die von WERTH geforderten Phänoindikatoren erarbeitet und geschaffen wurden. Trotzdem blieb die Forderung nicht ohne Echo. Seit dieser Zeit bis in unsere

Jahre wurde immer wieder versucht, anhand spezieller Untersuchungen sich ergebende phänologische Parallelerscheinungen für praktische Zwecke anwendbar zu machen. In Tabelle 1 wurde versucht, einen Teil der in der Literatur sehr zerstreut anzufindenden Angaben zusammenzustellen. Die Angaben betreffen nur den deutschen Raum. Selbstverständlich wurden auch in den übrigen Gebieten entsprechende Vorschläge gemacht (z. B. in der Sowjetunion durch NIKITINA, 1938, zur Kohlfliege und in Polen durch MIEK-SIEWICZ, 1962, zum Kartoffelkäfer). Allen gemeinsam ist, daß die jeweiligen Parallelerscheinungen auf nur eng begrenztem Raum (z. T. nur an wenigen Orten) und innerhalb eines meist sehr kurzen Zeitraumes ermittelt wurden.

Die jüngste Stellungnahme zur Bedeutung der Phänologie für den Pflanzenschutz stammt von UHLIG (1954). Der Autor, ein Vertreter der Phänologie, räumt ein, „daß der Wunsch nach einfachen Hinweisen auf die Termine für notwendige Pflanzenschutzarbeiten von der Pflanzenphänologie nicht mit Sicherheit erfüllt werden kann“. Dieser bemerkenswerten Stellungnahme folgt ein Vorschlag für eine modifizierte Nutzung: so sollen aus phänologischen Beobachtungen wenigstens Hinweise auf das „Nulldatum“ abzuleiten sein, von dem ab mit dem Auftreten von Krankheiten und Schädlingen zu rechnen ist. Als Beispiel dient die Beziehung zwischen dem Bestandesschluß der Kartoffel und dem Krautfäuleauftreten. Im weiteren Verlauf seiner Darstellung wird dem Bemühen, die Phänologie der Krankheiten und Schädlinge selbst als vorrangig zu betrachten, größter Raum gewidmet. Widersprüchlich erscheint der Satz, daß das Beobachtungsmaterial „neben seiner sofortigen praktischen Auswertung für den Warndienst mit pflanzenphänologischen Daten zum Auffinden von Indikatorpflanzen“ verglichen werden soll. Begründet wird er von dem Vorhaben, das Auftreten der Schädlinge zwar direkt, ihre Weiterentwicklung jedoch u. a. mit Hilfe von Indikatorpflanzen abzuschätzen – ein Vorhaben, das im Rahmen der praktischen Warndienstarbeit eigenartig anmutet.

Zusammenfassend läßt sich der heutige Stand dieser Frage dahingehend charakterisieren, daß durch die Schaffung von Warndienststeinrichtungen in den verschiedenen Staaten die phänologischen Beobachtungen an Krankheiten und Schädlingen von Nutzpflanzen erfreulicherweise einen außerordentlich großen Umfang angenommen haben, daß dagegen die optimistischen Hoffnungen, denen man sich hinsichtlich der Verwendung von Indikatorpflanzen hingegeben hat, bisher zu keinem praxisreifen Verfahren geführt haben. Die Angaben über Indikatorpflanzen beruhen fast stets auf einer zeitlich und regional gesehen zu schmalen Ausgangsbasis, so daß sie Verallgemeinerungsmöglichkeiten meistens nicht gestatten. Häufig entspringen sie auch lediglich zufälligen oder nebenbei erfolgten Beobachtungen.

Im Gegensatz dazu müßten die Ergebnisse großräumiger schädlingsphänologischer Ermittlungen des Warndienstes, über die an anderer Stelle berichtet wurde (MASURAT, 1966), eine Überprüfung der Angaben, die von seiten der Pflanzenphänologie vorliegen, mit der Aussicht auf verallgemeinerungsfähige Aussagen gestatten.

Rübenfliege und Roßkastanien- bzw. Apfelblüte

Im Rahmen einer größeren monographischen Bearbeitung der Rübenfliege (*Pegomyia betae* Curt.) unternahmen BLUNCK, BREMER und KAUFMANN (1933) bereits vor mehr als dreißig Jahren „aus praktischen Gründen“ den Versuch, den Schlüpftermin der Rübenfliege im Frühjahr phänologisch festzulegen. Sie kamen zu dem Ergebnis, „daß das Erblühen der ersten Äpfel (*Malus domestica* Borkh.) ein ebenso gutes Beziehungsdatum für den Beginn der Eiablage abgibt wie die Roßkastanienblüte (*Aesculus hippocastanum* L.)“. Diese Aussage basiert auf Beobachtungen, die in den Jahren 1924 bis 1933 im damaligen Pommern (3 Jahre), in Schleswig-Holstein (4 Jahre), in der damaligen

Provinz Sachsen (3 Jahre) und im damaligen Schlesien (8 Jahre) an jeweils ein oder zwei Orten durchgeführt wurden. Die Überrechnung der angegebenen Zahlen ergab eine mittlere Abweichung der Phase Eiablage von der Phase früher Apfel b von ± 2 Tagen, von der Phase Roßkastanie b von $\pm 2,74$ Tagen. Betrachtet man die maximalen Abweichungen, und gerade diese entscheiden über den Wert einer vom Warndienst zu benutzenden, also praktischen Methode, so zeigt sich, daß die Verfrühung der Eiablage gegenüber der Apfelblüte 4 Tage, gegenüber der Roßkastanienblüte 7 Tage und die Verspätung 6 bzw. 5 Tage betrug. Die Gesamtspanne betrug demnach 10 bzw. 12 Tage.

Diesen Ergebnissen kann auf Grund des geringen Materialumfanges noch keine allgemeingültige Aussagekraft zugesprochen werden. Es erhebt sich somit die Frage, inwieweit die Beziehungen durch systematische Untersuchungen bestätigt werden können und insbesondere die, ob die nur an wenigen Orten festgestellten Beziehungen von allgemeiner regionaler Gültigkeit sind.

Das phänologische Verhalten der Rübenfliege im Gesamtgebiet der DDR 1956 bis 1960 (MASURAT, 1966) läßt sich in ausgezeichneter Weise in dieser Richtung auswerten. Die vergleichende Bearbeitung hatte allerdings die Schwierigkeit zu berücksichtigen, nicht zu wissen, ob die schädlingsphänologischen Angaben einerseits und die pflanzenphänologischen andererseits vom jeweils gleichen Beobachtungsort stammen. Die pflanzenphänologischen Daten der einzelnen Jahre sind lediglich in Isophanenkarten des Meteorologischen Dienstes ohne Ortsangaben enthalten gewesen. Es blieb somit nur der Weg des kartographischen Vergleichs, wobei die Termingleichheit bzw. -verschiedenheit der Phase Eiablage, dargestellt durch die Ortsangabe auf der Arbeitskarte, im Verhältnis zur jeweils zugehörigen Isophane der Apfel- bzw. Roßkastanienblüte überprüft werden mußte. Da der Isophanenabstand 5 und 10 Tage betrug, ist eine mittlere Abweichung von $\pm 2,5$ bzw. ± 5 Tagen mit einbezogen, so daß ein Vergleich mit den Angaben von BLUNCK, BREMER und KAUFMANN möglich ist. Im einzelnen ergaben sich folgende Beziehungen:

Aus dem Zeitraum 1956 bis 1960 standen aus insgesamt 1916 Orten verwertbare Angaben über den Termin der Eiablage der Rübenfliege zur Verfügung. 638 Angaben (= 33,30%) zeigen davon eine Übereinstimmung (± 5 Tage) mit der Phase früher Apfel b (zehntägiger Isophanenabstand), d. h. also, lagen auf der Karte im entsprechenden Isophanenbereich. An 162 Orten (= 6,58% der Fälle) lag die Eiablage früher, an 1152 Orten (= 60,12%) später als Apfelblüte.

Zur später einsetzenden Roßkastanienblüte zeigte sich eine entsprechende Verschiebung. 684 Angaben (35,70%) zeigten eine Übereinstimmung, in 520 Fällen (= 27,14%) lag die Eiablage früher, in 712 Fällen (= 37,16%) später (alles ebenfalls zehntägiger Isophanenabstand).

Die Übereinstimmung ist also durchaus nicht so groß, wie man erwarten könnte. Bei Benutzung eines nur fünftägigen Isophanenabstandes, wodurch theoretisch genauere Ergebnisse zu erwarten sind, ergibt sich ein noch ungünstigeres Verhältnis. Eine Übereinstimmung mit der Phase früher Apfel b ist nur zu 16,27%, mit der Roßkastanie b nur zu 20,80% gegeben. Die Verfrühung liegt bei 8,70% (Apfel b) und 14,95% (Roßkastanie b), die Verspätung bei 75,03% (Apfel b) und 64,25% (Roßkastanie b). Zu einem recht erheblichen Teil geht die Verfrühung oder Verspätung über die Grenze von 5 Tagen hinaus.

Zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen kommt man bei Betrachtung der Werte der einzelnen Jahre (Tab. 2). Der Anteil der Beobachtungsorte, an denen eine Übereinstimmung zwischen Eiablage und Indikatorpflanze besteht, schwankt demnach in starkem Maße. Die Schwankung liegt zwischen 17 und 60% (Apfel) bzw. 20 und 50% (Roßkastanie). Entsprechende Verschiebungen gibt es in den Spalten

Tabelle 2

Phänologische Beziehungen zwischen Rübenfliege und Apfel- bzw. Roßkastanienblüte in den Jahren 1956 bis 1960

Jahr	Eiablage: Apfel b in % (10-Tage-Intervall)		
	früher	gleichzeitig	später
1956	0,71	31,94	67,35
1957	21,52 !	60,57	17,91
1958	1,47	28,09	70,44
1959	0,74	17,37	81,89
1960	0,44	20,09	79,47
Jahr	Eiablage: Roßkastanie b (10-Tage-Intervall)		
	früher	gleichzeitig	später
1956	2,08	49,31	48,61
1957	78,48 !	21,52	—
1958	3,56	41,51	54,93
1959	12,39	42,14	45,47
1960	9,17	32,31	58,52

Verfrühung und Verspätung. Allgemein erkennbar ist die Tendenz zur Verspätung der Eiablage gegenüber den Indikatorpflanzen. Um so auffälliger sind die Verhältnisse 1957. An über 21% der Beobachtungsorte erfolgte die Eiablage vor dem Blühtermin des Apfels und sogar an über 78% vor dem Blühtermin der Roßkastanie. Auch 1959 deutete sich diese Umkehrung der Beziehungen im Sinne einer Verfrühung an. Diese Fälle sind von größter Bedeutung für die Beurteilung der Eignung von Indikatorpflanzen für die Zwecke des Warndienstes. Sie deuten an, daß die umweltbedingten Schwankungen des Phaseneintritts verschiedener Objekte durchaus nicht synchron verlaufen.

Ein sehr anschauliches Bild ergibt sich, betrachtet man die Werte der einzelnen Dekaden und Pentaden der verschiedenen Jahre. Setzt man die Anzahl der je Pentade eingegangenen Meldungen gleich 100 und ermittelt innerhalb jeder Pentade den Anteil der früher, gleichzeitig oder später erfolgten Eiablage, so ergibt sich, daß die einzelnen Anteile weder in den einzelnen Pentaden noch in den Gruppen früher, gleichzeitig oder später Übereinstimmung zeigen. Besonders deutlich wird das im Beispiel des Jahres 1957 (Tab. 3). Es ergibt sich daraus, daß der Anteil der Fälle mit

Tabelle 3

Phänologische Beziehungen zwischen Rübenfliege und Apfelblüte in den einzelnen Pentaden des Jahres 1957

Tage nach Jahresbeginn	Datum	Eiablage: Apfel b in %		
		früher	gleichzeitig	später
110 bis 115	20. 4. bis 25. 4.	100,00	—	—
116 bis 120	26. 4. bis 30. 4.	96,43	3,37	—
121 bis 125	1. 5. bis 5. 5.	28,57	69,04	2,39
126 bis 130	6. 5. bis 10. 5.	21,18	30,00	48,82
131 bis 135	11. 5. bis 15. 5.	8,34	31,48	60,18
136 bis 140	16. 5. bis 20. 5.	5,46	12,73	81,81

gegenüber der Apfelblüte vorzeitiger Eiablage von Pentade zu Pentade kleiner wird und in gleichem Maße der Anteil der Fälle mit Verspätung zunimmt. In der Gruppe der Termingleichheit von Eiablage und Apfelblüte ist ein Anstieg von 0 auf 69% in der 3. Pentade, danach wieder ein Abfall auf geringere Werte erkennbar. Die gleiche Tendenz liegt auch in den anderen Jahren vor, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist. So deutlich ausgeprägt ist sie jedoch nur 1957, einem phänologisch frühen Jahr, in den übrigen Jahren sind die Werte der Gruppe der Orte mit gleichzeitigem Phaseneintritt in der Art beschnitten, daß nur noch die abfallenden Werte nach dem Maximum erkennbar sind.

Könnte man nach Betrachtung der Jahreswerte (Tab. 2) noch der Annahme zuneigen, daß es sich bei den Eiablagen, die vor dem Blühtermin von Apfel oder Roßkastanie festgestellt wurden, um Einzelercheinungen handeln könne, die womöglich aus dem gesamten Beobachtungsgebiet stammen, so gibt die Pentadenberechnung doch zu einer anderen Vorstellung Veranlassung. Die Feststellung, daß jeweils in den ersten Pentaden der Eiablagezeit alle oder ein großer Teil

der Eiablagen früher als der jeweilige Blühtermin erfolgen, bedeutet, daß nur in einem Teil des Beobachtungsgebietes die Eiablage gleichzeitig oder später erfolgt, während in einem anderen Teil, und zwar jeweils in den Frühgebieten der Eiablage, diese vor dem Blühtermin von Apfel und Roßkastanie stattfinden kann. Eine Bestätigung dafür bringt der kartographische Vergleich. Die Abb. 2 und 3 zeigen die Verhältnisse des Jahres 1957. Während in der letzten Aprildekade die Eiablage bereits in einem relativ großen Gebiet festgestellt wurde, blühte die Roßkastanie nur in einem sehr kleinen, inselartigen Bereich am Rande des Eiablagegebietes. Die Verhältnisse hinsichtlich der nicht dargestellten Apfelblüte sind ähnlich. In der ersten Maidekade dehnte sich das Gebiet der Eiablage weit aus und erfaßte bis auf den Norden und Süden den gesamten zentralen Teil der DDR, auch in diesem Falle kam es jedoch in den gleichen Gebieten noch nicht zur Roßkastanienblüte. Hier wird das Nachhinken der Pflanzenentwicklung gegenüber der Insektenentwicklung sehr deutlich. Daß diese Verhältnisse nicht in jedem phänologisch frühen Jahr so sein müssen, beweist Abb. 4. 1959 blühte die Roßkastanie in der dritten Aprildekade bereits in einem relativ großen, zusammenhängenden Gebiet, während sich das Gebiet der frühen Eiablage auf einen kleinen Bereich im südlichen Teil des Blühgebietes beschränkte. Der Bereich der Apfelblüte reichte zum gleichen Termin bereits sehr weit nach Norden (nachdem sie bereits in der zweiten Aprildekade in einem zentralen Bereich eingesetzt hatte). Gegenüber der Apfelblüte lag in diesem Jahre also eine Verspätung, gegenüber der Roßkastanie eine teilweise Übereinstimmung, vor. 1958, in einem phänologisch späten Jahr, blühte der Apfel örtlich erst in der ersten Maidekade, in der zweiten Dekade setzte auch die Roßkastanienblüte ein, die zeitliche Differenz zwischen beiden Arten schrumpfte weitgehend zusammen. Die Eiablage setzte im wesentlichen erst nach Mitte Mai ein, und zwar hauptsächlich in den weiter südlich gelegenen Gebieten. Die

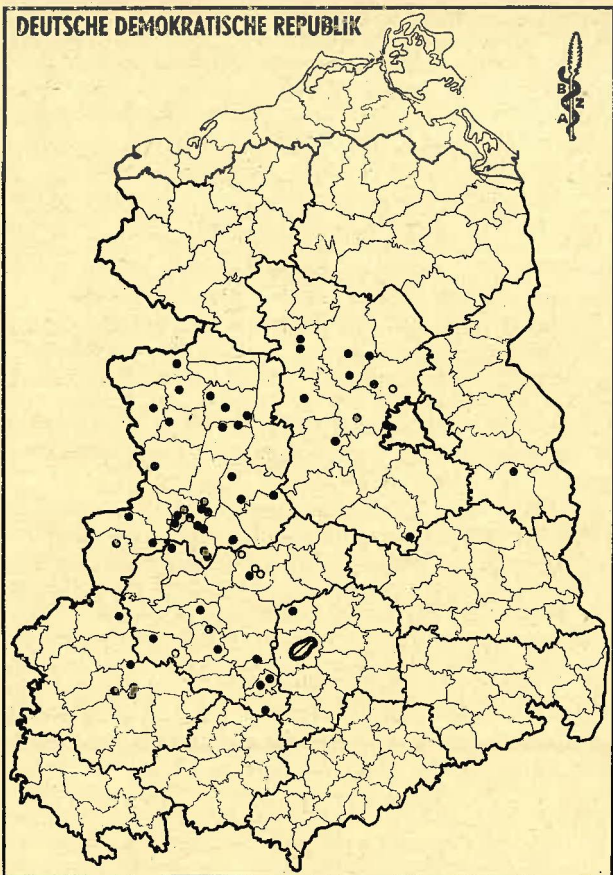


Abb. 2: Vergleich zwischen den Terminen der Eiablage der Rübenfliege (○ = 21. bis 25. 4., ● = 26. bis 30. 4.) und der Blüte der Roßkastanie (die Isolinie kennzeichnet die Dekade vom 21. bis 30. 4.) im Jahre 1957
(Für alle Karten gilt die Vervielfältigungs-Genehmigung Nr. 714/64)

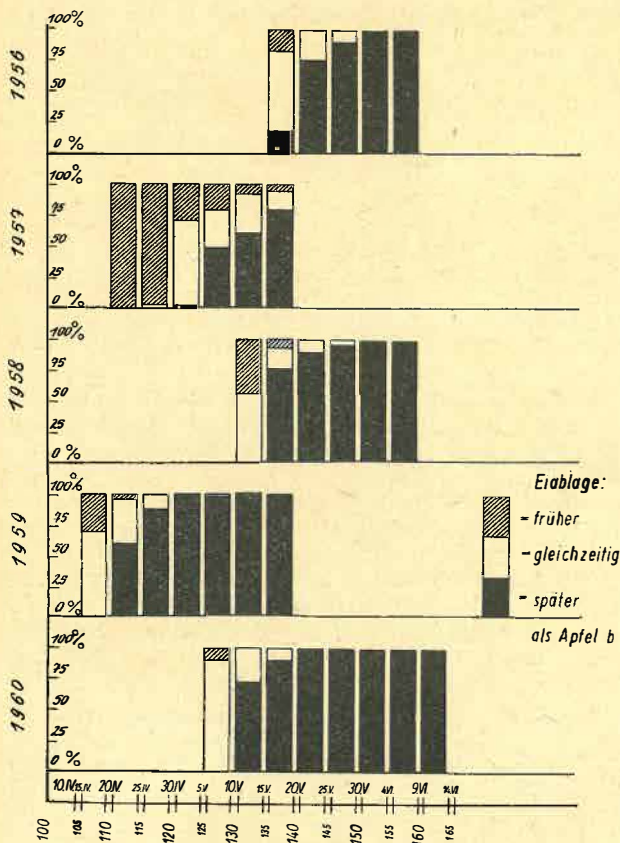


Abb. 1: Phänologische Beziehungen zwischen Rübenfliege und Apfelblüte in den einzelnen Pentaden der Jahre 1956 bis 1960

Verspätung betrug etwa eine Pentade. 1960 schließlich folgte die Eiablage der Apfelblüte mit zwei Pentaden, der Roßkastanienblüte mit einer Pentade Verspätung.

Zusammenfassend ergibt sich somit, daß im Berichtszeitraum eine für die Verwendung im Warndienst geeignete Beziehung zwischen dem Termin der Eiablage der Rübenfliege und dem der Apfel- bzw. Roßkastanienblüte nicht bestand. Ohne direkte Kontrolle der Eiablage wäre über den Termin nichts auszusagen gewesen, der Blühtermin von Apfel und Roßkastanie eignete sich weder allgemein noch als Nulldatum (im Sinne der Ausführungen von UHLIG, 1954) als Indikator.

Kartoffelkäfer und Löwenzahnblüte

Auch bezüglich des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) interessierte die Möglichkeit, den Termin des Auftretens mit Hilfe einfacher, leicht übersehbarer phänologischer Korrelationen zu ermitteln, um die schwierigere, zeitaufwendigere Direktkontrolle der Kartoffelschläge einzusparen bzw. einzuschränken. Auf Grund früherer Arbeiten, deren Ergebnisse allerdings nie im Original veröffentlicht worden sind, wird in Fachkreisen allgemein von der zeitlichen Beziehung zwischen Kartoffelkäfer und Blüte des Löwenzahns (*Taraxacum officinale* Web.) gesprochen und, wie die für die Praxis gedachten Handbücher beweisen, als allgemein verbindlich angesehen. Bei näherer Durchsicht der Angaben zeigen sich jedoch nicht unwesentliche Abweichungen in den Darstellungen seitens der einzelnen Autoren. Bezüglich des Löwenzahns wird z. T. von der Vollblüte, z. T. nur vom Blühen gesprochen, bezüglich des Kartoffelkäfers vom Erscheinen des Altkäfers aus dem Boden oder aber

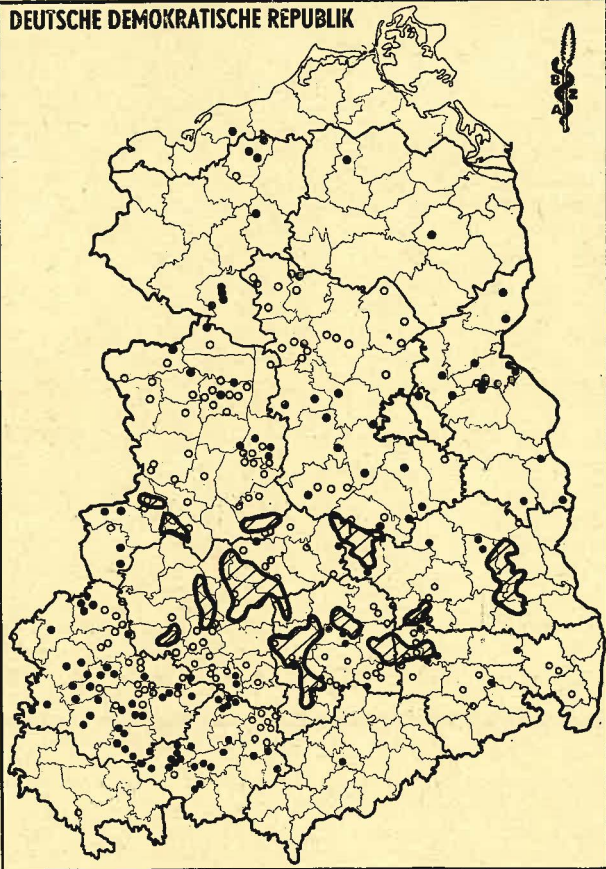


Abb. 3: wie Abb. 2, eine Dekade später

auch vom ersten Massenaufreten der Altkäfer. Eine Klärung schien daher dringend geboten, um den tatsächlichen wissenschaftlichen und praktischen Wert der Aussage zu ermitteln. Zur Verfügung standen dafür Isophanekarten über den Beginn der Löwenzahnblüte (Löwenzahn b), die als Vergleichsmaterial zu phänologischen Karten über das Auftreten des Kartoffelkäfers dienten. Leider mußte in diesem Falle mit 10tägigen Isophanenabständen gearbeitet werden, was weniger genaue Ergebnisse als bei einem Isophanenabstand von 5 Tagen erwarten ließ. Es ergaben sich folgende Einzelheiten:

Aus dem fünfjährigen Abschnitt 1956 bis 1960 standen aus insgesamt 3 614 Orten der DDR verwertbare Angaben über den Termin des Auftretens des Altkäfers zur Verfügung. Nur 245 davon (= 6,78%) zeigen eine Übereinstimmung mit der Phase Löwenzahn b, 123 (= 3,41%) lagen früher, und in 3 246 Fällen (= 89,81%) wurde das Altkäferauftreten später als die Blüte des Löwenzahns festgestellt.

Die Betrachtung der Werte der einzelnen Jahre ergibt keine wesentliche Abweichung vom fünfjährigen Gesamtergebnis (Tab. 4). Die mittleren Abweichungen sind sehr klein, sie betragen in der Gruppe „früher“ 0,85%, in der Gruppe „gleichzeitig“ 2,29% und in der Gruppe „später“ 3,58%. Eine Übereinstimmung beider phänologischer Erscheinungen besteht somit nicht. Im Gegensatz zu den im Abschnitt dargestellten Verhältnissen ergibt sich eine deutliche Verlagerung der Fälle in die Gruppe „Käferauftreten später als Löwenzahnblüte“. Es ist demzufolge zu überprüfen gewesen, ob eine in bezug auf ein „Nulldatum“ ausnutzbare Beziehung besteht. Hierzu mußten die Werte in den einzelnen Dekaden herangezogen werden. Dabei ergab sich, daß der zeitliche Bereich, in den die Phase Löwenzahn b fällt, relativ kurz ist. Er umfaßt, sieht man von einigen, für die vorliegenden Zwecke belanglosen Höhenlagen ab, in den

Tabelle 4

Phänologische Beziehungen zwischen Kartoffelkäfer und Löwenzahnblüte in den Jahren 1956 bis 1960

Jahr	Altkäferauftreten: Löwenzahn b in % (10-Tage-Intervall)		
	früher	gleichzeitig	später
1956	2,0	6,2	91,8
1957	2,8	2,9	94,3
1958	3,6	7,8	86,6
1959	5,1	11,7	83,2
1960	3,9	5,7	90,4

Jahren 1956 bis 1960 jeweils drei bis vier Dekaden. Lediglich 1959 dehnt sich der Zeitraum infolge der phänologischen Verfrüherung auf fünf Dekaden aus. Demgegenüber ist der Bereich des Käferauftretens wesentlich größer. Er umfaßt 40 bis 60 Tage und dehnt sich, bezieht man alle Vorläufer und Nachzügler mit ein, sogar noch um weitere Dekaden aus. Die zeitliche Differenz der Verspätung der Phase Kartoffelkäfer kann daher nicht im gesamten Gebiet einheitlich groß sein, sondern es muß in den einzelnen Gebieten eine gleichmäßig zunehmende Verspätung feststellbar sein. Eine Überprüfung bestätigte diese Annahme. Die progressive Verspätung läßt sich mit Hilfe der in Tab. 5 aufgeführten Relativzahlen (= Einzelmeldungen in %) erkennen. Unabhängig vom Jahresverlauf nimmt danach in dem durchschnittlich vier Dekaden währenden Blühzeitraum des Löwenzahns der Umfang der (ohnehin nur in geringer Anzahl vorliegenden) Meldungen in der Gruppe „Kartoffelkäferauftreten früher als Löwenzahnblüte“ von Dekade zu Dekade zugunsten der Gruppe „gleichzeitig“ und vor allem der Gruppe „später“ ab. In der 3. Dekade der Löwenzahnblüte liegen bereits über 90%, in der 4. Dekade mit einer Ausnahme 100% der Meldungen später.

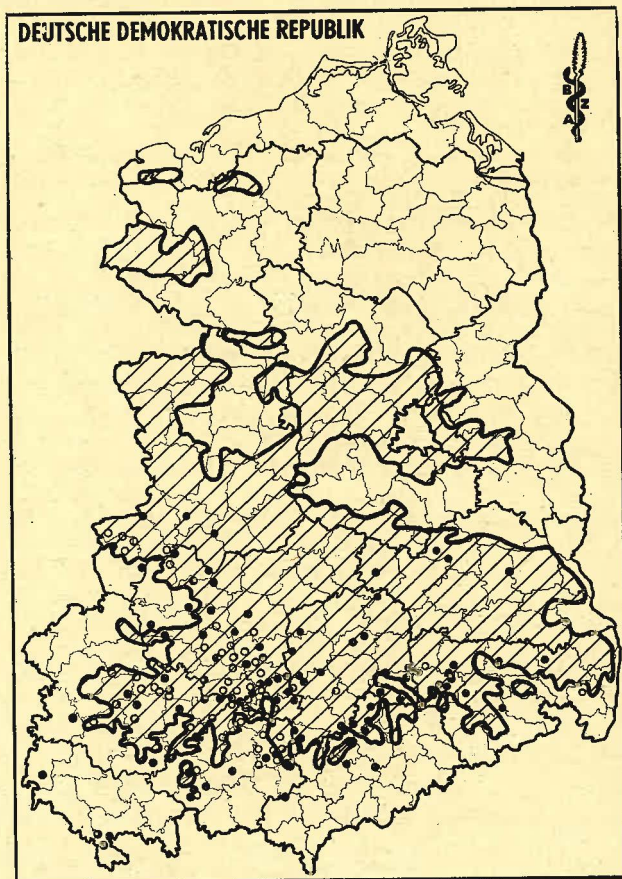


Abb. 4: wie Abb. 2, Dekade vom 11. 5. bis 20. 5. 1958

Tabelle 5

Phänologische Beziehungen zwischen Kartoffelkäfer und Löwenzahnblüte in vier Dekaden der Löwenzahnblüte der Jahre 1956 bis 1960 und im fünfjährigen Mittel (Einzelmeldungen der jeweiligen Dekade in %)

Dekade	Jahr	Altkäferauftreten in %			Bemerkungen
		früher	gleichzeitig	später	
1. Dekade der Löwenzahnblüte	1956	90,0%	10,0%	—	vereinzelte Vorläufer
	1957	50,0%	50,0%	—	
	1958	61,9%	38,1%	—	
	1959	80,6%	19,4%	—	
	1960	44,4%	55,6%	—	
Ø		65,38%	34,62%	—	
2. Dekade der Löwenzahnblüte	1956	4,1%	93,8%	2,1%	Beginn des Hauptauftretens
	1957	—	57,1%	42,9%	
	1958	5,8%	76,9%	17,3%	
	1959	3,5%	73,3%	23,2%	
	1960	3,3%	70,6%	26,1%	
Ø		3,34%	74,34%	22,32%	
3. Dekade der Löwenzahnblüte	1956	—	9,6%	90,4%	
	1957	—	6,1%	93,9%	
	1958	—	3,7%	96,3%	
	1959	—	9,9%	90,1%	
	1960	—	5,3%	94,7%	
Ø		—	6,92%	93,08%	
4. Dekade der Löwenzahnblüte	1956	—	—	100,0%	
	1957	—	—	100,0%	
	1958	—	—	100,0%	
	1959	—	1,0%	99,0%	
	1960	—	—	100,0%	
Ø		—	0,20%	99,80%	

Tabelle 6

Phänologische Beziehungen zwischen Kartoffelkäfer und Löwenzahnblüte. Umfang der Verspätungen in % im Mittel der Jahre 1956 bis 1960

Kartoffelkäfer, Hauptauftreten	Dekaden nach „gleichzeitig“						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. Dekade	100,00	—	—	—	—	—	—
2. Dekade	78,82	26,98	—	—	—	—	—
3. Dekade	6,34	65,68	27,98	—	—	—	—
4. Dekade	—	15,78	66,50	17,72	—	—	—
5. Dekade	—	0,58	24,74	61,96	12,96	—	—
6. Dekade	—	—	—	21,98	70,84	7,18	—
7. Dekade	—	—	—	—	47,22	50,22	2,56

Eine gesonderte Analyse der Verspätung ergänzt dieses Bild (Tab. 6). Es ergibt sich, daß lediglich in der 1. und 2. Dekade des Kartoffelkäferauftretens alle bzw. der überwiegende Teil der Verspätungen innerhalb von 10 Tagen nach dem Zeitabschnitt liegen, in dem eine Übereinstimmung zwischen Käferauftreten und Löwenzahnblüte besteht. In der 3. Dekade des Käferauftretens liegt die überwiegende Zahl der Verspätungen bereits im Bereich von 10 bis 20 Tagen, in der 4. Dekade im Bereich von 20 bis 30 Tagen usw.

Zusammenfassend läßt sich somit für den Berichtszeitraum feststellen, daß auch in diesem Falle eine für den Warndienst geeignete Beziehung zwischen dem Kartoffelkäferauftreten im Frühjahr und der Löwenzahnblüte nicht ermittelt werden konnte. Eine zeitliche Übereinstimmung zwischen beiden Phasen ergab sich nicht. Auch als Nulldatum ist die Löwenzahnblüte nicht zu verwenden gewesen. Der Tatsache, daß fast 90% der Meldungen über das Auftreten später als die Löwenzahnblüte lagen, steht entgegen, daß diese Verspätung zeitlich nicht einheitlich fixiert war. Demzufolge war es in den einzelnen Jahren und Gebieten völlig ungewiß, mit welcher Verspätung der Altkäfer auftreten würde. Diese Ungewißheit dürfte mit der auf Exaktheit angewiesenen Arbeit des Warndienstes nicht vereinbar sein.

Rapsglanzkäfer und Winterrapsblüte

Bezüglich des Auftretens des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.) liegen keine Beobachtungen über das Bestehen enger Beziehungen zur Pflanzenphänologie vor. Die bisheri-

gen ökologischen Untersuchungen stellten jeweils den Witterungsverlauf, und hier besonders die Temperatur, in den Mittelpunkt der Betrachtungen. Lediglich von SEYFERT (1960) wurde auf Grund theoretischer Überlegungen angegeben, daß zwischen dem ersten Auftreten des Rapsglanzkäfers und den ersten Blüten des Spitzahorns (*Acer platanoides* L.) eine Korrelation bestehen müsse. Aus Mangel an Vergleichsmaterial konnte dieser Angabe nicht im gleichen Umfang wie im Falle Rübenfliege und Kartoffelkäfer nachgegangen werden. Wichtiger und auch interessanter schien dagegen die Klärung der Verhältnisse zwischen dem Auftreten des Rapsglanzkäfers und dem Blühverhalten des Winterrapses (*Brassica napus* L.) zu sein. Im Gegensatz zu den vorstehend behandelten Beziehungen handelt es sich hierbei um ein Verhältnis mit kausalem Bezug, da der Winterraps für den Käfer für Fraß und Eiablage Bedingung ist und die Frage der Bekämpfung mit hineinspielt.

Die Untersuchungen der Warndienstmitarbeiter über das Auftreten des Rapsglanzkäfers schlossen das Verhalten der Wirtspflanze bezüglich Blühbeginn und Vollblüte mit ein. Als besonders günstig ist hierbei zu vermerken, daß Käferbeobachtungen und Ermittlung des Blühtermins von den jeweils gleichen Rapschlägen stammen.

Hinsichtlich der Zuverlässigkeit des Materials ergab ein Vergleich mit den von SEYFERT (1962) veröffentlichten Tabellen über zehnjährige phänologische Mittelwerte eine weitgehende Übereinstimmung. Das DDR-Mittel des Blühbeginns des Winterrapses der Jahre 1947 bis 1956 fällt nach SEYFERT auf den Tag 126,4, nach den Warndienstunterlagen in den Jahren 1956 bis 1960 auf den Tag 125,8. Theoretisch besteht ein Unterschied von 0,6, praktisch von 1 Tag (6. bzw. 7. 5.). Entsprechende Ergebnisse weisen die Unterlagen des direkt vergleichbaren Jahres 1956 auf: Der Blühbeginn erfolgte nach SEYFERT am Tag 136,0, nach den Warndienstbeobachtungen am Tag 135,6 (16. 5.). In Anbetracht dessen, daß zwei voneinander völlig getrennte Beobachternetze (Phänologischer Dienst des MD und Warndienst des Pflanzenschutzdienstes) zu derart weitgehend übereinstimmenden Ergebnissen gekommen sind, dürften vergleichend-phänologische Untersuchungen durchaus im Bereich des Möglichen liegen.

Aus den hier nicht näher dargestellten Beobachtungsergebnissen des Warndienstes läßt sich zweierlei deutlich erkennen:

- die phänologische Verfrühung bzw. Verspätung der Rapsblüte in den einzelnen Jahren zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit dem Flug des Rapsglanzkäfers (Tab. 7),
- die Spanne zwischen dem frühesten und spätesten Blühbeginn innerhalb eines Jahres ist wesentlich kleiner als die des Rapsglanzkäferfluges.

Tabelle 7

Blühtermine des Winterrapses sowie zeitliche Differenzen in Tagen zwischen Rapsglanzkäfer-Flug und Winterraps b und ab. DDR-Mittelwerte

Jahr	Raps b	Raps ab	Differenzen in Tagen		
			bis Raps b	bis Raps ab	bis Raps ab
1956	135,6 (16. 5.)	143,3 (24. 5.)	20,7	28,4	7,7
1957	118,7 (29. 4.)	130,6 (11. 5.)	27,2	39,1	11,9
1958	133,5 (14. 5.)	142,0 (22. 5.)	15,8	24,3	8,5
1959	111,2 (22. 4.)	122,4 (3. 5.)	30,8	42,0	11,2
1960	127,4 (8. 5.)	135,7 (16. 5.)	30,5	38,8	8,3
X der					
5 Jahre späten	125,8 (6. 5.)	134,8 (15. 5.)	25,6	34,6	9,0
Jahre frühen	134,5 (15. 5.)	142,6 (23. 5.)	18,2	26,3	8,1
Jahre	114,5 (24. 4.)	126,5 (7. 5.)	28,6	40,6	11,6

Im DDR-Mittel vergehen (Tab. 7) vom Beginn des Rapsglanzkäferfluges drei bis vier Wochen, bis der Winterraps

mit der Blüte beginnt (und weitere neun Tage bis zur Vollblüte, was jedoch bezüglich der Bekämpfungstermine weniger bedeutsam ist). Die vorliegenden Zahlen besagen darüber hinaus, daß diese Zeitspanne Schwankungen unterworfen ist, die einen Zusammenhang mit dem phänologischen Jahrescharakter erkennen lassen. In Jahren mit phänologischer Verspätung (1956, 1958) folgt der Blühbeginn zwei bis drei Wochen nach dem Flugbeginn, während in Jahren mit phänologischer Verfrühung vier Wochen und darüber vergehen. Diese Vergrößerung der Abstände, die auch in den übrigen Spalten sichtbar wird, ist von unmittelbarem Einfluß auf die Entscheidungen des Warndienstes bezüglich der Festlegung der Bekämpfungstermine.

Die Lage der Früh- und Spätgebiete der Rapsblüte sowie die Sukzession gleichen weitgehend den Verhältnissen beim Rapsglanzkäfer (MASURAT, 1966). Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch darin, daß der Zeitpunkt des Rapsglanzkäferfluges bedeutend früher als die Blüte liegt und außerdem zwischen dem Blühbeginn in den Frühgebieten und dem in den Spätgebieten eine geringere Zeitspanne vergeht als beim Rapsglanzkäferflug. Der Zeitraum betrug 1960 bei der Blüte etwa 32 Tage, beim Flug etwa 56 Tage. Daraus wiederum ergibt sich, daß die zeitliche Differenz zwischen Flugbeginn und Blühbeginn (Tab. 7) nicht in allen Gebieten der DDR gleich sein kann. Im Frühgebiet des Käfers, also im Bezirk Leipzig sowie in einigen angrenzenden Kreisen, dehnte sie sich zum Beispiel 1960 auf über 40 Tage aus. Im Frühgebiet der Winterrapsblüte war die Spanne etwas kürzer und lag etwa zwischen 31 und 40 Tagen, während sie in Mecklenburg, insbesondere in dem späten Küstensaum, auf weniger als 30 Tage zurückging.

Zusammenfassend zeigt sich, daß sich im Zeitraum 1956 bis 1960 trotz des engen ökologischen Bezuges zwischen Rapsglanzkäfer und Winterraps eine als Regel zu verwertende zeitlich konstante Phasenfolge nicht in dem Maße ergeben hat, wie es für praktische Zwecke des Warndienstes wünschenswert wäre. Auf die unterschiedlichen Jahreseinflüsse reagiert die Rapsblüte merklich anders als der Rapsglanzkäfer, die zeitlichen Differenzspannen zwischen Flugbeginn und Blühbeginn sind somit sowohl in den einzelnen Jahren wie auch in den einzelnen Gebieten unterschiedlich groß.

Diskussion

Die vorstehenden Darstellungen lassen erkennen, daß zumindest für die Jahre 1956 bis 1960 zwischen den in die Untersuchung einbezogenen Schädlingen und Pflanzen zeitliche Übereinstimmungen in dem Maße, wie sie vom Warndienst benötigt werden, nicht aufgefunden bzw. bestätigt werden konnten. Da der Untersuchungszeitraum die verschiedensten Jahrestypen aufwies und dadurch den errechneten Mittelwerten eine größere Verallgemeinerungsmöglichkeit zukommt, ist auch die Wahrscheinlichkeit, daß der festgestellte Mangel an phänologischer Übereinstimmung zwischen Schädling und Pflanze von grundsätzlicher Art ist, relativ groß. Der Frage nach den möglichen Ursachen dieser Erscheinungen soll im folgenden nachgegangen werden.

Da ist einmal der Vorwurf, die Erwartungen des Pflanzenschutzes bezüglich der Nutzung pflanzenphänologischer Werte wären zu hoch. Als WERTH vor über 40 Jahren seine Forderungen stellte, zogen sie tatsächlich nicht die gleichen Folgerungen nach sich wie heute. Wie bei jeder Entwicklung konnte man sich auch hierbei anfänglich mit weniger genauen Werten begnügen. Solange man zum Beispiel die Rübenfliege mit Fluornatriumködern bekämpfte, war mit dem Wert „Süßkirsche, Vollblüte“ sicherlich auszukommen. Die Entwicklung der modernen Insektizide schaffte hier jedoch einen grundlegenden Wandel. Die vielfach hohe Initial- und geringe Dauerwirkung verschiedener Wirkstoffe (HCH, besonders jedoch die organischen Phosphorverbindungen)

bedingten andere Applikationsweisen, insbesondere mußte den Ausbringungszeiten größere Aufmerksamkeit als vorher gewidmet werden. Es bedarf keiner näheren Erläuterung, daß heute, um beim gleichen Beispiel zu bleiben, die Bekämpfung der Larven der Rübenfliege mit organischen Phosphorverbindungen zur Zeit des Schlüpfbeginns mit einer höheren zeitlichen Präzision erfolgen muß, als es früher der Fall war. Die Einrichtung von Warndiensten in den einzelnen Staaten bezeugt diese Notwendigkeit. Daraus ist wiederum zu folgern, daß die Anforderungen an die Korrelation phänologischer Werte in der jetzigen Zeit berechtigterweise sehr hoch sein müssen.

Auf vollkommen anderer Grundlage entstanden Überlegungen, inwieweit bereits bei der Auswahl korrelierender phänologischer Phasen von den jeweiligen Autoren Fehler begangen worden sind. Dieser Fall hätte jeweils recht leicht eintreten können, da die entsprechenden Parallelercheinungen fast stets empirisch ermittelt worden sind. Es war daher zu überprüfen, wie sich andere, zeitlich ähnlich fixierte Phasen phänologisch verhalten. Als Grundlage dienten die von SEYFERT (1962) veröffentlichten Tabellen (da diese den Zeitraum 1947 bis 1956 umfassen, war ein direkter Vergleich zu den schädlingsphänologischen Ergebnissen 1956 bis 1960 nicht möglich). Einen relativ schnellen Überblick über die Parallelität der phänologischen Phasen erhält man auf graphischem Wege. In Abb. 5 wurden die entsprechenden Werte der Monate April und Mai für eines der von SEYFERT (1962) zusammengestellten 51 Gebiete dargestellt. Klar erkennbar ist, daß zumindest zeitlich eng benachbarte Phasen weitgehend synchron verlaufen. Ausnahmen sind lediglich bei Pflanzen extremer Standorte zu verzeichnen (wie zum Beispiel Nr. 6, Schwarzerle). Aus dieser Phasengleichheit pflanzenphänologischer Objekte, die auch für die übrigen Gebiete gilt, ist abzuleiten, daß es als aussichtslos angesehen werden muß, auf die bessere Eignung anderer wildwachsender Pflanzen als Apfel, Roßkastanie und Löwenzahn als Indikatoren für Rübenfliege und Kartoffelkäfer zu hoffen. Diese Hoffnung wäre nur dann berechtigt, wenn sich zum Beispiel mit bestimmter Regelmäßigkeit Abweichungen oder besonders phänologische Inversionen oder Interzeptionen, also Abänderungen der Phasenfolge an der gleichen Pflanze (Blüte, Blattentfaltung) oder verschiedener Pflanzen, ergeben hätten.

Nach den herangezogenen Unterlagen scheint das bei Gehölzen nicht der Fall zu sein. Auch in phänologischen Extremjahren zeigten sich keine in dieser Hinsicht auswertbaren Inversionen. Wesentlich anders ist das bei der Phänologie landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Abänderungen der Phasenfolge sind in dieser Gruppe sehr häufig, bei näherer Betrachtung ergeben sich jedoch nur wenige Fälle, die sich ökologisch erklären lassen. Häufig spielen subjektive Faktoren (Bestelltermin) die weitaus größere Rolle.

Schließlich ist einer grundsätzlichen Frage nachzugehen: Beruht bereits die Annahme, daß es zeitliche phänologische Beziehungen zwischen Pflanze und Insekt geben könne, auf falschen Voraussetzungen? Die Beantwortung dieser Frage ist von entscheidender Bedeutung auch in theoretischer Hinsicht. Die Voraussetzung für eine parallele Verhaltensweise verschiedener Organismen (also im vorliegenden Falle Pflanzen und Insekten) ist eine gleichsinnige Reaktionsweise auf die einzelnen Umweltreize. Von der Phänologie wird betont, daß die Pflanze einen besonders hohen Zeigerwert besitzt, weil sie im Gegensatz zu meteorologischen Meßgeräten zum Beispiel nicht auf einzelne Umweltreize reagiert, sondern integral auf den Gesamtkomplex des Wetters anspricht. Allgemein gesehen ist das sicherlich auch bei Insekten so. Es darf dabei jedoch nicht übersehen werden, daß die Wirkungsintensität der einzelnen Umweltfaktoren nicht gleich groß ist. Es ergibt sich somit die Frage, in welcher Art Pflanze und Insekt im Frühjahr auf Umwelt-, insbesondere Temperaturreize, reagieren. Beiden gemein-

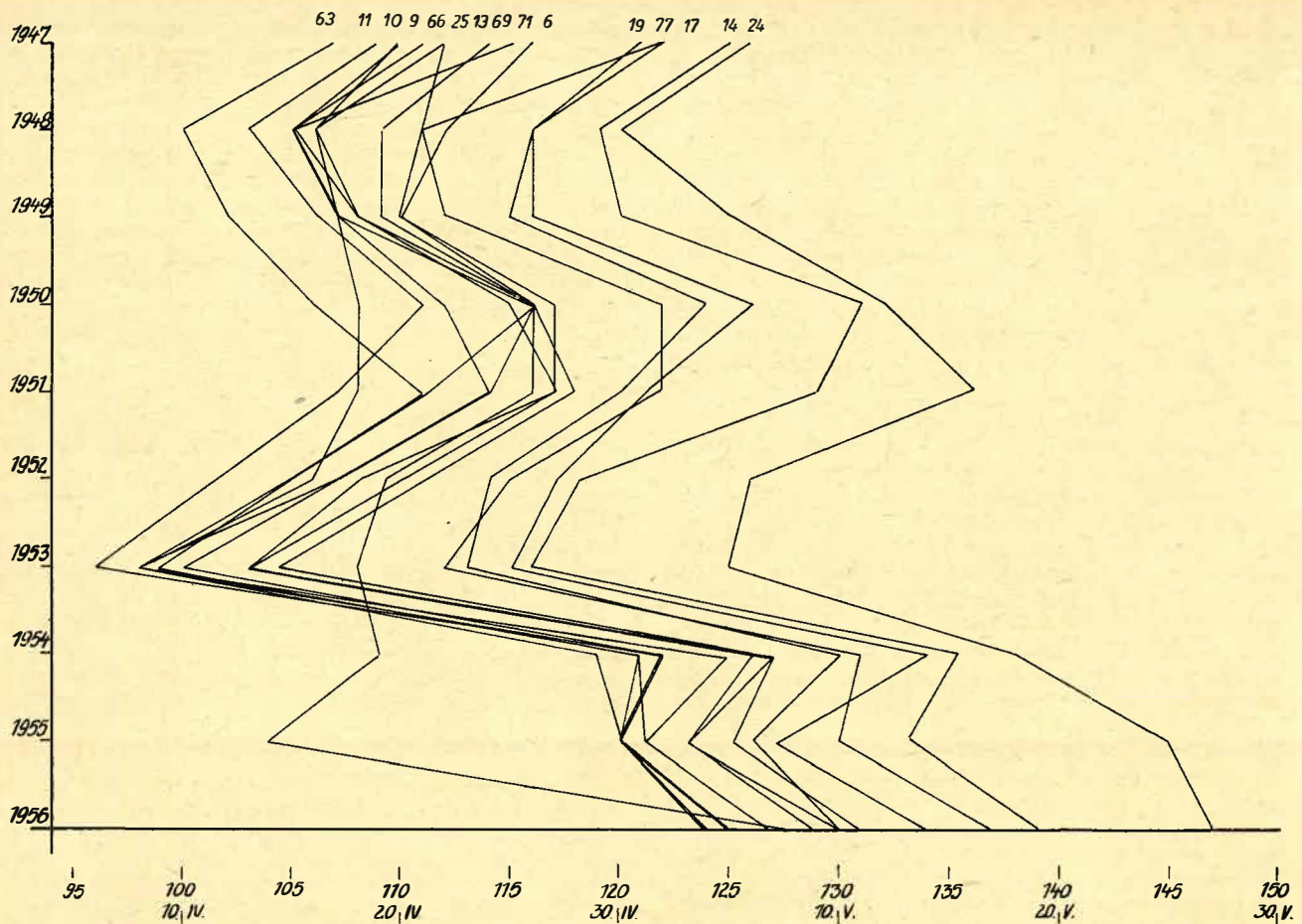


Abb. 5. Eintrittsdaten phänologischer Phasen von Gehölzen in den Monaten April bis Mai der Jahre 1947 bis 1956 (Mittelwerte des phänologischen Gebietes 38 nach SEYFERT, 1962)
Die Zahlen am oberen Rand bedeuten:
63: Pfirsich, erste Blüten
11: Birke, erste Blüten
10: Birke, erste Blätter
9: Spitzahorn, erste Blüten
66: Süßkirsche, erste Blüten
25: Sommerlinde, erste Blätter

- 13: Roßkastanie, erste Blätter
- 69: Sauerkirsche, erste Blüten
- 71: Pflaume, erste Blüten
- 6: Schwarzerle, erste Blüten
- 19: Stieleiche, erste Blätter
- 77: Apfel, erste Blüten
- 17: Rotbuche, erste Blätter
- 14: Roßkastanie, erste Blüten
- 24: Weißdorn, erste Blüten.

sam ist die Beendigung oder kurz zuvor erfolgte Beendigung der Winterruhe. Die mehrjährige Pflanze befindet sich in dieser Zeit im blattlosen Zustand, die Vegetations- und Blütenorgane sind noch von den Knospenschuppen umschlossen. Mit Erhöhung der Umgebungstemperatur über einen für die einzelnen Arten unterschiedlich liegenden Grenzwert setzt der unterbrochene oder zumindest stark eingeschränkte Stoffwechsel wieder voll ein. Wasserzufuhr, Atmung und Wuchsstoffbildung bewirken, daß sich in den Knospen an das durch die Winterruhe unterbrochene embryonale Wachstum das Streckungswachstum anschließt, das mehr oder weniger schnell zu einer Vergrößerung der Blatt- und Blütenorgane führt. Festzuhalten verdient, daß zwischen Umweltreiz und Phaseintritt ein bestimmter Zeitabschnitt vergeht, der in der Regel relativ lang ist.

Auch das Insekt befindet sich während des Winters mehr oder weniger im Zustand der physiologischen Latenz. Während jedoch Pflanzen für die Überwinterung besondere Überwinterungsorgane (Zwiebeln, Knollen, Knospen) ausbilden, ist die Überwinterung der Insekten im Prinzip an kein bestimmtes Entwicklungsstadium gebunden. Sowohl im Ei-, Larven-, Puppen- wie auch Imaginalstadium kann, artspezifisch gebunden, die Diapause erfolgen – eine Erscheinung, die für die Beurteilung der zeitlichen Koinzidenz zur Pflanzenphänologie nicht außer acht gelassen werden darf. Die Beendigung der Winterruhe wird ebenfalls durch Um-

weltfaktoren, in erster Linie Temperatur sowie Feuchtigkeit, ausgelöst und an der Zunahme der Stoffwechseltätigkeit kenntlich. Die Art der Reaktion des Organismus hängt von der Stufe ab, auf der die Diapause eingesetzt hat (auch der Reaktionstyp ist artspezifisch determiniert). Da Eier und Puppen ihre Entwicklung mit Eintritt der Diapause häufig noch nicht abgeschlossen haben, wird in diesen Fällen mit Beendigung der Diapause die Embryonal- bzw. Pupalentwicklung fortgesetzt. Bei Eiern und Puppen dagegen, die ihre Entwicklung vor Eintritt der Diapause abschließen sowie bei Larven und Imagines löst die Beendigung der Diapause keine weitere Entwicklung aus, sondern aktive Bewegungen, und zwar bei Larven und Imagines unmittelbar, bei Eiern und Puppen nach dem erfolgten Schlüpfprozess. Der Wiederbeginn der Aktivität kann sich durch Lokomotionen der verschiedensten Art (Verlassen des Erdbodens oder anderer Überwinterungsorte, Umherlaufen, Flug usw.), Nahrungsaufnahme und schließlich Fortpflanzungstätigkeit darstellen.

Somit ergibt sich, daß auf den gleichen Umweltreiz oder Reizkomplex pflanzliche und tierische Organismen unterschiedlich reagieren. In Verbindung mit erhöhter Stoffwechseltätigkeit finden bei Pflanzen vornehmlich Wachstumsvorgänge statt, bei Tieren dagegen zum Teil Entwicklungsvorgänge, zum größeren Teil jedoch kommt es zum Wiederbeginn der allgemeinen Aktivität. Diesen unterschied-

lichen Reaktionsformen entsprechen wiederum unterschiedliche Reaktionsgeschwindigkeiten: Wachstums- und Entwicklungsvorgänge gehen wesentlich langsamer vor sich als die Vorgänge, die die Aktivität eines tierischen Organismus steuern, die also in erster Linie auf nervöser Basis verlaufen. Die vorstehend beschriebenen Unterschiede zwischen dem Phaseneintritt lassen sich demnach zu einem Teil mittels folgender, theoretischer Beispiele deuten:

a) Ein länger währender unterschwelliger Wärmereiz kann nach einer gewissen Zeit den Eintritt einer phänologischen Wachstums- oder Entwicklungsphase verursachen, muß jedoch für den Aktivitätsbeginn eines Insektes noch nicht genügen.

Ergebnis: Das Insekt erscheint später als die Indikatorpflanze.

b) Eine plötzliche Temperaturerhöhung über den Schwellenwert kann in kürzester Zeit einen allgemeinen Aktivitätsbeginn der Insekten verursachen, während Wachstums- und Entwicklungsvorgänge nicht Schritt halten können.

Ergebnis: Das Insekt erscheint früher als die Indikatorpflanze.

Zwischen beiden Witterungsextremen dürfte eine Vielzahl von Übergängen möglich sein, die die Ursache für die in der Praxis beobachteten vielfältigen Formen der Übereinstimmung oder Abweichung von phänologischen Regeln sein könnten.

Die vorstehenden Überlegungen bedürfen selbstverständlich noch der Überprüfung durch weitere und spezielle Untersuchungen. Sie gründen sich lediglich auf die Objekte dieser Arbeit, Objekte also, für die nach der Literatur zwischen Pflanzenwachstum und Insektenaktivität (Kartoffelkäfer, Imago und Rübenfliege, Eiablage) phänologische Parallelen bestehen sollen. Ungeklärt blieb, wieweit man phänologische Beziehungen zwischen Pflanzenwachstum und Insektenentwicklung (Imagines von Rübenfliege, Apfelwickler u. a.) finden oder bestätigen kann. Die Wahrscheinlichkeit des Bestehens von Korrelationen ist in diesen Fällen theoretisch wesentlich größer. Zu bedenken ist jedoch, daß diese Phasen für den praktischen Pflanzenschutz von wesentlich geringerer Bedeutung sind, da zwischen ihnen und den schädigenden Stadien ein relativ langer Zeitraum liegt, der erneute Kontrollen auf jeden Fall notwendig macht. Die Frage nach der Zweckmäßigkeit phänologischer Untersuchungen auch in diesen Fällen liegt also auf der Hand.

Zusammenfassung

Mit Hilfe fünfjähriger Beobachtungsunterlagen des Warndienstes (1956 bis 1960) aus dem Gesamtgebiet der DDR wurde überprüft, inwieweit die phänologischen Phasen früher Apfel (*Malus domestica* Borkh.), Blühbeginn (= b) und Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum* L.), Blühbeginn (= b) als Phänoindikatoren für die Rübenfliege (*Pegomyia betae* Curt.), Löwenzahn (*Taraxacum officinale* Web.), Blühbeginn (= b) als Indikator für den Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und Winterraps (*Brassica napus* L.), Blühbeginn (= b) und Vollblüte (= ab) als Indikator für den Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* F.) geeignet sind. Es ergab sich, daß keine zeitliche Übereinstimmung in dem Maße besteht, wie sie der Warndienst benötigt, um verbindliche und sichere Aussagen über den Zeitpunkt des Auftretens von Schädlingen und damit über den der Bekämpfung machen zu können. Die Abweichungen sind sowohl in den einzelnen Jahren wie auch den verschiedenen Gebieten der DDR sehr groß, Verfrühungen und Verspätungen verlaufen nicht synchron.

Резюме

К вопросу отношений между фитофенологическими данными и сроком появления вредных насекомых Г. Мазурат

Исходя из пятилетних данных службы сигнализации (наблюдения 1956—1960 гг.), полученных со всей

территории ГДР, исследовалась пригодность фенологических фаз — ранняя яблоня (*Malus domestica* Borkh.), начало цветения (= b) и конский каштан (*Aesculus hippocastanum* L.), начало цветения (= b) в качестве феноиндикаторов для мухи свекольной (*Pegomyia betae* Curt.), одуванчик аптечный (*Taraxacum officinale* Web.), начало цветения (= b) в качестве индикатора для колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и озимый рапс (*Brassica napus* L.), начало цветения (= b) и полное цветение (= ab) в качестве индикатора для цветоеда рапсового (*Meligethes aeneus* F.). В результате исследований оказалось, что нет столь высокого соответствия во времени, в котором нуждается служба сигнализации для надежного прогноза срока появления вредителей и борьбы с ними. Отклонения как в отдельные годы, так и в различных районах ГДР очень велики, а опережение и запоздание не проходят синхронно.

Summary

G. MASURAT

The Problems of Time Relations between Plant-phenological Data and the Occurrence of Parasitic Insects

By means of 5 years' test data from the entire G. D. R. territory (1956—1960) compiled by the Warning Service it was examined, to what extent the phenological phases of the early apple (*Malus domestica* Borkh.), beginning of inflorescence (= b), and horse-chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.), beginning of inflorescence (= b) could be used as phenoindicators for the Spinach leaf miner (*Pegomyia betae* Curt.); and whether suitable indicators are dandelion (*Taraxacum officinale* Web.), beginning of inflorescence (= b) as indicator for the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say), and winter colza (*Brassica napus* L.), beginning of inflorescence (= b) and inflorescence (= ab) for the Pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.). From those data no timecoincidence als required by the warning service for binding and exact precast of the occurrence of pests and thus for their elimination could be shown. Deviations throughout the years as well as in the different areas of the G. D. R. are considerable, earlier and later occurrences are not synchronous.

Literatur

- BLUNCK, H.; BREMER, H.; KAUFMANN, O.: Die Lebensgeschichte der Rübenfliege. Arb. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft. 9. Mitteilung, 17, (1929), S. 103—193; 11. Mitteilung, 20 (1933), S. 517—585
- BRANDTNER, E.: Methodische Untersuchungen an phänologischen Beobachtungen unter besonderer Berücksichtigung phytopathologischer Probleme. Ber. Dt. Wetterdienst 7, (1958), Nr. 47, 14 S.
- FRANSEN, C. J. H.: Zusammenhänge zwischen Bekämpfungstermin und phänologischen Daten unter besonderer Berücksichtigung einiger Schädlinge an Erbsen und Bohnen. Hofchen-Briefe, 12 (1959), S. 22—29
- HÄRLE, A.: Blüte- und Erntezeiten von Winterroggen und Winterweizen in Deutschland. Mitt. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft. 57 (1938), S. 1—65
- HILTNER, E.: Phänologie und Pflanzenschutz. Naturwissenschaft und Landwirtschaft 8 (1926), 86 S.
- IHNE, E.: Über Beziehungen zwischen Pflanzenphänologie und Landwirtschaft. Arb. Dt. Landwirtschaft.-Ges. 116 (1910), S. 7—15
- LÜDERS, W.: Beobachtungen über den Beginn von Maikäferflügen. Gesunde Pflanzen 14 (1962), S. 21—26
- MASURAT, G.: Vergleichende Untersuchungen zur Phänologie landwirtschaftlich bedeutsamer Schadinsekten. Arch. Pflanzenschutz 2 (1966), S. 3—37
- MIKSIWICZ, M.: Proba synchronizacji Krzywey zageszczenia populacji stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) z rozwojem roślin dziko rosnących (An attempt to synchronize the curve of density of population of Colorado potato beetle with the development of different wild plants). Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin 4 (1962), S. 179—214
- NIKITINA, T. F.: The biology and ecology of *Hylemyia brassicae* Bouché in Gorki Province (Russisch) Plant Protect. 17 (1938), S. 79—85
- NOLTE, H. W.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* Steph.) Albrecht-Thaer-Arch. 3 (1959), S. 146—157
- REICH, R.: Erstflugsermittlungen bei der Rübenblattwespe (*Athalia rosae* L.) als Warnmethode. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin), NF 15 (1961), S. 116—120

REUTER, H.: Untersuchungen der Epidemiologie der Kleinen Kohlflyge (*Phorbia brassicae* Bouché) und zur Rationalisierung ihrer Bekämpfung. Humboldt-Univ., Diss. (1962), 79 S.

RÖNNEBECK, W.: Weitere Beiträge zur Bekämpfung von *Myzodes persicae* Sulzer als Virusüberträger im Kartoffelfeld. Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz 59 (1952), S. 13-26

SCHMIDT, M.: Der Einfluß der Temperatur auf Beginn und Verlauf des Apfelwicklerfluges. Arch. Gartenbau 4 (1956), S. 277-278

SEYFERT, F.: Phänologische Gebietsmittelwerte 1947-1956 des Höhenbereichs 0 bis 300 m NN in der Deutschen Demokratischen Republik auf der Grundlage naturbedingter Landschaften. Meteor. Hydrol. Dienst DDR 8 (1962), Nr. 60, 36 S.

SEYFERT, F.: Phänologie. Wittenberg, Ziemsen Verl. (1960), 103 S.

TIELECKE, H.: Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung des Rüberrüßlers (*Bothynoderes punctiventris* Herm.) Beitr. Entomol. 2 (1952), S. 256-315

UHLIG, S.: Phänologie und Pflanzenschutz. Anz. Schädlingsskd. 27 (1954), S. 145-147

UNGER, K.; MÜLLER, H. J.: Studie über die Bedeutung der Witterung und Mikroklima für den Massenwechsel der Schwarzen Bohnenlaus (*Doralis fabae* Scop.) Angew. Meteor. 1 (1953), S. 251-275

WERTH, E.: Phänologie u. Pflanzenschutz. Z. Pflanzenkrankh. 31 (1921), S. 81-89

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Alfred JESKE und Siegfried KÖHLER

Anerkannte Pflanzenschutzmaschinen und -geräte

Durch den Bewertungsausschuß für Pflanzenschutzgeräte bei der Biologischen Zentralanstalt Berlin in Verbindung mit dem Prüfausschuß der Zentralen Prüfstelle für Landmaschinen in Potsdam-Bornim wurde in dem Zeitraum von 1962 bis 1966 für eine Reihe von Pflanzenschutzmaschinen und -geräten auf Grund zufriedenstellender Prüfergebnisse eine Anerkennung ausgesprochen. In der nachfolgenden Besprechung dieser Maschinen und Geräte werden einige wichtige technische Daten, eine Kurzbeschreibung des Geräteaufbaues und seiner Funktion, die Anwendungsmöglichkeiten, der Einsatzbereich und das Leistungsvermögen angeführt. Diese Ausführungen sind damit als Fortsetzung der in den Heften 12 (1959) und 2 (1963) erschienenen Beiträge zu betrachten. Eine vollständige Liste sämtlicher anerkannten und in Produktion befindlichen Pflanzenschutzmaschinen und -geräte ist in dem jährlich erscheinenden Pflanzenschutzmittelverzeichnis enthalten.

1. Sprüh- und Stäubemaschine S 041

Die Sprüh- und Stäubemaschine S 041 wird in der Grundausführung mit Universalbarren für den Feldbau geliefert. Die Prüfung erfolgte in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzämtern Rostock, Dresden und Erfurt.

Technische Daten:

Spurbreite: 1 250 bis 1 610 mm (verstellbar)
 Bodenfreiheit: 300, 400 und 500 mm (verstellbar)
 Behälterinhalt: 900-l-Polyesterbehälter, glasfaserverstärkt bzw. 54-dm³-Staubbehälter
 Rührwerk: hydraulisches Rührwerk
 Pumpe: Zentrifugalpumpe mit 100 l/min Förderleistung bei 3,6 kp/cm² Druck
 Betriebsdruck: bis 4,5 kp/cm² (regelbar)
 Lüfter: Radiallüfter mit 5 400 m³/h Luftmenge und 90 m/s Luftgeschwindigkeit
 Leistungsbedarf: 30-PS-Traktor (Zapfwellenantrieb)
 Arbeitsbreite: 10 m (Ausleger hydraulisch höhenverstellbar und zur Transportstellung anschwenkbar)
 Düsen: 10 Pralldüsen zum Spritzen (Größe „200“, „400“ und „600“)
 10 Dralldüsen und 10 Luftdüsen zum Sprühen (Dralldüsengröße 0,5; 0,6; 0,8; 1,2; 1,5; 2,0 und 2,5 mm)
 Zum Stäuben werden die flüssigkeitsführenden Düsen durch Blindkappen verschlossen
 Eigenmasse: 800 kg
 Hersteller: VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig
 Richtpreis: ca. 7 250,00 MDN

Die Pflanzenschutzmaschine S 041 mit Universalbarren ist zum Stäuben, Spritzen und Sprühen im Feldbau einschließlich Feldgemüsebau geeignet. Noch geprüft wird die Möglichkeit zur Anwendung des Feinsprühverfahrens. Der Übergang von einem Arbeitsverfahren zum anderen erfolgt ohne

grundsätzliches Umrüsten mit dem gleichen Barren. Die Regulierung der Aufwandmengen kann über die Wahl der geeigneten Düsengröße, die Fahrgeschwindigkeit und den Arbeitsdruck erfolgen.

Folgende Ausbringmengen können als Richtwerte für 10 Düsen angegeben werden:

Tabelle 1

Dosiereinstellung	Stäuben		Spritzen (4 at)		Sprühen (4 at)	
	kg/min	Düsengröße	l/min	Düsengröße	l/min	
1	0,5	„400“	38,8	0,5 mm	3,7	
2	1,0	„600“	55,0	0,6 mm	4,8	
3	1,5	—	—	0,8 mm	6,3	
4	2,0	—	—	1,0 mm	8,4	
5	2,5	—	—	1,2 mm	10,9	
—	—	—	—	1,5 mm	13,5	
—	—	—	—	2,0 mm	18,9	
—	—	—	—	2,5 mm	24,2	

Der günstigste Fahrgeschwindigkeitsbereich dürfte zwischen 4 bis 6 km/h liegen. Bei schnellerem Fahren und vor allem auf verkrusteten oder steinigten Böden kommt es zum Schlagen der Ausleger in vertikaler Richtung. Neben der großen Materialbeanspruchung kann dadurch auch die Arbeitsqualität negativ beeinflusst werden.

Für die Ausbringung von Suspensionen im Sprühverfahren sind Düsen ab 1,0 mm Bohrung zu verwenden, denen Feinsiebe mit 0,8 mm Maschenweite vorzuschalten sind. — Die Rührwerksfunktion ist zufriedenstellend.

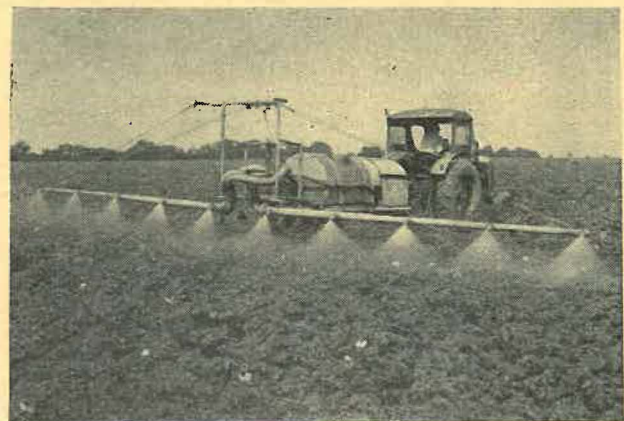


Abb. 1: Pflanzenschutzmaschine S 041 beim Sprühen

Zur Anwendung kommen die normalen Stäube- und Spritzmittel, diese beim Sprühen in erhöhter Konzentration. Bei den Herbiziden wird die Verwendungsmöglichkeit zum Sprühen auf Wuchsstoff- und Bodenherbizide eingeschränkt. Die Aufwandmenge beim Sprühen sollte in Abstimmung auf die durchzuführende Pflanzenschutzmaßnahme festgelegt werden.

Als Richtwerte können vorgegeben werden:

Anwendung von Insektiziden	50 bis 100 l/ha
Anwendung von Fungiziden	100 bis 200 l/ha
Anwendung von Herbiziden	50 bis 100 l/ha
Anwendung zur Krautabtötung bzw. Defoliation	100 bis 200 l/ha

Zu beachten sind ferner die Bestands- und Witterungsverhältnisse.

Die praktische biologische Einsatzprüfung erstreckte sich auf Versuche zur Unkrautbekämpfung in Getreide und Mais, zur Bekämpfung der Rübenfliege (*Pegomya hyoscyami*), zur *Phytophthora*-Bekämpfung an Kartoffeln verschiedener Reifegruppen, zur Krautabtötung bei Pflanzkartoffeln und zur Defoliation von Rotklee. In der Mehrzahl aller Versuche war die Wirkung beim Sprühen dem Spritzen gleichwertig, in einigen Fällen sogar besser. In Abhängigkeit von der Aufwandmenge und Fahrgeschwindigkeit kann unter praktischen Bedingungen beim Feldsprühen mit 1,5 bis 2,5 ha/h, beim Feldsprühen mit 2,5 bis 4,0 ha/h Flächenleistung gerechnet werden.

Als Zusatzausrüstungen zur Sprüh- und Stäubemaschine S 041 wurden anerkannt:

1.1. Baumsprühdüse (Sprühblaser)

Diese Sprüh- und Stäubeeinrichtung wurde bereits in Verbindung mit der Pflanzenschutzmaschine S 872/2 im Heft 2/1963 dieser Zeitschrift beschrieben.

1.2. Automatische Sprüheinrichtung

Die automatisch arbeitende Sprüheinrichtung dient der Behandlung geschlossener Obstplantagen und von Hopfen-Breitreihenanlagen. Die Prüfung erfolgte in Zusammenarbeit mit den Kreisplanzenschutzstellen Belgig und Oschatz.

Technische Daten:

Aufbau:	Luftverteiler mit 2 × 4 Faltschläuchen und Düsenköpfen; ein Düsenkopf besteht aus einer Dralldüse und einer Luftdüse; Dralldüsengrößen: 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 und 3,5 mm Bohrung
Betriebsdruck:	bis 4,5 kp/cm ² (regelbar)
Arbeitsbreite:	max. 8 m beim Sprühen, 15 m beim Stäuben
Arbeitshöhe:	max. 8 m beim Sprühen
Eigenmasse:	30 kg
Richtpreis:	ca. 500,00 MDN

Die automatische Sprüheinrichtung zur Pflanzenschutzmaschine S 041 ist zum Sprühen und Stäuben ohne Umrüsten geeignet. Während die genauen Ausbringmengen durch eine Probespritzung ermittelt werden müssen, können die Angaben aus Tabelle 2 als Richtwerte benutzt werden.

Tabelle 2
Ausbringmengen für 8 Düsen

Stellung	Stäuben		Sprühen (4 at)	
	kg/min	Düsengröße	Düsengröße	l/min
1	0,5	0,8 mm	0,8 mm	4,6
2	1,0	1,0 mm	1,0 mm	6,3
3	1,5	1,2 mm	1,2 mm	8,0
4	2,0	1,5 mm	1,5 mm	11,0
5	2,5	2,0 mm	2,0 mm	15,1
—	—	2,5 mm	2,5 mm	20,5
—	—	3,0 mm	3,0 mm	24,5
—	—	3,5 mm	3,5 mm	27,5

Bei Verwendung verschiedener Düsengrößen, einer Arbeitsgeschwindigkeit von 3 bis 7 km/h und 5 m Arbeitsbreite kann die Aufwandmenge von 100 bis 1000 l/ha vari-



Abb. 2: Automatische Sprüheinrichtung für den Niederstammobstbau

iert werden. Empfohlen werden für das Sprühen im Obstbau 400 l/ha und im vollaufgewachsenen Hopfenbestand 1000 l/ha Aufwandmenge. Über ein Schrittschaltwerk kann vom Traktor aus ein- und ausgeschaltet bzw. eine ein- oder beidseitige Arbeit eingestellt werden.

Aufbau und Arbeitsprinzip des Düsenkopfes entsprechen einer Doppelmantel-Sprühdüse. Die Arbeitsstellung der Düsen ist in Höhe und Richtung ausreichend verstellbar.

Die biologische Einsatzprüfung erfolgte zu Bekämpfungsversuchen gegen *Psylla mali*, *Hyponomeuta malinella* und *Paratetranychus pilosus* im Obstbau und gegen *Phorodon humuli* im Hopfen. Eine gute Mittelverteilung ist auf Grund der biologischen Einsatzprüfung nur im Niederstammobstbau einschließlich Spindelanlagen zu erreichen. Im Hopfenbau reicht die Höhenleistung des Gerätes nur unter günstigen Bedingungen aus. Die Arbeitsbreite beträgt im Obstbau eine Reihe, im Hopfen 2 Reihen. Doppelseitig sollte im Obstbau nur bis zu 5 m Reihenabstand gearbeitet werden. In Abhängigkeit von der Aufwandmenge und Fahrgeschwindigkeit kann unter praktischen Bedingungen beim Sprühen im Hopfen bzw. Obstbau eine Flächenleistung von 1 bis 2 ha/h erzielt werden.

1.3. Nebel-einrichtung

Die Prüfung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Kreisplanzenschutzstelle Belgig.

Technische Daten:

Aufbau:	gekrümmtes Luftrohr, das um 360° schwenkbar ist; im Luftrohr befinden sich auf der Seite des kleineren Durchmessers 6 Schrägschnittdüsen; Luftgeschwindigkeit an der Düse ca. 100 m/s
Behälter:	100-l-Messingbehälter
Reichweite:	als Richtwerte können für den Feldbau 25 bis 40 m und für den Forst 50 bis 80 m angegeben werden
Eigenmasse:	40 kg
Richtpreis:	ca. 340,00 MDN

Mit dieser Zusatzausrüstung wurde auch die Möglichkeit des Nebelns mit der Pflanzenschutzmaschine S 041 geschaffen. Der Nebelbehälter ist hinter dem Behälter der Grundmaschine über dem Luftrohr mit zwei Halterungen befestigt.

Ist der Behälter gefüllt, das Luftrohr mit den Düsen richtig eingestellt, die Zapfwelle eingeschaltet und die volle Drehzahl des Lüfters erreicht, so kann der Mittelzulauf durch Öffnung des Absperrhahnes unter dem Behälter freigegeben werden (bei Beendigung oder Unterbrechung der Arbeit zuerst den Hahn schließen). Das Nebelmittel fließt unter geringem Druck (Staudruck vom Luftrohr) dem Düsenring zu und wird durch den Trägerluftstrom zerstäubt und gerichtet ausgebracht. Die Einstellung des Luftrohres wird durch einen Federbolzen (jeweils nach 10° Drehung) arretiert. Im Vergleich zu den Kompressor-Nebelgeräten ist der hiermit erzeugte Nebel nicht so fein.



Abb. 3: Einsatz der Nebeleinrichtung zur Forstschädlingsbekämpfung

Die Ausbringmenge liegt bei etwa 1 l/min. Sie ist abhängig vom Nebelmittel, von der Behälterfüllung und auch von der Stellung des Luftrohres. Um die gewünschte Aufwandmenge annähernd zu erreichen, empfiehlt es sich, die Ausbringmenge vor Arbeitsbeginn unter den gegebenen Bedingungen festzustellen.

Als Einsatzbereich kommen in erster Linie der Forst und der Feldbau in Betracht. In Obstplantagen unter 5 m Reihentfernung sind beim Nebeln phytotoxische Wirkungen nicht auszuschließen, da sich der gebündelte Nebelstrahl erst in relativ großer Entfernung vom Gerät auflöst. Die biologische Einsatzprüfung erstreckte sich auf Bekämpfungsversuche gegen *Diprion pini* im Forst sowie *Meligethes aeneus* und *Ceutorhynchus assimilis* im Feldbau. Außerdem wurde mit *Musca domestica* zusätzlich getestet. Beim Nebeln entscheidet im wesentlichen die richtige Arbeitstechnik über den Erfolg. Es sollte deshalb von geübten Fachkräften ausgeführt oder zumindest überwacht werden. Je nach der erreichten Wirkungstiefe liegt die Flächenleistung in Abhängigkeit vom Schädling, Bestand und der Witterung zwischen 5 bis 15 ha/h.

1.4. Spritz- und Stäubeeinrichtung für den Feldbau

Mit der Schaffung des Universalbarren hat es sich erübrigt, die zur Pflanzenschutzmaschine S 872/4 entwickelte und anerkannte Spritz- und Stäubeeinrichtung für die Pflanzenschutzmaschine S 041 zu übernehmen. Mit dem Jahre 1966 wurde die Maschinenbaureihe S 872 durch die Baureihe S 040 abgelöst, im speziellen Fall die Maschine S 872/4 durch die Maschine S 041.

2. Anbaunebelmaschine S 014/1



Abb. 4: Anbaunebelmaschine S 014/1 beim Nebeln von Raps

Die Prüfung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Kreis-pflanzenschutzstelle Belzig. Die Pflanzenschutzmaschine S 014/1 ist zum Nebeln im Feldbau, Obstbau und Forst geeignet.

Technische Daten:

Anbau:	Anbaumaschine für Traktoren mit Dreipunktaufhängung
Behälter:	200-l-Messingbehälter ohne
Rührwerk:	Kreiskolbengebläse mit 95 m ³ /h Förderleistung und 5 m WS Förderhöhe
Gebälse:	Radialgebläse mit 4 000 m ³ /h Luftleistung und 74 m/s Luftgeschwindigkeit
Leistungsbedarf:	Traktoren ab 25 PS (Zapfwellenantrieb)
Düse:	Nebeldüse; Dosierung erfolgt durch Dosierblenden von 0,8 bis 4,5 mm Bohrung
Arbeitsdruck:	0,5 bis 0,6 kp/cm ²
Reichweite:	als Richtwerte können für den Feldbau 25 bis 40 m, für den Obstbau 20 bis 30 m und für den Forst 50 bis 80 m angegeben werden
Eigenmasse:	235 kg
Hersteller:	VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig
Richtpreis:	ca. 3 370,00 MDN

Die von einem Roots-Gebläse erzeugte Druckluft fördert das Nebelmittel zur Düse und bewirkt dort eine nebelfeine Zerstäubung. Ein zusätzlicher Luftstrom vom Radialgebläse, der durch eine Luftklappe gedrosselt werden kann, begünstigt die Mittelzerstäubung und lenkt den Nebelschleier in die gewünschte Richtung. In den Schlauchanschluß zur Nebeldüse wird die vorgesehene Dosierblende eingelegt. Der Düsenkopf ist in der Richtung verstellbar und arretierbar.

Für die einzelnen Düsengrößen gibt der Hersteller folgende Ausbringmengen als Richtwerte an, die jedoch im praktischen Einsatz bei weitem nicht erreicht wurden:

Blende 0,8 mm	0,15 l/min
1,0 mm	0,25 l/min
1,2 mm	0,35 l/min
1,5 mm	0,55 l/min
2,0 mm	0,85 l/min
2,5 mm	1,25 l/min
3,0 mm	1,40 l/min
4,0 mm	1,75 l/min
4,5 mm	2,00 l/min

Zur richtigen Einstellung der Aufwandmenge empfiehlt sich eine ausreichende Kontrolle der Ausbringmenge bei der gewählten Düsengröße. Die Fahrgeschwindigkeit sollte zwischen 1 bis 3 km/h als günstigstem Bereich liegen. Schnelleres Fahren beeinträchtigt die Wirkungstiefe beim Nebeln und begünstigt die Lückenbildung.

Das Füllen des Behälters kann bei kleinen Mengen durch die Behälteröffnung erfolgen. Im Regelfall wird automatisch gefüllt, indem durch das Roots-Gebläse über einen Injektor ein Unterdruck im Behälter erzeugt und dadurch die Brühe mittels Füllschlauch angesaugt wird. Die Saugleistung beträgt 40 bis 50 l/min.

Beim Nebeln ist zu beachten, daß die Mittelzuführung zur Düse bei Arbeitsbeginn zuletzt freigegeben und bei Arbeitschluß zuerst geschlossen wird, um ein Absprühen zu verhindern. Auf Grund der vorliegenden Meßergebnisse ist der erzeugte Nebel nicht so fein wie vergleichsweise der Helma-Nebel. Die biologische Einsatzprüfung erstreckte sich auf Bekämpfungsversuche gegen *Meligethes aeneus*, *Phytometra gamma* und *Panolis flammea*. Als Stundenleistung beim Nebeln können in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen 4 bis 15 Hektar angegeben werden.

2.1. Feinsprüheinrichtung

Als Zusatzausrüstung zur Anbaunebelmaschine S 014/1 wurde auch eine Feinsprüheinrichtung zur Anwendung von insektiziden Aerosprühmitteln anerkannt. Die Prüfung erfolgte in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzämtern Halle/Saale und Karl-Marx-Stadt, den Kreis-pflanzenschutz-

stellen Belgiz und Seelow sowie den Pflanzenschutzbrigaden der LPG Gemeinschaftseinrichtung Manschnow und der BHG Burgstedt.

Technische Daten:

Aufbau:	höhenverstellbare Aufhängung von 2 Feinsprührohren; 6 Dralldüsen mit Feinsieb und 6 Luftdüsen mit Prallplatten; Düsengrößen: 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 und 1,5 mm Boh- rungsdurchmesser; mit Blende in der Luftleitung
Betriebsdruck:	0,15 bis 0,25 kp/cm ²
Arbeitsbreite:	10 m
Eigenmasse:	ca. 100 kg
Richtpreis:	ca. 520,00 MDN

Die Feinsprüheinrichtung zur Anbaunebelmaschine S 014/1 ist nur für Mittel geeignet, für deren Ausbringung kein Rührwerk erforderlich ist.

Folgende Ausbringungsmengen können als Richtwerte vorgegeben werden:

Tabelle 3

Dralldüsengröße	Wasser	Aerosprühmittel
0,5 mm	0,60	0,55
0,6 mm	0,90	0,80
0,8 mm	1,45	1,40
1,0 mm	2,40	2,15
1,2 mm	3,20	2,90
1,5 mm	4,40	3,85

Vor Arbeitsbeginn ist eine genaue Kontrolle der Ausbringungsmengen zweckmäßig. Bei der Verteilung entsteht ein hoher Anteil feiner Tröpfchen. Die Ausleger sollten deshalb möglichst niedrig über dem Bestand (ca. 40 cm) eingestellt werden, um der Abdriftgefahr entgegenzuwirken. In Anpassung an die Witterungs- und Geländebedingungen wird die Absprühhöhe andererseits so gewählt werden müssen, daß es zu keiner Streifenwirkung bzw. zu phytotoxischen Wirkungen kommt.



Abb 5: Feinsprüheinrichtung zur Pflanzenschutzmaschine S 014/1

Als Fahrgeschwindigkeit werden 5 bis 8 km/h vorgeschlagen. Der Arbeitsdruck sollte möglichst 0,25 kp/cm² betragen. Auf Grund des geringen Arbeitsdruckes muß der Einsatzbereich in unebenem Gelände auf 80% Hangneigung in Schichtlinie begrenzt werden, da darüber hinaus die Quer-
verteilung unverträglich schlecht wird.

Bei den Aerosprühmitteln kommen die für den Flugzeug-einsatz anerkannten Aufwandmengen zur Anwendung. Da die kleinste Aufwandmenge, die mit diesem Gerät unter den angeführten Einsatzbedingungen erreicht werden kann, etwa 5 l/ha beträgt, sollten auf 3 l/ha eingestellte Mittel aus ökonomischen Gründen nicht verwendet werden.

Die biologische Einsatzprüfung erfolgte gegen *Meligethes aeneus*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Pegomya hyoscyami*, zur Unkrautbekämpfung in Getreide und Mais, zur Kraut-abtötung bei Kartoffeln und Defoliation bei Rotklee und Lupinen sowie zur Bekämpfung von *Microtus arvalis* auf Grünland. Die Prüfung zum Einsatz von Insektiziden und Herbiziden wird fortgesetzt. In Abhängigkeit von der Fahr-geschwindigkeit und der Aufwandmenge kann unter prak-tischen Bedingungen beim Feinsprühen mit 4 bis 5 ha Stun-denleistung gerechnet werden. Das Feinsprühen stellt damit das z. Z. wirtschaftlichste Bekämpfungsverfahren bei der Direktbehandlung mit Auslegern dar.

3. Pflanzenschutzmaschinen-Baureihe S 030

Die Pflanzenschutzmaschinen-Baureihe S 030 ist anwend-bar als Sprühmaschine S 031 und Hochdruckspritze S 032 für den Obst- und Hopfenbau sowie als Feldspritze S 033. Funk-tion, Anwendbarkeit und Einsatzbereich entsprechen im wes-entlichen der anerkannten Baureihe S 050 (S 051 bis S 053), die bereits im Heft 2 (1963) dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben wurde. Auf Grund einiger technischer Verände-rungen sollen die technischen Daten hier angeführt werden:

Technische Daten:

Spurbreite:	1 250 bis 1 610 mm (verstellbar)
Bodenfreiheit:	300, 400 und 500 mm (verstellbar)
Behälter:	900 l, aus Polyester, glasfaserverstärkt
Rührwerk:	Propeller-Rührwerk
Pumpe:	Drillingspumpe mit 85 l/min Förderleistung bei 40 kp/cm ²
Betriebsdruck:	10 bis 40 kp/cm ² (regelbar)
Axiallüfter:	40 000 m ³ /h Luftmenge bei 30 m/s Luftgeschwindigkeit
Leistungsbedarf:	für S 031 45-PS-Traktor für S 032 und 033 30-PS-Traktor (Zapfwellenantrieb)
Arbeitsbreite:	im Obst- und Feldbau 10 m, im Hopfen 3 bis 6 m
Arbeitshöhe:	im Obst- und Hopfenbau 8 bis 10 m
Düsen:	für S 031: Sprühkranz mit 12 Kegelstrahldüsen mit 0,8; 1,0; 1,2 oder 1,5 mm Bohrung für S 032: Strahlrohrrahmen mit 8 Hochstrahlern und Düsengrößen von 1,0; 1,2 und 1,5 mm Bohrung oder 2 Hochstrahlrohre mit Düsengrößen von 1,0 bis 3,0 mm Bohrung für S 033: Feldspritzrohre mit 6 Flachstrahldüsen der Größen „200“, „400“, „600“ und „800“
Eigenmasse:	S 031 = 650 kg; S 032 = 570 kg; S 033 = 630 kg
Hersteller:	VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig
Richtpreise:	S 031 7 600,00 MDN S 032 5 335,00 MDN S 033 5 530,00 MDN



Abb 6: Sprühen im Obstbau mit der Pflanzenschutzmaschine S 031 (Werkfoto)

Ab 1967 wird die Baureihe S 050 durch die Pflanzenschutz-maschinen der Baureihe S 030 abgelöst.

4. Bandspritzeinrichtung S 325

Die Bandspritzeinrichtung ist ein Spezialgerät zur Un-krautbekämpfung in landwirtschaftlichen Kulturen, das in

Verbindung mit der Einzelkornsämaschine A 765 oder dem Zwischenachsbaufachgerät P 420 einzusetzen ist. Die Prüfung erfolgte in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzstellen Bad Freienwalde und Hainichen. Die Bandspritzeinrichtung S 325 ist zur Unkrautbekämpfung im Rübenbau für die Bandspritzung im Saat- oder Nachauflaufverfahren geeignet.

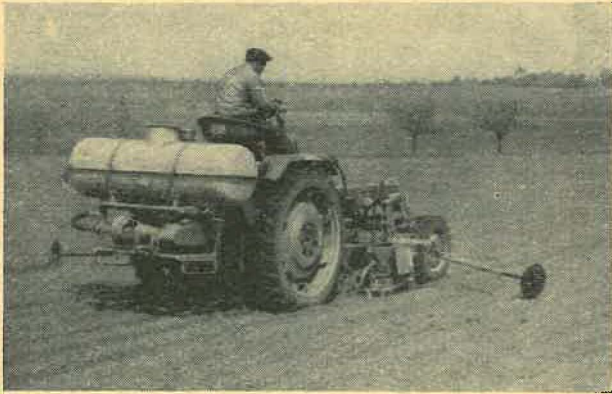


Abb. 7. Bandspritzeinrichtung S 325 in Verbindung mit der Einzelkornsämaschine A 765

Technische Daten:

Brühebehälter: 300-l-Polyesterbehälter, glasfaserverstärkt
 Rührwerk: hydraulisches Rührwerk
 Pumpe: Zentrifugalpumpe mit 100 l/min Förderleistung bei 3,6 kp/cm² Druck
 Betriebsdruck: 2 bis 4 kp/cm² (regelbar)
 Arbeitsbreite: 2,5 m
 Bandbreite: 12 bis 18 cm (einstellbar)
 Leistungsbedarf: 15-PS-Traktor (Zapfwellenantrieb)
 Düsen: 5 Kegelstrahldüsen mit den Düsenbohrungen 1,0 und 1,2 mm und Drallkörperbohrungen 1,0 und 1,5 mm
 Eigenmasse: 120 kg
 Hersteller: VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig
 Richtpreis: ca. 3 500,00 MDN

Zur Unkrautbekämpfung in Rüben wird $\frac{1}{3}$ des Reihenabstandes als Bandbreite empfohlen, im allgemeinen also 14 cm. Nach den Versuchsergebnissen können 10 cm Bandbreite nicht als ausreichend angesehen werden. Um Bandverschiebungen und Mittelabwehungen möglichst gering zu halten, gelten 15 cm als maximale Abspritzhöhe. Für einen geringen Anteil feiner Tropfen und für eine günstige Querverteilung im Band sind 2 bis 2,5 kp/cm² Betriebsdruck vorteilhaft. Die Fahrgeschwindigkeit ist je nach den Bodenbedingungen und Geländeverhältnissen zwischen 4 bis 6 km/h zu wählen. Eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit führt zu Lenkschwierigkeiten beim Traktor, Schwankungen in der Dosierung und zu einer ungenügenden Funktion der Zerstreicher. Die Ausbringung des Mittels kann mit 400 bis 600 l je ha Bandfläche erfolgen. Welche Aufwandmenge zu wählen ist, wird in erster Linie vom Mittel und seinen physikalischen Eigenschaften abhängen. Der Abspritzwinkel der Düse zur Senkrechten muß so groß sein, daß das Band erst auf die bereits zugestrichene Saatreihe gespritzt wird.

Folgende Ausbringmengen für 6 Düsen können als Richtwerte angegeben werden:

Tabelle 4

Druck (kp/cm ²)	Drallkörper 1,0 mm Düsenbohrg. 1,0 mm	Drallkörper 1,5 mm Düsenbohrg. 1,2 mm
2,0	2,1	4,1
2,5	2,4	4,55
3,0	2,65	5,0
3,5	2,9	5,4
4,0	3,05	5,75

Für die Unkrautbekämpfung in Rüben kommt in erster Linie der Einsatz in Kombination mit der Sämaschine in Betracht. Bei Anwendung nicht selektiv wirkender Herbizide ist eine Mindest-Saattiefe von 3,0 cm einzuhalten. Der Bekämpfungserfolg wird durch eine hohe Bodenfeuchte bei der Behandlung und nachfolgende Niederschläge begünstigt. Das Präparat „Pyramin“ kann auch noch eingesetzt werden, wenn bei den Rüben das 1. Laubblatt sichtbar wird und die Unkräuter noch nicht mehr als 2 Laubblätter gebildet haben. Hierbei erfolgt eine Kombination von Bandspritzeinrichtung und Vielfachgerät.

Bei der biologischen Einsatzprüfung wurden die Pflanzenschutzmittel Murbetol und Pyramin (Import-Präparate) und FL 57 (Versuchspräparat) bei folgenden Saatgutformen eingesetzt:

- segmentiertes, kalibriertes S. und
- monokarpes, kalibriertes Saatgut. Der Bekämpfungserfolg war nicht immer zufriedenstellend. In Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit kann mit einer Flächenleistung von 0,65 bis 0,8 ha/h gerechnet werden. Die Einsparung an Pflanzzeit beim Vereinzeln betrug maximal 60%.

5. Sprüheinrichtung „Pirna AF 10“ zum Flugzeugtyp L 60 (CSSR)

Die Sprühanlage „Pirna AF-10“ ist zum Sprühen mit insektiziden und herbiziden Ölsprühmitteln geeignet.

Technische Daten:

Behälterinhalt: 400 l
 Fördermenge der Pumpe: 120 l/min
 Aufwandmengenbereich: 3 bis 15 l/ha
 Arbeitsbreite (4 Düsen): 40 m
 Bereich der dynamischen Viskosität der Sprühmittel: 2 bis 450 cP
 Tropfenspektrum: 50 bis 150 µm (ca. 80% des Flüssigkeitsvolumens)
 Max. Abweichung der Ausbringmengen bei 4 Düsen: ± 4,1%
 Druck im System: 3 und 5 kp/cm² (wahlweise)
 Antriebsleistungsbedarf: ca. 2,2 bis 3,5 kW (je nach Viskosität)
 Laufzeit bis zur Überholung: 500 h
 Hersteller: VEB Gasturbinenbau und Energiemaschinenentwicklung, Pirna
 Richtpreis: ca. 4 150,00 MDN



Abb. 8a: L 60 mit Sprühanlage „Pirna AF 10“

Der Einsatz von Flugzeugen im Pflanzenschutz erfuhr in den letzten Jahren sowohl in der Gesamtflächenleistung als auch in der Anzahl der möglichen Einsatzbereiche eine ständige Erweiterung. Die Entwicklung von aviochemischen Pflanzenschutzmitteln vollzog sich beispielsweise bei den Insektiziden von herkömmlichen Spritzbrühen zu hochkonzentrierten Ölsprühmitteln, deren Aufwandmengen — je nach Pflanzenbestand und Schädling — bei 3 bis 30 l/ha

liegen. Mit dieser Entwicklung mußte gleichzeitig eine Vervollkommnung der Applikationseinrichtungen der Flugzeuge einhergehen. An diese Geräte sind folgende Forderungen zu stellen:

- Ausbringung niedriger Aufwandmengen (3 bis 15 l/ha) im jeweils gewünschten Tropfenspektrum
- stufenlos regelbare Mengeneinstellung bei geringstem Zeitaufwand
- geringstmögliche Abweichungen von der geforderten Durchflußmenge (Fehlerbereich $< \pm 5\%$), damit Gewährleistung einer einwandfreien Längsverteilung
- gute Querverteilung
- möglichst große Arbeitsbreite, d. h. Nutzung aller vom Flugzeugtyp her vorhandenen Möglichkeiten
- Korrosionsbeständigkeit gegen dünnflüssige Mineralöle und organische Lösungsmittel einschließlich der in ihnen gelösten Stoffe
- einfache Montage und Demontage
- Ausrüstung mit Schnellablaß für Havariefälle.

Mit der Sprühanlage „Pirna AF 10“ stellt der VEB Gasturbinenbau und Energiemaschinenentwicklung Pirna eine zwischen BZA und Hersteller in enger Zusammenarbeit entwickelte Sprühausrüstung vor, die die gestellten Anforderungen sowohl in der technischen und biologischen Prüfung als auch in nunmehr dreijährigem praktischen Einsatz erfüllt hat.

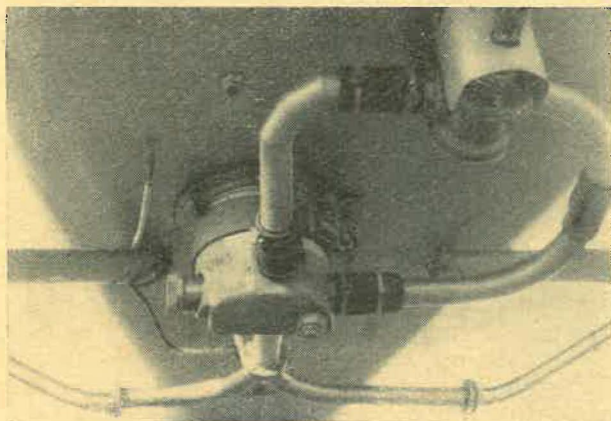


Abb. 8b Zahnradpumpe (oben) und „Topf“ mit Regelventil und Schnellablaßvorrichtung der Sprühanlage

Auf Grund der biologischen Prüfergebnisse kann folgender Einsatzbereich empfohlen werden:

Tabelle 5

Raps	Kohlschotenrüssler-, Kohlschotenmückenbekämpfung	10 l/ha
Erbsen	Erbsenwicklerbekämpfung	10 l/ha
Rüben	Rübenfliegenbekämpfung	3 und 5 l/ha
Kartoffeln	Kartoffelkäferbekämpfung	3 und 5 l/ha
Grünland und Futterflächen	Feldmausbekämpfung	10 l/ha
Verschiedene Kulturen	Blattlausbekämpfung	10 l/ha
Grünland	Binsenkämpfung (nur 20 m Arbeitsbreite)	20 bis 30 l/ha
Forst	Weichlaubhölzerbekämpfung	10 bis 15 l/ha

Eine unter dem vorderen Teil des Rumpfes angebrachte Zahnradpumpe saugt die Flüssigkeit aus dem Chemikalienbehälter des Flugzeuges und drückt diese über ein Steuerventil in die Druckrohre und in die Düsen. Die Zahnradpumpe wird vom Flugmotor aus mechanisch angetrieben

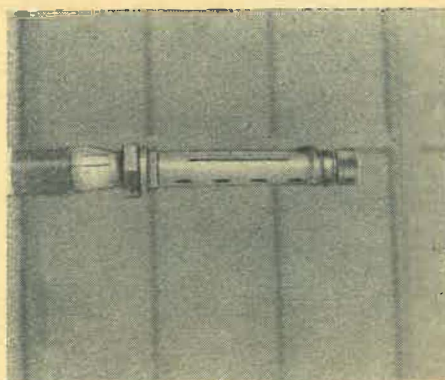


Abb. 8c: Sprühdüse

(Zapfwellenprinzip). Dies hat zur Folge, daß sie bei Drehzahlschwankungen des Motors ihre Leistung ändert. Derartige Drehzahlschwankungen während eines Arbeitsdurchfluges sind aber unter unseren Verhältnissen unvermeidlich. Bei Flughindernissen an den Schlaggrenzen (Bäume, Leitungen usw.) kann der Pilot das Flugzeug nicht schon am Anfang des Durchfluges auf der erforderlichen Flughöhe von 5 m halten. Die Anlage muß bereits in der Phase des Einfliegens (niedrige Drehzahl) eingeschaltet werden. Umgekehrt macht sich beim Ausfliegen eine Erhöhung der Drehzahl erforderlich. Die Drehzahlschwankungen betragen ± 200 U/min bei einer Nenndrehzahl von 2750 U/min. In dem direkt unter dem Sprühmittelbehälter angebrachten „Topf“ befindet sich außer der Schnellablaßvorrichtung das Steuerventil. Damit wird einerseits die gewünschte Mengeneinstellung vorgenommen (Mengenstellkopf und Druckstellkopf), andererseits gewährleistet der Einbau eines federbelasteten Ventils einen Ausgleich der genannten Drehzahlschwankungen des Flugmotors bis auf eine Druckdifferenz von maximal $\pm 0,1$ kp/cm². Die Vorspannung der Ventillfeder wird durch die Einstellung am Druckstellkopf verändert und erhält dadurch die dem erforderlichen Mengendurchsatz zugeordnete Größe. Der Druck in den Sprühdüsen wird somit über den genannten Förderbereich nahezu konstant auf 3 bzw. 5 kp/cm² gehalten.

Die Pumpe fördert — unabhängig von der eingestellten Ausbringungsmenge — stets die gleiche Flüssigkeitsmenge. Je nach eingestellter Aufwandmenge wird verhältnismäßig viel (bei kleinen Aufwandmengen) oder wenig (bei großen Aufwandmengen) durch das Regelsystem in den Topf und damit in den Behälter zurückgeführt. Die Einstellung der Aufwandmengen wird an Hand eines Diagrammes am Mengenstellkopf, am Druckstellkopf und an den Sprühdüsen vorgenommen. Die 4 Sprühdüsen sind als Schlitzdüsen mit federbelastetem Schieber ausgelegt. Dadurch werden die Schlitze beim Abstellen der Anlage durch den damit verbundenen Druckabfall schlagartig geschlossen und ein unerwünschtes Nachtropfen verhindert. Die Anbringung der Düsen gewährleistet eine gute Querverteilung im inneren und äußeren Bereich der Arbeitsbreite. Die beiden Außendüsen sind so im Bereich der Tragflächenendwirbel angeordnet, daß eine maximale Arbeitsbreite von 40 m erzielt wird. Unter Zugrundelegung einer Aufwandmenge von 5 l/ha wird bei der Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft eine Flächenleistung von 70 ha/h und bei der Forstschädlingsbekämpfung von 135 ha/h erzielt.

6. Motorsprüh- und -Stäubegerät S 100

Das rückentragbare Sprüh- und Stäubegerät mit Motor S 100 ist geeignet zum Stäuben, Sprühen und Nebeln in Landwirtschaft, Gartenbau und Forst. Die Prüfung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Forstwissenschaften Eberswalde und den Pflanzenschutzämtern Rostock und Erfurt.



Abb. 9: Motorsprüh- und -staubegerät S 100

Technische Daten:

Behälterinhalt:	für Pflanzenschutzmittel 10 l für Benzin 1,5 l	
Motor:	Hubraum 65 cm ³ ; Leistung 2 PS Drehzahl 4 500 U/min; Reversierstarter	
Ventilator:	max. Luftfördermenge 640 m ³ /h und 92 m/s Luftgeschwindigkeit	
Arbeitsbreite:	beim Stäuben	ca. 10 m
	beim Sprühen	5 bis 7 m
	beim Nebeln	10 bis 15 m
Arbeitshöhe:	beim Stäuben	ca. 6 m
	beim Sprühen	3 bis 4 m
Düsen:	Sprühdüse besteht aus Anschlußstück mit Metallgliederschlauch, Sprühkopf mit Düse, Dosierblende und Absperrhahn (eignet sich auch zum Nebeln) Stäubedüse besteht aus Anschlußstück mit Metallgliederschlauch und Düsenrohr	
Dosierblende:	für das Sprühen mit 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 und 3,5 mm Bohrung für das Nebeln mit 0,8; 1,0 und 1,2 mm Bohrung	
Eigenmasse:	18,4 kg	
Hersteller:	VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig	
Richtpreis:	ca. 900,00 MDN	

Der Einsatz des Gerätes ist für alle Flächen gedacht, wo nicht mit Großgeräten gearbeitet werden kann. Es kann rückentragbar, mit einem Tragegestell für zwei Personen oder mit einer Karre eingesetzt werden. Mittelverteilung und Arbeitsqualität sind im wesentlichen vom Bedienungsmann abhängig. Die Ausbringmengen sind abhängig vom Mittel, der Behälterfüllung und der Sprührrohr-Haltung. Im praktischen Einsatz wurden die Werte in Tabelle 6 erreicht.

Tabelle 6

Stäuben:	0,25 bis 0,5 kg/min	
Sprühen:	1,5-mm-Düse	0,30 bis 0,55 l/min
	2,0-mm-Düse	0,45 bis 0,81 l/min
	2,5-mm-Düse	0,58 bis 1,02 l/min
	3,0-mm-Düse	0,85 bis 1,22 l/min
	3,5-mm-Düse	1,28 bis 1,44 l/min
	ohne Düse	1,55 bis 2,00 l/min
Nebeln (Kombi-Aerosol)	0,8-mm-Düse	0,1 bis 0,15 l/min
	1,0-mm-Düse	0,2 bis 0,3 l/min
	1,2-mm-Düse	0,3 bis 0,4 l/min

Der Arbeitskraftaufwand beim Einsatz des Gerätes liegt unverhältnismäßig hoch. Gewicht und Lärm wirken sich nachteilig auf die Bedienungsperson aus. Frauen kann die Arbeit mit einem solchen Gerät nicht zugemutet werden.

Als Einsatzbereich kommen in Betracht: Gartenbau (Zierpflanzen; Samenträger von Gemüse und Heil- und Gewürzpflanzen; kleine Gemüseflächen; Gewächshäuser und Frühbeetkästen), Feldbau (Herd- oder Randbehandlungen), Obstbau (Kleingärten; Baumschulen; Beerenobst — Kleinflächen und Einzelbäume) und Forst (Pflanzenanzuchtstätten; Samenplantagen; Muttergärten; Dickungen und Streifenkulturen). Die biologische Einsatzprüfung erfolgte insbeson-

dere gegen Blattläuse, Kartoffelkäfer, Rübenfliege, Maikäfer, Pappelblattkäfer, Spargelfliege, Spinnmilben, Möhrenmotte, Apfelwickler, Echten Mehltau, *Phytophthora*, Erd- und Feldmäusen u. a. m. sowie zur Unkrautbekämpfung: In Abhängigkeit von der Aufwandmenge, der Kultur und dem Schädling wurden folgende Flächenleistungen erreicht:

beim Stäuben	0,3 bis 0,8 ha/h
beim Sprühen	0,2 bis 0,6 ha/h
beim Nebeln	1,1 bis 2,2 ha/h.

Beim Sprühen im Forst wird mit 2,0 ha Tagesleistung gerechnet. Der Kraftstoffverbrauch betrug 1,2 bis 1,3 l/h.

7. Kombierter Trocken- und Feuchtbeizautomat K 619

Der Beizautomat K 619 dient der Trocken- und Feuchtbeizung sowie der Saatgutpuderung. Die Prüfung erfolgte bei den DSG-Handelsbetrieben Rangsdorf und Kleinwanzleben.

Technische Daten:

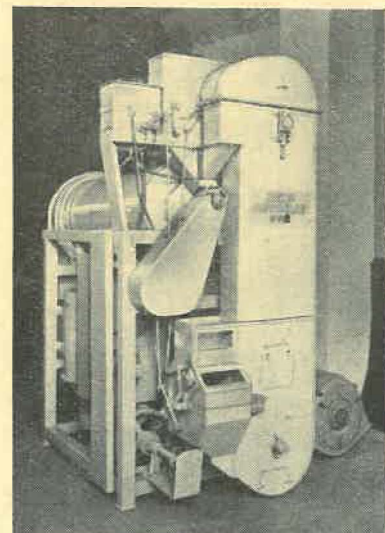
Gesamtlänge	1 700 mm
Gesamtbreite:	1 000 mm
Gesamthöhe:	2 000 mm
Inhalt des Beizpulverbehälters:	ca. 6 kg (Hg-Beize)
Inhalt der Getreidedosierwaage (je Kippung):	ca. 2,25 kg Schwergetreide
Drehzahl des Verteilerkegels in der Trommel:	2 200 bis 2 300 U/min.
Drehzahl der Beiztrommel:	33 bis 35 U/min.
Einstellbereich der Pulverdosisierung:	140 bis 750 g/dt
Einstellbereich der Feuchtbeizedosisierung:	100 bis 900 cm ³ /dt
Leistung des Antriebsmotors zur Maschine:	1,6 kW
Leistung des Antriebsmotors zur Absaugung:	0,63 kW
Leermasse:	400 kg
Richtpreis:	ca. 3 000,00 MDN (geschätzt)

Hersteller: BMG Budapest

Der Beizautomat K 619 eignet sich zur Beizung sämtlicher Fruchtarten. Er besteht aus dem Rahmen mit E-Motor, den Dosiereinrichtungen für Saatgut und Beizmittel, einem Elevator, der Mischtrommel, einer Membranpumpe, dem Verteilerkegel, der Absackvorrichtung sowie der Absauganlage mit Zyklon und Filterkasten. Während bei der Trockenbeize nur zu jeder 2. Kippung der Saatgutwaage Beizpulver zugeführt wird, erfolgt die Feuchtbeizedosisierung zu jeder Kippung. Die Zerstäubung des Feuchtbeizmittels in der Mischtrommel erfolgt durch den rotierenden Verteilerkegel.

Bekämpfungsversuche wurden durchgeführt mit *Tilletia caries* und *Ustilago avenae*, wobei das Saatgut künstlich infiziert wurde. Der Bekämpfungserfolg war eindeutig gut. Die Keimfähigkeit des Saatgutes war bei der Feuchtbeizung z. T. bei den stark vom Beizmittel angefarbten Körnern etwas gemindert. Da ihr Anteil insgesamt sehr gering ist, tritt praktisch keine Keimminderung auf. Selbst bei 50-prozentiger Überdosierung zeigten sich in der Prüfung keine nennenswerten Schäden. Auch eine Überlagerung des feucht-

Abb 10: Kombierter Trocken- und Feuchtbeizautomat K 619 (Werkfoto)



gebeizten Saatgutes wirkte sich nicht nachteilig aus. Die durch den Beizer verursachten Saatgutbeschädigungen waren gering und ohne praktische Bedeutung.

Als Nennleistung können bei der Trockenbeizung 2,5 t/h, bei der Feuchtbeizung 3,0 t/h angesehen werden. Wird mit wesentlich höherer Leistung gearbeitet, treten bei der Trockenbeizung in erster Linie Funktionsstörungen an der Pulverdosisierung auf bzw. kommt es bei der Feuchtbeizung zu einer Verschlechterung der Beizqualität.

Durch Zugabe einer korrosionshemmenden Substanz zur Feuchtbeize konnte die Korrosion bei den im Beizer verwendeten Werkstoffen auf ein Minimum gesenkt werden.

Die arbeitshygienisch-toxikologischen Untersuchungen des Institutes für Arbeitsmedizin in Berlin-Lichtenberg führten zu dem Ergebnis, daß gegen die Einführung des Feuchtbeizverfahrens in die Praxis bei Verwendung des anerkannten kombinierten Beizers K 619 und einer anerkannten Feuchtbeize keine Bedenken bestehen. Gefordert werden das Tragen von Gummihandschuhen beim Umgang mit Beize, die sofortige Beseitigung von versehentlich vergossenem Material, die Aufstellung der Beizmaschine in einem natürlich gut belüfteten Raum, nach Möglichkeit eine zusätzliche Absaugung bei der Absackung (wenn diese nicht unmittelbar an der Maschine erfolgt), die Ableitung abgesaugter Dämpfe über das Dach ins Freie und eine gute Raumbelüftung bei Lagerung des gebeizten Saatgutes (entsprechend dem Giftgesetz scharf getrennt von Lebens- und Futtermitteln). Außerdem verlangt werden eine Überwachung der Beizstellen durch die zuständigen Arbeitssanitäts-Inspektionen und eine jährliche Reihenuntersuchung aller giftexponierten Beschäftigten.

8. Wühlmausfalle

Eine Beschreibung des Gerätes und der Prüfergebnisse erfolgte bereits in einer kurzen Mitteilung im Heft 2/1963 dieser Zeitschrift.

9. Motorbaumspritze S 301/6

Die Motorbaumspritze S 301/6 stellt eine Weiterentwicklung der bekannten, im Jahre 1960 bereits anerkannten Ausführung S 301/4 dar. Das Gerät S 301/6 ist ausgestattet mit standardisierten Hochstrahlrohren, feuerverzinktem Behälter, einer Dillingspumpe mit Kugelventilen, verändertem Druckregler und kann zusätzlich mit einer Schlauchtrommel ausgerüstet werden. Abgesehen von einigen weiteren, unbedeutenden Veränderungen entspricht das neue Gerät der alten Ausführung.

10. Mietenthermometer SOMAX M2

Das Gerät ist vorgesehen für Temperaturkontrollen in Erntelagerstätten wie Heu-, Stroh-, Häcksel- und Kaffmieten.

Technische Daten:

Eigenmasse mit Tasche:	ca. 5 kg
Meßbereich:	- 10 °C ... + 90 °C
Gesamtlänge:	5,10 m
Richtpreis:	ca. 70,00 MDN
Hersteller:	VEB Thermometerwerk Geraberg

Das Thermometer besteht in seiner Metallhülle aus 6 Teilen von 80 cm Länge und der Thermometerspitze von 30 cm. Die Einzelteile sind mittels Gewinde verschraubbar. Den Temperaturentausch sollen 12 Bohrungen von 2 mm Durchmesser an der Spitze des Thermometers ermöglichen, die zu je 3 Stück jeweils um 90° versetzt angeordnet sind.

Die Meßtiefe beträgt maximal 4,5 Meter. Als Mindestmeßdauer sind 15 Minuten einzuhalten. Der Abstand von Meßstelle zu Meßstelle ist auf 4 Meter zu begrenzen. Die Meßhöhe sollte 1,4 bis 2 Meter betragen. Bei 4,5 Meter Meßtiefe sind für Heumieten zwei Arbeitskräfte, für Stroh- und Kaffmieten ist eine Arbeitskraft erforderlich.

Die Verwendung dieses Thermometers ist wegen des hohen Arbeitszeitbedarfes nur dem Kontrolldienst (Feuerwehr,

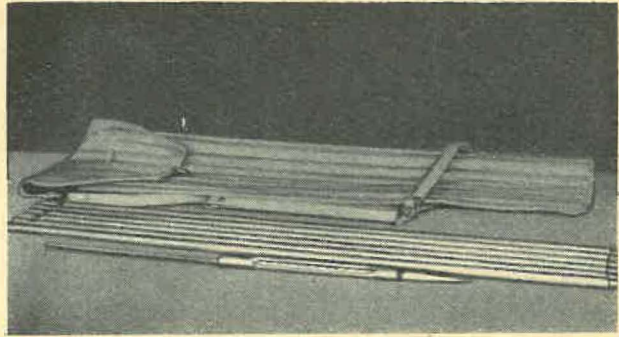


Abb 11: Mietenthermometer „SOMAX M 2“ (BZA-Archiv)

Pflanzenschutzdienst) zu empfehlen, während die betriebliche Temperaturüberwachung durch die Anlage von Meßschächten bei der Mietenanlage wesentlich ökonomischer gestaltet werden kann.

Zusammenfassung

Es werden die im Zeitraum von 1962 bis 1966 geprüften und anerkannten Pflanzenschutzmaschinen und -geräte sowie Zusatzausrüstungen besprochen. Im einzelnen handelt es sich dabei um die Sprüh- und Stäubemaschine S 041 mit den Zusatzausrüstungen zum automatischen Sprühen und Nebeln, die Anbaunebelmaschine S 014/1 mit der Zusatzausrüstung zum Feinsprühen, die Pflanzenschutzmaschine S 030, die Bandspritzeinrichtung S 325, die Sprüheinrichtung „Pirna AF 10“ zum Landwirtschaftsflugzeug L 60, das Motorsprüh- und -stäubergerät S 100, den kombinierten Trocken- und Feuchtbeizer K 619, die Motorbaumspritze S 301/6 und das Mietenthermometer „SOMAX M 2“. Die Angaben dazu beziehen sich auf die wichtigsten technischen Daten, den Aufbau und die Funktion, die Anwendungsmöglichkeiten, den Einsatzbereich, die biologischen Versuchsergebnisse und erzielten Leistungen.

Резюме

А. Еске и С. Кёлер
Признанные орудия защиты растений

Обсуждаются машины и орудия защиты растений, а также дополнительное оснащение, прошедшие испытания и получившие признание в период 1962—1966 гг. В частности, речь идет о машине для мелкокапельного опрыскивания и опыливания S 041 с дополнительными приспособлениями для автоматического мелкокапельного опрыскивания и туманообразования, навесной аэрозольной машине S 014/1 с дополнительным оборудованием для тонкого мелкокапельного опрыскивания, машине для защиты растений S 030, устройстве для ленточного опрыскивания S 325, приспособлении для мелкокапельного опрыскивания „Pirna AF 10“ к сельскохозяйственному самолету L 60, моторном орудии мелкокапельного опрыскивания и опыливания S 100, комбинированном орудии сухого и влажного протравливания K 619, моторном садовом опрыскивателе S 301/6 и о термометре для замера температуры в стогах или буртах „Somax M 2“. Изложены основные технические данные, конструкция и действие, возможности применения, пределы использования, данные биологических опытов и достигнутые показатели.

Summary

Approved Plant Protection Machines
Alfred JESKE and Siegfried KÖHLER

The plant protection machines and devices as well as of auxiliary equipment which were tested and approved in the

1962–1966 period are discussed. This refers to the spraying and dusting machine S 041 with auxiliary equipment for automatic low-volume spraying and mist production; the tractor-mounted mist-blower S 014/1 with auxiliary equipment for ultra-low volume spraying; the plant protection machine S 030; the band sprayer S 325; the spraying implement „Pirna AF 10“ for the agricultural airplane L 60; the motor-driven spraying and dusting device S 100; the K 619 combined machine for the application of powder dressing or moist dressing, resp. with high volatile compounds; the motor-driven sprayer for trees; and the stack thermometer

„SOMAX M 2“. The informations cover the most important technical data, structure and function, possibilities of application, range of use, biological test results, and attained performance.

Quellenangabe:

1. Freigabeunterlagen der Herstellerbetriebe zu den einzelnen Maschinen, Geräten oder Ausrüstungen.
2. Prüfberichte der Biologischen Zentralanstalt Berlin in Kleinmachnow
3. Prüfberichte des Institutes für Mechanisierung der Landwirtschaft, Potsdam-Bornim.

Aus dem Institut für Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin

Marthe JACOB

Über die Wirkung von Feuchtbeizen bei der Entseuchung von Tulpenpflanzgut

1. Einleitung

In den letzten zehn Jahren hat der Blumenzwiebelanbau in der DDR mit der raschen Entwicklung volkseigener und genossenschaftlicher Betriebe eine beträchtliche Ausdehnung erfahren. Günstige ökonomische und ökologische Bedingungen sowie die sich immer mehr durchsetzende Anwendung der modernen Agrotechnik ermöglichen von Jahr zu Jahr eine Steigerung der Produktion. Ziel ist es dabei, von Importen möglichst unabhängig zu werden und den jährlichen Bedarf von 120 Millionen Blumenzwiebeln aus eigener Produktion zu decken. Für die Zukunft ist darüber hinaus auch ein Export von Blumenzwiebeln in sozialistische Länder vorgesehen.

Verschiedene Krankheiten, unter ihnen vor allem die „Grauschimmelkrankheit“, auch „Tulpenfeuer“ genannt, verursacht durch den Pilz *Botrytis tulipae* Lind, führen allerdings jährlich zu beachtlicher Qualitätsminderung und umfangreichen Verlusten. Eine besondere Gefahr für den Anbau stellt die unter Umständen jahrelang anhaltende Verseuchung des Bodens mit den Sklerotien des genannten Pilzes dar. Ferner unterliegt die Grauschimmelkrankheit den Quarantänebestimmungen und kann beim Export der Zwiebeln sehr hinderlich sein (Abb. 1 bis 3).

Für einen rationellen Tulpenzwiebelanbau ist demnach nicht nur die Einhaltung einer optimalen Anbautechnik, sondern auch die Beachtung pflanzenschutzlicher Maßnahmen von größter Bedeutung. Da die pilzlichen Schaderreger über-

wiegend mit dem Pflanzgut verschleppt werden, muß die sachgemäße Entseuchung desselben als eine der wichtigsten Maßnahmen zur Erzeugung gesunder Tulpenzwiebeln angesehen werden. Es hat sich gezeigt, daß die Erträge dadurch beachtlich gesteigert werden können (VLAC und HULKENBERG, 1958; VALÁSKOVA, 1960, 1961).

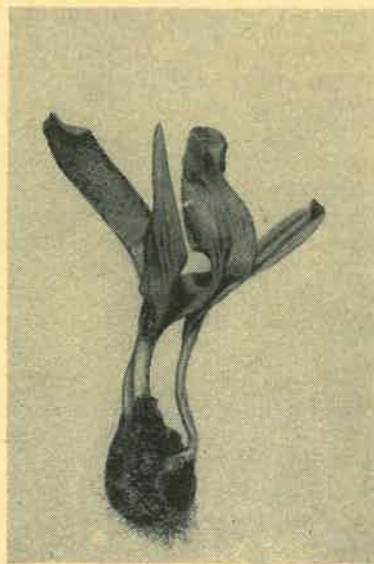


Abb. 2: Tulpenpflanze durch *Botrytis tulipae* geschädigt



Abb. 1: Tulpenzwiebeln nach dem Aufruf von *Botrytis tulipae* befallen

Zur Entseuchung von Tulpenzwiebeln ist in den vergangenen Jahrzehnten eine Reihe von Beizverfahren und Beizmitteln bekannt geworden. So konnte in letzter Zeit eine physikalische Beizmethode (Heißwasserbehandlung) bei der Bekämpfung des Stengelälchens (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev) größere Bedeutung erlangen (WOOD, 1961). Das zur Abtötung pflanzgutübertragbarer pilzlicher oder bakterieller Krankheitserreger gebräuchliche Trockenbeizverfahren, das z. B. bei der Entseuchung von Gladiolenpflanzgut zu verhältnismäßig guten Ergebnissen führt, hat sich dagegen bei Tulpenzwiebeln wegen der ihnen eigenen Druck- und Reibungsempfindlichkeit nicht bewährt (JACOB, 1964). Demgegenüber spielt die Naßbeizung seit langem im Tulpenzwiebelanbau eine große Rolle. Am häufigsten werden dabei quecksilberhaltige Mittel angewandt. Außerdem werden auch Lösungen von Wirkstoffen wie Formalin, Chinosol und Nikotinsulfat sowie in neuerer Zeit Suspensionen von organisch-syntheti-

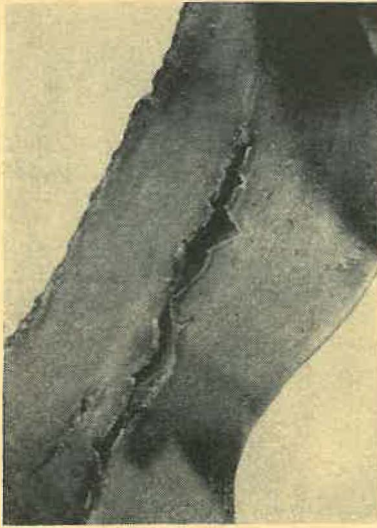


Abb. Charakteristische Schäden durch *Botrytis tulipae* am Tulpenblatt

schen Fungiziden wie Captan, Zineb, Thiuram, Pentachlornitrobenzol angewendet. Das noch relativ neue Verfahren der Feuchtbeizung wurde zur Entseuchung von Tulpenpflanzgut bisher nur in geringem Maße herangezogen. Das Prinzip dieses in Schweden durch ZADE, 1943, entwickelten und patentierten (HEDÉN und ULFVARSON, 1963) Verfahrens besteht in der Anwendung einer hochkonzentrierten Wirkstofflösung, die in geringen Mengen möglichst gleichmäßig auf das zu behandelnde Material verteilt wird. Das Handelspräparat ist das bereits in vielen Ländern bei der Getreidebeizung bewährte „Panogen“, das als Wirkstoff das Methylquecksilberdicyandiamid enthält. Der fungizide Wirkstoff wird vom Saat- und Pflanzgut absorbiert. Die Wirkung auf anhaftende Pilzsporen und Dauermyzelien beschränkt sich daher nicht nur auf den unmittelbaren Vorgang der Desinfektion, sondern hält durch das Eindringen des Fungizids in das Pflanzengewebe über längere Zeit an. Neuere Untersuchungen von LINDSTRÖM, 1959, HEDÉN und ULFVARSON, 1962, 1963, haben überdies ergeben, daß auf Grund der Flüchtigkeit des Wirkstoffes auch während der Lagerung noch eine beachtliche Umverteilung stattfindet. Geringe Aufwandmengen, einfache Handhabung und Wegfall einer unangenehmen Staubeentwicklung sind die positiven Eigenschaften des neuen Verfahrens. Sie veranlaßten uns, die Möglichkeiten der Anwendung von Feuchtbeizen auch zur Bekämpfung der pflanzgutübertragbaren Grauschimmelkrankheit bei Tulpenzwiebeln zu prüfen. Die Untersuchungen wurden dabei parallel zu entsprechenden Tests mit Gladiolenpflanzgut durchgeführt (JACOB, 1965).

2. Material und Methoden

Anfang Oktober 1963 wurden die für die Versuche vorgesehenen Tulpenzwiebeln aus Beständen eines volkseigenen Spezialbetriebes ausgesucht. Das Aussortieren gesunder¹⁾ und mittelmäßig erkrankter Tulpenzwiebeln bereitete hinsichtlich der genauen Diagnostizierung der Schadenssymptome allerdings beachtliche Schwierigkeiten. Als Versuchssorte wählten wir „Golden Harvest“ in der Größe von 7 bis 8 cm im Durchmesser.

Die Versuche wurden in drei Wiederholungen mit je 20 Tulpenzwiebeln auf einer uns freundlicherweise überlassenen Fläche des Institutes für Zierpflanzenbau der Humboldt-Universität Berlin-Köpenick angelegt. Mitte Juni 1964 wurden die Zwiebeln geerntet.

Für die Beizung stellte uns der VEB Fahlberg-List Magdeburg die Feuchtbeizen Fl 23 und Fl 29, flüssige Beizmittelkonzentrate mit Alkyl-Quecksilberverbindungen als Wirkstoff, zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um Versuchs-

muster, die nicht anerkannt sind. Die genannten Mittel stehen der Praxis nicht zur Verfügung. Als Vergleichsmittel diente Falisan-Saatgut-Naßbeize. Die Beizmittel wurden im allgemeinen in drei verschiedenen Dosierungen geprüft.

2.1. Die Ermittlung der *dosis tolerata* nahmen wir an gesundem Pflanzgut vor. Die Zwiebeln wurden im Herbst einige Tage vor dem Auspflanzen gebeizt. Die Feuchtbeizen Fl 23 und Fl 29 gelangten dabei

a) 0,2%ig, bezogen auf das Gewicht der Zwiebeln, in einem von uns erarbeiteten Verfahren der „Begasung“²⁾ zur Anwendung. Wir benutzten hierzu Glasgefäße von etwa 21 cm Höhe und 21 cm Durchmesser. Auf den Boden des Gefäßes wurde die Feuchtbeize aufgetragen. Die Zwiebeln kamen in einen Mullbeutel, der in das Gefäß hineingehängt wurde. Nach Abdecken des Gefäßes blieben sie 24 Stunden lang der Einwirkung der Beize überlassen.

b) Bei der zweiten Methode, der Benetzung, streckten wir die Feuchtbeize im Verhältnis 1 : 15 mit Leitungswasser, übergossen dann mit dieser Lösung vorsichtig die in einem Glastrichter befindlichen Zwiebeln und trockneten dieselben unmittelbar darauf an der Luft zurück.

Falisan-Saatgut-Naßbeize setzten wir in der üblichen Weise an. Nach halbstündiger Tauchbeize wurden die Zwiebeln der Beizlösung entnommen und gleichfalls an der Luft zurückgetrocknet. Neben den gebeizten Zwiebeln lief eine unbehandelte Kontrolle mit.

2.2. Zur Bestimmung der *dosis curativa* führten wir Versuche mit mittelmäßig, natürlich erkranktem Pflanzgut durch. Hierbei handelte es sich vorwiegend um Mischinfektionen durch folgende Erreger: *Botrytis tulipae* Lind, *Sclerotium tuliparum* Kleb. und *Fusarium oxysporum* Schlecht.

Bei der Bonitur des Ausfalles „Feld“ im Frühjahr 1964 konnten an schwer geschädigten Tulpenpflanzen die entsprechenden Erkrankungen beobachtet werden.

Die Entseuchung der Zwiebeln (kurz vor dem Auspflanzen) wurde mit den Feuchtbeizen Fl 23 und Fl 29 im Begasungsverfahren 0,15%ig, 0,2%ig und 0,3%ig, bezogen auf das Zwiebelgewicht, sowie im Benetzungsverfahren mit einer Wasserstreckung der Mittel im Verhältnis 1 : 20, 1 : 15 und 1 : 10 bei gleicher Wirkstoffmenge wie im Begasungsverfahren vorgenommen. Die Behandlung mit Falisan-Saatgut-Naßbeize erfolgte in 0,1%iger, 0,2%iger und 0,3%iger Konzentration. Auch hier wurde eine unbehandelte Kontrolle in den Versuch miteinbezogen.

2.3. Neben diesen Ermittlungen wurde weiterhin zu klären versucht, inwieweit die Feuchtbeizung auch gegen eine nachträgliche Infektion durch *Botrytis tulipae* Schutz zu bieten vermag.

Dazu wurde gesundes Pflanzgut zunächst gebeizt und anschließend mit dem genannten Erreger künstlich infiziert. Die Beizung erfolgte in der gleichen Weise wie bei dem unter 2.2. beschriebenen Versuch.

Für die künstliche Infektion stellten wir ein Torfmuß-Sand-Häcksel-Möhrengemisch (6 : 1 : 1 : 1) her, füllten dieses in 1- bzw. 2-l-Glaskolben und beimpften es mit 6 Tage alten *Botrytis*-Plattenkulturen (Malzagar, Impfplatte 7 cm im Durchmesser). Nachdem der Pilz das Substrat gut durchwachsen hatte, wurden die wenige Tage zuvor gebeizten Tulpenzwiebeln, getrennt nach Beizmitteln und Konzentrationen, für 14 Tage in Glasgefäße in das Substrat gelegt. Im Anschluß daran trockneten wir die Zwiebeln zurück und pflanzten sie einige Tage später auf den Versuchspartellen aus. In den vorliegenden Test wurden zwei Kontrollen einbezogen, von denen eine aus gebeiztem, infiziertem und die zweite aus gesundem, unbehandeltem Pflanzgut bestand.

²⁾ Unter „Begasung“ ist das Aufnehmen von Feuchtbeize ausschließlich in der Gasphase zu verstehen.

¹⁾ „Absolut“ gesundes Pflanzgut ist allerdings so gut wie nicht vorhanden.

Zur Feststellung des Beizerfolges wurden in sämtlichen Versuchen folgende Ermittlungen vorgenommen:

- Bonitur des Auflaufens der Pflanzen;
- Feststellung des krankheitsbedingten Ausfalles während der Vegetation (Ausfall „Feld“);
- Bonitur des Blumenschnittes (die Blüten wurden lediglich „geköpft“);
- Benotung des allgemeinen Wuchses;
- Bewertung des Ertrages unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte:
 - Stück geerntete Zwiebeln;
 - Gewicht der geernteten Zwiebeln;
 - Anteil der gesunden Zwiebeln („gesund“);
 - Anteil der an *Botrytis* erkrankten Zwiebeln.

Die Mehrzahl der Werte wurden der Vergleichbarkeit halber prozentual ermittelt. Die Verrechnung erfolgte nach der Varianzanalyse (WEBER, 1964).

3. Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt den Einfluß der Feuchtbeizen im Vergleich zur Naßbeize nach Behandlung „gesunder“ Tulpenzwiebeln (dosis tolerata). Es ergaben sich keine phytotoxischen Erscheinungen. Durch die Beizung traten sogar beachtliche, z. T. signifikante Auflauf- und Ertragsverbesserungen ein. Als besonders günstig erwies sich die Behandlung mit Fl 23. Auffallend hohe Ertragsergebnisse wurden auch nach Beizung mit Fl 29 (Konzentration 1 : 10) erzielt. Die mit Falisan-Saatgut-Naßbeize behandelte Variante fiel dagegen im Erntergebnis ab und wies auch einen geringeren Anteil gesund gebliebener Zwiebeln im Erntegut auf.

In Tabelle 2 ist der Erfolg einer Feuchtbeizung bereits mittelmäßig erkrankten Pflanzgutes dargestellt. Bemerkenswert sind hier die uneinheitlichen Auflaufquoten der Tulpenzwiebeln. Trotz Beizung traten verschiedentlich krankheitsbedingte Ausfälle auf, die darauf hinweisen, daß durch die Beizung der Weiterentwicklung eines bereits stärker umschgreifenden Pilzbefalles kein Einhalt zu gebieten ist. Da die Verteilung dieser Ausfälle im vorliegenden Versuch ungerichtet ist, dürften sie auf die befallsmäßig inhomogene Zusammensetzung des verwendeten Pflanzgutes zurückzuführen sein. Selbst bei sorgfältigster Arbeit ist bei der nur möglichen Oberflächenbonitur eine diesbzügliche Gleichheit des Ausgangsmaterials schwer zu erreichen. Die durch die Ausfälle belasteten Werte wurden in der Tabelle in Klammern gesetzt und nur bedingt zur Gesamtauswertung herangezogen. Überblickt man die weiteren Resultate, so zeigen sich keine signifikanten Unterschiede, doch heben sich auffällige Tendenzen ab. Die Ertragsverhältnisse und der Anteil gesunder Zwiebeln im Erntegut sind bei den mit Fl 23 im Begasungsverfahren (0,15-, 0,2- und 0,3⁰/₁₀ig) behandelten Varianten am günstigsten. Eine demgegenüber abfal-

lende Tendenz weisen die entsprechenden Werte bei der Behandlung mit Naßbeize auf.

Die Tabelle 3 weist Auflauf- und Ertragsergebnisse von Tulpenzwiebeln aus, die prophylaktisch gebeizt und anschließend einem starken Infektionsdruck durch *Botrytis tulipae* ausgesetzt waren. Hervorzuheben ist hier, daß sämtliche Zwiebeln von dem Erreger befallen wurden, jedoch in unterschiedlichem Maße, was deutlich im Verlauf der Entwicklung des gebeizten und ungebeizten (Kontrolle I) Ausgangsmaterials zu erkennen ist. Besonders in den Erntergebnissen und im Anteil gesunder Zwiebeln bei Vegetationsende drückt sich der günstige Effekt der Beizung aus (vergleiche auch Kontrolle II). Relativ unvorteilhaft schnitt Fl 29 ab. Demgegenüber zeigen die anderen Präparate einen besseren Erfolg. Tendenzmäßig am höchsten liegen die Werte bei der Feuchtbeize Fl 23, vornehmlich bei Anwendung im Begasungsverfahren (0,15- und 0,2⁰/₁₀ig).

4. Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse deuten an, daß eine Verwendung von Feuchtbeizen zur Pflanzgutbehandlung bei Tulpen möglich ist. Zum Teil können dabei sogar bessere Wirkungen als mit der normal üblichen Naßbeizung erzielt werden. Dies trifft vor allem für die verwendete Feuchtbeize Fl 23 zu, die namentlich in 0,15- und 0,2⁰/₁₀iger Anwendungskonzentration zu einer merklichen Erhöhung des Ertrages und des Anteiles gesund geernteter Zwiebeln führte. Die Feuchtbeize Fl 29 zeichnete sich gleichfalls durch eine gute Pflanzenverträglichkeit und eine gewisse Wachstumsstimulierung aus, erwies sich allerdings in ihrem fungiziden Effekt nicht beständig genug.

Insgesamt sind der kurativen Wirkung auch der Feuchtbeizen jedoch Grenzen gesetzt, wie die Behandlung des bereits mittelmäßig befallenen Pflanzgutes zu erkennen gibt. Am günstigsten dürfte eine mehr prophylaktische Anwendung sein, bei noch möglichst geringem Befall des zu behandelnden Materials. Auf Grund ihrer lang anhaltenden Wirkung kann hierbei der Feuchtbeizung ein Vorzug eingeräumt werden.

Aus den Testungen geht weiter hervor, daß bei der Anwendung der Feuchtbeizen das sogen. Begasungsverfahren gegenüber dem vergleichsweise geprüften Benetzungsverfahren im Vorteil ist. In Anbetracht der einfachen Handhabung desselben und des geringen Arbeitsaufwandes empfiehlt es sich bei weiteren Versuchen, dieser Methode Beachtung zu schenken.

Für die zahlreichen Hinweise zur Versuchsauswertung möchte ich Herrn Prof. Dr. habil. H. BOCHOW meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

5. Zusammenfassung

In Feldversuchen mit gesunden und natürlich durch *Botrytis tulipae* Lind, *Sclerotium tuliparum* Kleb. und *Fusa-*

Tabelle 1
Einfluß der Feuchtbeizung auf Auflauf und Ertrag bei gesundem⁰) Tulpenpflanzgut

Mittel	Konz.	Auflauf		Blumenschnitt ²⁾		Geerntete Zwiebeln				Zwiebelwachstum ³⁾		Zwiebeln geerntet gesund ⁴⁾	
		Stck.	Sign. ¹⁾	rel.	rel.	Sign. ¹⁾	Ges.-Gew. rel.	Sign. ¹⁾	Gew./Stck. rel.	Sign. ¹⁾	rel.	rel.	Sign. ¹⁾
Kontrolle		17,7	a	100	64	a	100	a	100	a	100	39	a
Falisan-Saatgut-Naßbeize	0,1	18,3	a	104	86	b	129	b	94	a	81	28	a
Fl 23	0,2	19,7	b	111	80	b	144	b	118	ab	142	41	a
Fl 29	0,2	19,0	ab	108	74	bc	138	b	114	ab	135	33	a
Fl 23 m. Str.	1:10	17,7	a	100	85	b	138	b	124	b	165	48	a
Fl 29 m. Str.	1:10	18,3	a	104	66	ac	131	b	134	b	192	38	a

⁰) „absolut“ gesundes Pflanzgut ist so gut wie nicht vorhanden.

¹) Werte mit ungleichen Buchstaben sind nach dem „multiple range Test“ von DUNCAN bei $\alpha = 10\%$ signifikant different (WEBER, 1964)

²) bezogen auf Stck.-Auflauf

³) Gewichts-differenz von ausgelegt. geerntet/Stck.

⁴) bezogen auf Stck. geerntet

Tabelle 2
Einfluß der Feuchtbeizung auf Auflauf und Ertrag bei mittelmäßig erkranktem Tulpenpflanzgut

Mittel	Konz.	Auflauf			Blumenschnitt ²⁾		Geerntete Zwiebeln				Zwiebelwachstum ³⁾	Zwiebeln geerntet gesund ⁴⁾						
		Stck.	Sign. ¹⁾	rel.	rel.	Sign. ¹⁾	rel.	Si gn. ¹⁾	rel.	Sign. ¹⁾	rel.	rel.	Sign. ¹⁾					
Kontrolle		16,7	ab	100	52	a	100	a	100	a	100	30	a					
Falisan-Saatgut-Naßbeize	0,1 0,2 0,3	18,3 16,7 17,3	a	110 100 104	58 60 61	a	100 124 110	a	89 92 103	a	80 89 120	30 31 34	a					
F1 23	0,15 0,2 0,3	16,7 (12,7) 16,3		b	100 (76) 98		54 (41) 71		a		100 (73) 128	a		111 138 112	a	126 186 117	36 62 49	a
F1 29	0,15 0,2 0,3	17,0 17,7 15,7			ac		102 106 94				57 60 46			a		102 106 110	a	
F1 23 m. Str.	1:20 1:15 1:10	(11,7) 15,7 17,0	b			(70) 94 102	(38) 55 67	a		(50) 104 136	a		98 88 104			a		
F1 29 mit Str.	1:20 1:15 1:10	17,0 15,7 15,7		bc		102 94 88	44 66 62		a	94 112 102		a	117 112 111		a			137 126 133

¹⁾ Werte mit ungleichen Buchstaben sind nach dem „multiple range Test“ von DUNCAN bei $\alpha = 10\%$ signifikant different (WEBER, 1964)

²⁾ bezogen auf Stck.-Auflauf

³⁾ Gewichts-differenz von ausgelegt: geerntet/Stck.

⁴⁾ bezogen auf Stck. geerntet

Tabelle 3

Einfluß der Feuchtbeizung auf Auflauf und Ertrag bei gebeiztem und anschließend künstlich infiziertem Tulpenpflanzgut mit *Botrytis tulipae* Lind

Mittel	Konz.	Auflauf				Blumenschnitt ²⁾		Geerntete Zwiebeln				Zwiebelwachstum ³⁾	Zwiebeln geerntet gesund ⁴⁾						
		Stck.	Sign. ¹⁾	Kontrolle I	rel. Kontrolle II	rel.	Sign. ¹⁾	rel.	Sign. ¹⁾	rel.	Sign. ¹⁾	rel.	rel.	Sign. ¹⁾					
Kontrolle I	infiziert	18,7	ab	100		67	ab	100	a	100	a	100	29	a					
Kontrolle II	nicht infiziert	19,7			100	66							44						
Falisan-Saatgut-Naßbeize	0,1 0,2 0,3	19,0 19,3 19,7	a	102 103 105	97 99 100	79 83 85	a	147 149 165	b	122 110 127	a	152 132 166	49 50 55	bc					
F1 2	0,15 0,2 0,3	18,3 16,7 19,0		bc	98 89 102	93 85 97		73 70 72		ab		147 137 133	b		130 122 107	a	172 158 122	72 45 59	b
F1 29	0,15 0,2 0,3	17,3 17,3 18,3			b	93 93 98		89 89 93				67 68 71			b		109 90 125	a	
F1 23 m. Str.	1:20 1:15 1:10	18,3 19,3 18,3	ac			98 103 98	93 99 93	80 83 73	ab		166 135 112	b		134 109 98			a		
F1 29 m. Str.	1:20 1:15 1:10	19,3 17,7 18,0		bc		103 95 92	99 90 92	73 69 68		b	97 114 110		a	97 101 114		a			102 106 140

¹⁾ Werte mit ungleichen Buchstaben sind nach dem „multiple range Test“ von DUNCAN bei $\alpha = 10\%$ signifikant different (WEBER, 1964)

²⁾ bezogen auf Stck.-Auflauf

³⁾ Gewichts-differenz von ausgelegt: geerntet/Stck.

⁴⁾ bezogen auf Stck. geerntet

rium oxysporum Schlecht. befallenen Tulpenzwiebeln wurde die pflanzgutentseuchende Wirkung der als Versuchsmuster vorliegenden Feuchtbeizen F1 23 und F1 29 des VEB Fahlberg-List Magdeburg vergleichsweise zur Falisan-Saatgut-Naßbeize geprüft. Beide Feuchtbeizen erwiesen sich in der angewandten Konzentration als pflanzenverträglich. Hinsichtlich des fungiziden Effekts der Verbesserung von Auflauf- und Ertragsergebnissen zeichnete sich besonders die Feuchtbeize F1 23 aus. Bei gebeiztem und nachträglich mit *Botrytis tulipae* infiziertem Pflanzgut war eine anhaltende, befallsunterdrückende Wirkung festzustellen.

Zur Anwendung der Feuchtbeizen wurde eine neue Methode (Begasungsverfahren) erprobt, die gegenüber der herkömmlichen (Benetzungsverfahren) von Vorteil war.

Резюме

О действии влажных протравителей при обеззараживании посадочного материала тюльпанов Марте Якоб

В полевых опытах со здоровыми и естественно зараженными луковицами тюльпана (*Botrytis tulipae*)

Lind, *Sclerotium tuliparum* Kleb. и *Fusarium oxysporum* Schlecht.) исследовалось обеззараживающее посадочный материал действие влажных протравителей — Фл 23 и Фл 29 народного предприятия Фальберг-Лист, Магдебург, по сравнению с действием мокрого протравителя семенного материала «Фализан». В применяемых концентрациях растения перенесли оба влажных протравителя. В отношении фунгицидного действия, улучшения всхожести и урожайности особенно отличался влажный протравитель Фл 23. На протравленном и дополнительно зараженном *Botrytis tulipae* посадочном материале отмечалось продолжительное действие, подавляющее заражение. Для применения влажных протравителей испытывалась новая методика (опосредств фумигации), которая превосходила обычную (полусухую).

Summary

Marthe JACOB

The Effect of Wet-Dressing on Tulip Bulb Disease Fighting

In field tests with healthy tulip bulbs and tulip bulbs infected with *Botrytis tulipae* Lind., *Sclerotium tuliparum* Kleb., and *Fusarium oxysporum* Schlecht. the pest fighting effect of the wet-dressings Fl 23 and Fl 29 of Messrs. V.E.B. Fahlberg-List, Magdeburg, was investigated and compared to the Falisan seed fluid dressing. Both these dressings were innocuous to the plants in the applied concentrations. As far as the fungicide effect is concerned, results and yields were improved particularly with the wet-dressing Fl 23. With dressed and subsequently *Botrytis tulipae* infected plants, a permanent befall inhibiting effect could be observed.

For the application of wet-dressings a new method (gasing) was tested. It proved advantageous compared to the traditional method (wetting).

Literatur

- BARTH, Th.; K. WEINHAUSEN: Die Kultur der Blumenzwiebeln und -knollen. Berlin-Hamburg, Verlag Paul Parey, 1954
- HEDÉN, A.; U. ULFVARSON: Einige Gesichtspunkte zur Desinfektionswirkung bei der Beizung von Saatgetreide mit flüssigen Beizmitteln. Phytopath. Z. 44 (1962), S. 241-253
- HEDÉN, A.; U. ULFVARSON: Eine Erörterung der Bedeutung der Verteilung für die Anwendbarkeit des Feuchtbeizverfahrens in der Praxis. Phytopath. Z. 48 (1963), S. 397-414
- JACOB, M.: Institut für Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin. Unveröffentlichte Versuchsergebnisse, 1964
- JACOB, M.: Untersuchungen über Möglichkeiten der Feuchtbeizung zur Entseuchung von Gladiolenpflanzgut. Archiv für Gartenbau 14 (1966), S. 183-192
- JAENICHEN, H.: Das Tulpenfeuer, die wichtigste Tulpenkrankheit. Gartenwelt 55 (1955), S. 226-227
- LINDSTRÖM, O.: Fungicide distribution and disinfection efficiency in seed treatment. J. Agric. Food. Chem 7 (1959), S. 326-329
- PAPE, H.: Beizversuche an Blumenzwiebeln und -knollen. Sonderdruck vom XIV. Internat. Gartenbaukongress in den Niederlanden, 1955
- PAPE, H.: Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung 5. Aufl., Berlin-Hamburg, Verlag Paul Parey, 1964
- RICHTER, P.: Die Blumenzwiebelvermehrung, eine vorrangige Aufgabe zur Senkung der Importe und zur Verbesserung des Angebotes an Schnittblumen im Winter. Dt. Gartenbau 5 (1958), S. 125-129
- VALÁSKOVÁ, E.: Die Bekämpfung des Tulpenfeuers durch Beizen der Zwiebeln. Dt. Gartenbau 7 (1960), S. 305-307
- VALÁSKOVÁ, E.: Morení Tulipánových Cibulí. Separátní výtisk 1961, S. 187-204
- VLÁG, A. F.; A. M. HULKENBERG: Proeven ter bestrijding van vuur in tulpen. Tijdschr. Plantenziekten 64 (1958), S. 440-444
- WEBER, E.: Grundriß der biologischen Statistik. 5. Aufl., Jena, VEB Gustav-Fischer-Verlag, 1964
- WOOD, J.: Hot water treatment of tulip bulbs. Daffodil Tulip Year Book 26 (1961), S. 128-131

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und
Phytopathologisches Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Reinhold BECH

Beiträge zur Bekämpfung von *Lygus*-Arten, insbesondere an Umbelliferen

Der Anbau von Monokulturen und die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft begünstigen das Auftreten von Schädlingen. Der Pflanzenschutz muß diesen Bedingungen Rechnung tragen und Mittel und Wege zur Verhütung der Schäden erarbeiten. Zahlreiche Insektenarten schädigen unsere Kulturpflanzen. Die Heteropteren nehmen in Deutschland innerhalb der Schadinsekten insofern eine Sonderstellung ein, weil sie noch relativ wenig bearbeitet worden sind. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, durch die Anlage von Freilandversuchen, besonders mit Umbelliferensamentträgern, Grundlagen für eine gezielte Bekämpfung in der Praxis zu erarbeiten, weil die Bedeutung der *Lygus*-Schäden meist unterschätzt wird.

1. Laboruntersuchungen

Die Wirksamkeit verschiedener Insektizide wurde an *L. campestris* L. unter Laborbedingungen bei Temperaturen zwischen 20 und 22 °C im Petrischalentest geprüft. Als Nahrungssubstrat dienten Blätter und Stengel von Dill. Die Aufwandmenge entsprach einer Spritzbrühenmenge von 600 l/ha. In jede Schale wurden 20 Imagines eingesetzt. Der Versuch mit drei gleichen Varianten wurde nach vier Wochen

wiederholt (Tab. 1). Die Ergebnisse zeigen, daß die Wirkung sehr rasch einsetzte. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Mitteln sind deutlich erkennbar. Der gleiche Versuch mit Larven (Stadium IV und V) von *L. campestris* brachte ähnliche Ergebnisse. Die LT₅₀ wurde bei allen Präparaten, mit Ausnahme des DDT, bereits nach einer Stunde erreicht, beim DDT erst nach zwei Stunden. Daraus folgt, daß Larven gegenüber Insektiziden eine hohe Empfindlichkeit besitzen.

Tabelle 1

Schalentest mit verschiedenen Insektiziden und Imagines von *L. campestris* L. im Labor bei Temperaturen von 20 bis 22 °C

Präparat	Konzentration in %	Wirkstoff	LT ₅₀ h
Bi 58	0,075	Dimethoat	1
Bi 58	0,1	Dimethoat	1
Bi 6310	0,1	Dimethoat	1
Tinox	0,075	Demeton-methyl-Derivat	2
Wotexit	0,2	Trichlorphon	2
Dipterex	0,15	Trichlorphon	2
Fribal-Emulsion	0,5	Toxaphen	3
Arbitex-Spritzpulver	0,025	Lindan	3
BERCEMA-Spritzpulver D 50	0,3	DDT	3

2. Freilandversuche

Die Bekämpfung der *Lygus*-Arten im Freiland ist schwierig, weil sie bei sonnigem, warmem Wetter sehr lebhaft sind und leicht abfliegen. Deshalb wird eine Bekämpfung am frühen Morgen empfohlen (KARG, 1958). Als vorbeugende Maßnahme wird Unkrautfreiheit der Bestände gefordert, weil Unkräuter oft Brutstätten von *Lygus*-Arten sind. Außerdem muß gleichzeitig eine Vernichtung der Überwinterungsplätze angestrebt werden, um einem starken Frühjahrsbefall vorzubeugen. Schließlich muß auch mit einer Zuwanderung von benachbarten mehrjährigen Kulturen bzw. Dauergrünland gerechnet werden (DAGEFÖRDE und DIERICH, 1925; TEMPEL, 1925; PAPE, 1939; KARG, 1958).

Die in der Literatur erwähnten Bekämpfungsmittel und -maßnahmen sind sehr vielfältig, so daß eine Erörterung an Hand der verschiedenen Kulturpflanzen vorgenommen wird.

Die Anwendung von DDT (10% — in Aerosolform) zur Bekämpfung der Insekten auf dem Kartoffelfeld zeigte, daß bereits zwei Stunden nach der Vernebelung die Mehrzahl der Insekten, darunter auch *L. rugulipennis* Popp., auf dem Rücken lagen und nach vier Stunden tot waren. Schon vier Wochen danach regenerierte die Population von *L. rugulipennis* Popp. beachtlich (NOVÁK und SKUHRAVÝ, 1957). Bei Verwendung von DDT-Staub zur Bekämpfung von Wanzen in Zuckerrüben stellte sich nach fünfjähriger Anwendung bei den *Lygus*-Arten eine Resistenz ein, so daß nur noch junge Larven ausreichend bekämpft werden konnten. Es wird empfohlen, später mit Toxaphenpräparaten zu arbeiten (HILLS, TAYLOR und VALCARCE, 1956). NOVÁK, SKUHRAVÝ und ZELENÝ (1962) konnten bei der Untersuchung der Fauna eines in vierwöchentlichem Abstand zweimal mit Systox behandelten Rübenfeldes keine Beeinflussung des Auftretens von *L. rugulipennis* Popp. feststellen.

Im Luzernesamenbau wurde zunächst ebenfalls mit DDT-Präparaten gegen *Lygus*-Arten vorgegangen. Bei einer Aufwandmenge von 20 bis 25 kg/ha eines 10%igen Staubes ließen die Erfolge bald nach, es traten Resistenzerscheinungen auf. Etwas besser in der Wirkung waren Toxaphenpräparate (Toxaphenstaub 10% bis 30 kg/ha). Der Erfolg dieser Maßnahmen hielt über zwei Wochen an (MENKE, 1954; DANIELS, 1955; MEDLER und BROOKS, 1957; OWEN 1962). Die z. T. mangelhafte Wirkung des Toxaphens muß nach Meinung von BAGON, BURTON und SWIFT (1959) nicht unbedingt auf einer Resistenzentwicklung beruhen, sondern kann durch äußere Faktoren (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung u. a.) verursacht werden. Daher bleibt nach Meinung der Verfasser Toxaphen das bevorzugte Bekämpfungsmittel im Luzernesamenbau und sollte nur bei Versagen durch andere Mittel ersetzt werden. KLOSTERMEYER (1962) erzielte die besten Bekämpfungserfolge, die sich in einem wesentlich höheren Samenertrag der Luzerne äußerten, mit Endrin.

Im Gemüsebau wurden vor allem Bekämpfungsversuche an Möhrensamenträgern durchgeführt. CARLSON (1959) stellte fest, daß DDT- oder Toxaphen-Präparate, kombiniert mit Dipterox oder Malathion, gegen *Lygus*-Arten eine gute Wirkung von längerer Dauer hatten. Nach KOTTE (1960) schadet DDT den Honigbienen wenig. Er hält deshalb eine Spritzung in die Blüte für unbedingt erforderlich, zumal es zweifelhaft ist, ob im Hochsommer, wo reiche, anderweitige Bienenweide vorhanden ist, die Möhrensamenträger stark befliegen werden. Er schlägt zur erfolgreichen Bekämpfung von *L. campestris* L. eine Spritzung vor, wenn 25 bis 50% der Blüten voll geöffnet sind. Eine Wiederholung soll nach 10 bis 15 Tagen erfolgen. Zur Verhinderung von Schäden an Sellerie wird eine Bekämpfung mit Parathion, mit DDT oder mit DDT + Lindan empfohlen (KOTTE, 1960).

Zur Bekämpfung der *Lygus*-Arten im Obstbau wird zunächst auf die Winterspritzung verwiesen, durch die bis zu einem gewissen Grade die Vernichtung der überwinterten Eier möglich ist. Ein besserer Bekämpfungserfolg wird mit der ersten Vorblüte- bzw. Nachblütespritzung, der ein Phosphorsäureester-Präparat beigefügt werden soll, erreicht, wobei auch hier gilt, daß die *Lygus*-Arten am wirksamsten als Larven zu bekämpfen sind (CHANDLER, 1955; KOTTE, 1958).

Im Zierpflanzenbau, besonders beim Anbau von Chrysanthenen, soll eine vorbeugende Behandlung der Pflanzen im Sommer mit kombinierten DDT-HCH-Präparaten (3 bis 5 g/m²) wöchentlich zweimal erfolgen. Später sollen die Wanzen mit Parathion oder systemischen Präparaten direkt bekämpft werden (KARG, 1958; CLAUSS, 1960).

Eigene Untersuchungen zur Bekämpfung der *Lygus*-Arten wurden in den Jahren 1962 bis 1965 in Feldversuchen an Dill zur Samengewinnung und Möhrensamenträgern durchgeführt. Zunächst wurden zwei Präparate, Fribal (Toxaphen) 0,4% und Tinox (Demeton-methyl-Derivat) 0,075% in einer Aufwandmenge von 600 l/ha, geprüft. Die Behandlungen erfolgten zweimal im Abstand von vier Wochen. Der Zeitpunkt der ersten Behandlung wurde so gewählt, daß die Imagines im Minimum, die empfindlicheren Larven im Maximum auf den Pflanzen vorhanden waren.

Der Versuch wurde als faktorielle Blockanlage mit drei Wiederholungen an zwei Orten (Aschersleben und Stichelsdorf bei Halle/Saale) angelegt (MUDRA, 1952; UNTERSTENHÖFER, 1963). Es handelte sich zunächst um einen sogenannten zweimal 3-Versuch, d. h., zwei Faktoren (A = Fribal, B = Tinox), von denen jeder in dreifacher Abstufung vorlag:

A₁ bzw. B₁ = nur eine Spritzung zu einem frühen Termin (Larvenmaximum),

A₂ bzw. B₂ = nur eine Spritzung zu einem späten Termin (vier Wochen später als A₁ bzw. B₁),

A₃ bzw. B₃ = zwei Spritzungen, je eine wie A₁ bzw. B₁ und A₂ bzw. B₂.

Die Parzellen waren 50 m² groß und jede mit einem 1 m breiten Hanfstreifen umgeben.

Die Auswertung der Versuche bestand zunächst in Kontrollen der Abundanz auf den Parzellen, die in dreitägigem Abstand durchgeführt wurden. Der Einfluß der verwendeten Mittel auf die Befallsdichte bzw. das Schadausmaß wird in der Regel durch den Wirkungsgrad in % angegeben. Der Wirkungsgrad zeigt an, um wieviel Prozent ein Mittel die Befallsstärke gegenüber unbehandelt herabzusetzen vermag. Es wird also der Befallsrückgang und nicht, was im Hinblick auf ökonomische Betrachtungen zweckmäßiger erscheinen könnte, die Ertragssteigerung als Kriterium für den Wirkungsgrad benutzt. Von der Angabe der Ertragssteigerung muß, mit wenigen Ausnahmen, deswegen abgesehen werden, weil sich im Ertrag eine Reihe störender Einflüsse auswirken können, die mit der Wirkung des Mittels in keinem Zusammenhang stehen und damit diese überdecken (UNTERSTENHÖFER, 1963). Zur Berechnung des Wirkungsgrades wurde die von SUN und SHEPARD (1947) abgeänderte Formel von ABBOTT (1925) benutzt:

$$\text{Korrigierter Wirkungsgrad in \%} = \frac{P_t \pm P_{ek}}{100 \pm P_{ek}} \cdot 100$$

P_t bedeutet die festgestellte Mortalität nach der Differenz zwischen den Zahlen der lebenden Insekten vor und nach Anwendung der Bekämpfungsmittel.

P_{ek} stellt den Wert für die Populationsänderung, d. h. für die natürliche Befallszunahme bzw. -abnahme, dar.

Als weiteres Merkmal zur Charakterisierung des Bekämpfungserfolges sind die Werte von Keim- bzw. Triebkraftproben von Möhren- und Dillsamen verwendet worden. Schließlich wurden auch die Erträge von behandelten und unbehandelten Parzellen miteinander verglichen. Die Tau-

Tabelle 2
Bekämpfungsversuche 1962/63

Präparat	Dill („Chrestensens Herkules“)				Möhrensamenträger („Rote Riesen“)				
	Wirkungsgrad in % nach Tagen		Keimfähigkeit in %	Ertrag dt/ha	Wirkungsgrad in % nach Tagen		Keimfähigkeit in %	Ertrag dt/ha	
	10	28			10	28			
Fribal (0,4%)									
A ₁	1962	97	89	63	18,9*	97	71	70*	3,1
	1963	93	79	57*	17,3*	94	78	71*	2,4
A ₂	1962	83	79	77*	19,6*	95	91	76*	4,3*
	1963	82	69	56*	15,1	85	61	64*	2,7
A ₃	1962	93	87	88*	20,5*	89	69	77*	6,5*
		81	76			99	86		
	1963	91	80	58*	19,7*	90	61	73*	2,8
		89	71			93	73		
Tinox (0,05%)									
B ₁	1962	87	43	61	14,8	88	48	57*	3,6
	1963	79	39	51	16,8*	82	36	66*	1,9
B ₂	1962	91	50	68	16,9*	84	50	57*	3,6
	1963	87	25	53	16,1*	79	30	57	2,5
B ₃	1962	83	48	70	17,2*	84	45	64*	4,5*
		90	45			80	62		
	1963	78	41	52	18,1*	82	27	70*	2,5
		83	28			79	30		
K	1962	—	—	62	9,1	—	—	40	2,8
	1963	—	—	41	7,6	—	—	48	1,9

* = gegenüber der Kontrolle statistisch gesichert mit $P < 5\%$

Tabelle 3
Bekämpfungsversuche 1964/65

Präparat	Dill („Chrestensens Herkules“)				Möhrensamenträger („Marktgärtner“)				
	Wirkungsgrad in % nach Tagen		Keimfähigkeit in %	Ertrag dt/ha	Wirkungsgrad in % nach Tagen		Keimfähigkeit in %	Ertrag dt/ha	
	10	16			10	16			
Bi 6310	1964	99	94	60	9,4*	100	60	67*	2,1
(0,1%)	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
Bi 58	1964	97	94	53	8,4*	90	76	53	1,8
(0,1%)	1965	91	82	65*	14,5*	96	82	61*	6,4*
Tinox	1964	85	91	55	7,8*	75	69	42	2,5
(0,075%)	1965	85	78	53	12,6*	80	80	50	4,9*
Wotexit	1964	92	92	55	5,5*	36	40	55*	2,3
(0,2%)	1965	90	80	53	13,0*	84	69	58	4,6*
Fribal	1964	95	95	50	4,5*	69	46	55*	3,2*
(0,5%)	1965	89	82	59	12,8*	95	83	59	5,0*
Dipterex	1964	95	89	55	4,0	77	83	58*	2,0
(0,2%)	1965	90	90	58	9,2*	83	78	56	4,8*
K	1964	—	—	56	2,4	—	—	34	1,6
	1965	—	—	54	4,8	—	—	48	2,8

* = gegenüber der Kontrolle gesichert mit $P < 5\%$

sendkornmasse (TKM) eignete sich nicht zur Charakterisierung des Behandlungserfolges; zwischen den einzelnen Varianten konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Um eine subjektive Beurteilung der Resultate auszuschalten, wurden mathematisch-statistische Verfahren angewendet. Nach UNTERSTENHÖFER (1963) genügen das t-Verfahren und das Annäherungsverfahren von COCHRAN und COX (1950), um das bei Pflanzenschutzversuchen anfallende Zahlenmaterial rechnerisch verarbeiten zu können, was auch WENZL (1952) kritisch bewertet und dargelegt hat. Zur Auswertung unserer Versuche konnte das t-Verfahren benutzt werden, weil keine Abhängigkeit der Streuungen von den Mittelwerten gegeben war, d. h., die Streuungen der beiden Stichproben waren nicht wesentlich, sondern zufällig voneinander verschieden, und nur der Vergleich zur Kontrolle gezogen wurde. Der t-Wert wurde nach folgender Formel berechnet:

$$t = (M_1 - M_2) \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{[\text{Summe } (x_1 - M_1)^2 + \text{Summe } (x_2 - M_2)^2] \cdot (n_1 + n_2)}}$$

wobei x = Einzelwert, M = Mittelwert und n = die Anzahl der Einzelwerte bedeuten.

Aus der t-Tafel wird nun unter Berücksichtigung des Freiheitsgrades ($n_1 + n_2 - 2$) der zugehörige Wahrscheinlich-

keitswert ($P \%$) entnommen. In landwirtschaftlichen Versuchen wird eine Differenz dann als konventionell genügend gesichert angesehen, wenn der P-Wert kleiner als 5% ist, d. h. die Wahrscheinlichkeit, daß beide Stichproben aus der gleichen Grundgesamtheit stammen, 5% oder kleiner ist (MUDRA, 1952; UNTERSTENHÖFER, 1963).

Die Ergebnisse der Versuche mit Möhrensamenträgern und Dill der Jahre 1962 und 1963 wurden in Tabelle 2 zusammengefaßt. Im Jahre 1964 und 1965 wurden sechs bzw. fünf verschiedene Präparate geprüft; es wurde aber nur mit einem Bekämpfungstermin und an einem Ort (Aschersleben) gearbeitet (Tab. 3).

Während die Keimfähigkeit des Samens bei der Auswertung des Möhrenversuches als wichtigstes Qualitätsmerkmal im Vordergrund stand und die Erträge keine wesentlichen Anhaltspunkte lieferten, war beim Dillversuch die Keimfähigkeit des Samens nur z. T. zu verwerten, weil geschädigte Dillsamen notreif wurden und vorzeitig abließen bzw. bei der Saatgutreinigung abgesondert wurden und damit bei den Keimproben nicht erfaßt werden konnten. Hier zeigen die Ertragszahlen die Unterschiede zwischen der Kontrolle und den behandelten Parzellen deutlich an.

Die Versuche 1962 und 1963 ließen erkennen, daß die beiden mit Insektiziden behandelten Varianten signifikante Unterschiede zur Kontrolle aufwiesen. Fribal war auf Grund

seiner länger anhaltenden Wirkung (s. a. Wirkungsgrad nach 28 Tagen) Tinox überlegen. Die Mindestkeimfähigkeit von Möhrensamen beträgt 60%. Sie wurde durch eine Tinox-Behandlung nur z. T., durch eine Fribal-Behandlung in jedem Falle erreicht. Bei Dill waren die Unterschiede an den Erträgen sichtbar, traten aber beim Vergleich der Mittel untereinander nicht deutlich in Erscheinung. Eine zweimalige Behandlung war der einmaligen überlegen. Dies war bei Möhren durch höhere Keimfähigkeit, bei Dill durch höhere Erträge nachweisbar. Welche der beiden Spritzungen für eine wirksame Bekämpfung günstiger war, läßt sich aus den gewonnenen Ergebnissen nicht beurteilen, weil die Unterschiede zu gering und jährlich unterschiedlich ausgefallen waren.

Die 1964 und 1965 durchgeführten Versuche zeigten ebenfalls, daß alle behandelten Parzellen der unbehandelten Kontrolle überlegen waren. Ein wirtschaftlicher Nutzen trat bei Möhren nur nach Behandlung mit Bi 6310 bzw. Bi 58 auf. Nach Behandlung mit den übrigen Mitteln lag die Keimfähigkeit unter 60%. Bei Dill sind Samenerträge von 8 bis 12 dt/ha, die durch Behandlung mit Bi 6310 und Bi 58 erreicht wurden, als wirtschaftlich anzusehen. Alle übrigen Ertragszahlen lagen außerhalb dieses Bereiches, obwohl sie zum größten Teil doppelt so hoch wie die Kontrolle waren.

3. Empfehlungen für die Praxis

Aus den Bekämpfungsversuchen kann für die Praxis folgendes empfohlen werden: Eine Insektizidbehandlung ist ratsam, wenn im Frühjahr auf Möhrensamenträger-Flächen ein bis zwei Wanzen je Dolde auftreten. Sie bringt bei einmaliger Durchführung in der Regel eine Qualitätsverbesserung des Saatgutes in Form von erhöhter Keimfähigkeit um 20 bis 40%. Bei Dill liegen die Verhältnisse ähnlich. Hier kann mit einem Samen-Mehrertrag von 50 bis 100% gerechnet werden. Als Mittel kann zunächst nur das bienenungefährliche Toxaphenpräparat „Fribal“ (0,4 bis 0,5%) in einer Aufwandmenge von 600 l/ha empfohlen werden. Das in Versuchen gegen Wanzen am besten wirksame Dimethoat („Bi 6310“ bzw. „Bi 58“) ist bienengefährlich und kann deshalb der Praxis allgemein nicht empfohlen werden. Der Bekämpfungszeitpunkt richtet sich nach dem Auftreten der Larven. Stehen 25 bis 50% der Dolden in Blüte, ist der günstigste Zeitpunkt für eine Behandlung erreicht, die möglichst in den frühen Morgenstunden erfolgen soll. Bei starkem Befall (mehr als zwei Wanzen je Dolde) muß in 14-tägigem Abstand eine zweite, eventuell eine dritte Spritzung erfolgen. Das Spritzen in die Blüte ist in diesem Fall nicht zu umgehen, wenn ein Bekämpfungserfolg gegen *Lygus*-Arten erreicht werden soll, zumal es sich um bienenungefährliche Präparate handelt.

Zusammenfassung

Eine Bekämpfung der *Lygus*-Arten auf Umbelliferen ist dann ratsam, wenn im Frühjahr eine bis zwei Wanzen je Dolde vorhanden sind. Stehen 25 bis 50% der Dolden in Blüte, ist der günstigste Bekämpfungstermin erreicht. Als Mittel wird ein bienenungefährliches Toxaphenpräparat empfohlen. Bei starkem Befall (mehr als zwei Wanzen je Dolde) muß in 14-tägigem Abstand eine zweite bzw. dritte Behandlung erfolgen.

Резюме

Борьба с видами *Lygus*, в особенности на *Umbelliferae* Э. Вех

Борьба с видами *Lygus* на зонтичных целесообразна в тех случаях, когда весной на зонтике имеется по

одному или по два клопа. При цветении 25—50% зонтиков наступил оптимальный срок борьбы. В качестве средства рекомендуется токсафеновый препарат, безопасный для пчел. При высокой пораженности (более двух клопов на зонтике) необходима — с 14-дневным интервалом — вторая и третья обработка.

Summary

Contributions to the Fight against *Lygus* Species, Particularly on Umbellifers

R. BECH

Fighting the *Lygus* species on umbellifers should begin as soon as there are one or two bugs per umbel in spring. With the inflorescence of 25—50 per cent of the umbels, the most favourable date for the campaign is reached. We recommend a toxaphene preparation, which is innocuous to bees. At intensive attacks, (more than two bugs per umbel), a second or third treatment should be executed at two-week intervals.

Literatur

- ABBOTT, W. S.: A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. econ. Ent. 18, (1925), S. 265—267
- BACON, O. G.; BURTON, V. E.; SWIFT, J. E.: *Lygus* bug control in alfalfa. Calif. Agric. 13, (1959), S. 6—13
- CARLSON, E. C.: Evaluation of insecticides for *Lygus* bug control and their effect on predators and pollinators. J. econ. Ent. 52, (1959), S. 461—466
- CHANDLER, S. C.: Biological studies of peach catfacing insects in Illinois. J. econ. Ent. 48, (1955), S. 473—475
- CLAUSS, B.: Chrysanthemen. Berlin, Dt. Landwirtschaftsverlag, 1960
- +) COCHRAN, W. G.; COX, G. M.: Experimental designs New York, J. WILEY and Sons, 1950
- DAGEFÖRDE, E.; DIERICH, F.: Wiesenschmalwanzen, die schlimmsten Schädlinge unserer Kulturen. Dt. Erwerbsgartenbau, (1925), S. 567—568
- DANIELS, N. E.: Insects affecting alfalfa seed production. J. econ. Ent. 48, (1955), S. 339—340
- HILLS, O. A.; TAYLOR, E. A.; VALCARCE, A. C.: Resistance of *Lygus* bugs to DDT on sugar beets grown for seed. J. econ. Ent. 49, (1956), S. 94—95
- KARG, W.: Blattwanzen an Chrysanthemen. Dt. Pflanzenschutz-Kalender, (1958), S. 111
- KLOSTERMEYER, E. C.: The relationship among pea aphids, *Lygus* bugs, and alfalfa seed yields. J. econ. Ent. 55, (1962), S. 462—465
- KOTTE, W.: Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. 3. Aufl., Berlin und Hamburg, P. Parey, 1958
- KOTTE, W.: Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. 3. Aufl., Berlin und Hamburg, P. Parey, 1960
- MEDLER, J. T.; BROOKS, G. N.: Insect control in relation to alfalfa seed production in Central Wisconsin. J. econ. Ent. 50, (1957), S. 336—337
- MENKE, H. F.: Indications of *Lygus* resistance to DDT in Washington. J. econ. Ent. 47, (1954), S. 704—705
- MUDRA, A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. Leipzig, Hirzel, 1952
- NOVÁK, K.; SKUHRAVÝ, V.: Vliv aerosolu DDT na některé druhy hmyzu v. bramboráckých. Zool. Listy 6 (20), (1957), S. 41—51
- NOVÁK, K.; SKURAHVÝ, V.; ZELENÝ, J.: Der Einfluß von *Systox* auf einige Insektenarten des Zuckerrübenfeldes. Anz. Schädlingsskde. 35, (1962), S. 17—20
- OWEN, W. L. jr.: Interrelations and control of insects attacking legumes and cotton. Texas agric. Exp. Sta. Misc. Publ. 570, (1962)
- PAPE, H.: Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. 3. Aufl., Berlin und Hamburg, P. Parey, 1939
- SUN, Y.; und SHEPARD, H. H.: Methods of calculating and correcting the mortality of insects. J. econ. Ent. 40, (1947), S. 710—715
- TEMPEL, W.: Die Wiesenwanze (*Lygus pratensis* var. *canpestris* Fall.). Kranke Pflanze 2, (1925), S. 248—249
- UNTERSTENHOFER, G.: Die Grundlagen des Pflanzenschutz-Freilandversuches. Pflanzenschutz-Nachrichten „Bayer“ (Hofchen-Briefe) 16, (1963), S. 81—164
- WENZL, H.: Die Anwendung statistischer Prüfverfahren in Pflanzenschutzversuchen. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz 59, (1952), S. 26—28
- +) Die Arbeit war nur im Referat zugänglich.

Kleine Mitteilung

Beobachtungen von morphologischen Veränderungen durch 2,4-D an gärtnerischen und einigen landwirtschaftlichen Kulturen

Im Frühjahr und Sommer 1965 bot sich in den Fluren nordöstlich von Bitterfeld die Möglichkeit, Schadwirkungen durch 2,4-D an dikotylen und monokotylen Gewächsen (Zierpflanzen, Gemüse- und landwirtschaftlichen Kulturen, Gehölzen und Unkräutern) zu studieren, die sich in morphologischen Veränderungen äußerten.

Da es von Interesse ist, die verschiedenen Grade morphologischer Veränderungen durch Herbizideinwirkungen kennenzulernen, nutzten wir diese einmalige Gelegenheit, um die auftretenden Merkmale der 2,4-D-Einwirkung an den verschiedenartigen Vertretern dikotyler und monokotyler Gewächse zu bonitieren.

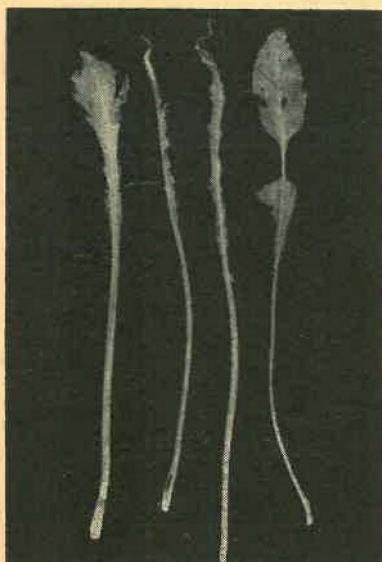


Abb. 1: *Armoracia lapathifolia*. Stark reduzierte Blattspreiten

Wachsstoffe rufen an nicht-resistenten Pflanzen Verkrümmungen der Sprossachse, Blattstiele und Blätter, Verdickungen und Aufreißen des Stengels sowie anderweitige Blattmißbildungen hervor. Uns interessierte die Frage, ob bei Vertretern verschiedener Pflanzenfamilien, -gattungen und -arten gleichartige morphologische Veränderungen zu beobachten sind.

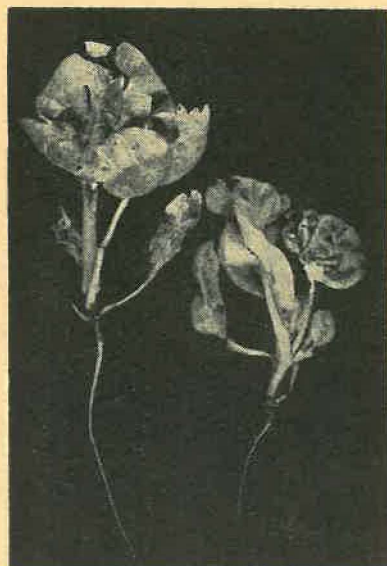


Abb. 2: *Spinacea oleracea*. Blattdeformationen mit Trichterbildungen

In der folgenden Mitteilung handelt es sich um gelegentliche Beobachtungen und nicht um exakte Versuche. Es ist daher nicht bekannt,

a) von welchen Konzentrationen die einzelnen Pflanzenarten getroffen wurden, da die ausgestoßene Wirkstoffmenge sich auf eine großemäßig nicht genau festzulegende Fläche verteilte, und die niedergegangenen Mengen durch Luftwirbel, Abdrift usw. wahrscheinlich recht unterschiedlich waren. So konnte z. B. beobachtet werden, daß verhältnismäßig dicht nebeneinanderliegende Flächen unterschiedlich betroffen wurden;

b) in welchem Entwicklungsstadium sich die geschädigten Pflanzen zum Zeitpunkt der „Applikation“ befanden;

c) und inwieweit zum Zeitpunkt der Emission sich die Pflanzen gegenseitig abschirmten:

Die Emission des 2,4-D fand Mitte Mai 1965 statt. Die Beobachtungen wurden am 3. Juni und 17. Juni 1965 durchgeführt. Die beiden Bonituren konnten nicht an denselben Objekten erfolgen, da die Pflanzen beim ersten Termin entnommen wurden. Auf die Angabe des Datums wird daher verzichtet.



Abb. 3: *Lupinus polyphyllus*. Blattspreiten- und Blütenreduktionen

Beschreibung der morphologischen Veränderungen:

Dikotyle Pflanzen

Asteraceae:

Artemisia vulgaris L.:

Blätter leicht eingekrümmt, Blätter lappig verbreitert, 2 bis 3 Blätter z. T. verwachsen; Internodien gestaucht, so daß Blätter verschiedener Knoten fast wirtelig stehen, Stengel verdreht.

Lactuca sativa var. *capitata* L.:

Blätter deformiert, Blattränder vergilbt bis braun (mit nekrotischen Flecken); Blattoberfläche der meisten Blätter krepptartig gekräuselt; fast alle Pflanzen beginnen zu schossen.

Brassicaceae:

Armoracia lapathifolia Gilib.:

Blattspreiten reduziert, z. T. leicht gefranzt, Streckung der Blattstiele (Abb. 1).

Levisticum officinale Koch:

Fiederblätter reduziert, Blattspindel s-förmig gedreht; Blätter von der Spitze her braun werdend.

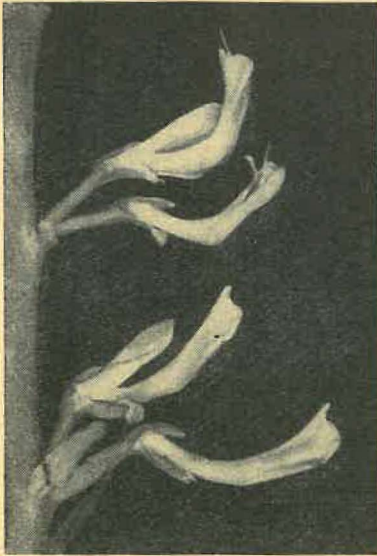


Abb 4: *Lupinus polyphyllus*. Blütenreduktion, meist nur noch das Schiffchen ausgebildet

Chenopodiaceae:

Spinacea oleracea L.:

Mehrere Blätter miteinander verwachsen, manchmal auch ein einziges Blatt einen Trichter bildend; Mittelrippe z. T. gabelig; Sproßinternodien gestaucht; Pflanzen glasig-brüchig (Abb. 2).

Crassulaceae:

Sedum maximum Hoffm.:

Verwachsung der jüngsten Blätter zu einer oben offenen „Kugel“; Blattränder leicht eingerollt.

Fabaceae:

Lupinus polyphyllus Lindl.:

Teilblättchen reduziert, teils lanzettlich; obere Sproßachse und Blattstiele vergeilt (Abb. 3); Internodien der Blütenstandachse stark gestreckt, z. T. aber auch so stark gestaucht, daß mehrere Blüten zu einem Knäuel vereint sind, Blüten auffallend verändert, Fahne und Flügel reduziert, manchmal fehlend, Schiffchen lang gestreckt (Abb. 4); Sproß teilweise s-förmig gedreht.

Pisum sativum L.:

Blätter etwas nach oben eingeschlagen und schwach deformiert; Stengel verdreht.

Vicia faba L.:

Blattspreiten schwach reduziert und zerteilt; Blattränder nekrotisch; Stengel verdreht.

Trifolium hybridum L.:

Internodien auffallend verlängert; obere Blättchen verschmälert und gewellt.

Lamiaceae:

Mentha piperita L.:

Blattspreiten reduziert, gewellt; ungleiche Blattgestaltung, Sproßachse verdreht.

Malvaceae:

Althaea rosea Cav.:

Blattspreite reduziert, manchmal ginkgo-ähnlich; auch Reduktion der Blätter bis zum Fehlen der Spreite; Stiele verschmälert; einige Pflanzen zeigten eine ausgesprochene Verbänderung der Sproßachse; Verwachsungen von Blattstiel und Sproßachse.

Ranunculaceae:

Delphinium ajacis L. em. Gay:

Blätter stark deformiert, jedoch Spreite zwischen den Rippen gewellt, später aufreißend; Sproß aufrecht.

Paeonia officinalis L.:

Blätter deformiert; Spreite leicht gewellt; Stengel stark s-förmig gekrümmt.

Violaceae:

Viola wittrockiana Gams:

Blattspreiten z. T. stark vergrößert, teils auch reduziert; oberer Stengelabschnitt fadenförmig verändert.

Monokotyle Pflanzen

Iridaceae:

Iris spec.:

Blätter verschmälert, stark gedreht, manchmal winkelig abgebogen (Abb. 5); Sproßachse s-förmig gekrümmt, oberer Abschnitt gestaucht.

Liliaceae:

Fritillaria imperialis L.:

Blätter schmal, gedreht, wellig; Internodien gestaucht; Sproßachse s-förmig gebogen.

Poaceae:

Triticum aestivum L.:

Halm-Internodien stark gestaucht, Achse um 90° gedreht; Blätter spiralförmig, letztes Internodium sehr stark gestaucht, so daß die Scheide des obersten Blattes die Ähre weit überragt; manche Ähren gabelig; Internodien der Ähren bei einigen Exemplaren gestreckt, bei anderen gestaucht; manche Ähren nur aus einigen Ährenbüscheln bestehend; Ährenachse teilweise gedreht.



Abb. 5: *Iris* spec. Starke Blattdeformationen: gefaltet, verschlungen

Die aufgeführten morphologischen Veränderungen waren allen Exemplaren mehr oder weniger zu eigen. Größere Unterschiede zwischen den genannten Familien und Gattungen waren in bezug auf die bonitierten Veränderungen nicht feststellbar. Die Auswirkungen waren von unterschiedlicher Dauer. Bei schwachen Schädigungen erholten sich die Pflanzen (Neubildung gesunder Sproßteile) innerhalb einiger Wochen; bei stärkerer Schädigung konnten sich die Pflanzen im selben Jahr nicht wieder regenerieren. Rückschlüsse auf die kommende Vegetationsperiode bei den stark geschädigten mehrjährigen Arten sollen weiteren Beobachtungen vorbehalten bleiben.

Chr. SCHWÄR, H. WISSEL, R. OTTO, Bernburg (Saale)

Buchbesprechungen

METCALF, R. L. (Ed.): *Advances in pest control research*. Vol. 6, 1965, VII + 289 S., mit Abb. u. Tab., Leinen, 85 s, New York, London, Sydney, Intersciences Publishers a Division of John Wiley & Sons

Das englische Wort „pest“ hat heute eine Bedeutung erlangt, die sich in der Übersetzung nur umschreibend ausdrücken läßt. Die in diesem Zusammenhang angewandte Bezeichnung „Schädling“ ist nicht umfassend genug, da in der englisch-sprachigen Literatur unter „pest“ Pflanzen, Tiere, Viren, Bakterien, Pilze, Unkräuter, Protozoen, Nematoden, Mollusken, Fische, Vögel und Nagetiere verstanden werden, die als Konkurrenten des Menschen in der Natur vorkommen können. Mit ihrer Bekämpfung beschäftigt man sich in den verschiedensten Disziplinen (Phytopathologie, Entomologie, der angewandten Botanik und Zoologie sowie der Parasitologie, Nematologie u. a.). Dabei zeigt es sich, daß bei diesen Arbeiten gewisse Grundprinzipien in mehr oder weniger abgewandelter Form Gültigkeit haben. Bei der heutigen raschen Entwicklung auf jedem Gebiet der „Schädlings“-Bekämpfung ist es dem einzelnen Bearbeiter kaum möglich, die Ergebnisse auf dem verwandten Gebiet verfolgen zu können. Diese Lücke soll die vorliegende Veröffentlichungsserie, deren Band VI nunmehr erschienen ist, schließen helfen. In ihr werden grundlegende Probleme zusammenfassend dargestellt, wobei Wert auf ein möglichst umfangreiches, die neueste Literatur berücksichtigendes Schriftenverzeichnis gelegt wurde.

KEARNEY, HANIS, KAUFMANN und SHEETS legen eine Übersicht über den augenblicklichen Stand der Kenntnisse, über das Verhalten und das Schicksal von chlorierten aliphatischen Säuren (Herbizide der Wirkstoffgruppen TCA, Dalapon u. a.) im Boden vor. Dabei werden Fragen der Adsorption, der Dauerwirkung, des Abbaues und Metabolismus sowie der Einwirkung auf Mikroorganismen berücksichtigt. Besondere Beachtung verdient die Arbeit von PIETRI-TONELLI über das Eindringen und die Translokation von Rogor in Pflanzen. SOLOWAY gibt eine zusammenfassende Darstellung der Korrelation zwischen biologischer Aktivität und Molekularstruktur bei Cyclodieninsektiziden. DIMOND beschäftigt sich mit den Möglichkeiten und Grenzen der Chemotherapie der Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung systemischer Verbindungen und der Umwandlung der Wirkstoffe in der Pflanze. Genetische Probleme bei der Insektizidresistenz werden von GEORGHIOU diskutiert. Als Beispiel dient die Resistenz gegen DDT, Cycloiene, organische Phosphorverbindungen und Carbamate bei verschiedenen Insektenarten. YAMAMOTO gibt eine Übersicht über Nicotinoide als Insektizide, ihre Struktur, ihren Wirkungsmechanismus und ihre biologische Aktivität. Jede der genannten Arbeiten enthält eine eingehende Diskussion strittiger Probleme und Hinweise für notwendige weitere Arbeiten. Am Schluß des Bandes ist ein Verzeichnis der in den vorangegangenen Bänden behandelten Probleme beigelegt. Die vorliegende Serie darf in keiner Fachbibliothek fehlen.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

—: Zeventiende Internationaal Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie — 4 Mei 1965, 1965, 206 S., mit Abb. u. Tab., karton, 300 B. Fr., Gent, Rijksfaculteit der Landbouwwetenschappen

1965 fand zum 17. Male in Gent das traditionelle Internationale Symposium über Phytopharmazie und Phytatrie statt. Dabei wurden, in Sektionen aufgeteilt, 68 Vorträge gehalten. Zu den Problemen der Toxikologie chlorierter Kohlenwasserstoffinsektizide (VAN GENDEREN), der DDT-Resistenz bei Stubenfliegen (OPPENOORTH) und der Akarizidresistenz unter besonderer Berücksichtigung des Tedion (HELLE, OVERMEER) wurden in einer Spezialsektion grundlegende Ausführungen gemacht. In der gleichen Sektion gab FUCHS eine ausführliche Übersicht zum Stand unserer Kenntnisse über die Beziehungen zwischen Krankheitserreger und Wirtspflanze. 10 Vorträge waren Fragen der Nematodenforschung gewidmet, wobei u. a. Erkenntnisse über die systemisch-nematizide Wirkung von Physostigmin gegen *Ditylenchus* (WELLE und BIJLOO), neuere Beobachtungen an Ribbenematoden (WEISCHER), den Wirtspflanzenkreis von *Ditylenchus dipsaci* (STURHAN), die Schäden von *Longidorus elongatus* an Erdbeeren (SHARMA) mitgeteilt wurden. Unter den zahlreichen Beiträgen zur Lebensweise und Bekämpfung verschiedener Schadinsekten seien vor allem die Berichte von MERKER über den Einfluß des Futterzustandes auf die Insektenentwicklung, von MELTZER und VAN HEIJUSBERGEN über Versuche mit Neotenin und Isoprenoiden am Kartoffelkäfer und von MOENS über Beobachtungen an *Perillus bioculatus* hervorgehoben. Mit Pilzkrankheiten und ihrer Bekämpfung beschäftigten sich 9 Vorträge. Gegenstand der Untersuchungen waren dabei vor allem Fusarien, *Penicillium corymbiferum*, Schorferreger, ferner *Mycosphaerella aleuritidis*, *Septoria anthurii*, *Podosphaera leucotricha*, *Rhizoctonia solani* a. Unter den Vorträgen über Viruskrankheiten der Kulturpflanzen sind die Ausführungen von SPRAU über Stoffwechselunterschiede zwischen gesunden und viruskranken Pflanzen, von BEEMSTER über den Transport des Y-Virus in Kartoffelpflanzen nach Blattlausübertragung sowie VAN HOOFF über das Rattle-Virus an Kartoffeln von besonderem Interesse. Weitere Vorträge beschäftigten sich mit toxikologischen und verfahrenstechnischen Fragen bei Pflanzenschutzmitteln sowie der Rückstandsbestimmung. Bei letzterer gewinnt die Verwendung markierter Verbindungen ständig an Bedeutung (RODERBOURG und VERVIER). Die letzte Sektion war den Problemen der chemischen Unkrautbekämpfung sowie der chemischen Wachstumsbeeinflussung gewidmet, in der 9 Vorträge zu diesem Thema gehalten wurden. Von den wachstumsbeeinflussenden Verbindungen traten das Cyclocel und das CCC besonders in den Vordergrund.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

NORMAN, A. G. (Ed.): *Advances in agronomy*. Vol. 16: 1964, XI + 414 S., mit Abb. u. Tab., Leinen, 13,50 \$, New York and London, Academic Press

Gefordert durch die Amerikanische Gesellschaft für Agronomie haben sich 18 Autoren an der Bearbeitung des Buches beteiligt. Das Werk ist in 9 Kapitel gegliedert, die die Vielfalt der Arbeitsrichtungen auf dem breiten Gebiet der Agronomie erkennen lassen.

Der Leser findet ein Sammelreferat von B. D. MITCHELL und Mitarbeitern über die Natur amorpher, anorganischer Bodenbestandteile. L. H. STOLZY und J. LETEY diskutieren die Verwendbarkeit der Platinelektrode zur Charakterisierung der Sauerstoffverhältnisse des Bodens. Probleme der angewandten Bodenkunde werden von L. E. ALLISON behandelt. Der Beitrag befaßt sich mit der Analyse des Salzgehaltes von Böden im Hinblick auf die Bewässerung, einem Sachgebiet, das in vielen Teilen der Welt kulturtechnisch berücksichtigt werden sollte. G. L. TERMAN und Mitarbeiter erläutern u. a. die Methoden zur Bestimmung der wurzelaufnehmbaren Phosphorsäure unter Berücksichtigung neu entwickelter Düngemittel. Im Zeitabschnitt der weitgehenden Mechanisierung der Feldwirtschaft verdient die Arbeit von N. J. ROSENBERG über das Verhalten der Pflanzen gegenüber den physikalischen Wirkungen der Bodenverdichtungen Beachtung. Zahlreich sind die Themen der Grundlagen- als auch der angewandten Forschung auf dem Sektor der Kulturpflanzenforschung. D. E. MCCLOUD und Mitarbeiter stellen eingehend die Methoden zur quantitativen Erfassung der das Pflanzenwachstum beeinflussenden Umweltfaktoren unter Freiland- und Klimahausbedingungen dar. Ausführlich erklären R. W. ALLARD und P. E. HANSCHKE die Bedeutung der Populationsvariabilität für die Pflanzenzüchtung. Aus seiner reichen züchterischen Erfahrung vermittelt G. H. STRINGFIELD einen umfassenden Überblick über die Ziele und die Problematik der Maiszüchtung in den USA und beurteilt die Möglichkeiten einer weiteren Verbesserung des Hybridmais. M. J. WRIGHT und K. L. DAVIDSON machen auf die Vergiftungsgefahren aufmerksam, die sich aus der Nitratanreicherung in Futterpflanzen infolge verstärkter Stickstoffgaben für den Viehbestand ergeben.

Durch die kritische Abfassung der Beiträge erwiesen die Mitarbeiter der Fachwelt einen wertvollen Dienst. Die Beiträge sind zumeist mit guten Abbildungen versehen. Die straffe Darstellung ermöglicht ein schnelles Verständnis der jeweiligen Problematik und läßt auch den Nichtfachmann gern zu dem aufschlußreichen Buch greifen. Umfangreiche Literaturverzeichnisse erleichtern ein eingehenderes Studium der behandelten Wissensgebiete. Das Buch ist jedem an spezielle bodenkundliche, pflanzenbauliche und züchterische Fragestellungen interessierten Leser als Nachschlagewerk zu empfehlen.

H. E. SCHMIDT, Aschersleben

Zur Information der Leser!

Das „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, Neue Folge“ wird vom 1. Januar 1967 wieder jährlich in 12 Heften im Umfang von je 16 Seiten erscheinen. Damit ist die gleiche Form der Herausgabe wieder erreicht, die bis 1962 gültig war. Das Redaktionskollegium verspricht sich von dieser Veränderung vor allem einen schnelleren Informationsfluß an die Praxis des Pflanzenschutzes sowie die Möglichkeit, die einzelnen Hefte in ihren Beiträgen nach Bedarf auf besondere Schwerpunktaufgaben des Pflanzenschutzes zu koordinieren. Mehr als bisher wird dadurch das „Nachrichtenblatt“ zu einem Informationsorgan werden, das allen Belangen des Pflanzenschutzes als sichernde Produktivkraft für die Ernteerträge einer intensiven und auf industriemäßige Produktion ausgerichteten Landwirtschaft Rechnung tragen kann.

Gleichzeitig wird damit das Erscheinen der Loseblattbeilage „Gesetze und Verordnungen“ mit dem laufenden Jahrgang aus verlagstechnischen Gründen eingestellt. Aus dem Material dieser Reihe werden in Zukunft lediglich die Gesetze und Verordnungen der DDR zum Pflanzenschutz und zur Pflanzenquarantäne weiterhin im „Nachrichtenblatt“ abgedruckt und für die Praxis kommentiert. Im Auftrag der Direktion des Staatlichen Pflanzenquarantänedienstes der DDR in Potsdam gibt das Institut für Phytopathologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena (69 Jena, Steiger 3) eine Loseblattsammlung für Gesetze und Verordnungen zur Pflanzenquarantäne auch anderer Staaten heraus, die gegen einen geringen Unkostenbeitrag von der Bibliothek des genannten Institutes bezogen werden können.

Die Schriftleitung

Berichtigung

Im Heft 4 dieser Zeitschrift, Bd. 20, wurden auf Seite 102 bei den Abbildungen 2 und 3 die Bilder verwechselt.