



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 21 · Der ganzen Reihe 47. Jahrgang

1967 · Heft 2

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und Pflanzenschutzamt beim Bezirkslandwirtschaftsrat Rostock

Emanuel HEINISCH und Heinrich STEINBRINK*)

Über Versuche zur Karenzzeitfestsetzung für Toxaphen nach Großflächenbegiftung gegen Nagetiere

Durch die breite Anwendung des Wirkstoffes Polychlorcamphen mit der Gruppenbezeichnung Toxaphen zur Großflächenbegiftung — vor allem gegen Feldmäuse auf Wiesen und Weiden, in Klee und Luzerne sowie verschiedenen anderen landwirtschaftlichen Nutzpflanzen — gewinnt auch für dieses Präparat das Rückstandsproblem an unmittelbarer Aktualität. Die Toxizität von Toxaphen muß als hoch bezeichnet werden, auch wenn die Werte für die einzelnen Versuchstierarten beträchtlich differieren. So werden z. B. für die Ratte LD_{50} -Werte zwischen 40 und 125 mg/kg (NEGHERBON, 1959; MAIER-BODE, 1965), für ein 3 Monate altes Kalb 50 mg/kg, für das Schaf 100 mg/kg (RADELEFF und BUSHLAND, 1950) und für den Hund 20 bis 30 mg/kg genannt (PARKER und BEACHER, 1947).

LEIGHTON und Mitarb. beobachteten bereits 1952 im Verlaufe von Fütterungsversuchen, daß Milchkühe, denen eine Toxaphen enthaltende Diät verabreicht worden war, schwere Intoxikationen mit z. T. tödlichem Ausgang erlitten. Tatsächlich mußten auch wir in einigen Fällen, bei denen verschiedene besonders ungünstige Umstände zusammenfielen, Verluste an Nutztieren beobachten. Dies war z. B. bei Schafen der Fall, die auf einem Flugplatz grasten, an dem auch Wirtschaftsflugzeuge des aviochemischen Dienstes beladen wurden. Hierbei war offenbar etwas von dem Präparat verschüttet worden, so daß die Tiere mit ihrer Nahrung ungewöhnlich große Mengen an Toxaphen zu sich nahmen. Als Folge hiervon mußte der Verlust einiger Tiere hingenommen werden. In einem anderen Falle traten bei der Behandlung eines Rapsfeldes mit Toxaphen Abdriften an einem anrainenden Grünfutterschlag auf. Kurze Zeit nach der Behandlung wurden einige Fuhren Grünfutter parallel zu dem Rapsfeld geerntet und an Rinder verfüttert. Die Folge hiervon war gleichfalls der Verlust einiger Kälber und Milchkühe. Allerdings muß gesagt werden, daß beide Vorfälle natürlich nicht typisch, sondern als Unglücksfälle anzusprechen sind. Sie sind aber sehr wohl geeignet, das Rückstandsproblem auch nach fachgerechten Behandlungen bedeutungsvoll erscheinen zu lassen.

Weitaus günstiger als etwa bei dem DDT oder gar den Wirkstoffen Aldrin, Dieldrin und Endrin kann die Ausscheidung mit der Milch, sowie die Speicherung im Fett angesehen werden. Zwar fanden ZWEIG und Mitarbeiter 1963 bei Milchkühen, denen 77 Tage ein 2,5 bis 20 mg Toxaphen/kg enthaltenes Futter verabreicht wurde, 7 bis 9 Tage nach der Beendigung der Versuchsfütterungen Maxima von 0,08 bis 0,18 ppm Toxaphen. Im Gegensatz zu den anderen erwähnten Präparaten dauert jedoch die Ausscheidung des Wirkstoffes nur kurze Zeiten; 14 Tage nach dem Versuchsende war die Milch bereits Toxaphen-frei. Noch günstigere Ergebnisse registrierten CLABORN und Mitarbeiter 1963, die ihren Versuchstieren, gleichfalls Milchkühe, 8 Wochen lang extrem hohe Toxaphen-Mengen von 60 bis 140 ppm mit dem Futter verabreichten. Während die Milch eine Woche nach Beendigung der Versuche noch 0,1 bis 0,3 ppm Toxaphen enthielt, wurden nach drei Wochen lediglich in der 140 ppm-Variante Rückstände von 0,07 bis 0,2 ppm registriert. Das Bauchfett war nach 8 Wochen bei den 60- bzw. 140 ppm-Varianten mit 8,4 bzw. 24,3 ppm Toxaphen kontaminiert.

Zum Schutze des Konsumenten vor der Aufnahme toxischer Rückstände mit der Nahrung wurden in vielen Staaten Toleranzen und Karenzzeiten festgesetzt. Ein Verzeichnis der entsprechenden Werte wurde von uns bereits einmal zusammengestellt (HEINISCH und Mitarbeiter, 1964). Es zeigt Toleranzwerte, die zumeist zwischen 5 und 7 ppm schwanken. Für die DDR wurde für Futtermittel, und um die handelt es sich hier hauptsächlich, ein Toleranzwert von 7 ppm gefordert (ANONYM, 1962). Die in der erwähnten Arbeit angeführten Karenzzeiten schwanken ganz beträchtlich, z. B. von 3 Tagen nach Behandlungen mit Stäubemitteln in den USA an Tomaten bis zu 40 Tagen im Freiland-Obstbau gleichfalls in den USA. Allerdings beziehen sich diese Werte durchweg auf Insektizidbehandlungen, bei denen andere Verhältnisse herrschen als bei den Feldmausbehandlungen. Zwischen beiden Behandlungsformen können die folgenden Unterschiede genannt werden:

*) Jetzige Anschrift: Bezirkshygiene-Institut Rostock.

1. Die Insektizidbehandlung erfolgt in der Hauptvegetationszeit, man kann also zumeist mit relativ schnellem Zuwachs rechnen, der „Verdünnungseffekt“ kommt voll zur Wirkung,

2. bei der Insektizidbehandlung befindet sich die Pflanze bereits in einem fortgeschrittenen Wachstumsstadium; die Relation Pflanzenmasse : Wirkstoffmenge ist günstig, die Initialrückstände werden von vornherein nicht so extrem hoch sein und

3. sind die Aufwandmengen bei Insektizidbehandlungen geringer, so werden zur Bekämpfung beißender Insekten z. B. 20 kg Melipax-Stäubemittel oder Fribal-Staub empfohlen, während gegen Erdmäuse und Feldmause 70 kg/ha zur Anwendung gelangen. Bei den Spritzmitteln liegen die entsprechenden Relationen bei 0,4%igen Lösungen bei Insektizid- und ca. 0,8%igen Lösungen bei Rodentizid-Behandlungen (ANONYM, 1965 c).

Die beiden erstgenannten Faktoren, vor allem aber der zweite, entfallen bei der Feldmausebehandlung unabhängig davon, ob Grünland oder Luzerne u. ä. nach dem Schnitt behandelt wird. Der Zuwachs entfällt bei der Herbstbehandlung so gut wie vollständig.

Wir haben die Schutzvorschriften einiger mitteleuropäischer Länder studiert und sind hierbei zu den folgenden Ergebnissen gelangt: In der ČSSR ist (allerdings für 1964) lediglich eine Karenzzeit von 30 Tagen für Toxaphen-Stäubemittel bei Insektizidbehandlungen festgesetzt. Flächenbegiftungen werden mit Endrin durchgeführt, wobei allerdings drastische Vorkehrungen getroffen werden müssen, z. B. Kennzeichnung der Fläche, Meldung an das zuständige Hygiene-Amt usw. (ANONYM, 1964 a). Ähnliches gilt für die UVR (ANONYM, 1964 b). In den Niederlanden hat man für die Toxaphen-Sprüh- und Nebelmittel (Insektizidbehandlungen) eine Schutzfrist von 4 Wochen festgesetzt, während die Begiftungen gegen Feldmäuse in Obstplantagen und auf Grünland nur zwischen dem 15. November und dem 15. März vorgenommen werden und die früheste Beweidung 6 Wochen nach der letzten Behandlung stattfinden darf (ANONYM, 1963). Wie man bei dieser Praxis die empfohlene Toleranz von 0,4 ppm (ANONYM, 1965 b) einhalten will, ist nicht ganz klar. Hier war der Weg von den offiziellen Instanzen der Landwirtschaft zu denen des Gesundheitswesens sicherlich sehr weit.

In der Deutschen Bundesrepublik ist die Anwendung von Toxaphen zur Bekämpfung von Feldmäusen nur auf den Herbst beschränkt, über Toleranzen ist uns nichts bekannt geworden (ANONYM, 1965 a). Interessant ist der Zusatz, daß die behandelten Flächen erst im übernächsten Jahr mit Wurzelgemüse bebaut werden dürfen. Dieser Zusatz lenkt das Interesse auf mögliche Aufnahmen des Wirkstoffes aus dem Boden in die Wurzeln oder Knollen. In der Tat berichtet auch EICHENBERGER (1960) über Bioteste und MUNS und Mitarbeiter (1960) über (in diesem Falle gleichfalls etwas problematische) Wirkstoff-Bestimmungen durch Gesamtchlorbestimmung an Möhren, Kartoffeln, Zuckerrüben und Rettichen nach Reihen-, Flächen- oder vorhergehenden Bodenbehandlungen. In den Möhren wurden bei Überdosierungen von 12,4 bzw. 56,3 kg/ha Rückstände von 0,16 bis 1,6 ppm gefunden, während die Rettiche 0,4 ppm, die Kartoffelknollen und die Zuckerrübenwurzeln jeweils 0,3 ppm Toxaphen enthielten.

Ganz gewiß kann gesagt werden, daß Toxaphen vor allem, wenn es gelöst in organischen Lösungsmitteln ausgebracht wird, zu den beständigsten Rückständen an Pflanzmaterial führt, die wir in der Insektizid- und natürlich auch Rodentizidpalette kennen. Diese Tatsache geht aus der — allerdings unverhältnismäßig spärlichen — Literatur hervor. Wir konnten uns in früheren Versuchen im Verlaufe von Insektizidbehandlungen an Erbsen im Flugzeugeinsatz hiervon bereits überzeugen (ANGERMANN, HEINISCH und GEISSLER, 1964).

Die nunmehr folgenden Versuche sollten uns zunächst ein allgemeines Bild über das Rückstandsgeschehen bei Flächenbegiftungen gegen Feldmäuse liefern, da auf diesem Gebiet bisher keinerlei Publikationen vorlagen. Hierauf sollten an möglichst vielen in Frage kommenden Pflanzen unter den Bedingungen, die in der Praxis herrschen, die Dynamik der Rückstände studiert werden. Den Abschluß der Laborarbeiten sollte die Analyse einiger Proben aus der landwirtschaftlichen Praxis bilden, die zur Verifizierung der Feldversuche erforderlich waren. Das Ziel der Arbeiten war die Festsetzung von experimentell fundierten Karenzzeiten, die eine Gewähr für die Einhaltung der 1960 empfohlenen Toleranz von 7 ppm an Futtermitteln bieten sollte.

Tabelle 1

Toxaphen-Rückstände an Luzerne nach einer Behandlung von Vermehrungsbeständen mit 10 l/ha Melipax-Aerosprühmittel zur Feldmausbekämpfung im Flugzeugeinsatz

Tage nach der Behandlung	Toxaphen-Rückstände in ppm		
	Minimum	Maximum	Durchschnitt
—	75,0	76,2	76,0
3	68,0	70,0	69,0
7	43,6	44,6	43,8
10	38,6	39,3	38,9
14	33,3	34,6	34,2
21	31,7	32,9	32,3

Bei unseren Versuchen wurde stets wie folgt verfahren: Zur Probeentnahme schritten wir die behandelte Fläche diagonal ab, entnahmen in Abständen von ca. 1 m jeweils eine Pflanze (oberirdischer Teil) und dies so lange, bis bei größeren Pflanzen (z. B. Luzerne, Kümmel) eine Masse von 5 kg, bei kleineren (Klee) 2 kg erreicht war. Die so erhaltenen Muster wurden gewogen, in PVC-Folienbeutel verpackt, mit einem Kurier per Auto oder per Bahnfracht nach Kleinmachnow transportiert und dort bis zur Extraktion, wenn diese nicht unmittelbar nach dem Eintreffen der Muster erfolgte, in einem Tiefkühlschrank bei -25 °C gelagert. Vor der Extraktion brachten wir das Probegut auf Zimmertemperatur, zerkleinerten es mit einem Wiegemeser auf ca. 1 bis 0,5 cm kleine Stücken, mischten gut durch, wogen 4 Proben zu je 100 g ab, extrahierten durch 1 Stunde langes mechanisches Schütteln mit Pentan, reinigten die Extrakte durch vorsichtiges Schütteln mit konzentrierter Schwefelsäure und bestimmten die Toxaphen-Rückstände quantitativ nach der von HEINISCH und Mitarbeitern 1964 modifizierten Methode von GRAUPNER und DUNN, 1960.

Die ersten orientierenden Versuche wurden im Frühjahr 1964 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 festgehalten.

Da wir nicht mit derart hohen Rückständen rechneten, planten wir den Versuch um für einen Zeitraum von 21 Tagen. Die Ergebnisse zeigten, daß die Versuche über längere Zeiträume hin durchgeführt werden mußten.

Im März 1965 führten wir gemeinsam mit dem Pflanzenschutzamt Rostock einen Feldversuch an einem Kümmelschlag durch, der stark mit Feldmäusen befallen war. Die näheren Angaben sowie die Ergebnisse sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2

Toxaphen-Rückstände an den oberirdischen Teilen ganzer Kümmelpflanzen nach einer Behandlung gegen Feldmäuse mit 4 l/ha Melipax-Spritzmittel in 560 l Wasser, ausgebracht mit der Anbau-Sprüh- und Stäubemaschine S 293 im März 1965 in Semlow (PSA Rostock)

Tage zwischen Behandlung und Ernte	Niederschläge zw. d. Ernten (mm)	Mechanische Behandlung d. Kultur	Rückstände (ppm)
0	3,5	—	98
7	—	Egge	33
14	23,1	—	32
21	36,3	—	14
28	10,1	Hacke	11
35	15,2	—	7

Leider ereilte uns bei diesem Versuch ein Mißgeschick insofern, als ein ca. 300 m entferntes Rapsfeld zwischen dem 35. und dem 42. Tag nach der Behandlung unseres Kümelfeldes vom Flugzeug aus mit einem Toxaphenpräparat behandelt wurde und unsere Werte durch Abdriften plötzlich wieder anstiegen. Wir mußten also diesen Versuch abbrechen und auf das Folgejahr verschieben.

Im Oktober 1965 führten wir wiederum gemeinsam mit dem Pflanzenschutzamt Rostock in Kaltenhof (VEG Malchow) einen Freilandversuch durch, bei dem eine abgeerntete Klee-Vermehrungsfläche mit einem Toxaphen-Spritzmittel behandelt wurde. Der Versuch lief über einen Zeitraum von 5 Monaten über den Winter bis in den März. Zwischen dem 28. und dem 41. Tag nach der Behandlung trat ein für diese Gegend ungewöhnlich intensiver Schneefall auf. Die Ergebnisse sind in Abbildung 1 festgehalten.

Abbildung 1 verdeutlicht einmal mehr die außerordentlich hohe Persistenz der Toxaphen-Rückstände. Während vom 1. bis zum 7. Tag die Rückstände auf ein Drittel absanken, was sicherlich auf chemische und physikalische Prozesse sowie auf Umwelteinwirkungen zurückgeführt werden kann, waren dann etwa 3 Monate erforderlich, um eine Abnahme auf etwa die Hälfte des Wertes nach 7 Tagen zu erreichen. Vom 21. bis 55. Tag, also über mehr als einen Monat hinaus, blieben die Depots etwa gleich, die Zunahme von 20 auf 22 ppm kann in diesem Zusammenhang als unerheblich bezeichnet werden. Das Ergebnis dieser Versuche bestätigte nachträglich die von der Biologischen Zentralanstalt Berlin in Kleinmachnow zunächst als Empfehlung ausgesprochene Karenzzeit von 150 Tagen für Herbstbehandlungen (HEINISCH und ANGERMANN, 1965).

Indessen ist von seiten der Landwirtschaft die Notwendigkeit erklärt worden, in starken Befallsjahren auch im Frühjahr Feldmausbehandlungen vorzunehmen. Dies würde aber bedeuten, daß eine Einhaltung der Karenzzeit von 150 Tagen die Verwertung der Ernte unmöglich macht. Wir mußten also möglichst kurzfristig die Bedingungen des Rückstandsabbaus nach Behandlungen im Frühjahr ermitteln. Bei diesem Vorhaben war uns das Pflanzenschutzamt Erfurt behilflich, in dessen Bereich infolge starken Feldmausbefalles die Behandlungen durchgeführt wurden. Die Ergebnisse sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3

Toxaphen-Rückstände an Rotklee bzw. Luzerne nach einer Behandlung mit jeweils 6 l Melipax-Spritzmittel/600 l Wasser/ha im März 1966

Rotklee, Ossmannstedt, PSA Erfurt, Kreisplanzenschutzstelle Apolda									
Tage zw. Beh. und Ernte	1	6	12	20	26	39	46	60	70
Rückstände in ppm	45,5	21,0	14,3	8,9	9,2	5,2	4,4	3,0	3,0

Luzerne, Abtsbessingen, PSA Erfurt, Kreisplanzenschutzstelle Sondershausen

Tage zw. Beh. und Ernte	0	2	7	14	20	27	34
Rückstände in ppm	40,6	30,0	30,8	19,9	12,6	5,8	3,3

Rotklee, Bad Tennstedt, PSA Erfurt, Kreisplanzenschutzstelle Langensalza

Tage zw. Beh. und Ernte	2	9	13	21	29	37	43	50	56
Rückstände in ppm	99,4	67,3	30,9	26,9	9,6	6,9	4,6	5,1	3,9

Rotklee, Wormstedt, PSA Erfurt, Kreisplanzenschutzstelle Apolda

Tage zw. Beh. und Ernte	5	14	22	28	35	42	49	56	74
Rückstände in ppm	30,5	29,4	12,4	12,3	3,6	6,5	3,6	3,5	1,8

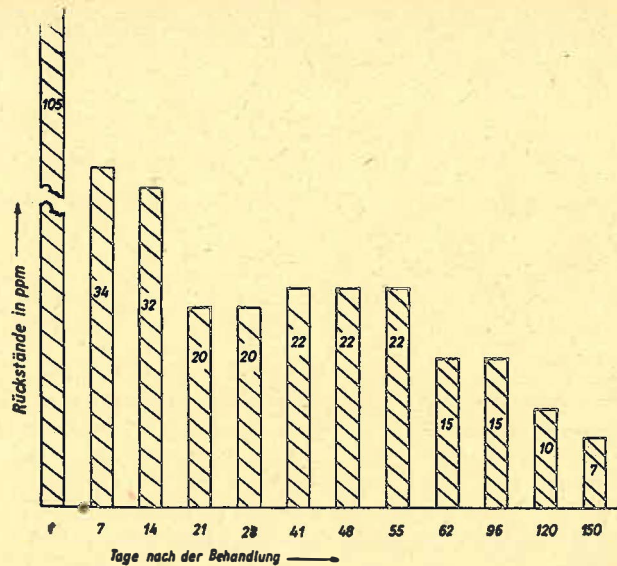


Abb. 1: Toxaphen-Rückstände an ganzen oberirdischen Teilen von Rotklee-Pflanzen nach einer Behandlung gegen Feldmäuse mit 5 l Melipax-Spritzmittel/300 l Wasser/ha, ausgebracht mit dem Gerät RS 09 mit dem Aufbaugerät S 293 in Kaltenhof (PSA Rostock) im Oktober 1965.

Die Auswertung der vier Freilandversuche zeigt, daß die für die DDR empfohlene Toleranzgrenze von 7 ppm nach 39, 27, 37 bzw. 35 Tagen unterschritten war. Ein nicht ganz so günstiges Resultat zeigt Tabelle 4, in der die Analyseergebnisse von 8 eingesandten Grünfutterproben zusammengefaßt sind.

Tabelle 4

Toxaphen-Rückstände an verschiedenen Grünfutterbeständen nach praxisüblichen Behandlungen mit Fribal-Emulsion, ausgebracht mit dem Boden-gerät RS 09; eingesandte Proben der Pflanzenschutzämter Erfurt und Halle

Ort	Monat	Kultur	Aufwandmenge (l/ha)	Tage zw. Beh. u. Ernte	Rückstände ppm
Wormsdorf	April	Luzerne	6	29	9,6
Querfurt	März	Landsberger Gemeinde	4	50	10,0
Langeneichstedt	März	Futterroggen	6	60	5,7
Langeneichstedt	März	Landsberger Gemeinde	6	60	4,7
Alberstedt	März	Landsberger Gemeinde	4	48	10,5
Giersleben	März	Luzerne	5	60	4,6
Hoym	März	Luzerne	4,5	50	9,0
Gebstedt	April	Klee	5	48	5,1

Die Resultate der Tabelle 4 verhinderten eine deutliche Herabsetzung der Karenzzeiten für Toxaphen-Behandlungen gegen Feldmäuse mit Spritzmitteln im Frühjahr, die wir, im Besitze der Ergebnisse der Tabelle 3, beabsichtigten. Wir waren der Meinung, daß diese Werte — selbst unter Berücksichtigung einer Sicherheitsspanne — eine Festsetzung der Karenzzeiten für Frühjahrsbehandlungen auf 40 Tage rechtfertigen.

Um den Forderungen der Pflanzenschutz-Praxis gerecht zu werden, schlagen wir aber zunächst vor, die Karenzzeit für Frühjahrsbehandlungen im Jahre 1967 generell auf 70 Tage festzusetzen. Auch diese Regelung bedeutet bereits eine Hilfe für die Praxis, da dann, wenn die Behandlung Anfang März durchgeführt wird, die Ernte Mitte Mai vorgenommen werden kann. Weitere Freilandversuche, die differenziert nach Stäube-, Spritz-, Emulsions- und Aerosprühmitteln sowie nach den entsprechenden Erzeugnissen der beiden Herstellerbetriebe (VEB Fahlberg-List, Magde-

burg, für Melipax und Chemische Fabrik Delitia, Ernst Freyberg, Delitzsch), sollen im Herbst 1967 zur Festsetzung noch weiterunterteilter Karenzzeiten führen.

Den Kollegen BRÄUTIGAM und Dr. HUBERT sind wir für die Unterstützung bei den Freilandversuchen in den Bereichen der Pflanzenschutzämter Erfurt und Halle zu Dank verpflichtet. Fräulein J. WIENBRACK führte die chemisch-analytischen Arbeiten durch, wofür wir ihr an dieser Stelle gleichfalls danken möchten. Gleichfalls gilt unser Dank den Pflanzenschutzagronomen und Pflanzenschutzspezialisten, die bei der Anlage der Versuche in der Praxis mitwirkten.

Zusammenfassung

Durch den verstärkten Einsatz von Toxaphen-Präparaten zur Feldmausbekämpfung im Grünland sowie in verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturen, deren Erntegut der Schnittnutzung oder Verfütterung zugeführt werden kann, entstand die Notwendigkeit, Karenzzeiten für diesen Einsatzbereich zu ermitteln. Hierzu wurden Frühjahrbehandlungen an Kümmel, Luzerne und Rotklee mit zwei verschiedenen Toxaphen-Spritzmitteln, sowie Herbstbehandlungen an Luzerne mit einem Toxaphen-Aerosprühmittel vom Flugzeug aus und an Rotklee mit einem Toxaphen-Spritzmittel vorgenommen, die oberirdischen Teile der Pflanzen verschiedene Zeiten nach der Behandlung geerntet und mit Hilfe einer von HEINISCH und Mitarbeiter 1964 beschriebenen Modifikation der kolorimetrischen Methode von GRAUPNER und DUNN 1960 analysiert. Als Ergebnis der Herbstversuche wurde zunächst eine generelle Karenzzeit von 150 Tagen für Toxaphen-Feldmausbekämpfungen empfohlen. Die Frühjahrversuche ergaben uneinheitliche Ergebnisse für die beiden Toxaphen-Emulsionspräparate, die uns veranlaßten, zunächst eine Karenzzeit für Frühjahrbehandlungen von 70 Tagen zu fordern. Die Versuche sollen 1967 weitergeführt werden mit dem Ziel, die Karenzzeiten weiter zu spezifizieren.

Резюме

Эмануэль Хайниш и Х. Штайнбринк
Об опытах по установлению для токсафена времени ожидания после обработки крупных площадей против грызунов

В результате усиленного применения препаратов токсафена для борьбы с обыкновенной полёвкой на лугопастбищных угодьях, а также в посевах различных сельскохозяйственных культур, урожаи которых используются на срез или может использоваться на корм, возникла необходимость установить время ожидания для этой области применения препарата. С этой целью весной были обработаны посевы тмина, люцерны и красного клевера двумя различными препаратами токсафена для опрыскивания, а осенью была проведена обработка люцерны с самолета токсафеновым препаратом для аэроопрыскивания и красного клевера токсафеновым препаратом для опрыскивания. Через разное время после обработки надземные части собирались и анализировались по описанной HEINISCH и сотрудниками модификации колориметрического метода GRAUPNER и DUNN (1960). В результате осенних опытов была дана общая предварительная рекомендация соблюдать время ожидания в 150 дней при использовании токсафена для борьбы с полёвками. Весенние опыты дали расходящиеся результаты для обоих эмульсионных препаратов, которые послужили для нас поводом выдвинуть требование — соблюдать срок в 70 дней ожидания при весенних обработках. Опыты будут продолжены в 1967 году с тем, чтобы больше специфицировать время ожидания.

Summary

Emanuel HEINISCH and H. STEINBRINK

Tests for the Drafting of Safety Periods for Toxaphen after Large-Area Anti-Rodent Contamination

The increased use of Toxaphen agents for field mouse control in grass land as well as in other crops which are cut-harvested or fed has called for the adoption of safety periods. Two toxaphen sprays were used in springtime treatment of caraway, lucerne, and purple clover. Lucerne was also subjected to an airborne toxaphen spray treatment in autumn, and the same method was applied to purple clover. The surface parts of the plants were harvested at various dates after application and analysed by GRAUPNER and DUNN (1960) who used a modification of the colorimetric method described by HEINISCH and associates (1964). The general safety period recommended for toxaphen field mouse treatment as a result of the autumn tests is 150 days. The results obtained from springtime application of the two toxaphen emulsion agents were not uniform. Hence, a preliminary safety period of 70 days is suggested for springtime treatment. The tests are to be continued, in 1967, with the view of further specification of the safety periods.

Literaturverzeichnis

- ANGERMANN, R.; HEINISCH, E.; GEISSLER, K.: Einige Ergebnisse beim Einsatz von Sprüh- und Nebelmitteln zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* Steph.) und der Erbsengallmücke (*Coritarinia pisi* Winn.). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. 18 (1964), S. 36-41
- ANONYM: 1. Internationale Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft „Toxikologie von Pflanzenschutzmitteln“. Beschluß S. 151-157 Tagungsber. Dt. Akad. Landw. wiss. Berlin Nr. 42 (1962)
- ANONYM: (P)antzenziekenkundige Dienst Wageningen, Bestrijdingsmiddelen-Gids, Wageningen, 1963
- ANONYM: Metodiky pro ochrany rostlin na rok 1964. Prag, 1964a (tschechisch); (Methodik des Pflanzenschutzes für das Jahr 1964)
- ANONYM: A Magyar népköztársaság területén engedélyezett növényvédőszeresek 1964-65. Budapest, 1964b (ungarisch; Pflanzenschutzmittelverzeichnis)
- ANONYM: (Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig) Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1965, Braunschweig, 1965a
- ANONYM: Netherlands legislation on pesticide residues. Eppo Reporting service vom 5. 8. 1965, 1965b
- ANONYM: (Biologische Zentralanstalt Berlin in Kleinmachnow der DAL) Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1965, Berlin 1965c
- CLABORN, H. V.; MANN, H. D.; IVEY, M. C.; RADELEFF, R. O.; WOODRAD, G. T.: Ausscheidung von Toxaphen und Strobactin in der Milch von Milchkühen (Orig. engl.) J. agric. Food Chem. 11 (1963), S. 286-289 - Ref.: Chem. Zbl. 136 (1965), S. 555
- EICHENBERGER, J.: Über neue Ergebnisse und Methoden der Rückstandsanalyse. Vortrag 12. Internat. Symposium über Pflanzenschutz in Gent, 26. 4. 1960; Zit. bei MAIER-BODE, 1965
- GRAUPNER, A. J.; DUNN, C. L.: Determination of toxaphene by a spectrophotometric Diphenylamine procedure. J. agric. Food Chem. 8 (1960), S. 286-289
- HEINISCH, E.; EL RAFIE, M. S.; LIEBMANN, R.: Chemische Methoden zum Nachweis oder zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen auf oder in pflanzlichem Erntegut. V. Toxaphen. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. 18 (1964), S. 99-105
- HEINISCH, E.; ANGERMANN, R.: Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen für Pflanzenschutzmittel zur Vermeidung von unerwünschten Rückständen am Erntegut behandelter Pflanzen. Merkbl. für den praktischen Pflanzenschutz Nr. 24, Dez. 1965
- LEIGHTON, R. E.; KUIKEN, K. A.; SMITH, H. A.: Toxicological effects of toxaphene on dairy cows. J. dairy Sci. 35 (1952), S. 214-218
- MUNS, R. P.; STONE, M. W.; FOLEY, F.: Residues in vegetable crops following soil applications of insecticides. J. econ. Entomol. 53 (1960), S. 832-834
- NEGHERBON, W. O.: Handbook of Toxicology. Vol. 3, Insecticides. Philadelphia and London, 1959
- PARKER, W. L.; BEACHER, J. H.: Delaware agricultural experimental. Bull. Nr. 264 (1947)
- RADELEFF, R. D.; BUSHLAND, R. C.: Acute toxicity of chlorinated insecticides applied to livestock. J. econ. Entomol. 43 (1950), S. 358-364
- ZWEIG, G.; PYE, E. L.; SITALANI, R.; PEOPLES, S. A.: Rückstände in der Milch von Milchkühen, in deren täglicher Futtermittel geringe Mengen von Toxaphen vorhanden waren. (Orig. engl.) J. agric. Food Chem. 11 (1963), S. 70-72 - Ref.: Chem. Zbl. 136 (1965), S. 2989-2990

Dieter OTTO

Erfahrungen über die Verwendung von Ölsprühmitteln in geringen Aufwandmengen im Forstschutz

Der Einsatz von Flugzeugen zur Applikation von Insektiziden bedeutet für den forstlichen Pflanzenschutz einen ganz wesentlichen Fortschritt, durch den die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in die Kronen älterer Waldbestände auf größerer Fläche in einer erforderlichen Zeitspanne überhaupt erst ermöglicht wurde. Nachdem zunächst bei den aviochemischen Bekämpfungsaaktionen Staubmittel verwendet wurden, kommen seit dem Ausgang der 50er Jahre ausschließlich Ölsprühmittel zum Einsatz. Das brachte durch Vereinfachung der Flugzeugbeladung, durch eine erhebliche Verbesserung der Flächenleistung infolge verringerter Aufwandmenge, durch eine gleichmäßigere Verteilung und stärkere Haftfähigkeit der ausgebrachten insektiziden Mittel eine enorme Verbesserung und auch Rationalisierung des Verfahrens mit sich.

Erste Erfahrungen sowohl hinsichtlich der biologischen Wirkung als auch hinsichtlich der Kosten und ihrer Verteilung auf einzelne Kostenarten beim Einsatz von Aerosprühmitteln in der Forstwirtschaft konnten die Mitarbeiter unserer Forstschutzabteilung bereits in den Jahren 1958 und 1959 anlässlich einer Flugzeugaktion in Eichenbeständen gegen die Jungrauen des Grünen Eichenwicklers (*Tortrix viridiana* L.) und der Frostspanner (*Operophtera brumata* L. u. a.) sammeln. 1958 wurden im Bezirk Halle 5 500 ha aviochemisch behandelt (davon allerdings ein Teil der Fläche noch mit Staubmitteln). 1959 erstreckten sich die ausschließlich mit den Aerosprühmitteln Dimuxan spezial, FI 58 und BERCEMA-Aero-Sprühmittel behandelten Flächen über 7 500 ha. Dabei wurde auf dem Hauptteil der Fläche die vorgeschriebene Dosierung von 10 l/ha angewandt. Die von FANKHÄNEL, MIESSNER und PIESNACK (1960) veröffentlichte Analyse der Kosten weist einen durchschnittlichen Kostensatz von 42,17 MDN pro ha aus, wobei allein etwa 75% auf die relativ teuren Aerosprühmittel entfallen.

Da zum Zeitpunkt der Anerkennung der Ölsprühmittel und der Festlegung der Dosierung noch wenig Erfahrungen über die Wirksamkeit der Mittel im großpraktischen Einsatz vorlagen, trachteten wir von Anfang an danach, auf einigen Probeflächen versuchsweise auch andere, verringerte Dosen auf ihre biologische Wirksamkeit zu testen. In Anbetracht des sehr hohen Anteiles der Mittelkosten an den Gesamtkosten könnte eine Verringerung der Aufwandmenge zu einer spürbaren Senkung der Bekämpfungskosten führen. Das Flugzeug kann mit einer Ladung bei einem Arbeitsflug eine größere Fläche begiften, was eine weitere Möglichkeit zur Rationalisierung darstellt. Abgesehen von diesen ökonomischen Gesichtspunkten würde eine mögliche Senkung der Aufwandmenge den Vorteil einer größeren Biozönoseschonung mit sich bringen, der zweifelsohne mit der Reduzierung der in einem Waldbiotop ausgebrachten Giftmenge verbunden ist.

Anlässlich der erwähnten Eichenwickler- und Frostspannerbekämpfung wurden 1958 zunächst einige Probeflüge mit Dosierungen von nur 8 l/ha durchgeführt. Der Abtötungserfolg stand dem auf den 10 l/ha Flächen nicht nach. Diese erste gute Erfahrung ermutigte dazu, 1959 auf 120 ha Eichenbestandesfläche Ende April mit einer Aufwandmenge von durchschnittlich 7,4 l/ha Dimuxan spezial und auf 30 ha mit nur 6 l/ha zu arbeiten. Im ersteren Falle konnten später bei den Erfolgskontrollen keinerlei Fraß, Puppen und Falter beobachtet werden, wogegen sich auf der zweiten Fläche an Wasserreisern im Eichenaltholz

vereinzelt noch Puppen vorfanden. Es bestand im letzteren Falle allerdings Berechtigung zu der Annahme, daß das Aerosprühmittel infolge ungünstiger Windverhältnisse nicht in der ganzen Menge und gleichmäßig verteilt in den Bestand gelangt ist; auch mußte in dem etwas hügeligen Gelände aus Sicherheitsgründen für den Piloten höher als 5 bis 10 m über dem Kronendach geflogen werden. Die Versuche überzeugten uns, daß die vorgeschriebene Aufwandmenge für Aerosprühmittel sogar bei der Begiftung von noch fast kahlen Eichenbeständen mit eben erst aufbrechenden Knospen bei günstigen Wetterverhältnissen unbedenklich unterschritten werden kann.

So gelangten im Jahre 1960 zur Eichenwickler- und Frostspannerbekämpfung auf rund 1 300 ha im Bezirk Frankfurt (Oder) und bei allen in späteren Jahren folgenden Einsätzen gegen diese Schadinsekten nur noch Dosierungen von 6 bis 8 l/ha zur Anwendung.

FANKHÄNEL und KERNER, Deutsches Entomologisches Institut, demonstrierten anlässlich einer Exkursion im Rahmen der Arbeitsgruppe „Angewandte Entomologie“ der Biologischen Gesellschaft der DDR im Mai 1966 die Ergebnisse eines Bekämpfungsversuches gegen den Eichenwickler mit Bakterienpräparaten. Es interessiert an dieser Stelle, daß als Vergleichsfläche 15 ha Eichenbestand zum Zeitpunkt der aufbrechenden Knospe mit 10 l Dimuxan spezial/ha und weitere 15 ha mit nur 5 l Dimuxan spezial/ha behandelt worden waren. Nach dem Bericht von FANKHÄNEL war der Totenfall an Wicklerrauen auf den Kontrolltüchern der 5 l-Fläche nicht geringer und genau so vollständig wie auf denen der 10 l-Fläche. Dagegen war es offensichtlich – wenn auch noch nicht im Detail ausgewertet – daß die Zahl toter Nützlinge auf den Totenfalltüchern der 5 l-Fläche geringer war.

Bei der Organisation oder Beratung zur Organisation von aviochemischen Aktionen gegen alle in Frage kommenden Forstinsekten wurde in den vergangenen Jahren von den jeweils Verantwortlichen stets darauf hingewirkt, daß zunächst versuchsweise, später generell verringerte Aufwandmengen zur Anwendung kommen.

Im Jahre 1959 wurde eine Bekämpfung der Nonne (*Lymantria monacha* L.) auf 500 ha Kiefernbestände im Niederen Fläming notwendig. Hierbei kamen erstmalig Aerosprühmittel vor dem Schlüpfen der Eirauen zur Verwendung. Das mit 7 bis 8 l/ha dosierte Dimuxan spezial wirkte 100%ig. Aber auch Versuchsbegiftungen von Nonnenbefallsflächen, die 4 Wochen (Ende März) vor dem Schlüpfen der Räumchen mit nur 5 l/ha Sprühmittel vorgenommen wurden, erwiesen sich gleichfalls als effektiv; noch 40 Tage nach Ausbringen der Mittel auf die begifteten Kiefernzweige gesetzte Nonnenraupen starben ab (PALLY, 1962).

Bei den Flugzeug-Großaktionen zur Bekämpfung der 1. Generation der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.) Ende Mai, Anfang Juni 1961 in den Bezirken Magdeburg, Schwerin und Potsdam wurden über insgesamt 35 000 ha Befallsbeständen Aerosprühmittel ausgebracht. Bei der Festlegung der erforderlichen Aufwandmenge ging man von Erfahrungen aus Nordbayern aus, wonach *Diprion pini* 1960 mit 15 l/ha eines Ölsprühmittels ausgebracht wurde, das nur 5% Wirkstoffgehalt besaß. Um mit unseren höher prozentigen Ölsprühmitteln ebenfalls eine Wirkstoff-

dichte von ca. 0,7 kg/ha zu erreichen, konnte die Aufwandmenge auf 6 l/ha reduziert werden. Es wurden eingesetzt:

Dimuxan spezial	mit 5,5–6,0 l/ha
BERCEMA-Aero-Sprühmittel 31	mit 5,5–6,0 l/ha
BERCEMA-Aero-Sprühmittel 51	mit 6,0–7,0 l/ha
FI 58 und FI 59	mit 6,0–7,0 l/ha
(versuchsweise auch Melipax)	mit 7,0–8,0 l/ha

(Angaben nach QUITT, 1961)

Die gebietsweise etwas differierenden Bekämpfungstermine konnten durch laufende Überwachung der Eientwicklung der Blattwespe prognostisch kurzfristig so sicher angesetzt werden, daß die Eilarven der Insektizidwirkung beim Schlüpfen zu fast 100% erlagen. Dagegen wurden die sehr nützlichen Eiparasiten innerhalb der Eihüllen und der Gelegenadeln nicht vom Gift erreicht, so daß sie die nunmehr zahlenmäßig geschwächte 2. Generation der Blattwespe im August/September 1961 vollständig ausschalten konnten. Die Blattwespenbekämpfung mit herabgesetzten Aufwandmengen konzentrierter Flugzeugsprühmittel führte zu einem eindrucksvollen wirtschaftlichen und biologischen Erfolg (URBAN, 1962, 1964).

Aus den Gesamtkosten der Blattwespenbekämpfung 1961 im Bezirk Magdeburg in Höhe von MDN 1 447 000 (einschl. der in Anbetracht der Gesamtsumme unbedeutenden Kosten für die örtliche Behandlung kleinerer Einzelflächen vom Boden aus) errechnete sich ein Kostensatz von MDN 34,-/ha. Hieran sind die Aerosprühmittel mit 69%, der Flugzeugeinsatz mit 28% und die Organisations- und Arbeitskosten mit 3% beteiligt. Im Vergleich mit der Eichenwicklerbekämpfung in den Vorjahren konnte durch Verringerung der Aufwandmengen auf durchschnittlich 6,5 l/ha eine Kostensenkung von 19% erzielt werden.

Entsprechend den Ergebnissen umfangreicher prognostischer Vorarbeiten wurde es im Frühjahr 1962 notwendig, im Bezirk Cottbus auf einer Gesamtfläche von rund 24 000 ha die Forleule (*Panolis flammea* Schiff.) zu bekämpfen. Die vorgesehenen aviochemischen Aktionen fanden in der Zeit von Ende Mai bis Anfang Juni in bedeutend herabgesetzten Dosierungen statt. Es wurden die Präparate Dimuxan spezial, BERCEMA-Aero-Sprühmittel, FI 58 und FI 59 verwendet.

Infolge abnorm niedriger Temperaturen während der Eientwicklung im Mai 1962 hatte sich das Schlüpfen der Räumchen stark verzögert. Bei Beginn der Flugzeugsprühmittelbekämpfung befand sich stellenweise noch etwa die Hälfte der Eulenpopulationen im Fistadium. Auf Grund der biologischen Entwicklung der Eiraupen war eine weitere Reduzierung der ursprünglich mit 7 bis 10 l/ha eingesetzten Dosierung der Präparate vertretbar, so daß pro ha schließlich nur 5,7 bis 5,8 l/ha zum Einsatz kamen. Die Durchschnittskosten der Behandlung betragen nur MDN 26,40/ha. Mit Rücksicht auf die Erfahrungen aus früheren Bekämpfungsaktionen gegen Forstschädlinge waren die Kosten zunächst mit mindestens MDN 40,-/ha veranschlagt worden. Den insgesamt vorausgabten Bekämpfungskosten in Höhe von MDN 627,00 steht die eingesparte Summe von MDN 323,00 gegenüber, die im wesentlichen auf den geringeren Verbrauch von Aerosprühmittel zurückzuführen ist (HILL, 1964).

Umfassende Erfolgskontrollen mit Hilfe von Probefällungen ergaben folgendes Bild: Es fanden sich bis auf wenige Ausnahmen fast keine Eiräumchen mehr vor, dafür hauptsächlich leere Eihüllen, aus denen die Räumchen normal geschlüpft waren. Es darf angenommen werden, daß die direkt vom Gift getroffenen Eiräumchen abgetötet wurden und zu Boden fielen und die noch nach der Befügung geschlüpfen Räumchen auch alsbald verendeten. Testweise aufgestellte Leimfangtafeln und weitere Kontrollen in den Beständen bestätigten diese Vermutungen. Beobachtungen ergaben, daß die Hauptmenge der Räumchen die Fier normal verlief und auf den Nadeln und Trieben umherwanderte, bis sich erste Symptome der Giftwirkung zeigten. Die Vergiftungsdauer der Räumchen betrug entsprechend

der unterschiedlichen Giftverteilung im Kronenraume zwischen 3 bis 5 Stunden. Aber keine beobachtete Raupe lebte länger als 24 Stunden. Bei einem Teil der Räumchen trat die letale Giftwirkung bereits während des Herausfressens aus der Eihülle ein. Eine ovizide Wirkung der Aerosprühmittel war nicht feststellbar (HILL, 1964).

Die Kontrollergebnisse der Forleulenbekämpfung sprechen mithin für eine völlig ausreichende Giftwirkung bei so geringen Dosierungen von nur 5,7 bis 5,8 l/ha. Ein Nachlassen der Toxizität der Präparate konnte während der Schlüpfperiode der Eiraupen nicht bemerkt werden. Erfolgsunterschiede auf Bestandsflächen, die versuchsweise mit verschiedenen Dosierungen behandelt worden waren – es handelte sich um Flächen mit 4-, 6- und 7-l-Behandlung –, wurden nicht gefunden. In der Folgezeit bis zum Herbst 1962 waren bei Ortsbesichtigungen in den Probeständen keine Fraßbeschädigungen durch Eulenraupen an Trieben und Nadeln zu erkennen. Auch von den zuständigen Forstpraktikern gingen keine Meldungen über eingetretene Fraßschäden ein. Die großräumige Forleulenbekämpfung 1962 mit Aerosprühmitteln mit fast um die Hälfte herabgesetzten Aufwandmengen war demnach ein wirtschaftlicher Erfolg. Wahrscheinlich kann bei künftigen Einsätzen in besonderen Fällen noch weiter mit der Dosierung heruntergegangen werden, wie die Ergebnisse auf der Versuchsfläche mit nur 4 l/ha zeigen. Gegen den Kiefernspanner (*Bupalus piniarius* L.) wurden 1964 im Bereich der Oberförsterei Marnitz aviochemische Gegenmaßnahmen auf einer Fläche von 150 ha und 1965 in der Nossentiner Heide auf 200 ha erforderlich (EBERT und OTTO, 1966). Auf diesen von unserer Forstschutzabteilung unter Leitung von EBERT besonders betreuten Flächen kamen nur 3 l/ha zur Anwendung, und zwar 1964 Dimuxan spezial, 1965 BERCEMA-Aero-Sprühmittel super, wobei in jedem Falle das Bekämpfungsziel erreicht wurde. Selbst als aus versuchstechnischen Gründen erst gegen Altraupen kurz vor der Verpuppung begiftet werden konnte, brachten die 3 l/ha noch ausreichende Wirkung. Durch diese Erfolge ermutigt, wurde auf einer 1500 ha großen, im Juli 1966 gegen Kiefernspannerfraß zu schützenden Kiefernfläche generell mit 3 l/ha begiftet.

Seit 1962 werden Flugzeuge zur Begiftung von *Melolontha*-Imagines eingesetzt. Bereits bei der ersten Bekämpfungsaktion dieser Art im Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Colbitz vom 26. bis 29. April und vom 19. bis 21. Mai 1962 wurden nur 5 bis 7 l BERCEMA-Aero-Sprühmittel/ha ausgebracht. „Der Erfolg dieser Behandlungen war ausgezeichnet. Eine Stunde nach dem Überflug lagen bis zu 130 Käfer/m² tot oder schwer geschädigt am Boden. Der Käferfall dauerte 3 bis 5 Tage an, danach wurden kaum noch Käfer an den Bäumen gefunden.“ (RICHTER, G., und RUGE, E., 1963).

Inzwischen sind auf ca. 30 000 ha Ölsprühmittel gegen den Maikäfer ausgebracht worden, vor allem in den Hauptschadgebieten um Neuruppin, in der Schorfheide, um Gardelen und in der Colbitzer Heide, wobei die Aufwandmengen meist etwa 6 bis 7 Liter betragen. Bei der von uns (MIESSNER) geleiteten Bekämpfungsaktion 1965 in der Schorfheide war die Sprüheinrichtung des Flugzeuges auf 8 l/ha eingestellt, die Arbeitsbreite war aber von 40 auf 60 m vergrößert, was einer Reduktion auf 5 l/ha gleichkommt. In allen Fällen brachten die Befügungen einen vollen Abtötungserfolg.

Zusammenfassend möchten wir feststellen, daß nach den in der DDR vorliegenden Untersuchungen und Erfahrungen mit Aerosprühmitteln im Forstschutz trotz der starken Oberflächengliederung der forstlichen Bekämpfungsflächen von der z. Z. im Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis angegebenen Dosierung von 8 bis 12 l/ha (durchschnittlich 10 l/ha) auf weitaus geringere Dosierungen, zunächst etwa auf 5 bis 7 l/ha, vielleicht sogar nach weiteren Versuchen und Erfahrungen auf noch kleinere Aufwandmengen herab-

gegangen werden kann. In der Praxis werden die größeren Aufwandmengen bereits nicht mehr angewandt, und wir halten die Zeit für gekommen, die bewährten geringen Dosierungen für den Einsatz in der Forstwirtschaft nun auch offiziell anzuerkennen und zu empfehlen. Der ökonomische Effekt besteht in beträchtlichen materiellen, finanziellen und zeitlichen Einsparungen. Gleichzeitig wird der Forderung zur größtmöglichen Schonung der Biozönose durch verminderte Giftmengen Rechnung getragen. Bereits durch den verringerten Aufwand an Trägeröl werden eventuelle unerwünschte Nebenwirkungen – wie die Bildung von Ölfilmen auf Pflützen – vermindert.

Aus persönlichen Gesprächen mit Forstschutzvertretern der sozialistischen Länder ist dem Verfasser bekannt, daß dort gleichartige Erfahrungen vorliegen. Das in dieser Hinsicht eindrucksvollste Beispiel ist aus Jugoslawien bekannt geworden, wo die jährlich notwendig werdenden Bekämpfungsaktionen gegen Eichenschädlinge wie *Lymantria dispar* L., *Malacosoma neustria* L., *Thaumetopoea processionea* und *Euproctis chrysorrhoea* L. mit nur 2 l/ha durchgeführt werden, wobei das Ölsprühmittel mit einem Wirkstoffgehalt von 16% hinsichtlich seiner Konzentration den bei uns verfügbaren Ölsprühmitteln etwa gleichzusetzen ist.

Zusammenfassung

Es werden Erfahrungen über den Einsatz von Aero-Ölsprühmitteln zur Bekämpfung von Forstschädlingen unter Verwendung geringer Aufwandmengen mitgeteilt. Die Befruchtungserfolge gegen Eichenwickler, Frostspanner, Nonne, Forleule, Kiefernspanner und gegen Maikäfer-Imagines lassen eine Aufwandmenge von etwa 5 bis 7 l/ha für durchaus ausreichend erscheinen. Einige Versuchsbefruchtungen mit nur 3 oder 4 l/ha und Erfahrungen im Ausland weisen darauf hin, daß die Dosierung evtl. noch weiter herabgesetzt werden kann. Eine Korrektur der im Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis empfohlenen Aufwandmenge (z. Z. 8 bis 12 l/ha) wird vorgeschlagen.

Резюме

Дитер Отто

Опыт применения маслянистых средств опрыскивания для защиты леса при низком расходе вещества
Эффективность борьбы с листоверткой дубовой, пяденицей, монашенкой, сосновой совкой, пяденицей

сосновой и имаго майского жука позволяет считать 5—7 л маслянистых аэроопрыскивающих средств на га вполне достаточным. Опыты с использованием только 3 или 4 л/га и зарубежный опыт указывают на то, что дозировку можно еще больше сократить. Предлагается внести поправку в список средств защиты растений, в котором указан расход в 8—12 л на гектар.

Summary

Dieter OTTO

Experience from Low-Quantity Use of Oil Sprays in Forestry Protection

Success obtained from pest control against oak leaf rollers, winter moths, nuns night moths, pine looper moths, and cockchafer imagines would support the concept that quantities between 5 and 7 l/ha of airborne oil sprays are fully sufficient. Some test contaminations for which 3 or 4 l/ha only were used as well as experience gained abroad would even indicate that the above quantities might possibly be further reduced. It is proposed that the quantity recommended in the "List of Plant Protection Agents" (8 to 12 l/ha) be revised.

Literatur

- EBERT, W.; OTTO, D.: Die Populationsdynamik des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.) im nordostdeutschen Tiefland. Tagungsbericht Wanderversammlung Dt. Entomologen, Dresden 1965 (1967 im Druck)
- FANKHÄNEL, H.; MIESSNER, K. H.; PIESNACK, J.: Erfahrungen bei Flugzeugeinsätzen 1958/59 gegen den Grünen Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) in der DDR. Forst u. Jagd 10 (1960), S. 225-229
- HILL, W.: Das Forleulenaufreten 1960 bis 1962 und die Gegenmaßnahmen im Bereich der Hauptstelle für Forstlichen Pflanzenschutz Tharandt. Arch. Forstw. 14 (1964), S. 393-405
- PALLY, Ch.: Untersuchungen über die Toxizität und die Einsatzmöglichkeiten aviochemischer Bekämpfungsmittel. Diss. Humboldt-Universität Berlin, Forstwirtschaftliche Fakultät Eberswalde, 1962, 149 S.
- QUITT, H.: Die Bekämpfung der Kiefernbuschhornblattwespe im Frühjahr 1961. Forst u. Jagd 11 (1961), S. 516-521
- RICHTER, G.; RÜGE, E.: Flugzeugeinsatz gegen Maikäfer im Staatl. Forstwirtschaftsbetrieb Colbitz. Sozialist. Forstwirtschaft 13 (1963), S. 88-90
- URBAN, S.: Auftreten, Verlauf und Zusammenbruch der Übervermehrung der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.) in der DDR. Sozialist. Forstwirtschaft 12 (1962), S. 22-28
- URBAN, S.: Erfahrung mit Aerosprühmitteln bei der prophylaktischen Bekämpfung der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.) 1961. Tagungsber. Nr. 62 der Dt. Akad. Landwirtschaftswiss. zu Berlin (1964), S. 197-204

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Günter FEYERABEND

Neue Erkenntnisse zum optimalen Anwendungstermin von Herbiziden in der Feldwirtschaft

Herbizide werden in steigendem Maße zur Unkrautbekämpfung in verschiedenen Kulturen eingesetzt. Jedoch befriedigt die Wirkung häufig nicht. Als Ursachen können neben anderen ungünstige Witterungsbedingungen oder falsche Anwendungstermine angesehen werden. Es erscheint notwendig, einige neue Erkenntnisse zu diesem Problem darzulegen.

Bei der Anwendung des DNOC-Präparates Hedolit-Konzentrat zur Unkrautbekämpfung im Getreide ist zwar seit langem bekannt, daß dieses Präparat im 3- bis 4-Blattstadium des Getreides eingesetzt werden soll. Jedoch wird es bei Wintergerste vorwiegend im Frühjahr gespritzt, wenn die Gerste schon mindestens 5 Blätter am Haupttrieb ausgebildet hat. Bei der Bestimmung der Blattstadien des Getreides werden nur die Blätter am

Haupttrieb, nicht aber die an den Bestockungstrieben gezählt. Die Folge dieser späten Behandlung ist eine unbefriedigende Bekämpfung von *Stellaria media*, *Veronica*-Arten und anderen. Es ist deshalb zu überprüfen, wie weit DNOC trotz vorhandener Arbeitsspitzen zur Unkrautbekämpfung bei Wintergetreide im Herbst gespritzt werden kann. Am Anwendungstag sollte kein Regen fallen, das Präparat sollte möglichst in einer frostfreien Periode gespritzt werden, jedoch verursacht ein leichter Nachtfrost einige Tage nach der Anwendung keine Schädigung der Kulturpflanze. Bei Winterweizen ist DNOC erst im Frühjahr einzusetzen. Jedoch sollte dieses Präparat gespritzt werden, sobald der Weizen das 3-Blatt-Stadium erreicht hat und der Boden so weit getrocknet ist, daß die Räder der Spritzmaschine keine größeren Beschädigungen der Ge-

treidepflanzen verursachen. Bei Winterroggen ist zu überprüfen, wie weit die Verunkrautung mit *Stellaria media* und anderen Arten in einzelnen Fällen den Einsatz von D N O C rechtfertigen.

Die Sommergetreidearten sollten im Frühjahr bei der Verunkrautung mit der durch D N O C zu vernichtenden Flora ebenfalls rechtzeitig mit diesem Wirkstoff gespritzt werden.

Bei der Anwendung der Wuchsstoffherbizide im Getreide sind einige neue Erkenntnisse zu den optimalen Anwendungsterminen erarbeitet worden. Da die Wuchsstoffherbizide für die Entfaltung ihrer Wirkung Wuchswetter benötigen, kommt ein Einsatz im Herbst nicht in Frage. Im Frühjahr haben sich die Wintergetreidearten zum Beginn der Spritzsaison schon bestockt. Für diese Arten gilt die Empfehlung zum Einsatz der Wuchsstoffherbizide, daß diese Mittel zwischen dem 5-Blatt-Stadium und dem Beginn des Ährenschiebens des Getreides gespritzt werden sollen. Bei den Sommergetreidearten können die Wuchsstoffherbizide bereits früher ausgebracht werden. In den letzten 3 Jahren wurden von der Biologischen Zentralanstalt Berlin in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftlichen Versuchsstation des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“, dem Institut für Saatgut Bad Lauchstädt, den Instituten für Acker- und Pflanzenbau Bernburg, Jena und Rostock und dem Institut für Gärungschemie Berlin Versuche zur Vorverlegung des Spritztermines bei Sommergetreide durchgeführt. Den beteiligten Instituten danken wir für ihre sehr wesentliche Mitarbeit an diesen Versuchen. Die Ergebnisse werden demnächst veröffentlicht. Es sollen hier aber schon einige praktische Gesichtspunkte aus den Ergebnissen besprochen werden.

Bei Hafer kann Herbizid Leuna M bereits im 3-Blatt-Stadium des Getreides gespritzt werden. Bei Sommergerste kann Herbizid Leuna M ebenfalls schon im 3-Blatt-Stadium eingesetzt werden, während die verschiedenen 2, 4-D-Formulierungen erst vom 5-Blatt-Stadium an ausgebracht werden können. Sommerweizen kann mit 2, 4-D oder MCPA vom 5-Blatt-Stadium an behandelt werden. Bei den früheren Spritzterminen, zumindestens im 3-Blatt-Stadium, befinden sich die Ähren oder Rispen im Zeitpunkt der Anlage. Wenn sie auch noch nicht sichtbar sind, so werden sie doch schon gebildet. Es kann deshalb durch den Wuchsstoffchock zu Ähren- bzw. Rispendeformationen kommen. Jedoch mindern diese Anomalien die Erträge nicht herab.

Andererseits wurde in einigen Untersuchungen festgestellt, daß die Getreidearten durch eine Verunkrautung in der frühen Jugendentwicklung in ihrer Ertragsbildung stärker negativ beeinflusst werden als in späteren Entwicklungsstadien. Diese Feststellung spricht dafür, die Unkrautkonkurrenz möglichst frühzeitig auszuschalten. Bei einem Spritzen im 1-Blatt-Stadium des Getreides wirken die Wuchsstoffherbizide im allgemeinen nicht, außerdem kann es zu Schäden am Getreide kommen, die nicht nur die Ähren bzw. Rispen deformieren, sondern auch zu Ertragsminderungen führen können. Aus diesem Grund muß der Kompromiß eingegangen werden, eine frühe Behandlung mit einer möglichst geringen Ährendeformation zu verbinden.

Die neuen Wuchsstoffherbizide vom Typ C M P P und 2,4-D P können bei allen Getreidearten vom 3-Blattstadium an gespritzt werden. C M P P darf nicht bei Roggen eingesetzt werden.

Zur Unkrautbekämpfung in Mais setzt sich das Atrazinprodukt W o n u k gegenüber dem Simazinpräparat Unkrautbekämpfungsmittel W 6 6 5 8 immer mehr durch. Jedoch treten auch nach Anwendung dieses Präparates häufig Nachfruchtschäden am Hafer auf. Wenn man nach den Ursachen dieser Nachfruchtschäden sucht, findet man sie in den späten Spritzterminen des W o n u k. Bei Zweitfruchtmais wird W o n u k häufig nach dem Auflaufen der Kultur-

pflanze in der zweiten Junihälfte oder sogar Anfang Juli gespritzt. Die verbleibende Vegetationszeit reicht zum Abbau des Wirkstoffes durch die Mikroorganismen nicht aus. Wenn auf diesen Flächen die Frühjahrsfurche gezogen wird, dann wird der durch die Winterniederschläge auf etwa 20 cm Tiefe eingewaschene Wirkstoff in die Keimzone des Hafers gebracht, und es kommt zu den Schäden an dieser Kulturpflanze. Die Nachfruchtschäden treten auf Böden im schlechten Kulturzustand eher auf als auf solchen im guten Kulturzustand. Um solche Nachfruchtschäden in Zukunft zu vermeiden, sollte der 1. Juni als letztmöglicher Spritztermin für W o n u k eingehalten werden.

Zur Unkrautbekämpfung in Zwiebeln wird das Chlorprophampräparat Elbanil trotz mancher Mißerfolge weiter eingesetzt. Der Einsatz vor dem Auflaufen erwies sich als ungünstig, wenn bei hoher Wassersättigung des Bodens noch weitere starke Niederschläge nach dem Ausbringen des Herbizides fallen. In diesem Jahr wurde daher empfohlen, die Witterungsbedingungen beim Einsatz von Elbanil stärker zu beachten und dann auf die Vorauflofanwendung des Elbanil zu verzichten, wenn oben beschriebene Bedingungen zu erwarten sind. Dafür sind dann 1,8 kg/ha Hedolit-Konzentrat etwa 10 Tage vor dem Auflaufen der Zwiebeln einzusetzen. Die Unkräuter müssen zu diesem Zeitpunkt schon aufgelaufen sein. Elbanil sollte danach im Bügelstadium bzw. im 2-Blattstadium der Zwiebeln gespritzt werden. Elbanil sollte im Bügelstadium nur ausgebracht werden, wenn wegen zahlreich aufgelaufener Unkräuter das 2-Blattstadium der Zwiebeln nicht mehr abgewartet werden kann. Die Zwiebeln erreichen wegen des ungleichmäßigen Auflaufens das Bügelstadium sehr ungleichmäßig, so daß der Spritztermin schwer festzulegen ist.

Nach den bisherigen Erfahrungen sollten deshalb die Zwiebeln hauptsächlich vor dem Auflaufen mit Elbanil gespritzt werden. Bei Verwendung eines Saatgutes von normaler Keimfähigkeit und Triebkraft sowie Einhaltung der Saattiefe von 1,5 cm sind keine Schäden zu erwarten, wenn das Saatbeet vorschriftsmäßig hergerichtet wurde.

Zur Unkrautbekämpfung in Erbsen und Ackerbohnen wird das Dinoseb-Präparat Gelbon eingesetzt. Nach der Übersicht der Anwendung in den letzten 2 Jahren werden die Kulturpflanzen verätzt, wenn unter feuchten Bedingungen mit der hohen Aufwandmenge von 6 l/ha gearbeitet wird, oder wenn die Kulturpflanzen erst 5 cm groß sind. Unter den hohen Temperaturen des Jahres 1966 wuchsen die Erbsen und Ackerbohnen nach dem Auflaufen sehr schnell, so daß die Wachsschicht auf den Blättern nicht ausgebildet wurde. Erbsen, die erst bei einer Wuchshöhe von 10 cm und mehr behandelt wurden, erlitten keine Verätzungen. Für Jahre mit sehr hohen Temperaturen in der Jugendentwicklung der Erbsen und Ackerbohnen wird empfohlen, Gelbon erst bei einer Wuchshöhe der Kulturpflanzen von 10 cm an zu spritzen. Außerdem soll Gelbon bei niedrigem Druck großtröpfig ausgebracht werden.

Bei der Queckenbekämpfung in Kartoffeln und Rüben hat sich das Voraussaatherbizid Bi 3 4 1 1 innerhalb kurzer Zeit durchgesetzt. Die Karenzzeit von 14 Tagen bei der Anwendung in Kartoffeln ist bei nicht vorgekeimten Kartoffeln im allgemeinen ausreichend. Jedoch muß man bei sehr günstigen Temperaturen für die Keimung und das Auflaufen der Kartoffeln berücksichtigen, daß der Wirkstoff in so kurzer Zeit noch nicht aus der Wurzelzone der Kartoffeln verschwunden ist. Für derartige Fälle empfiehlt es sich, wie bei der Verwendung von vorgekeimtem Pflanzgut, die Karenzzeit auf 4 Wochen zu erhöhen.

Zusammenfassung

Die Erkenntnisse zu den neuen Anwendungsterminen der Herbizide erweitern sich ständig. Die Anwendungstermine

der Herbizide werden durch die Witterungsbedingungen zur Zeit der Anwendung und danach beeinflusst. Außerdem ist der Entwicklungszustand der Kulturpflanzen und der Unkräuter für die Festlegung des Einsatztermines bei Herbiziden zu beachten. Für die Unkrautbekämpfung im Getreide, Mais, Zwiebeln, Erbsen, Ackerbohnen und Kartoffeln werden die neuen Erfahrungen zu den optimalen Spritzterminen der Herbizide besprochen.

Резюме

Гюнтер Файерабэнд

Новые данные об оптимальном сроке применения гербицидов в полеводстве

Знания о новых сроках применения гербицидов постоянно расширяются. Сроки применения гербицидов подвержены влиянию погодных условий к моменту применения гербицидов и после их применения. При установлении срока применения гербицидов кроме того должна учитываться стадия развития

культурных растений и сорняков. В работе обсуждается новый собранный опыт по оптимальным срокам применения гербицидов для борьбы с сорняками в посевах зерновых кукурузы, лука, гороха, бобов и картофеля.

Summary

Günter FEYERABEND

New Findings on Optimum Application Dates of Herbicides in Crop Farming

The findings on improved application dates of herbicides are continuously extended. Herbicide application dates would depend on the weather conditions during application and after. The development stages of both the crops and weeds are other aspects which should be considered in the timing of herbicide application. Recent experiences on optimum herbicide spraying dates are discussed for weed control in cereals, corn, onions, peas, field beans, and potatoes.

Institut für Naturwissenschaften der Hochschule für Landwirtschaft Bernburg

Christine SCHWÄR und Klaus ZIEMER

Untersuchungen über das Verhalten von einer Chlorpropham-Spritzemulsion im Boden

Bei der Anwendung von Chlorpropham können Schädigungen an Zwiebeln auftreten, wie dies beispielsweise in mehreren Fällen im Jahr 1965 beobachtet wurde. Die Kenntnis über das Verhalten des Herbizides im Boden in Abhängigkeit von Bodenart, Bodenfeuchtigkeit, Niederschlag und Temperatur ist daher von großer Bedeutung.

Es sollte deshalb im Modellversuch untersucht werden, ob die Chlorpropham-Spritzemulsion im Boden beständig ist, und wie sich die beiden Hauptkomponenten, der Wirkstoff Chlorpropham und das von uns als Emulgator verwendete Tensid „Rolavin“, im Boden bei Einwirkung unterschiedlicher Niederschläge, Bodenfeuchtigkeit und Temperatur verhalten.

Die Spritzemulsion setzt sich zu 25 Gew.-% aus dem schwer wasserlöslichen Wirkstoff Chlorpropham und zu 75 Gew.-% aus organischen Lösungsmitteln und synthetischen Emulgatoren (Tensiden) zusammen. Beim Verdünnen mit Wasser entsteht eine weißliche Emulsion. Von der Beständigkeit dieser Emulsion hängt die gute Verteilung des Wirkstoffes auf und im Boden und somit auch der herbizide Effekt ab.

1. Die Beständigkeit von Chlorpropham-Spritzemulsion in Quarzsand und Lößboden (Durchwaschversuche)

Zur Ermittlung der Beständigkeit wurde Quarzsand bzw. Lößboden in ein Glasrohr von 2 cm Durchmesser bis zu einer Höhe von 65 cm eingefüllt und auf die Oberfläche der Bodensäule so viel Chlorpropham-Spritzemulsion appliziert, wie der Aufwandmenge von 16 l/ha entspricht. Anschließend wurde in kleinen Mengen Wasser aufgegeben, ohne daß zwischendurch Luft eindringen konnte, und die durchgelaufene Menge fraktioniert aufgefangen (bei Quarzsand 10 mal 100 ml, bei Lößboden insgesamt 400 ml in Fraktionen von 50 und 100 ml). Der Versuch dauerte 20 Tage bei Quarzsand, bei Lößboden wurde er nach 44 Tagen abgebrochen.

In jeder Fraktion wurden Chlorpropham nach der Methode von SCHWÄR, ZIEMER und JÄHNE (1966) und Rolavin nach der Methode von SCWERDTNER (1955) bestimmt.

Abb. 1 zeigt, daß in Quarzsand die Durchwaschung schnell, gleichmäßig und quantitativ erfolgt, in Lößboden langsam und wahrscheinlich nicht quantitativ, wobei anfangs geringe, dann größere und schließlich wieder abnehmende Mengen ausgewaschen werden. Das hängt mit der geringeren Porenweite und der stärkeren Sorption des Lößbodens durch Humus- und abschlämmbare Bestandteile zusammen. Weiterhin zeigt das Ergebnis, daß sich die Emulsion entmischt: Im Quarzsand wird der Emulgator bedeutend rascher ausgewaschen als der Wirkstoff. Weniger deutlich ist das bei Lößboden, der ihn anfangs zurückhält, wenn auch weniger fest als das Chlorpropham. Das Auswaschungsverhältnis von Rolavin und Chlorpropham in Lößboden verschiebt sich, so daß nach ca. 300 ml Durchlauf die Substanzmengen gleich sind.

Aus dem Versuch kann auf eine normalerweise im Boden stattfindende Entmischung der Emulsion geschlossen werden, die mit höher werdenden Niederschlägen zunimmt. Gefördert wird diese noch durch die stets im Boden vorhandenen Ionen, wie einfache Verdünnungsversuche mit destilliertem Wasser und Ca-Ionen enthaltende Lösungen zeigen.

Die Entmischung einer Herbizid-Emulsion kann dann von Interesse sein, wenn die Auswaschbarkeit und Sorbierbarkeit

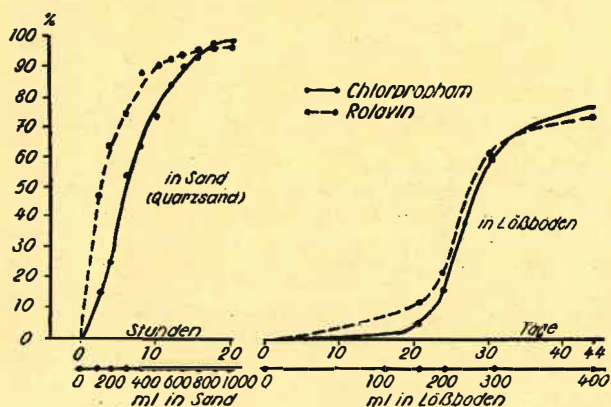


Abb. 1: Verhalten einer Chlorpropham-Spritzemulsion in Sand und Lößboden beim Durchwaschen

der Einzelsubstanzen unterschiedlich ist, so daß es zu Anreicherungen, Verdünnungen oder Einwaschungen einzelner Komponenten kommen kann. Entfalten diese für sich eine physiologische Wirkung, so können Effekte unterschiedlicher Art auftreten. Daher sollte das Verhalten der beiden Hauptkomponenten der Chlorpropham-Emulsion untersucht werden.

2. Das Verhalten von CIPC-Wirkstoff und Rolavin in Lößboden

Chlorpropham-Spritzemulsion wurde auf Lößboden appliziert und durch quantitative Bestimmungen das Verhalten beider Substanzen bei hohen Niederschlägen, unterschiedlichen Temperaturen und unter verdunstungsfördernden Bedingungen untersucht.

Über das Verhalten und die Wirkung von Rolavin ist bisher nichts bekannt, über Chlorpropham liegen Untersuchungen in dieser Richtung vor (BURSCHEL, 1963 a und b; BURSCHEL und FREED, 1959; HOLROYD, 1956; HURTT, MEADE und SANTEIMAN, 1958; OGLE und WARREN, 1954; ORTH, 1962; ROBERTS und WILSON, 1962; HARRIES und WARREN, 1964; WIESE und DAVIS, 1964). Jedoch wurden diese Ergebnisse fast ausschließlich durch biologische Testungen mittels verschiedener Pflanzenarten und unterschiedlicher Boden- und Klimabedingungen gewonnen. Sie weichen deswegen mehr oder weniger voneinander ab.

Die Boden- und Klimafaktoren beeinflussen die Einwaschung, Sorption und Verdampfung, die photochemische Zersetzung und den biochemischen Abbau und Umbau (BURSCHEL, 1963; HIRSCH, 1960). Jeder einzelne Vorgang führt zu einem Substanzverlust, diese zusammengenommen ergeben den „Wirkungsverlust“.

Der Einfluß der Niederschläge

In geschlossene Glaszylinder von 8 cm Durchmesser wurde eine Bodensäule von 28 cm Höhe eingebracht, deren Schichtung dem natürlich gewachsenen Boden entsprach und bei einer Temperatur von 20 °C stengelassen. Sofort nach der Herbizidapplikation wurde mit unterschiedlichen Wassermengen aus einem handelsüblichen Kleinsprayer bespritzt. Die einzelnen Varianten erhielten die folgenden Wassermengen, die jeweils der angegebenen Niederschlagsmenge/cm² entsprachen:

- Ser. 1 50,25 ml (entspricht 10 mm Niederschlag)
- Ser. 2 100,50 ml (entspricht 20 mm Niederschlag)
- Ser. 3 251,25 ml (entspricht 50 mm Niederschlag)
- Ser. 4 402,00 ml (entspricht 80 mm Niederschlag)

Nach dem Einsickern des Wassers, das der Menge entsprechend unterschiedlich lange dauerte, wurden Proben

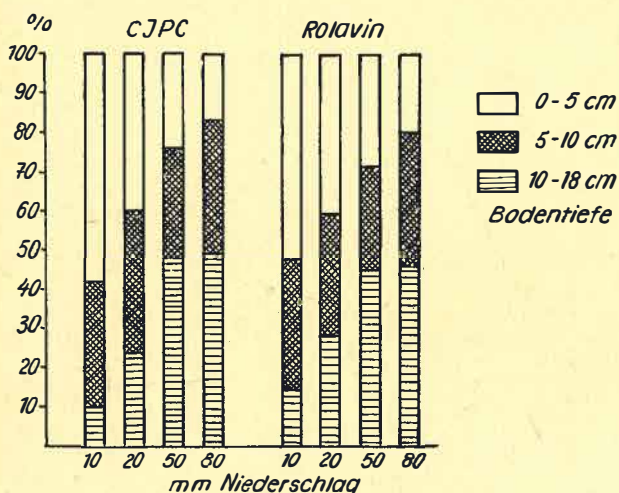


Abb. 2: Die Einwaschung bei unterschiedlichem Niederschlag

aus 0 bis 5 cm, 5 bis 10 cm und 10 bis 18 cm Tiefe entnommen und der Wasser-, Chlorpropham- und Rolavingehalt festgestellt (Abb. 2). In der untersten Schicht von 18 bis 20 cm Tiefe waren beide Substanzen nicht nachweisbar.

Der Wassergehalt des eingefüllten Bodens betrug 50% der Sättigung der Wasserkapazität (WK). Die maximale Wasserkapazität des verwendeten Bodens wurde nach MITSCHERLICH zu 42,5% bestimmt.

Schon bei 10 mm Niederschlag fand eine Einwaschung beider Substanzen statt, die mit steigender Niederschlagsmenge zunahm und dabei zu einer Anreicherung in den unteren Schichten führte. Rolavin wurde bei 10 mm rascher, bei 50 mm und 80 mm etwas langsamer eingewaschen als Chlorpropham. Dieses Ergebnis ist dem des Durchwaschversuches (Abb. 1) analog.

Der Einfluß der Temperatur

In Mitscherlichgefäße wurde Lößboden mit einem Wassergehalt von 50% der Sättigung der WK 15 cm hoch eingebracht, Chlorpropham-Spritzemulsion appliziert und nach dreitägigem Stehenbleiben bei -3 °C (Serie 1), +10 °C (Serie 2) und +20 °C (Serie 3) Proben entnommen und untersucht (siehe vorstehend).

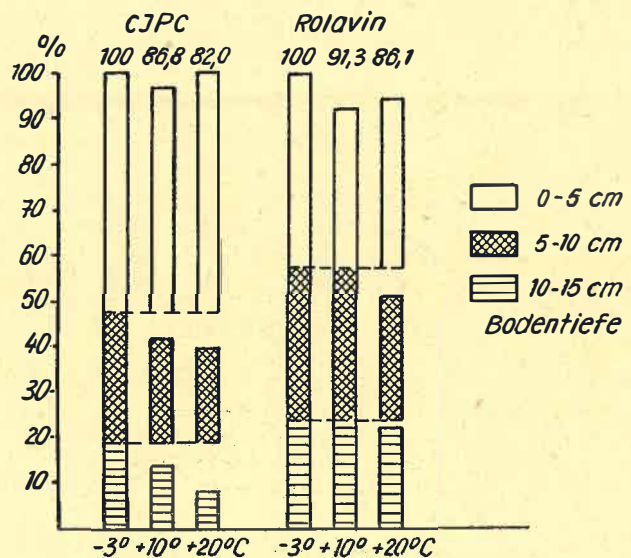


Abb. 3: Substanzverluste bei unterschiedlichen Temperaturen

Abb. 3 zeigt, daß erst bei 10 °C, stärker bei 20 °C, ein Wirkungsverlust eintritt, der bei Chlorpropham größer ist als bei Rolavin. Die Ursachen hierfür können sein: Verdunstung, mikrobieller Abbau, Sorption. Um die Ursachen näher zu erklären, wurde nach folgenden Versuchsanordnungen verfahren:

Der Einfluß verdunstungsfördernder Bedingungen bei unterschiedlicher Bodenfeuchtigkeit.

1000-ml-Kolben wurden mit Lößboden, dessen Wassergehalt in Serie 1 50% und in Serie 2 15% der Sättigung der Wasserkapazität betrug, zur Hälfte gefüllt und mit der üblichen Aufwandmenge an Chlorpropham-Spritzemulsion behandelt. An jeden Kolben wurden vier Waschflaschen mit je 500 ml destillierten Wassers angeschlossen und 18 Std. ein schwacher Luftstrom durchgesaugt, der über den behandelten Boden hinwegstrich. Mittels Wasserbad wurde die Temperatur auf 35 °C gehalten, also höher als im vorigen Versuch, um die Verdunstung zu fördern. Abb. 4 stellt den Wirkungsverlust im Boden dar. Dieser ist bei 15% der WK nur unbedeutend höher als bei 50%. Während Chlorpropham bei beiden Serien einen starken Wirkungsverlust aufweist, ist er bei Rolavin trotz der hohen Temperatur und der Luftbewegung nur gering.

3. Das Verhalten von Chlorpropham und Rolavin in Quarzsand bei unterschiedlicher Bodenfeuchtigkeit

In Mitscherlichgefäße wurde Quarzsand gegeben, dessen Wassergehalt in Serie 1 bei 50%, in Serie 2 bei 30% der Sättigung der WK gehalten wurde. Ein Wassergehalt von 15% wie im vorigen Versuch erwies sich als zu gering, die Oberfläche trocknete zu rasch aus. Die Raumtemperatur betrug 10 °C. Diese Temperatur hatte in Lößboden in den Schichten von 5 bis 10 cm und von 10 bis 15 cm noch keinen Wirkungsverlust bei Rolavin hervorgerufen (Abb. 3).

Den Serien 1 und 2 wurden am 2., 9., 15., 38. und 62. Tag Bodenproben (0 bis 15 cm) zur Untersuchung entnommen. Die Ergebnisse (Abb. 5) zeigten, daß der Wirkungsverlust an Chlorpropham und an Rolavin in der Serie 1 bis zu 15 Tagen etwa gleich groß ist. Danach vergrößert sich der Wirkungsverlust an CIPC stark, der an Rolavin nur noch unwesentlich.

Bei geringem Wassergehalt des Sandes (Serie 2) ist die Differenz der Beträge des Wirkungsverlustes CIPC – Rolavin generell vorhanden und noch größer und eindeutiger ausgeprägt als in Serie 1.

Diese Ergebnisse (Abb 5) zeigen die gleichen Tendenzen wie in Lößboden bei 10 °C (Abb. 3) und bei unterschiedlichem Wassergehalt (Abb. 4).

4. Diskussion der Ergebnisse

Die vorliegenden Untersuchungen sind Modellversuche. Wenn die Ergebnisse daher auch nicht absolut auf Freilandbedingungen übertragen werden können, lassen sie doch gewisse Rückschlüsse zu und erklären einige Beobachtungen der Praxis.

Die Versuche lassen erkennen, daß sich die Chlorpropham-Spritzemulsion entmischt. Das gilt zumindest für die beiden Hauptkomponenten Chlorpropham und Rolavin. Wie sich die übrigen Emulgatoren und Lösungsmittel verhalten, konnte nicht untersucht werden, da z. Z. noch geeignete quantitative Bestimmungsmethoden fehlen. Die Eigenschaften beider Substanzen sind unterschiedlich, folglich auch ihr Verhalten im Boden. Während emulgiertes technisches Chlorpropham infolge seines hohen Dampfdruckes (LIEB-MANN; SIEBER, 1964) mit steigender Temperatur in zunehmendem Maße verdunstet, verdunstet Rolavin auch bei hohen Temperaturen und bei Luftbewegung nur wenig. Das könnte insbesondere bei leichten Böden dazu führen, daß Chlorpropham-Dampf entweicht und sich über dem Boden anreichert, hingegen Rolavin im Boden zurückbleibt.

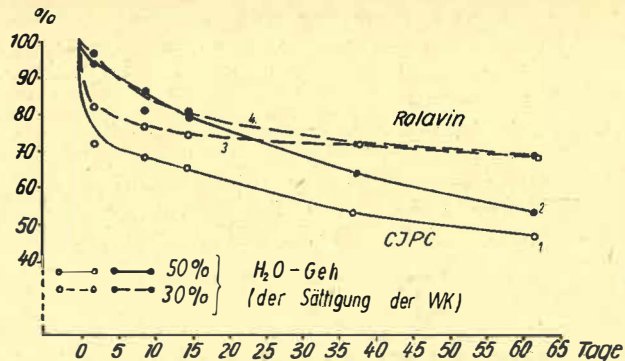


Abb. 5: Wirkungsverlust in Sand bei unterschiedlichem Wassergehalt

Beide Substanzen unterliegen der Einwaschung, wodurch sie in die Wurzelzone der Pflanzen, z. B. auch der Zwiebel, gelangen. Rolavin übt wahrscheinlich keine Wirkung auf das Wurzelwachstum aus (SCHWÄR, SCHWENK, ZIEMER, 1966), Chlorpropham hemmt es und kann bei entsprechender Konzentration zum Absterben der Wurzeln führen. Starke Niederschläge fördern die Einwaschung und damit die schädigende Wirkung. Die Diffusion des Chlorprophams in zu nassem Boden (Abb. 3) führt zu dem gleichen Effekt, weshalb das Spritzen auf zu nassem Boden vermieden werden muß.

In unseren Versuchen ergaben sich keine Anhaltspunkte für eine unterschiedliche Sorbierbarkeit beider Substanzen. Auch geht es aus den durchgeführten Versuchen nicht hervor, inwieweit ein mikrobieller Abbau beider Substanzen stattfindet.

Von Interesse ist die Feststellung, daß im Gefäßversuch bei Sand innerhalb von 62 Tagen der Wirkstoff um 45 bis 50% abnahm, Rolavin in der gleichen Zeit nur um 25 bis 30%. In Lößboden wird der Wirkungsverlust vermutlich rascher vorstatten gehen. Das bedeutet, daß Chlorpropham wahrscheinlich nach 4 bis 5 Monaten wirkungslos geworden ist, aber das Rolavin bedeutend länger im Boden beständig bleibt.

Sollten außer Rolavin auch andere Komponenten der Chlorpropham-Spritzemulsion oder auch die Trägersubstanzen anderer Herbizide im Boden angereichert werden, so besteht die Möglichkeit, daß diese eine physiologische Wirksamkeit bedingen.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Ermittlung des „Wirkungsverlustes“ von Chlorpropham und dem Emulgator Rolavin in einer Chlorpropham-Spritzemulsion.

Es wurde festgestellt:

1. Eine Entmischung der Spritzemulsion in gewissen Bereichen erscheint möglich.
2. In reinem Quarzsand werden durch unterschiedliche Niederschlagsmengen Chlorpropham und Rolavin verschieden tief und in unterschiedlichen Prozentsätzen eingewaschen. In Lößboden sind die Unterschiede geringer.
3. Mit steigender Temperatur nimmt der „Wirkungsverlust“ von Chlorpropham zu, bei Rolavin weniger.
4. Die Bodenfeuchtigkeit kann einen entscheidenden Einfluß auf die Beständigkeit von Chlorpropham in bezug auf die Wirkungsdauer haben.
5. Anreicherungen schwerer abbaubarer Substanzen (Tenside) aus Emulsionen sind möglich, wodurch eine erhöhte Phytotoxizität auftreten kann.

Резюме

Христине Швер и К. Цимер

Исследования изменений хлорпрофамовой эмульсии для опрыскивания, происходящих в почве

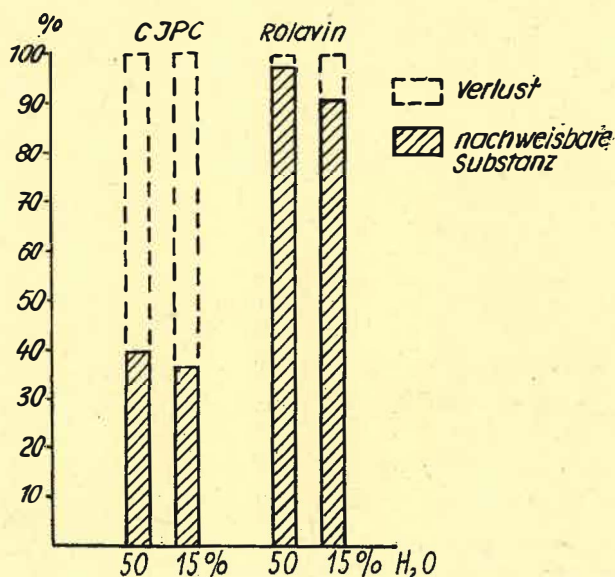


Abb. 4: Wirkungsverlust bei unterschiedlichem Wassergehalt des Bodens (Verdunstungsvers.) (Abzisse: % der Sättigung der WK)

В исследования входило изучение «потери действенности» хлорпрофам и эмульгатора ролавина в хлорпрофамовой эмульсии для опрыскивания. Было установлено:

1. Разделение смеси эмульсии в определенных пределах кажется возможным.

2. На чистом кварцевом песке различные количества осадков вымывают хлорпрофам и ролавин на разную глубину и в разном количестве. На лессовой почве эти различия меньше.

3. С увеличением температуры увеличивается «потеря действенности» хлорпрофам, у ролавина — меньше.

4. Влажность почвы может оказывать решающее влияние на устойчивость хлорпрофам в отношении продолжительности действия.

5. Возможно накопление труднорастворимых веществ (тенсиды) из эмульсий, в результате чего может возникнуть повышенная фитотоксичность.

Summary

Christine SCHWÄR und Klaus ZIEMER

Studies on the Behaviour of a Chlorpropham Spray Emulsion in the Soil

The study targets included the assessment of "effectiveness loss" to be expected from chlorpropham and the rolavin emulgator in a chlorpropham spray emulsion. The following findings were made:

1. A disintegration of the spray emulsion seems to be possible in certain ranges.

2. Chlorpropham and rolavin are washed into pure quartzsand in various depths and percentages as a result of differing precipitation quantities. The differences are smaller in loess soil.

3. The "effectiveness loss" of chlorpropham is more and that of rolavin less increased together with rising temperature.

4. Soil moisture can be of decisive influence on the stability of chlorpropham with regard to duration of effect.

5. Concentration of less decomposing substances (tensides) from emulsions are possible and might result in increased phytotoxicity.

Literatur

BURSCHEL, P.: Das Verhalten der forstlich wichtigen Herbizide im Boden. Forstarchiv 34 (1963a), S. 221-223

—: Gemeinschaftliche Untersuchungen privater und öffentlicher Forschungsinstitute über die Wirkungsdauer von Herbiziden im Boden. 5. Dt. Arbeitstag. über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, Stuttgart-Hohenheim, 1963 b

BURSCHEL, P.; FREED, V. H.: The decomposition of herbicides in soils. Weeds 7 (1959), S. 157-161

HARRIES, C. J.; WARREN, G. F.: Adsorption and desorption of herbicides by soil. Weeds 12 (1964), H. 2, S. 120-126

HIRSCH, P.: Die Entgiftung von Unkrautbekämpfungsmitteln durch Bodenmikroorganismen. Ka'i-Briefe, 1960, H. 7

HOLROYD, J.: The breakdown of MCPA, 2,4-D and CIPC in Soil. Proc. third Brit. weed Contr. Conf., 1956, S. 793-801

HURTT, W.; MEADE, J. A.; SANTELMAN, P. U.: The effect of various factors on the movement of CIPC in certain soils. Weeds 6 (1958), S. 425-431

LIEBMANN, R.; SIEBER, K.: Physikalische Daten zum IPC und CIPC. Chem. Technik 16 (1964), S. 236-237

OGLE, R. E.; WARREN, G. F.: Fate and activity of herbicides in soils. Weeds 2, (1954), S. 257-273

ORTH, H.: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über die chemische Unkrautbekämpfung in einigen Gemüsekulturen. Tagungsber. der DAL Berlin, Nr. 51, 1962, S. 53-66

ROBERTS, H. A.; WILSON, B. J.: Note on the bioassay of Chlorpropham in soil. Weed research 2 (1962), H. 1, S. 60-65

SCHWÄR, CH.; SCHWENK, P.; ZIEMER, K.: Die Beeinflussung der Samenkeimung durch Chlorpropham-Spritzemulsion und ihre Komponenten; (unveröffentlicht)

SCHWÄR, CH.; ZIEMER, K.; JÄHNE, E.: Beiträge zur Methodik der O-Isopropyl-N-(3-chlorphenyl)-carbamat (= CIPC)-Bestimmung. J. prakt. Chem. 4. Reihe, 32 (1966), H. 1-2, S. 20-25

SCHWÄRDTNER, H.: Zur Konzentrationsbestimmung oberflächenaktiver Textilhilfsmittel in wässriger Lösung. Textil- und Faserstofftechnik, 5 (1955), H. 10, S. 569-572

WIESE, A. F.; DAVIS, R. G.: Herbicide movement in soil with various amounts of water. Weeds 12 (1964), H. 2, S. 101-103

Institut für Phytopathologie der Friedrich-Schiller-Universität

Erich VORSATZ

Herbizideinsatz und Feldberegnung

Unkrautbekämpfung und Feldberegnung sind zwei Maßnahmen neben zahlreichen anderen, mit denen sich in der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis noch große Ertragsreserven erschließen lassen. Unkrautbekämpfungsversuche in Kohl haben jedoch gezeigt, daß ihre gleichzeitige Durchführung nicht immer zu einem Erfolg führen muß, sondern sogar erhebliche Schäden nach sich ziehen kann, wenn die Wechselbeziehungen, welche zwischen einem Herbizideinsatz und einer Feldberegnung bestehen, nicht beachtet werden. Beachten können wir diese aber erst, wenn wir sie hinreichend kennen. Deshalb möchten wir mit unseren Ausführungen anregen, künftig die Probleme der Unkrautbekämpfung, insbesondere die des Einsatzes von Herbiziden, und die Probleme der Feldberegnung bei allen in sogenannten Beregnungsfruchtfolgen angebauten Kulturen nicht getrennt voneinander, sondern gemeinsam zu untersuchen. Wir möchten auch darauf aufmerksam machen, daß die Problematik nicht nur für die gärtnerische Praxis von Bedeutung ist, sondern in gleichem Maße auch für die landwirtschaftliche Praxis gilt. Das Programm des Landwirtschaftsrates unserer Republik sieht vor, bis zum Jahre 1970 etwa 490 000 ha künstlich zu beregnen (KIRMSE, 1965). Gesagt werden muß dazu noch, daß auf diesen Flächen dann von den beregnungswürdigen

landwirtschaftlichen Kulturen neben Feldfutter besonders Beta-Rüben und Kartoffeln angebaut werden sollen (HENKEL, 1965 a), d. h. Kulturen, bei denen die chemische Unkrautbekämpfung nicht weniger problematisch ist als beim Gemüse.

Im Hinblick auf erfolgreich durchgeführte Nährstoff- und Pflanzenschutzmittelverregnungen (COCSEN, 1965; HENKEL, 1964 und 1965 b) darf aus der Themenstellung nicht abgeleitet werden, daß sich die Ausführungen auch mit der Problematik einer Herbizidverregnung befassen. Dafür sind noch keine Voraussetzungen gegeben. Die für den Gemüsebau zur Verfügung stehenden Herbizide weisen alle noch eine so enge Selektivitätsspanne auf, daß wir uns selbst mit unseren gut arbeitenden Spritzmaschinen viel Mühe geben müssen, diese Herbizide richtig dosiert und gut verteilt auszubringen.

Unsere ersten Erfahrungen über den Komplex Herbizideinsatz und Feldberegnung in Kohl sammelten wir im Jahre 1962 in einem in der LPG „Ernst Thälmann“ in Laasdorf, Kreis Stadtroda, auf lehmigem Sand angelegten Versuch spritzten wir am 30. 7. 1962 Weißkohl und Kohlrabi mit und ohne Abschirmung der Blätter mit dem 50% Prometryn enthaltenden Versuchspräparat A 1114 der Firma Geigy AG,

Basel. Bei sehr guter Wirkung auf die dominierenden Samenunkräuter Weißer Cänsefuß (*Chenopodium album* L.) und Ampferblättriger Knöterich (*Polygonum lapathifolium* L.) traten bei beiden Aufwandmengen (1 und 2 kg je ha) und bei beiden Applikationsformen keine Blattschäden an Weißkohl und Kohlrabi auf.

Wir wiederholten daraufhin den Versuch in Weißkohl ohne Abschirmung der Pflanzen mit 1,0, 1,5 und 2,0 kg je ha und spritzten gleichzeitig einige Parzellen in einem Blumenkohlbestand. Im Gegensatz zum ersten Versuch reagierten diesmal die Kulturpflanzen auf die Spritzung, zuerst der mit 2 kg A 1114 je ha gespritzte Blumenkohl, dann auch der mit den niedrigeren Aufwandmengen behandelte Kohlrabi und der Weißkohl. Ein Teil der Blätter wurde gelblich und trocknete ein. Bei Blumenkohl starben in wenigen Tagen mehr als 50% der Pflanzen ab. Auch die übrigen waren so stark geschädigt, daß sie sich nicht wieder erholten. Beim Weißkohl hatte diesmal die höchste Aufwandmenge auch alle Pflanzen mehr oder weniger stark geschädigt. Etwa 10% der Pflanzen waren abgestorben, die nicht total geschädigten erholten sich hier allerdings wieder und unterschieden sich zur Ernte nur noch wenig von den nicht behandelten.

Als Antwort auf die Frage nach der Ursache der im zweiten Versuch aufgetretenen Phytotoxizität konnten wir zunächst nur angeben, daß wahrscheinlich beim ersten Versuch die Wurzelkomponente des Prometryns nicht gleich mit zur Wirkung kam, weil die Behandlung auf trockenem Boden erfolgt war. Beim zweiten Versuch konnte dagegen die Wurzelkomponente sofort wirksam werden, da die Versuchsfläche am Vortage eine starke Beregnung erfahren hatte. Außerdem war das Wetter bei der Anlage des ersten Versuches und noch einige Tage danach trübe und verhältnismäßig kühl. Der zweite Versuch jedoch wurde bei heißem, trockenem Wetter angelegt, welches auch noch weitere 12 Tage anhielt.

Uns näher mit der Problematik Herbizideinsatz und Feldberegnung zu befassen, wurden wir im Jahre 1964 veranlaßt, als wir unsere Versuche in sämtlichen Kohlarten fortführten und außer A 1114 noch das Kombinationspräparat A 1803 mit 15% Simazin und 40% Prometryn und das 25% Desmetryn enthaltende Versuchspräparat A 893 einsetzen wollten. Die Praxis beregnet in Zweitfrucht stehenden Kohl vor seiner Hauptwasserbedarfszeit auch dann mehrmals, wenn vor dem Pflanzen eine sogenannte Vorwegberegnung gegeben wurde und wenn die natürlichen Niederschläge im Juni und Juli nicht wesentlich unter dem langjährigen Mittel liegen. Um eine Beeinflussung durch eine Beregnung auszuschalten, achteten wir bei der Anlage der Versuche in den Juni-Pflanzungen darauf, daß auf den betreffenden Flächen mindestens 14 Tage mit der Beregnung ausgesetzt wurde. Die Versuche spritzten wir dann jeweils eine Woche nach der letzten Wassergabe.

Alle drei Herbizide hatten bereits mit 1 kg je ha die Unkräuter gut vernichtet, so daß die höheren Aufwandmengen (1,5 und 2 kg je ha) keine wesentlich bessere Wirkung haben konnten. Anders sah es mit der Phytotoxizität der Mittel aus. Am stärksten hatte die höchste Aufwandmenge vom A 1114 die Kohlpflanzen beeinflusst. Etwas geringer war die phytotoxische Wirkung des A 1803, und am wenigsten hatte A 893 die Kohlpflanzen geschädigt. Dieser Trend war bei allen Kohlarten gleich. Im einzelnen war jedoch Blumenkohl am stärksten geschädigt. Hier führte die geringste Aufwandmenge vom A 893, welche beim Weißkohl nur eine geringfügige Gelbfleckung der Blätter hervorgerufen hatte, noch zum Absterben von mehr als 10% der Pflanzen. Einige total geschädigte Pflanzen weniger aufweisend, folgte Kohlrabi, und im großen Abstand kamen dann die anderen Kohlarten. Beim Weißkohl, Rotkohl, Wirsing, Grünkohl und Rosenkohl wiesen die Pflanzen auch erhebliche Blattschäden auf. Sie erholten sich jedoch in der Folgezeit besonders auf den nur mit 1 kg je ha behandelten

Parzellen sehr gut. Deshalb nahm sich der Betrieb im Hinblick auf die gute herbizide Wirkung für das Jahr 1965 vor, das inzwischen in den Handel gekommene ebenfalls 50% Prometryn enthaltende Uvon in größerem Umfange einzusetzen. Wir empfahlen allerdings, größere Flächen vorerst mit nur 0,75 kg je ha zu behandeln und eine Woche vor der Herbizidabbringung mit der Beregnung auszusetzen und auch frühestens eine Woche danach wieder zu beregnen.

Im Jahre 1965 untersuchten wir die Wirkung der drei Herbizide ohne eine Beregnung und bei Applikation unmittelbar vor bzw. unmittelbar nach einer Beregnung. Die Versuche wurden von Herrn Uwe HILKE (1966) in der LPG „Edwin Hoernle“ in Walschleben, Kreis Erfurt, in gepflanztem Weißkohl und von Herrn Wilhelm KABOTH (1966) in der LPG „Mitschurin“ in Großengottern, Kreis Mühlhausen, in gleich an seinem Ernte-Standort gesättem Weißkohl durchgeführt.

Der in gepflanztem Weißkohl mit 4 Wiederholungen angelegte Versuch wurde am 9. 6. 1965 gepflanzt, und 18 Tage danach wurden die Herbizide A 893, Uvon und Uvon-Kombi mit 1, 2 und 4 kg je ha ohne, vor und nach einem Zusatzregen ausgebracht. Bereits bei der ersten Bonitierung nach 7 Tagen zeigten alle behandelten Versuchsglieder die für Triazin-schäden typischen Symptome. Die Phytotoxizität, auf deren Feststellung es bei beiden Versuchen in erster Linie ankam, war bei Uvon am stärksten, nur wenig dahinter rangierte Uvon-Kombi, und in großem Abstand folgte dann A 893. Hinsichtlich des Einflusses der Zusatzberegnung auf die phytotoxische Wirkung der Mittel ergab sich folgende Reihenfolge: Am stärksten war die Pflanzenschädigung auf den Parzellen „Applikation nach 25 mm Zusatzregen“. Etwas geringer war sie bei den Parzellen „Applikation vor 25 mm Zusatzregen“ und am geringsten auf den Parzellen „ohne Beregnung“. Zusatzregen hatte also bei jedem der drei Herbizide die Phytotoxizität vergrößert, und zwar am stärksten dort, wo er vor der Herbizidanwendung gegeben worden war.

Erwähnenswert sind, daß 4 kg Uvon bzw. Uvon-Kombi je ha wohl zahlreiche Fehlstellen, aber keinen Totalschaden verursacht hatten und daß sich infolge des für den Kohlanbau besonders günstigen Witterungsverlaufes im vergangenen Jahre selbst sehr stark geschädigte Pflanzen wieder erholten und ertragsmäßig bis zur Ernte mit den Pflanzen auf den unbehandelten Parzellen gleichzogen.

Der Versuch in gleich an seinem Ernte-Standort gesättem Weißkohl wurde mit 3 Wiederholungen durchgeführt. Nach Aussaat am 20. 4. 1965 erfolgte der Einsatz der Zusatzberegnung bzw. der Herbizide in der Zeit vom 12. bis 17. 6. 1965. A 893 wurde wieder mit 1, 2 und 4 kg je ha, Uvon und Uvon-Kombi wurden dagegen nur mit 0,5, 1 und 2 kg je ha eingesetzt. Die ersten Symptome am Weißkohl waren bereits nach drei Tagen festzustellen. In der phytotoxischen Wirkung nahm in Großengottern Uvon-Kombi die erste Stelle ein. Mit nur wenig Unterschied folgte dann Uvon, und wieder mit großem Abstand kam A 893. Das Schadbild von 4 kg A 893 je ha entsprach auch hier etwa dem von 1 kg je ha der beiden anderen Herbizide. Abweichend von Walschleben war, daß die Direktaussaat des Weißkohls von 2 kg Uvon bzw. Uvon-Kombi je ha genauso stark geschädigt worden war wie der gepflanzte Weißkohl von 4 kg je ha. Diese Erscheinung führen wir auf die bessere Durchwurzelung der oberflächennahen Bodenschicht bei gleich an seinem Ernte-Standort gesättem Weißkohl und auf den unterschiedlichen Humusgehalt beider Versuchsflächen zurück (Großengottern 1,8%, Walschleben knapp 6%).

Die Zusatzberegnung hatte auch in Großengottern die Phytotoxizität stark erhöht. Im Gegensatz zu dem Versuch in gepflanztem Weißkohl waren allerdings die Schäden auf den Parzellen am stärksten, die vor der Beregnung gespritzt worden waren. Ein Vergleich der Witterungsdaten während und nach der Ausbringung der Herbizide gibt

Aufklärung über dieses andere Verhalten. In Walsleben herrschte während und nach der Behandlung trockenes, warmes Wetter, so daß auf den Parzellen „Applikation nach Zusatzregen“ Blatt- und Wurzelkomponente voll zur Wirkung kommen konnten. In Großengottern dagegen fielen in der Nacht nach der Herbizidanwendung 5,3 mm Niederschlag, welcher die Herbizide auch auf den Parzellen „Applikation nach Zusatzregen“ ganz oder zumindest teilweise von den Blättern abspülte. Der aufgetretene Unterschied in der phytotoxischen Wirkung zum Versuchsglied „Applikation vor Zusatzregen“ ist darauf zurückzuführen, daß die 5,3 mm natürlicher Regen wohl die Herbizide auch von den Blättern abspülten, sie jedoch nicht in gleichem Ausmaß in die Wurzelzone der Pflanzen verlagerten wie die Zusatzberegnung von 25 mm.

Die insgesamt starke phytotoxische Wirkung auf den nach der Herbizidanwendung berechneten Parzellen zeigt uns, daß bei den nach HÄFLIGER (1964) etwa doppelt so stark über das Blatt wie über den Boden wirkenden Triazinen Prometryn und Desmetryn die Bodenkomponente allein noch erhebliche Schäden an den Kulturpflanzen zu verursachen vermag.

Nun zu beiden Versuchen noch einige Worte über ihre Anlage. Wir haben die Beregnung bewußt unmittelbar vor bzw. unmittelbar nach der Herbizidanwendung durchgeführt, um möglichst große Unterschiede zu erhalten und um gleich den extremsten Einfluß einer Beregnung auf die Wirkung der eingesetzten Herbizide kennenzulernen. Extrem war aber die Anlage nicht in der Hinsicht, daß nicht ähnliche Verhältnisse in der Praxis vorkommen könnten. So ist es durchaus verständlich, wenn eine bei einer Beregnungskultur vorgesehene chemische Unkrautbekämpfung dann durchgeführt wird, wenn der Boden nach einer Beregnung gerade wieder befahrbar ist. Nicht anders liegen die Verhältnisse, wenn man nach einer Niederschlagsperiode froh ist, endlich wieder mit einer Pflanzenschutzmaschine aufs Feld fahren zu können.

Auch nach bereits vier Tagen vor der Herbizidanwendung gefallenen stärkeren natürlichen Niederschlägen kann es noch zu einer verstärkten Kulturpflanzenschädigung kommen, wenn der Boden vorher schon gut durchfeuchtet war. Dies zeigt uns folgender, im Mai 1966 aufgetretene Fall. Der VEB Farbenfabrik Wolfen beabsichtigt, die Produktion von Desmetryn aufzunehmen, und verglich im vergangenen Jahr die Wirkung einer flüssigen Formulierung und eines Spritzpulvers. Zwei dieser Versuche lagen bei Jena, räumlich etwa 10 km entfernt, in der Saaleniederung. Während bei dem am 5. 5. 1966 angelegten Versuch keine Blattschäden auftraten, kam es bei dem 7 Tage später angelegten Versuch selbst bei der niedrigsten Aufwandmenge beider Formulierungen zu ganz erheblichen Schäden an Weißkohl. Aufklärung über die unterschiedliche Wirkung gibt wieder ein Vergleich der Witterungsdaten. Während am 5. 5. 1966 und an den folgenden Tagen die Tagestemperaturmittel nur um 10 °C lagen und es dazu gleich nach der Spritzung 2 mm und drei Tage danach sogar über 9 mm regnete, fielen vom 12. 5. 1966 an sieben Tage keine Niederschläge, und die Tagestemperaturmittel betragen 18, 19 und an einem Tage sogar über 20 °C.

Sinngemäß das gleiche gilt auch für die unmittelbar nach der Herbizidanwendung durchgeführte Beregnung, da alle natürlichen Niederschläge von entsprechender Ergiebigkeit und vor allem von entsprechender Heftigkeit ebenso wie Zusatzregen Herbizide in tiefere Bodenschichten und damit in die Wurzelzone der Kulturpflanzen verlagern können.

Nun seien noch einige Ergebnisse von Gewächshausversuchen angeführt. Wir applizierten A 1114 mit 1,5 kg und A 893 mit 2 kg je ha ausschließlich auf die Blätter und vermieden beim Gießen ein Benetzen der Pflanzen. Beide Triazinpräparate schädigten sowohl Blumenkohl als auch Weißkohl total. Wurden die Herbizide unter die Anzuchterde gemischt, betrug die schädigende Konzentration des A 1114

bei einem lehmigen Sand mit 1,9% Humus und einem T-Wert von 17,7 mval ein ppm und die des A 893 vier ppm. Das heißt, daß A 1114 auf einem Boden mit der Wichte 1,5 Weißkohl noch schädigen kann, wenn die Aufwandmenge von 1,5 kg je ha ganz gleichmäßig bis in 10 cm Bodentiefe verteilt wird. Bei A 893 dagegen muß die Herbizidmenge von 2 kg je ha in einer Bodenschicht von knapp 4 cm konzentriert bleiben, um die gleiche Schädigung herbeiführen zu können.

Die Ausführungen zeigen, welche Folgen heißes, trockenes Wetter einerseits, Zusatzregen oder stärkere natürliche Niederschläge andererseits nach einem Prometryn- oder einem Desmetryneinsatz in Kohlgewächsen haben können. Sie zeigen weiterhin die Notwendigkeit, Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen einem Herbizideinsatz und einer Feldberegnung künftig mehr Beachtung zu schenken. In die Arbeiten sollte außer den Triazinen unbedingt das nach ORTH (1965) für Kohl sehr erfolgversprechende Herbizid Ramrod einbezogen werden, da unsere Gewächshausversuche mit diesem 2-Chlor-N-Isopropylacetanilid enthaltenden Präparat die Angaben über seine im Vergleich zu Desmetryn geringere Phytotoxizität voll bestätigten.

Einige wichtige Teilfragen, die mit der geschilderten Problematik engstens zusammenhängen und auf die z. Z. keine oder zumindest keine befriedigenden Antworten gegeben werden können, sollen die Ausführungen abschließen:

1. Welche Zusatzregenmengen und insbesondere welche Beregnungsabstände werden sich ergeben, wenn man die gesamte Beregnung nicht mehr, wie heute noch allgemein üblich, nach dem Zustand der Pflanze, nach dem mit der Spaten- und Fingerprobe festgestellten Zustand des Bodens oder nach den Hauptwasserbedarfszeiten der einzelnen Kulturen vornimmt, sondern wenn man den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens mit Tensiometern bestimmt und beachtlich, alle gut bis ausgezeichnet beregnungswürdigen Kulturen immer dann zu beregnen, wenn die Saugspannung des Bodens in 15 cm Tiefe 40 Torr überschreitet?

2. In welchem Ausmaß waschen bestimmte Mengen Zusatzregen und natürlicher Regen bereits auf den Blättern angetrocknete Herbizide ab?

3. Wie tief werden die einzelnen Herbizide von 20 bis 25 mm Zusatzregen bei einer Niederschlagsdichte von 10 und mehr mm je Stunde auf den verschiedenen Bodenarten eingewaschen?

4. Zu welchem Ertragsausfall führen bestimmte Blattschäden bei ungenügender und bei ausreichender Wasserversorgung der Pflanzen?

5. Welche Herbizide wirken auch dann eventuell ertragsenkend, wenn die Pflanzen keine Schadsymptome zeigen?

Zusammenfassung

Versuche zur Unkrautbekämpfung mit Prometryn, mit Prometryn/Simazin und mit Desmetryn ohne, unmittelbar vor und unmittelbar nach einer Beregnung, ergaben, daß sowohl vor als auch nach der Herbizidanwendung gegebener Zusatzregen die phytotoxische Wirkung der drei Herbizide vergrößert. Heiße, trockene Witterung verstärkt, kühles Wetter vermindert die Phytotoxizität.

Gleich an seinem Ernte-Standort gesäter Weißkohl wurde von gleichen Aufwandmengen der Herbizide stärker geschädigt als gepflanzter Weißkohl.

In künftigen Untersuchungen über den Einfluß einer Zusatzberegnung auf die Wirkung in Kohl einsetzbarer Herbizide sollte Ramrod (2-Chlor-N-Isopropylacetanilid) mit einbezogen werden. Es werden Fragen angeführt, deren Beantwortung für die Klärung der Wechselbeziehungen zwischen einem Herbizideinsatz und einer Feldberegnung wichtig ist.

Резюме

Эрих Форзатт

Применение гербицидов и дождевание

Опыты по борьбе с сорняками с применением прометрина, прометрина/симазина и десметрина без, непосредственно до и после дождевания показали, что дополнительное дождевание и в том и в другом случае повышает фитотоксичность этих трех средств. Жаркая сухая погода усиливает фитотоксичность, а прохладная снижает ее.

Белокочанная капуста высеванная на месте ее уборки сильнее повреждалась гербицидами, чем высаженная капуста.

В будущие исследования влияния дождевания на действие гербицидов, используемых в посевах капусты следовало бы включить рамрод (2-хлор-N-изопропилацетанид). Перечисляются вопросы, решение которых важно для выяснения взаимосвязей между использованием гербицидов и дождеванием.

Summary

Herbicides and field sprinkling

Erich VORSATZ

Weed control tests, based on the use of Prometryn, Prometryn/Simazin, and Desmetryn without, immediately before, and immediately after sprinkling, have shown that the phytotoxic effect of the above three herbicides is increased when additional sprinkling has been applied before

or after herbicide application. The phytotoxicity is increased by hot and dry weather, but it is reduced by cool weather.

The damage through herbicides to white cabbage sown at its own harvest site was more severe than that observed in planted white cabbage, although the herbicide quantity was the same in either case

Ramrod (N-Isopropyl-2-chloroacetanilide) should be included in future studies on the influence of additional sprinkling on the effectiveness of herbicides applicable to cabbage. Questions are raised the answering of which is essential for the clarification of the correlations between the use of a given herbicide and field sprinkling.

Literatur

- GOOSSEN, H.: Möglichkeiten für die Pflanzenschutzberechnung in Hanglagen Erwerbsobstbau 7 (1965), S 7-12
HÄFLIGER, E.: Die Triazinpräparate und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Feld- und Gartenbau. Z. Pflanzenkrankh. Sonderh. II (1964), S. 167-171
HENKEL, A.: Zu Fragen des zweckmäßigen Einsatzes der Zusatzberechnung im Feldgemüsebau. Dt. Gartenbau 11 (1964), S. 244-248
HENKEL, A.: Durch planmäßiges Beregnen Regenanlagen optimal ausnutzen. Dt. Gärtner-Post 17 (1955 a), Nr. 25. S. 3-4
HENKEL, A.: Pflanzenschutzmittelverregnung, eine wirksame Methode zur Bekämpfung der Mehligen Kohlb'attlaus. Dt. Gartenbau 12 (1965 b), S. 100-102
HILKE, U.: Untersuchungen über die Wirkung von Triazinen in Weißkohl und deren Beeinflussung durch Zusatzberechnung. Diplomarbeit an der Landwirtschaftl. Fakultät Jena, 1966
KABOTH, W.: Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung in Weißkohlbeständen. Diplomarbeit an der Landwirtschaftl. Fakultät Jena, 1966
KIRMSE, E.: Regenanlagen sorgfältig planen. Dt. Gärtner-Post 17 (1965), Nr. 12. S. 2
ORTH, H.: Erfahrungen über Herbizide im Kohlanbau. Z. Pflanzenkrankh., Sonderh. III (1965), S. 305-307

Institut für Acker- und Pflanzenbau der Hochschule für Landwirtschaft Bernburg

Adolf EISENTRAUT

Frucht- bzw. Samenschädlinge an *Crambe abyssinica* Hochst.

1. Einführung

Zur Erforschung der Schädlingsfauna an der *Crambe abyssinica* Hochst. - einer neuen Sommerölfrucht - werden seit dem Frühjahr 1964 im Schwarzerdetrockengebiet des Bernburger Raumes entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Sie waren notwendig, da auf Grund der Weisungen des Landwirtschaftsrates der DDR (1963) die Crambe bis 1968 als Ölfrucht hochleistungsfähig durchzuzüchten und ein verstärkter Anbau durchzuführen ist. 1964 und 1965 stand die Crambe mit mehr als 5 000 ha im Versuchsanbau.

An dieser Stelle soll über die wichtigsten Schädlinge nebst ihren Schadbildern an Früchten, Samen und Keimpflanzen berichtet werden, die nach eingegangenen Proben auch in anderen Anbaubetrieben zu finden waren.

2. Die Frucht der Crambe

Zur Charakterisierung der Crambefrucht seien folgende morphologische Merkmale vorangestellt: Die Frucht der Crambe ist eine zweigliedrige Schote, von der sich nur das obere Glied (Stylarglied) fruchtbar entwickelt, sie ist rundlich bis eiförmig mit einem einzigen Samen, der an einem gebogenen Samenstrang hängt. Das untere Glied (Valvarglied) ist klein mit verkümmertem Samen. Die Frucht dieser Gliederschote steht auf 2 bis 2,5 cm langen Stielchen aufrecht. Die Frucht hat einen Durchmesser von etwa 3 mm (Abb. 1). Beim Dreschen löst sich die Frucht vom Fruchtstielchen, und sehr häufig trennt sich das Valvar vom Stylarglied. Die Keimblätter im Samen sind zweilappig und längstgefaltet. Das Würzelchen liegt in der Falte der Keimblätter.

Da die Frucht- bzw. Samenschädlinge während des gesamten Reifeprozesses der Frucht schädigen können, war

eine Festlegung der Fruchtstadien erforderlich. Wie die Untersuchungen erkennen ließen, beeinflusst und gestaltet der Reifegrad der Frucht in entscheidendem Maße das Schadsymptom und den Grad der Schädigung.

In Anlehnung an JABLONSKI (1962) werden, wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, 7 Fruchtstadien unterschieden:

Tabelle 1

Fruchtstadien	Tage nach Abblühen	durchschnittlicher Frucht-durchmesser
1. Ausbildung der Frucht	1-5	1 mm
2. Saftreife	6-10	2 mm
3. Grünreife	11-15	3 mm
4. Grüngelbreife	16-20	3,25 mm
5. Gelbreife	21-25	3,25 mm
6. Schnittreife	26-30	3,25 mm
7. Todreife	über 30	3,25 mm

Liegt eine Schädigung der Frucht bzw. des Samens im Fruchtstadium 1 und 2 vor, so kann man meist mit einem Totalausfall der Frucht rechnen. Befindet sich die Frucht im Fruchtstadium 3 und 4, so verlaufen die Schadbilder nach den später beschriebenen Symptomen. Eine Schädigung des Samens in der Gelbreife findet nur in den seltensten Fällen statt, da der Samen schon eine gewisse Härte hat und die Schädlinge den Samen kaum verletzen können.

Da die Schäden an Erntepartien mit bloßem Auge im allgemeinen übersehen werden, ist es ratsam, die Saatgutprobe mit einer Lupe oder mit dem Citoplast auf gesunde und beschädigte Früchte und Samen auszulesen.

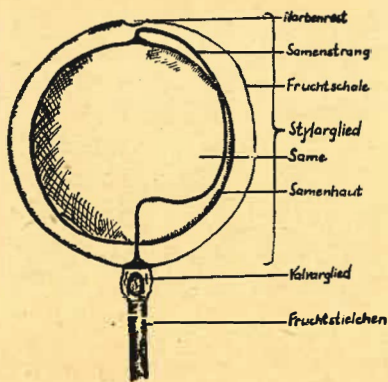


Abb. 1: Aufbau der reifen Crambefrucht (Längsschnitt)

3. Frucht- bzw. Samenschädlinge der Crambe

Auf Grund eigener Untersuchungen handelt es sich um folgende Schädlingarten:

1. Rüsselkäfer

- 1.1. Gefleckter Kohltriebrüssler (*Ceutorhynchus¹ quadridens* Panz.)
- 1.2. Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus¹ assimilis* Payk.)
- 1.3. *Neosirocalus floralis* (Payk.)

2. Wanzen

- 2.1. Beerenwanze (*Dolycoris baccarum* L.)
- 2.2. Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* Curt.)
- 2.3. Trübe Feldwanze (*Lygus rugulipennis* Popp.)

3. Schmetterlingsraupen

- 3.1 Raupe der Kohlmotte (*Plutella maculipennis* Curt.)
- 3.2 Raupe von *Tephroclystia oblongata* Thunberg

Der Gefleckte Kohltriebrüssler und der Kohlschotenrüssler sind der Praxis als Ölfruchtschädlinge hinreichend bekannt, vom *Neosirocalus floralis* (Payk.) ist das aber nicht der Fall. Dieser kleine Rüsselkäfer hat etwa eine Länge von 1,5 bis 2 mm, er ist im Aussehen den beiden anderen Rüsselkäfern sehr ähnlich. Längs der Flügeldecken ist der Käfer in der Regel weiß beschuppt. Seine Eier legt er in Früchte zahlreicher Wildkruziferen (u. a. Pfennigkraut, Hirtentäschelkraut, Pfeilkresse, Besen- und Wegerauke) ab. Die Larven fressen an den Samen in der Frucht und verpuppen sich in der Erde. GÜNTHART (1949) fand *Neosirocalus* für die Schweiz relativ häufig in den Rapsfeldern. BALACHOWSKY und MESNIL (1936) spre-

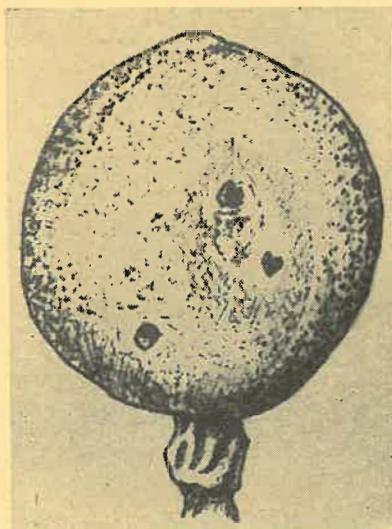


Abb 2: Drei Fraßbohrlöcher auf Crambe-Fruchtschale vom Rüsselkäfer gefressen

¹⁾ Neue Schreibweise der Gattung *C.*, vergleiche Vortrag DIECKMANN, L. (1965); Geschichte und Zustand der Curculioniden-Sammlung Germar. Ent. Tagung, Dresden

chen von einem typischen Schädling der Brunnenkresse des Seinebeckens. Die Untersuchungen über die Biologie des Käfers sind noch nicht abgeschlossen.

Neben den Rüsselkäfern haben die Wanzen als Frucht- bzw. Samenschädlinge eine große Bedeutung. Von den Schildwanzen (*Pentatomidae*), zu denen auch die Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* L.) gehört, ist die Beerenwanze (*Dolycoris baccarum* L.) weniger bekannt. Nach ŞORAUER (1956) ist ihr Schadauftreten für Deutschland an Getreide, Kartoffeln und Tabak bekannt. Die Eier werden in Haufen oberflächlich an Pflanzenteilen abgelegt. Die Beerenwanze gehört zu den größten an Crambe schädigenden Arten mit einer Länge von 12 bis 15 mm. Die Flügeldecken sind rötlich bis braun gefärbt. Die Trübe Feldwanze (*Lygus rugulipennis* Popp.) zählt zu den Blindwanzen (*Miridae*), sie ist sehr variabel gefärbt von grau, braun bis grünlich grau, bisweilen mit rötlicher Tönung. Die Oberseite ist dicht mit gut erkennbaren Haaren besetzt. Die Länge der Imagines beträgt 4,5 bis 5,7 mm. Die Eier der *Lygus*-Arten werden tief ins Pflanzengewebe versenkt, wobei nur das Deckelchen herausragt. Schädigungen an Getreide, vor allem Sommerroggen und Hafer, Kartoffeln, Zuckerrüben (HEINZE, 1950), Futterpflanzen (ADLUNG, 1964) und anderen Pflanzen sind keine Seltenheit, wobei sehr häufig erhebliche Ertragsminderungen eintreten.

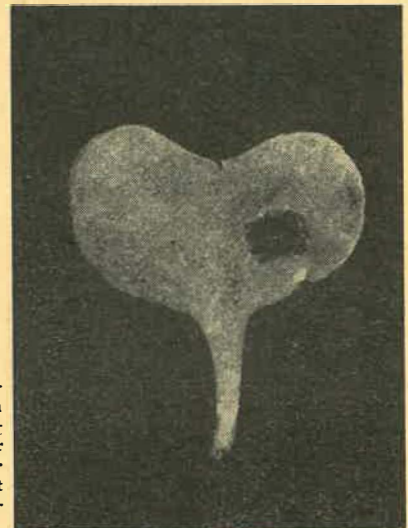


Abb. 3: Kreisförmige Beschädigung der rechten Keimblattfläche einer jungen Keimpflanze. Der Fraß hat bereits am Embryo der Crambefrucht durch Rüsselkäfer stattgefunden

Auch die Raupen von Schmetterlingen können erhebliche Fraßschädigungen an Früchten und Samen verursachen. Hinweise zur Biologie der Kohlmotte (*Plutella maculipennis* Curt.) erübrigen sich, da sie der Praxis im Gemüsebau bekannt ist. Dagegen verdient die Raupe von *Tephroclystia oblongata* Thunberg besondere Erwähnung. Sie ist 15 bis 18 mm lang, gelb oder grün gefärbt mit blutrotem Rückenstreif, besonders auffällig ist ihre katzenbuckelartige Fortbewegung, die für Spannerraupen (*Geometridae*) typisch ist. Der Falter sieht grau-weiß aus und besitzt auf den Vorderflügeln einen schwärzlichen Fleck. Seine Flügelspannweite beträgt 8 bis 10 mm. Er kommt in der Regel in zwei Generationen vor, die erste fliegt im Mai bis Juni, die zweite im August. Die Raupe lebt polyphag an Doldengewächsen (*Umbelliferae*) besonders an Kleiner Bibernelle (*Bibernella saxifraga*), Wilder Möhre (*Daucus carota*) und vielen anderen.

4. Schadbilder der Rüsselkäfer, Wanzen und Schmetterlingsraupen auf Fruchtschale, an Samen und an Keimpflanzen

Die drei genannten Rüsselkäfer verursachen ein einheitliches Schadbild: Auf der Fruchtschale befinden sich ein oder mehrere Fraßbohrlöcher (Durchmesser 0,10 bis 0,18 mm), die wahllos verteilt und dicht beieinander

ander liegen können (Abb. 2). Um die Schadsymptome und die Lokalisation der Schädigung besser erkennen zu können, quillt man die von der Fruchtschale befreiten Samen etwa 15 Minuten in Wasser ein und entfernt anschließend vorsichtig die Samenschale. Auf den Samen stellt man punktförmige Beschädigungen, flache bis tiefe Fraßlöcher oder Fraßhöhlen fest, die zu starken Verletzungen an Keimblättern und Wurzel führen. Die an den Keimpflanzen sichtbaren Schädigungen erfolgen bereits am reifenden Embryo in der Grün- bis Grüngelbreife. Da die Fraßschädigungen durch die Rüsselkäfer zu Verletzungen an Keimblättern, Hypokotyl und Wurzel führen können, zeigen sich die Schäden an den Keimpflanzen in sehr variabler Form. Auf den Keimblättern findet man halbkreis- bis kreisförmige Symptome (Abb. 3), wobei die Keimlingsblattfläche sehr häufig weit über 50% beschädigt ist. Eine Keimung ist oft in Frage gestellt, da die Kotyledonen die Frucht- und Samenschale nicht sprengen können. Das Hypokotyl weist epidermale bis tief ins Leitbündel gehende Fraßbeschädigungen auf. Die Keimpflanze wächst spiralförmig. Eine Keimbehinderung oder auch Abknicken der Keimpflanze ist möglich. Ist die Wurzel an- oder durchgefressen, unterbleibt die Keimung.

An reifenden Früchten und an Keimpflanzen entstehen durch Wanzen im allgemeinen größere Schäden als durch Rüsselkäfer. Nach bisher vorliegenden Untersuchungen konnten für die genannten Wanzen folgende Schadbilder ermittelt werden: Auf der Fruchtschale findet man hellumsäumte, makroskopisch kaum sichtbare Einstichstellen. Nach Entfernen der Fruchtschale erkennt man an den geschädigten Samen folgende Symptome: Die Samen sind zum Teil abgeplattet, unregelmäßig verformt, und sehr häufig zeigen sie mehr oder weniger kleine Eindellungen, so daß von Schrumpfsamen gesprochen werden kann. Auf der Samenschale findet man schwarze oder weiße pockenartige Sprenkelungen und Vernarbungen von 1 bis 2 mm Größe, gelegentlich auch weißen kristallinen Saftüberzug.

Entfernt man die Samenschale, so sieht man auf den Keimblättern und der Wurzel flach vertiefte und unregelmäßig begrenzte Wanzenaugstellen, wobei sogar die umgrenzenden Zellpartien in Mitleidenschaft gezogen sind. Die Schadstellen verfärben sich von fahlgelb, hell- bis dunkelbraun und werden nekrotisch. Die sichtbaren Wanzenbeschäden an Keimpflanzen entstehen – wie schon bei den Rüsselkäfern erwähnt – während des Fruchtreifeprozesses. Bei jungen Keimpflanzen zeichnen sich die Schadsymptome deutlicher ab. Liegt eine Verletzung der Keimblätter vor, so können sich unterschiedliche, zum Teil stark variierende Schadbilder bemerkbar machen. Man erkennt punkt- bis kreisförmige Wanzenaugstellen, die von hellem Hof umgeben sind, wobei Chlorophyllaufhellungen, Verfärbungen von Hell zu Dunkel bis Schwarz und nekrotische Veränderungen der Gewebepartien sich abzeichnen. Schließlich kann der Schaden durch Wanzen zu pergamentartigen bräunlichen Verhärtungen der befallenen Blattpartien führen, so daß die Zellen sehr häufig leicht einreißen (Abb. 4). Liegt eine Beschädigung an der Wurzel vor, so treten auch hier hell- bis dunkelverfärbte, nekrotisch veränderte Zellen auf. Die Wurzel entfaltet sich nicht, es kommt zur Wachstumsstagnation und zum Nichtkeimen des Samens. Bei Fraßschädigungen durch die genannten Schmetterlingsraupe werden Frucht bzw. Same fast völlig vernichtet. In diesem Falle ist das Fraßloch auf der Frucht stark erweitert und vertieft, meist ist die Frucht bzw. der Samen löffelförmig ausgefressen.

5. Beeinträchtigung des Saatgutwertes

Für die Ermittlung der Tausendfrucht- (TFM) und Tausendkornmasse (TKM) sowie zu den Keimprüfungen von ausgelesenen gesunden und beschädigten Früchten bzw. Samen stand eine gereinigte Erntepartie von 1964 von einem Bernburger Feldversuch, auf dem Ölfrüchte im Vergleichsanbau standen, zur Verfügung.

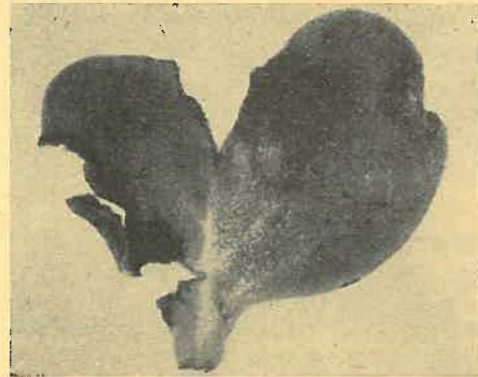


Abb. 4: Zellpartien auf dem Keimblatt einer geschädigten Keimpflanze durch Wanzenbeschädigungen stark eingerissen. Die Schädigung durch Wanzen erfolgte während des Fruchtreifeprozesses

Tabelle 2

Tausendfrucht- (TFM) und Tausendkornmasse (TKM) von ausgelesenen gesunden Früchten bzw. Samen, von ausgelesenen beschädigten Früchten bzw. Samen und von der gereinigten Erntepartie (in g)

Gesunde Früchte bzw. Samen	Beschädigte Früchte bzw. Samen	Gereinigte Erntepartie	Gewichtsdifferenz von Spalte 1 und 2 (in %)
1	2	3	
TFM 8,10	6,06	7,33	25,2
TKM 7,71	4,40	5,61	43,0

Die Gewichtsunterschiede von gesunden und beschädigten Früchten bzw. Samen, die mit 25,2% und 43,0% errechnet worden sind, lassen einen erheblichen Schaden erkennen (Tab. 2). Diese arbeitsaufwendigen Untersuchungen sind bisher nur in stark geschädigten Erntepartien des Ölfruchtvergleiches vorgenommen worden und lassen noch keine Verallgemeinerung zu. Bei der 25,2%igen Gewichtsunterschied handelt es sich um einen verdeckten Schaden, da die Masseverluste in Wirklichkeit 43,0% betragen.

Nach TGL 11801, Blatt 1, wird für die Crambe eine 85%ige Keimfähigkeit als Handelssaatgut verlangt (1964). Die gesunden Früchte bzw. Samen wiesen eine 92%ige Keimfähigkeit auf. Aus Tabelle 3 ist die unterschiedliche Keimfähigkeit nach den beschriebenen Schadbildern zu ersehen. Bei den beschädigten Früchten bzw. Samen schwankt die Keimfähigkeit in den Grenzen von 4 bis 62%.

Tabelle 3

Keimprüfungen von ausgelesenen beschädigten Früchten und Samen

	normal gekeimt in %
1. Fruchtbeschädigungen durch Rüsselkäfer	
1.1. Früchte mit einem Loch	58
1.2. Früchte mit mehr als einem Loch	33
2. Samenbeschädigungen durch Rüsselkäfer	
2.1. Samen mit einer Fraßhöhle	58
2.2. Samen mit mehr als einer Fraßhöhle	33
3. Samenbeschädigungen durch Wanzen	
3.1. Schrumpfsamen	42
3.2. Samen mit weißem Belag	34
3.3. Samen mit pockenartiger Vernarbung	62
4. Fruchtbeschädigungen durch Raupen von Schmetterlingen	
4.1. Früchte ausgehöhlt	4

Leichtere, oberflächlich-epidermale Beschädigungen sowie Verletzungen nur eines Keimblattes zeigen bei Früchten bzw. Samen relativ hohe Keimfähigkeiten von 58 und 62%. Eine starke Beeinflussung der Keimfähigkeit beobachtet man bei Beschädigungen durch Wanzen, Raupen von Schmetterlingen und bei größeren Verletzungen des Embryos durch Rüsselkäfer. Die Keimfähigkeit ist bei einer Beschädigung des Würzelchens meist in Frage gestellt.

6. Bekämpfung

Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen ergeben sich für die Praxis folgende Schlussfolgerungen:

Der Gefleckte Kohltriefbrüßler und der Kohlschotenrüßler sind bekannte Schädlinge des Rapses. Die genannten Wan-

zen und Schmetterlinge sind sehr häufig in Raps und anderen Kreuzifern zu finden. Auf Grund dieser Tatsachen ist im Rahmen der Fruchtfolge ein Nebeneinanderstellen von Raps und Crambe dringend abzuraten, da die Frucht- bzw. Samenschädlinge meist aus dem Raps überwandern und eine Schädigung der Crambe im beginnenden Fruchtstadium bis zur Grüngebreife erfolgen kann. Eine intensive Unkrautbekämpfung und die Vernichtung aller Wild-Kreuzifern – auch an Feldrändern – ist zu empfehlen, da diese den Frucht- bzw. Samenschädlingen nicht nur als Wirtspflanze, sondern auch als Brutpflanzen dienen.

Eine chemische Bekämpfung der Rapsrüssler und der Raupen von Schmetterlingen hat kurz vor Beginn des Fruchtstadiums bis zum Abblühen der Crambe nur mit bienenungefährlichen Toxaphenpräparaten zu erfolgen, wobei auf die Temperaturabhängigkeit dieser Präparate geachtet werden muß. Die optimale Anwendung dieser Pflanzenschutzmittel liegt bei 18 °C. Bei niedrigen Temperaturen befriedigt der Bekämpfungserfolg nicht. Nach völligem Abblühen der Crambe können Pflanzenschutzmittel aus der Gruppe der organischen Phosphorverbindungen (u. a. Wofatox) unter Beachtung obiger Optimaltemperatur Verwendung finden. Bei niedrigeren Temperaturen sind Kombinationsmittel auf DDT + HCH (Lindan)-Basis zu empfehlen (TIELECKE, 1963).

Für die Bekämpfung der Wanzen in der Crambe reichen Toxaphenmittel, unabhängig von ihrer Temperaturabhängigkeit, nicht aus, während man mit organischen Phosphorverbindungen und Kombinationspräparaten bessere Bekämpfungserfolge erzielen kann. Weitere Versuche sind hierzu notwendig.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß den Frucht- bzw. Samenschädlingen in der Zukunft große Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, da sich aus den Schäden nicht nur eine volkswirtschaftliche Bedeutung für die Ölproduktion abzeichnet, sondern auch der Saatgutwert dieser Sommerfrucht beeinflusst werden kann.

Zusammenfassung

In dreijährigen Untersuchungen sind als Frucht- bzw. Samenschädlinge der *Crambe abyssinica* Hochst. der Gelfleckte Kohltriefbrüßler (*Ceutorhynchus quadridens* Panz.), der Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.), *Neosirocalus floralis* Payk., die Beerenwanze (*Dolycoris baccarum* L.), die Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* L.), die Trübe Feldwanze (*Lygus rugulipennis* Popp.), die Raupe der Kohlmotte (*Plutella maculipennis* Curt.) und die Raupe von *Tephroclystia oblongata* Thunberg gefunden worden.

Die Schadbilder auf Fruchtschale, an Samen und Keimpflanze und der Schaden wurden beschrieben. Das jeweilige Entwicklungsstadium der Wirtspflanze beeinflusst das Schadensymptom und den Grad der Schädigung. Zur Bekämpfung ist eine Reihe von Maßnahmen in Betracht zu ziehen, von denen der Fruchtfolge, der Unkraut- und chemischen Bekämpfung besondere Bedeutung beizumessen ist.

Резюме

Адольф Айзентраут

Вредители плодов и семян *Crambe abyssinica* Hochst.

В трехлетних исследованиях было установлено, что вредителями плодов и семян *Crambe abyssinica* Hochst. являются капустный скрытнохоботник стеблевой (*Ceutorhynchus quadridens* Panz.), скрытнохоботник рапсовый (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.), *Neosirocalus floralis* Payk., ягодный клоп (*Dolycoris baccarum* L.), клоп капустный (*Eurydema oleraceum* L.), *Lygus rugulipennis* Popp, гусеница капустной моли (*Plutella maculipennis* Curt.) и гусеница *Tephroclystia oblongata* Thunberg. Описываются картины повреждений оболочки плода, семян и ростков и вред приносимый растению. Стадия развития растения-хозяина оказывает влияние на симптомы повреждения и степень поражения. Для борьбы с вредителями следует учитывать ряд мер, из которых особое значение имеют севооборот, борьба с сорняками и химическая борьба с вредителями.

Summary

Adolf EISENTRAUT

Crop and Seed Pests in *Crambe abyssinica* Hochst.

The following crop and seed pests to *Crambe abyssinica* Hochst. were established in tests carried out over three years: *Ceutorhynchus quadridens* Panz., *Ceutorhynchus assimilis* Payk., *Neosirocalus floralis* Payk., *Dolycoris baccarum* L., *Eurydema oleraceum* L., *Lygus rugulipennis* Popp., the caterpillar of *Plutella maculipennis* Curt., and the caterpillar of *Tephroclystia oblongata* Thunberg.

The damage images on crop shell, seed, and seedling, as well as the damage itself are described. Both the damage symptom and the degree of damage are influenced by the development stage of the host plant concerned. A number of steps should be considered for control, with emphasis being laid on crop rotation, weed control, and chemical treatment.

Literatur

- ADLUNG, K. G.: Beobachtungen über das Auftreten von Luzerneschildlingen und ihre Parasiten. Gesunde Pflanze 16 (1964), S. 136-140
 BALACHOWSKY, A.: Mesnil, L.: Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris, 1936
 GÜNTERT, E.: Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceutorhynchus quadridens* Panz. und *C. napi* Gyll. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 22 (1939), S. 441-592
 HEINZE, K.: Saugschäden durch Weich- oder Blindwanzen (*Capsidae*) an Kartoffeln und Rüben. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst Braunschweig, 2 (1950), S. 138-140
 JABLONSKI, M.: Beiträge zur Keimungsphysiologie und zur Beurteilung des Gebrauchswertes von Früchten der Crambe (*Crambe abyssinica* Hochst.). Albrecht-Thaer-Archiv, 6 (1962), S. 649-665
 SORAUER, P.: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. 2. Teil, 3. Lieferung Heteropteren, Homopteren 1. Teil. Parey-Verlag, Berlin-Hamburg, 1956
 TIELECKE, H.: Pflanzenschutzmittel. Akademie-Verlag Berlin, 1963
 Verfügung über den Anbau von Crambe 1964 vom 16. Oktober 1963. Landwirtschaftsrat beim Ministerrat der DDR, Merkblatt
 DDR-Standard 1964, TGL 11801, Blatt 1

Buchbesprechungen

TISCHLER, W.: Agrarökologie. 1965, 499 S., 150 Abb., Leinen, 39,70 MDN, Jena, VEB Gustav Fischer Verlag.

Die Ökologie ist die Lehre von den Lebensbereichen, in denen sich das Leben in all seiner Vielgestaltigkeit, seinen Wechselbeziehungen untereinander und zu den großen und kleinen Faktorenkomplexen der Umwelt bewegt, erhält, vermehrt, aber auch erdrückt wird und vergeht. Sie bildet den Rahmen des Lebens und eine der tragenden Säulen der Biologie. Man muß dem Kieler Forscher dankbar sein, daß er mit bewundernswertem Fleiß alles an Wesentlichem zusammengetragen hat, was zu den Ökosystemen der Agrarlandschaften der gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre bisher geforscht worden ist. In großen Abschnitten werden die Herkunft der Organismen der Agrarlandschaft, ihre Standortbedingungen, der Grundbestand der Lebewelt landwirtschaftlich genutzter Flächen und die größeren Agrar-komplexe der gemäßigten Zone nach ihren Hauptkulturen und Biozöosen

dargestellt. In engerem Rahmen bewegen sich die Abschnitte über die Befähigung der Organismen zur Überbrückung ungünstiger Jahreszeiten und zur Neubesiedlung der Kulturen, über die Beziehungen der Organismen zueinander an Hand von Beispielen einfacher Biosysteme, über den Einfluß ausgewählter landwirtschaftlicher Maßnahmen, wie Bodenbearbeitung, Düngung, Wirtschaftsweise, chemischer Pflanzenschutz und über die Agrarlandschaft als Ökosystem. Angesichts eines begrenzten Raumes muß sich das Buch auf Beispiele beschränken, über deren Zweckmäßigkeit von Fall zu Fall zu diskutieren wäre. Manches kommt etwas zu kurz und sollte bei Neuauflagen ergänzt werden. Dabei wäre auch zu Einfügungen vergleichender Art zu Biotopen außerhalb der Agrarlandschaft und zu Landschaften anderer Klimazonen zu denken. Nach W. TISCHLER'S Aussage wollte er aber weder ein Hand- noch ein Lehrbuch schreiben Gerade diese Absicht ist bestens gelungen und macht das Studium des Werkes zu einem Genuß,

auch wenn vielleicht gerade die letzten Abschnitte das noch im Fluß befindliche Forschungsgebiet und seine noch unzureichenden Erkenntnisse deutlicher erkennen lassen, als es für Aussagekraft und abzuleitende Schlußfolgerungen wünschenswert erscheint.

Die Bebilderung ist gut gewählt und einprägsam. Ein umfassendes Literaturverzeichnis von 82 Seiten, eine erklärende Liste von Fachausdrücken sowie ein Register mit Autorenregister, Sachregister und einem systematisch geordneten Register der zitierten Pflanzen- und Tiernamen beschließen ein Werk, dem weiteste Verbreitung zu wünschen ist. Der Ref. hofft, daß die unbedruckten Seiten 194, 195, 198, 199, 202, 203, 206 und 207 Unica seines Besprechungsstückes waren.

A. HEY, Berlin

HORSFALL, J. G. (Ed.): Annual Review of Phytopathology. Vol. 3. 1965, 423 S., Leinen, 9,00 \$, Palo Alto, Annual Reviews, Inc.

In der nunmehr zum dritten Male erschienenen Übersicht wird im einleitenden, von W. BROWN verfaßten Kapitel mit dem Titel: „Toxine und Zellwand lösende Enzyme in ihrer Beziehung zu Pflanzenkrankheiten“ eine historische Übersicht über die Forschungen gegeben, die die Mazeration pflanzlicher Gewebe betreffen. Alle folgenden Abhandlungen sind wieder in der im zweiten Band eingeführten Weise bestimmten, für die Bandreihe festgelegten Themenkreisen zugeordnet:

Krankheitsdiagnose: C. WETTER, Serologie bei der Diagnose von Viruskrankheiten - Pathogene: S. D. VAN GUNDY, Faktoren, die das Überleben von Nematoden beeinflussen - C. M. CHRISTENSEN und H. H. KAUFMANN, Verderben von lagerndem Getreide durch Pilzbesatz - H. STOLP, M. P. STARR, N. L. BAIGENT, Probleme bei der Artbegrenzung von phytopathogenen *Pseudomonas*- und *Xanthomonas*-Arten - Morphologie und Anatomie: N. SUZUKI, Histochemie von Blattkrankheiten - F. P. McWHORTER, Pflanzenvirus-Einschlußkörper - Physiologie: M. MANDELS, E. T. REESE, Hemmung von Zellulasen - P. J. ALLEN, Der Stoffwechsel bei der Keimung von Pilzsporen - Epidemiologie: P. E. WAGGONER, Mikroklima und Pflanzenkrankheiten - Umwelteinflüsse: W. C. SCHNATHORST, Umwelteinwirkungen auf den echten Mehltau - Wirkungen von giftigen Mitteln: A. K. SIJPESTEIJN, G. J. M. VAN DER KERK, Verbleib von Fungiziden in Pflanzen - J. ASHIDA, Gewöhnung von Pilzen an Metallgifte - Chemische Bekämpfung: R. H. FULTON, Sprühen mit geringen Flüssigkeitsmengen - Biologische Bekämpfung und Pflanzenschutz durch Kulturmaßnahmen: M. HOLLINGS, Krankheitsbekämpfung mit Virus-freien Klonen - Resistenzzüchtung: J. C. WALKER, Anwendung von Umweltfaktoren beim Prüfen von Krankheitsresistenz - Spezielle Themen: C. LEBEN, Epiphytische Mikroorganismen in ihrer Beziehung zu Pflanzenkrankheiten.

Ein Teil dieser Arbeiten trägt überwiegend referierenden Charakter, während in anderen Kapiteln eigene Vorstellungen der Verfasser von allgemein biologisch-phytopathologisch interessierenden Fragen an bestimmten Organismengruppen entwickelt werden. Dieses ist wie in den früheren Bänden den einzelnen Autoren gut gelungen. Als beispielhaft in der Klarheit der Darstellung schwieriger Probleme verdient der Beitrag von SIJPESTEIJN und VAN DER KERK über Umwandlung und Abbau systemischer Fungizide besonders hervorgehoben zu werden. Ebenso klar und kritisch durchdacht ist der Abschnitt von MANDELS und REESE über die Hemmung von Zellulasen. Begrüßenswert ist es auch, daß durch den Beitrag von C. LEBEN die Wechselbeziehungen zwischen pathogenen und apathogenen Mikroorganismen auf der Oberfläche der oberirdischen Pflanzenteile in den Blickwinkel des Phytopathologen gerückt werden.

Somit gibt auch der dritte Band dem Phytopathologen nicht nur eine Übersicht über den Stand der Forschung auf ausgewählten Sachgebieten, sondern vor allem Anregungen, die eigene experimentelle Arbeit neu auszurichten.

M. LANGE-DE LA CAMP, Aschersleben

DE BACH, P. (Ed) und E. I. SCHLINGER (Ass. Ed.): Biological control of insect pests and weeds. 1964, XXIV + 844 S., 123 Abb., 14 Tab., Leinen, £ 6, London, Chapman & Hall Ltd.

Die biologische Bekämpfung von Schadinsekten und Unkräutern ist, ausgelöst durch die steigende Anwendung chemischer Präparate, in den vergangenen Jahren immer mehr in den Blickpunkt des Pflanzenschutzes getreten. In zahlreichen Ländern der Erde werden heute wissenschaftliche Arbeiten auf diesem Gebiet durchgeführt. Eine große Zahl von Erkenntnissen wurde bisher gesammelt, die in einer Reihe von Fällen auch unmittelbare praktische Bedeutung erlangt haben. Es ist heute kaum noch möglich, die auf dem Gebiet der biologischen Bekämpfung erschienene Literatur zu übersehen. Daher entspricht es einem dringenden Bedürfnis der im Pflanzenschutz Tätigen, wenn über den erreichten Stand in ausführlicher Form zusammenfassend berichtet wird. Neben einem historischen Überblick wird die ökologische Basis dieses Fachgebietes dargestellt. Dabei finden besonders die zahlreichen Wechselwirkungen zwischen Schaderreger, Parasit und Umwelt sowie theoretische Fragen Berücksichtigung. Breiter Raum ist der Lebensweise und Systematik der Prädatoren und ihrer Verhaltensweise innerhalb der Biozönose gewidmet. Besondere Beachtung werden die Kapitel über das Sammeln, die Zucht und den praktischen Einsatz der Nützlinge finden. Hier verdienen vor allem auch methodische Hinweise, Kulturweisungen sowie detaillierte Angaben über die Konstruktion und Funktion von Zuchträumen mit Klimaregelung Beachtung. Die bisherigen Erfahrungen beim praktischen Einsatz entomophager Arten werden kritisch ausgewertet. Soweit dies möglich ist, ziehen die Autoren auch entsprechende Schlußfolgerungen hieraus. In allen Kapiteln kommt zum Ausdruck, daß die biologische Bekämpfung nicht losgelöst von den übrigen Maßnahmen des Pflanzenschutzes betrachtet

werden kann, sondern daß eine sinnvolle Kombination, vor allem mit der chemischen Bekämpfung und der Prophylaxe erfolgen muß, wenn optimale Erfolge gegen Schadinsekten erzielt werden sollen. Ein besonderes Kapitel ist daher der integrierten Bekämpfung gewidmet. Bei der Besprechung der bisherigen Ergebnisse des Einsatzes von Krankheitserregern (Bakterien, Pilzen, Viren, Protozoen und Nematoden) gegen tierische Schaderreger stehen neben biologischen und systematischen Fragen Probleme des Infektionsverlaufes, der Erregerübertragung, der Kulturmethoden, des Umwelteinflusses sowie der Wechselwirkungen zwischen Erreger, Wirt und Biozönose im Vordergrund. Auch die biologische Bekämpfung von Unkräutern tritt in zunehmendem Maße in den Blickpunkt des Pflanzenschutzes. Die hier zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und deren Grenzen sowie die bisherigen Erfolge bzw. Mißerfolge sind Gegenstand eingehender Erörterungen. Ein abschließendes Kapitel widmet Herausgeber und Autoren der kritischen Betrachtung der Erfolgsaussichten, der Forschungs- und Entwicklungstendenzen sowie der zukünftigen Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung in der Welt. Trotz optimistischer Einschätzung werden dabei die Grenzen dieses Fachgebietes innerhalb des Pflanzenschutzes nicht übersehen. Das vorliegende Buch dürfte heute zu den wichtigsten Standardwerken der biologischen Bekämpfung gehören. In Fachbibliotheken darf es nicht fehlen.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

MÜHLE, E.: Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. 1966, 10 Doppelkarten, Format 14,8 x 21 cm, lose eingeschlagen, 1,75 MDN, Leipzig, S. Hirzel Verlag.

Zur Vervollständigung der bekannten Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung sind jetzt 10 Neufassungen bzw. Ergänzungen herausgegeben. Es sind dies Abhandlungen über die Brachfliege (B 33), Grauschimmel (G 32), Gurkenwelke (G 34), Halmbruchkrankheit (H 5), Hessianfliege und Sattelmücke (H 14), Hirsenbrande (H 21), Kohlhernie (K 32), Rübenfliegen (R 27), Viruskrankheiten der Obstgewächse II (V 5a) und Weizensteinbrand und Zwergersteinbrand (W 16).

W. GOTTSCHLING, Kleinmachnow

PLAKIDAS, A. G.: Strawberry diseases. 1964, XI + 194 S., 32 Abb., 5,00 \$, Baton Rouge, Louisiana State University.

Zahlreiche Krankheitserreger, Pilze, Bakterien, Nematoden und Viren, sowie physiologische Schadfaktoren beeinträchtigen Wachstum und Ertrag der weltweit kultivierten und geschätzten Erdbeere. Umfangreiche Untersuchungen über Schadbilder, Natur der Erreger oder Bekämpfungsmaßnahmen liegen in einer auf unterschiedlichste Publikationsorgane verstreuten Literatur vor und sind deshalb in ihrer Gesamtheit dem Forscher, Praktiker oder Studenten kaum verfügbar. Aus der Fülle des vorliegenden Materials das Wesentliche ausgewählt und mit Hilfe eines durch zwanzigjährige Arbeit gewonnenen Schatzes an eigenen Erfahrungen und Forschungsergebnissen auf dem Gebiet der Erdbeerpathologie verarbeitet und in dem vorliegenden Werk übersichtlich zusammengestellt zu haben, ist das unbestreitbare Verdienst des weltweit bekannten Forschers. - Die in ihrer Bedeutung vorrangigen Mykosen werden in 3 gleichrangigen Abschnitten entsprechend ihrem bevorzugten Auftreten an bestimmten Organen (Blätter, Wurzeln, Früchte) abgehandelt. Dabei werden Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung, Symptomatologie sowie Biologie (einschl. Infektionsvorgänge) und Bekämpfung der Erreger ausführlich beschrieben. Während im 4. Abschnitt „Bakteriosen“ nur eine Krankheit mit Sicherheit bekannt ist, nimmt der nächste, in gleicher Weise gegliederte und den Schäden durch Nematoden gewidmete Teil wieder größeren Raum ein. Der 6., neben den Mykosen umfangreichste Abschnitt, befaßt sich mit der Vielzahl bei Erdbeeren nachgewiesener Virose. Besonders dieser Teil bestätigt die souveräne Urteilskraft des Autors, da er es verstanden hat, aus der Fülle der sich nicht selten widersprechenden oder nicht bis zur letzten Klarheit vorgedungenen Angaben zur Identität der Erdbeerviren in der Literatur Gesichertes und Ungesichertes zu trennen und in klarer und übersichtlicher Weise darzustellen. Das Buch schließt mit der Behandlung einer nichtinfektiösen Krankheit und einem vielleicht etwas zu kurz abgefaßtem Sachverzeichnis. Über 700 nicht nur englischsprachige, den einzelnen Abschnitten angefügte und in den Texten verzeichnete Literaturangaben belegen die z. T. tabellarisch zusammengestellten Aussagen und ermöglichen weitere Studien. 32 Abbildungen, die leider nicht immer gut wiedergegeben sind, ergänzen den Text. Das Buch ist für jeden, der mit der Erdbeere beruflich verbunden ist, von außerordentlichem Wert.

H. KEGLER, Aschersleben

CORNWELL, P. B. und SELIGMAN, H. (Ed.): The entomology of radiation disinfestation of grain. A collection of original research papers. 1966, XX + 236 S., mit Abb. u. Tab., Kaliko, 63 s, Oxford, London, Edinburgh, New York, Paris, Frankfurt, Pergamon Press.

Mit der Verwendung von Kobalt-60, das unter Ausnutzung des Neutronenstromes von Kernreaktoren produziert werden kann, zur Bekämpfung von Getreidevorratsschädlingen hat sich eine Gruppe von Wissenschaftlern vom Wantage Research Laboratory des United Kingdom Atomic Energy Authority beschäftigt. Den Forschungsergebnissen aus den Jahren 1955-61, die in 13 Abhandlungen zu dem vorliegenden Buch zusammengestellt sind, ist eine Einführung durch den Herausgeber vorangestellt, in der die Notwendigkeit der Schädlingsbekämpfung in gelagertem Getreide begründet und die Vorteile des Einsatzes von γ -Strahlern dargelegt werden. 7 der Arbeiten befassen sich mit dem Kornkäfer *Sitophilus granarius* (L.), seiner Empfindlichkeit gegen γ -Strahlen und den Faktoren, die darauf Einfluß nehmen. In den anderen Beiträgen finden außerdem *Tribolium confusum* Duv., *T. castaneum* (Herbst.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) sowie weitere Schädlinge Berücksichtigung. In einer abschließenden Diskussion werden vom Herausgeber die Forschungsergebnisse zusammengefaßt, die Schwierigkeiten und Kosten der Bestrahlungsmethoden im Vergleich zur chemischen

Bekämpfung dargelegt, die Ergebnisse toxikologischer und von Qualitätsuntersuchungen mitgeteilt sowie die Aufgaben der zukünftigen Forschung aufgezeigt. Die Anwendung von γ -Strahlen zur Bekämpfung von Vorratschädlingen wird nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung zu den eingeführten chemischen Verfahren gewertet, mit denen sie in technischer und ökonomischer Hinsicht durchaus konkurrieren können.

W. LEHMANN, Aschersleben

TROUGHT, T. E. T.: Farm pests an aid to their recognition. 1965, VII + 63 S., 31 Farbtafeln, Leinen, 12 s 6 d, Oxford, Shell Chemical Company Ltd. and Blackwell Scientific Publications.

Viele Pflanzenschädlinge können heute wirksam durch chemische Bekämpfungsmittel vernichtet werden. Damit der Erreger erkannt wird und die Präparate zum richtigen Zeitpunkt eingesetzt werden, soll der praktische Landwirt durch dieses kleine Buch über Schadbild und Biologie phytopathologisch bedeutender Insekten das Wichtigste erfahren. Es werden Schädlinge im Boden, an Gramineen, Brassicaceen, Erbsen, Bohnen, Wurzelfrüchten, Zwiebeln und Sellerie sowie Samenschädlinge behandelt. Die Entwicklungsstadien der Insekten sowie die Schadbilder an den Kulturpflanzen werden auf 31 farbigen Bildtafeln veranschaulicht und auf 32 weiteren Seiten kurz erläutert. Teilweise entsprechen die Abbildungen nicht dem typischen Schadbild. So sind z. B. der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* F.) und der Kohlscotenrüßler (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) auf blühenden Pflanzen ohne angefressene Knospen bzw. deformierte Schoten dargestellt. Auf Bekämpfungsmöglichkeiten wird nicht eingegangen. Das Buch erhebt keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit, sondern will dem Praktiker, der nicht selten durch die unübersehbare Zahl an Krankheiten und Schädlingen den Überblick verliert, mit den wichtigsten Schadinsekten in der britischen Landwirtschaft vertraut machen.

G. PROESELER, Aschersleben

WEBER, H.: Grundriß der Insektenkunde. Vierte, unveränderte Auflage, 1966, 428 S., 220 Abb., Leinen, 29,- MDN, Jena, VEB Gustav Fischer.

13 Jahre nach Herausgabe der 3. überarbeiteten Auflage dieses bekannten und in Fachkreisen geschätzten Werkes hat sich der VEB Gustav Fischer Verlag Jena entschlossen, als Lizenzausgabe die 4. Auflage herauszubringen. Wenn es sich dabei auch nur um einen unveränderten Nachdruck der vorangegangenen Auflage handelt, so gebührt dem Verlag dafür doch der Dank aller, die sich beruflich oder aus Liebhaberei mit der Entomologie befassen. Ist ihnen doch erst jetzt der unbeschränkte Erwerb dieses Buches möglich. Eine Besprechung des Inhalts an dieser Stelle erübrigt sich, es kann auf die der 3. Auflage verwiesen werden (s. Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutz, (Berlin) NF 9 (1955), S. 246). Das für die Nachauflage gewählte Druckverfahren brachte eine leichte Vergrößerung des Satzspiegels mit sich, die sich jedoch auf die Qualität insbesondere der vorzüglichen Textabbildungen nicht nachteilig auswirkte. Einer Empfehlung bedarf der „Kleine Weber“ nicht mehr. Er hat sich durch seine knappe, gestraffte Darstellungsweise durch Jahrzehnte als Nachschlagewerk bewährt. Die für ein Buch überhaupt mögliche Aktualität und Berücksichtigung neuer Forschungsergebnisse wurde in allen überarbeiteten Neuauflagen in vorbildlicher Weise erreicht. Eine weite Verbreitung vor allem unter dem wissenschaftlichen Nachwuchs ist auch dieser Auflage zu wünschen.

G. MASURAT, Kleinmachnow

v. DEMELT, C.: Tierwelt Deutschlands, Teil 52, II. Bockkäfer oder Cerambycidae, 1. Biologie mitteleuropäischer Bockkäfer unter besonderer Berücksichtigung der Larven 1966, 115 S., 97 Abb., Stf. Br., 19,70 MDN, Jena, VEB Gustav Fischer.

Bei zahlreichen Insektengruppen bereitet die Bestimmung der juvenilen Stadien noch Schwierigkeiten. Deshalb ist die vorliegende Arbeit zu begrüßen, in der die Larven der Cerambyciden besonders eingehend berücksichtigt werden. Nach übersichtlichen Tabellen der Nährpflanzen von 190 Bockkäferarten folgen allgemeine Kapitel über Ernährungsbiologie, Fraß- und Nagebilder, Entwicklungsbiologie, Generationsfolge und Parasitierung. Ein systematischer Überblick der behandelten Arten leitet den speziellen Teil ein. Die Grundlage für die Bestimmungstabellen bildet eine Besprechung der allgemeinen Larvenmorphologie. Kurze Bestimmungsschlüssel werden jeweils für Unterfamilien, Gattungen und bei artenreichen Gattungen auch für die Arten gegeben. Den überwiegenden Teil der Arbeit nimmt die Behandlung der einzelnen Arten ein. Für jede der 190 Arten werden Nahrungspflanze, Verbreitung, Verhaltensweisen, Ökologie und Entwicklung besprochen. Es werden sowohl die Larven als auch die adulten Tiere berücksichtigt. Aus seinem reichen Erfahrungsschatz gibt der Autor Hinweise für Fang- und Beobachtungsmöglichkeiten. Wertvoll sind weiterhin Angaben über Parasiten und über Cerambyciden vertilgende Vögel. Über die Hälfte der Larven sind durch klare Strichzeichnungen abgebildet. Detailzeichnungen erläutern einzelne Merkmale. Außerdem sind dem Band 9 Tafeln mit instruktiven Photos von Fraßbildern und von Imagines beigegeben.

W. KARG, Kleinmachnow

Sigbert MEHL; Herman KAHMANN: Kleine Säugetiere der Heimat. III. Lieferung, 1965, 11 Tafeln, lose Blattsammlung, München, Ehrenwirth Verlag

Die dritte Lieferung dieser von Dr. Dr. Sigbert MEHL begründeten und von Prof. Dr. Herman KAHMANN fortgeführten Ausgabe befaßt sich in einer sehr eindrucksvollen Übersicht mit den einheimischen Wühlmäusen und dem Hamster. Auf 11 Tafeln wurden die Tiere in natürlicher Größe dar-

gestellt. Die Zeichnungen paaren künstlerisches Können mit einer ausgezeichneten Beobachtungsgabe. Franz MURR hat sich die Darstellung nicht leicht gemacht, wenn er die Tiere in jeweils verschiedenen arttypischen Bewegungsphasen und Haltungen wiedergab. Auf einer der Tafeln wurden Wühlmäuse echten Mäusen, einer Haselmaus und einer Waldspitzmaus gegenübergestellt. Ein Beiheft enthält kurzgefaßte monographische Ausführungen als Ergänzungen zu den Tafeln. Das Anliegen der Schöpfer dieses Bildwerkes ist es, Schuljugend, Naturfreunde sowie Landwirte und Gartenbauer aufklären zu helfen. Dieses Buch, das land- und forstwirtschaftlich so bedeutende Schädlinge wie Feld-, Erd-, Rötel- und Schermaus behandelt, kann allen im praktischen Pflanzenschutz Beschäftigten bei ihrer Aufklärungsarbeit eine wertvolle Hilfe sein.

H. WIELAND, Kleinmachnow

ROER, H.: Kleiner Fuchs - Tagpfauenauge - Admiral. 1965, 74 S., 43 Abb., 12 Karten, brosch., 5,20 MDN, Wittenberg Lutherstadt, A. Ziemsen.

In der heutigen Zeit, in der wir uns immer mehr gezwungen sehen, allen Lebewesen nur nach ihrem wirtschaftlichen Wert oder Schaden Interesse entgegen zu bringen, ist es zu begrüßen, daß das vorliegende Brehmheft diesen schönen harmlosen Tagfaltarten gewidmet ist. Durch umfangreiche Faltermarkierungen werden unter Beachtung der Wetterverhältnisse wertvolle Mitteilungen zum Phänomen der Wanderflüge gemacht, die fraglos auch für wirtschaftlich wichtige Lepidopteren weitere Fragestellungen erhellen. Es wird vermutet, daß die unterschiedliche Anlage zum Fernwandern der gleichen Art und Entwicklungsperiode individuell genetisch fixiert ist und Migration nicht als Folge vorangegangener Massenvermehrung zu bewerten ist. Die biotischen Gegenspieler werden behandelt. Dieses Brehmheft ist nicht nur für den Lepidopterologen, der sich mit Wanderflügen beschäftigt, sondern auch für jeden Naturfreund eine wertvolle Bereicherung. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis ist beigegeben.

G. RICHTER, Nudow

MUKUNDAN, T. K.: Plant protection - principles and practice. 1964, 390 S., mit Abb. u. Tab., Leinen, 50 s, London, Asia Publishing House.

Die Landwirtschaft nimmt in Indien einen hervorragenden Platz in der Volkswirtschaft ein, und daher kommt auch dem Pflanzenschutz große Bedeutung zu. Der Verfasser vermittelt durch dieses Buch einen kurzen Überblick über die Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen in diesem großen Lande und widmet besondere Aufmerksamkeit den Bekämpfungsmöglichkeiten. Die wichtigsten Fungizide und Insektizide werden besprochen und genaue Hinweise für ihre Anwendung gegeben. z. B. soll am Mangobaum der Mehltau (*Oidium mangiferae*) durch Spritzungen mit 0,5% Solbar bekämpft werden. Das Fungizid kann mit Folidol E 605 gemischt werden, um gleichzeitig tierische Schädlinge zu vernichten. In weiteren Abschnitten wird auf Pflanzenquarantäne, Vorratsschutz, Unkrautbekämpfung, Pflanzenschutztechnik, Holzschutz und radioaktive Verseuchung eingegangen. Wenn dieses Buch den Titel „Pflanzenschutz“ trägt, so ist der Leser etwas überrascht, daß auf etwa 50 Seiten auch Ektoparasiten des Menschen und der Haustiere, wie Wanzen, Läuse, Fliegen u. a., behandelt werden. Zu den allgemeinen Schädlingen zählen weiterhin Schnecken, Termiten und Kaninchen. Durch zahlreiche Abbildungen und Tabellen wird dem Interessenten, besonders dem Landwirt und dem Studenten, die Arbeit mit diesem Buch erleichtert.

G. PROESELER, Aschersleben

KLIMMER: Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. 1964, 144 S., brosch., Hattingen, Ruhr, Hundt-Verlag.

Das erste deutschsprachige Kompendium über die Toxikologie und Therapie von Vergiftungen durch Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel als wichtiges Hilfsmittel für den Arzt liegt nun vor. Es ist durchaus geeignet, eine empfindliche Lücke zu schließen, ist aber seltensamerweise nicht im öffentlichen Handel erhältlich. In einer allgemeinen pharmakologisch-toxikologischen Vorbemerkung wird die Zahl der Unfälle durch chemische Stoffe in der Landwirtschaft, gemessen an der Zahl sonstiger Unfälle, mit 0,9% beziffert. Auch für den Nichtmediziner sind die allgemein vorbeugenden Maßnahmen sowie die Therapie der PSM-Vergiftungen, insbesondere die Laienhilfe (keine Milch oder Öle, sie beschleunigen die Resorption), aber auch die ärztliche Behandlung, von Interesse. In den speziellen Kapiteln werden die Präparate, geordnet nach chemischen Stoffgruppen (z. B. Chlorkohlenwasserstoffe, Dinitroverbindungen, Triazine usw.), zusammengefaßt und die wichtigsten mit Zusammenfassungen über die Symptomatologie, Möglichkeiten der Differentialdiagnose, Therapie und Prophylaxe, versehen. Die Einzelpräparate werden durch LD₅₀-Werte für die akute orale, cutane und Inhalations-Toxizität sowie durch besondere Angaben (z. B. über besonders abweichende Toxizitätswerte) charakterisiert. Einige kleine Schönheitsfehler (z. B. der Untertitel „Alkylphosphate“ für phosphororganische Verbindungen, die Bezeichnung „weiße Substanz“ für Dimethoat-Wirkstoff, die gleichzeitige Verwendung von m³ und cbm) hätte ein chemisch informierter Lektor beseitigen können. Interessant sind die besonders günstigen Eigenschaften (Unbeständigkeit) von Dichlorphos (das hier noch DDVP genannt wird), ferner die kumulative Wirkung, die dem DNOC zugesprochen wird, sowie die sehr geringe Toxizität von Karathen. Es wäre außerordentlich wünschenswert, wenn das wertvolle, kurzgefaßte Kompendium einer möglichst großen Zahl von Ärzten, aber auch Pflanzenschutz-Praktikern zur Verfügung gestellt werden könnte.

E. HEINISCH, Kleinmachnow