



# NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

## Zur Biologie und Bekämpfung der Gartenhaarmücke (*Bibio hortulanus* L.)

Von Dr. Kurt R. Müller

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften in Berlin,  
Zweigstelle Halle

Die Gartenhaarmücke gehört zwar nicht zu den regelmäßig alljährlich und verbreitet auftretenden Pflanzenschädigern, sie muß aber nach den bisherigen, oft überraschend und stark schädigenden Massenauftritten zu den gefährlichen Pflanzenfeinden gezählt werden. Die im Herbst 1950 in Thüringen verursachten Schäden haben dies, eindringlich genug, erneut erkennen lassen. Gelegentlich einer Besichtigung am 21. Oktober 1950 sprach ich mit einem Bauern in Liebengrün (Kreis Ziegenrück), der dort 58 Jahre wirtschaftete, aber noch nie Bibiolarvenschäden beobachtet hatte. Der Schädling tritt nicht nur in Zeitabständen in den seit Jahren bekannten Befallsgebieten auf, sondern dringt in bisher von ihm noch nicht heimgesuchte Bezirke ein bzw. vermag sich stärker zu vermehren, wenn sich die für sein Leben erforderlichen Bedingungen günstiger gestalten. Die Verhütung von Larvenschäden ist zwar ein noch nicht praktisch befriedigend gelöstes Problem, doch ist durch mehrere Forscher bereits manches Wertvolle ermittelt und damit der Erarbeitung praktischer Bekämpfungsmöglichkeiten der Weg gewiesen worden. Das Wichtigste sei nachfolgend kurz zusammengestellt. Es möge anregen, die noch bestehenden Lücken bald zu schließen und für die Praxis das zur Verhütung von Schäden Benötigte bald zu finden. Bouché (8) und Ritzema Bos (7) erwähnen die Gartenhaarmücke nur als Gartenschädling, ersterer an Ranunkeln, letzterer an Möhren, Pastinak, Feldkümmel. 1877 entstanden an Gerste in Germersleben bei Magdeburg Schäden. Hollrung (11) und gleichzeitig Stift (29) berichten über Schäden an Zuckerrüben 1902 in den Provinzen Sachsen, Schlesien und Südungarn. Müller und Molz (18) besichtigten am 21. Mai 1912 einen 50 Morgen großen Zuckerrübenschlag der Domäne Wolmirsleben, auf dem an mehreren Stellen, etwa ein Morgen insgesamt, die Pflanzen durch Larvenfraß völlig vernichtet oder nur schwach entwickelt

waren. Molz und Pietsch (16) trugen gelegentlich des weitverbreiteten Auftretens der Gartenhaarmücke in der Provinz Sachsen 1913 an Sommerweizen und Gerste nicht nur zur weiteren Klärung deren Lebensweise, sondern auch durch Versuche zur praktischen Bekämpfung bei. Molz (15) konnte bei dem nächst starken Auftreten auf den Versuchsfeldern der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten bei Halle/Saale 1918 und 1919 an Winterweizen weitere Lücken in der Kenntnis der Lebensweise des Schädlings schließen und die Verfahren zur Bekämpfung desselben durch einen Giftköder verbessern. Zwei Stunden in eine 1prozentige warme Lösung von arseniger Säure eingelegte Kartoffelschalen töteten fast alle Larven in Laborversuchen ab. 1927 konnte Verfasser (19) gelegentlich stärkeren Auftretens von Larven in Sommergerste im Kreis Artern (jetzt Sangershausen) und Mansfelder Seekreis (jetzt Eisleben) weitere Beobachtungen, besonders über die verursachten Schäden, und Vorschläge für deren Verhütung machen. In den letzten Märzwochen dieses Jahres häuften sich die Anfragen wegen dieses Schädlings aus den Kreisen Bitterfeld, Calbe, Delitzsch, Erfurt, Köthen, Merseburg, Querfurt, Saalkreis, Weißenfels und Zeitz derart, daß 1927 als erstes ernstes Schadjahr Sachsen-Anhalts mit ausgedehntem Auftreten in Feldkulturen bezeichnet werden kann. 1929 wird Roggensaart im Kreis Zeitz (Provinz Sachsen) geschädigt, April und Mai 1930 sind stellenweise starke Schäden an Sommergetreide und Gemüse in Mitteldeutschland, gleichzeitig aber auch in der Grenzmark, Brandenburg, Thüringen, Lübeck zu verzeichnen. Von Oktober 1930 (19, 20) bis Mai 1931 werden an Wintergetreide wiederholt starke, teils Umbruch erfordernde Schäden aus Sachsen-Anhalt, Thüringen, Hannover und Westfalen gemeldet. Bis Herbst 1934 scheinen die Bibiolarven nur in geringer Zahl aufgetreten zu sein oder ihre Schädigungen wurden durch stärkere Tätigkeit anderer

Schädlinge überschattet. Vom Mai 1935 wurde ein an Stärke, Umfang, Schaden und Dauer besonders erhebliches Auftreten derselben in vielen Ländern beobachtet, das erst 1937 wenig abzuklingen beginnt. Es werden Schäden, „häufig stark“, „außerordentlich stark“, „stellenweiser Umbruch“, nicht nur aus den bereits vorstehend genannten Ländern und Provinzen, sondern auch aus Niederschlesien, Sachsen, Bayern, Baden, Oberpfalz, Unterfranken, (6, 21) Schleswig-Holstein, Pommern gemeldet. Erst nach einer vieljährigen Pause, in der Klagen über ernstere Bibioschäden nicht bekannt wurden, werden im Herbst 1949 und Frühjahr 1950 wieder aus fünf Kreisen Sachsen-Anhalts, im Herbst 1950 und Frühjahr 1951 aus sechs Kreisen, im Frühjahr 1952 aus zwölf Kreisen dieses Landes Schäden der Stärken 3 a bis 5 a (mittel bis sehr stark allgemein) auf 984 ha gemeldet. Herbst 1950 sind nicht nur in Sachsen-Anhalt Schäden, sondern vor allem verbreitetes Großauftreten, das erhebliche Neubestellung (210 ha) erforderte, in Thüringen zu verzeichnen. Auch in Dänemark, England, Italien, Polen, Tschechoslowakei und Ungarn wurden Schäden durch Bibiolarven wiederholt beobachtet.

Hauptvertreter der Haarmücken (Bibioniden) in Mitteldeutschland ist die Gartenhaarmücke (*Bibio hortulanus* L.), neben der die als Imago früher erscheinende Märzen- oder Aprilfliege (*Bibio marci* L.) hinsichtlich Auftreten wie wirtschaftlicher Bedeutung mindestens in Mitteldeutschland stark zurücktritt. Die nachfolgenden Ausführungen befassen sich deshalb ausschließlich mit ersterer. Das 8 mm große schwarze Männchen hat sehr große, bald den ganzen Kopf einnehmende schwarze Augen, einen schwarzen, schmalen Hinterleib, während das 9 mm große Weibchen durch den rotgelben Brustücken und Hinterleib bereits im Flug leicht erkenntlich ist. Sie treten oft in großen Schwärmen auf, wobei das Insekt durch die langen, herabhängenden Beine auffällt. Oft konnten die Mücken am Laubwerk von Bäumen und Sträuchern, an blühenden Pflanzen vielerart, Tau oder Nektar aufnehmend (9, 10, 15, 18, 19) beobachtet werden. Schaden war hierdurch bisher nicht zu ermitteln. Molz und Lindinger (15, 13) beobachteten sie bei Aufnahme von Honigtau der Blattläuse. Auch an Samenträgerpflanzen, z.B. von Rüben, Zwiebeln, Kümmel wie Raps, fand ich oft große Mengen von Gartenhaarmücken. Nach Bollow (6) ernähren sich alle Bibioniden von Pflanzensäften, Ausscheidungen von Blatt- und Schildläusen. Die Eier werden ab Ende Mai in Häufchen, bevorzugt in humose oder mistgedüngte Böden, nach Bollow (6) auch in Stallmist abgelegt, wobei die Gartenhaarmücke und die Märzenfliege Kuhdung bevorzugen sollen. Auch Molz und Pietsch (16) stellten bereits schweren Befall auf einem Sommerweizenfeld fest, der Dünger von einem Misthaufen erhalten hatte, der längere Zeit in der Nähe dieses Feldes lag. Auch in der aufgesammelten Schlammteicherde von Zuckerfabriken, in der ja häufig erhebliche Mengen von Rübenresten enthalten sind, konnte Verfasser Larvenherde ermitteln, wohingegen die bisherigen Erhebungen z. Z. der Eiablage auf den auf Feldern gestapelten Stallmisthaufen negativ waren. Daß im ersteren Falle Eiablagen in die Schlammteicherde erfolgt sein mußten und nicht etwa Larven in der Abfallerde eingeschleppt worden waren, ergab sich aus der Tat-

sache, daß diese bereits zwei Jahre auf dem Sammelplatz lag. Bereits Molz und Pietsch (16) hatten darauf hingewiesen, daß ernste Larvenschäden durch Bibiolarven, vor allem nach mit Stallmist gedüngten Vorfrüchten, gleichgültig welcher Art letztere waren oder in stark mit Humus angereicherten Böden auftraten, eine recht bedeutsame Feststellung, auf die bei Erörterung der Bekämpfungsmaßnahmen noch zurückzukommen sein wird. An anderer Stelle erwähnen Molz und Pietsch (16), daß es den Anschein habe, als ob vor allem pferdemistgedüngte Flächen der Ausbreitung des Schädlinges förderlich seien, weil diese offenbar die Mücken zur Eiablage reize. Aus vielen Einsendungen, dem jahrzehntelang über Bibioauftreten geführten, im Pflanzenschutzamt Halle/Saale vorliegenden Schriftwechsel und Hunderten von Feldbeobachtungen wird immer wieder erkennbar, daß engste Zusammenhänge zwischen Stallmistdüngung der Vorfrüchte und Bibiolarvenschäden bestehen. Aus der großen Zahl diesbezüglicher Beobachtungen seien einige besonders aufschlußreiche Fälle geschildert. Am 28. April 1931 besichtigte ich einen 32 vha großen, mit Corbin gebeizter Sommergerste bestellten Plan in Trebitz bei Wettin, auf dem fleckweise inmitten des Bestandes die Pflanzen völlig vernichtet waren, die Anwand und ein westliches Feldstück dieses Schlags nahezu lückenlosen Pflanzenbestand trugen. Die Vorfrucht Zuckerrüben stand in Stallmist, der aber für die Anwand und den westlichen Feldteil nicht ausgereicht hatte. In einem 5 vha großen Winterroggenfeld, Herbst 1950 gedrillt, zeigte der westliche, etwa 3 vha große Teil, starke Lückigkeit als Folge des Fraßes zahlreicher Bibiolarven. Der östliche Feldbestand war normal, Bibiolarven nicht zu ermitteln. Vorfrüchte und Stalldünggaben wiesen auch in diesem Falle wiederum auf die zweifellos mit der Stalldünggabe und hohem Humusgehalt des Bodens bestehenden Zusammenhänge hin. Der geschädigte Feldteil trug 1948 Klee, 1949 Weizen in Stallung, der schadfreie Teil 1947 Raps, 1948 Rüben in Stallung, 1949 Weizen. In einem weiteren Fall zeigten auf drei nebeneinanderliegenden Roggenplänen der mittlere lückenlosen Bestand, der rechts und links anschließende Plan starke Lückigkeit infolge Tätigkeit zahlreicher Bibiolarven. Es stellte sich heraus, daß der befallsfreie Schlag sieben Jahre keinen Stallmist, die Vorfrüchte der beiden Befallschläge aber solchen erhalten hatten. Gelegentlich der Besichtigung zahlreicher Flächen in zehn Gemeinden des Kreises Schleiz, Herbst 1950, war ausnahmslos nach der Fruchtfolge Klee, Winterweizen in Stallmist und Winterroggen als Nachfrucht, letztere stark geschädigt. Auch in diesen Erhebungen geht übereinstimmend mit anderen Autoren (1, 6, 16, 22, 23) der das Auftreten von Bibiolarven begünstigende Einfluß mit Stallmist gedüngter Vorfrüchte auf die Nachfrucht hervor, eine Tatsache, auf die bei Behandlung der Bekämpfungsmaßnahmen noch zurückzukommen sein wird.

Die braunköpfigen Larven haben eine erdfarbene, fein gekörnte Haut von lederartiger Beschaffenheit. Ihre einzelnen Segmente sind nochmals geringelt und tragen auf Bauch- wie Rückenseite dornartige Haare, die am letzten Segment besonders kräftig und gebogen sind. Sie nähren sich in ihrer ersten Jugend von Humusteilen und faulenden Pflanzen, später von Wurzeln wie von lebender

Pflanzensubstanz. Da sie zumeist unter Kartoffeln, Rüben, Kartoffelkraut, Ernterückständen zu Hunderten, ja Tausenden fressen und auch wandern, nehmen die Schäden oft rasch zu. Bei lückenhaftem, ungleichmäßigem Auflauf neubestellter Flächen, Kahlstellen, zunehmendem Dünnerwerden des Pflanzenbestandes sollte, vor allem nach Vorfrüchten in Stallmist, auch auf Bibiolarven geprüft werden. Die größten Schäden entstehen zwar von Ende Februar bis gegen Ende April, doch sind infolge von Massenauftritten in den letzten Jahrzehnten recht oft, bereits im Herbst in Roggen-, Weizen- und Gerstensaaten sehr erhebliche, sogar Neubestellung erfordernde Schäden verursacht worden. Die erweichten Körner werden nach Molz (15) immer an der Seite angefressen, an der sich der Keimling befindet. Nicht selten zwingen sich mehrere Larven in ein Korn und höhlen es völlig aus. Bereits aufgelaufene Pflanzen werden unter der Erde durchgebissen oder dicht über dem Boden so befreßen, daß sie gelbe Spitzen bekommen und welken. Unter der Erde abgeessene Pflanzen lassen sich leicht aus dem Boden ziehen. Bisweilen sind in der Drillreihe die Pflanzen auf 50 cm Länge und mehr vertrocknet. Fraß über der Erde konnte bisher nicht alljährlich auf allen larvenbefallenen Flächen festgestellt werden. Möglicherweise erklärt sich dies daraus, daß die Larven gegen trockene Luft empfindlich sind und vielleicht nur bei feuchter Witterung an den über der Erde befindlichen Pflanzenteilen fressen. Dies zu klären wäre im Hinblick auf die Bekämpfung von Bedeutung. Zunehmende Lückigkeit in den Beständen und feinkrümlige Auflockerung der Erde, von den zumeist in der Dämmerung auf dem Boden wandernden Larven herrührend, deren rillenförmige Spuren auf dem Boden auch bisweilen sichtbar sind, deuten auf Bibiolarven hin. Im Laboratorium waren in Topfkulturen bei Eintritt der Dunkelheit die Wanderungen der Larven zu beobachten. Der Boden war danach wie von feinen, grabenartigen Spuren durchzogen. Bei einer Abendbeobachtung, am 30. November 1930, 20 Uhr, wurden auf einem befallenen Felde, allerdings bei Mondenschein, nur vereinzelt Larven auf dem Boden festgestellt, weniger als z. Z. des Sonnenunterganges. Die Larven sind im Herbst infolge ihrer Kleinheit — 3 bis 5 mm — und Erdfarbe nicht immer leicht im Boden zu finden. In Erdvertiefungen, unter Erdschollen, Steinen, vor allem aber in eingepflügtem Kartoffelkraut, unter Kartoffelkrauthaufen, Ernterückständen, Düngerfladen, unter liegengeliebenen, beschädigten Kartoffeln sind oft erstaunliche Mengen von Larven feststellbar. Gegen Einwirkung des Winterwetters sind diese offenbar recht widerstandsfähig. Am 18. Dezember 1930 fraßen auf einem geschädigten Weizenschlag unter der 2 cm gefrorenen Bodenkruste ganze Kolonien von Bibiolarven im Kartoffelkraut (20). In zunehmendem Maße verstärken sich die Schäden mit Beginn wärmeren Wetters im März, April, in späteren Frühjahr bis ins erste Maidrittel hinein. Bisher wurden Schäden, vor allem häufig an Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, und zwar Winter- wie Sommerfrüchten, ferner Rüben, Kartoffeln, Säckwiebeln, nach Lindinger (13) in „Europa von den Mittelmeerländern bis nach Skandinavien an Gartenpflanzen mit zarten Wurzeln wie Spargel, Saxifragen, Ranunkeln, Schirmblütlern“, in England besonders an Hopfen beobachtet. Philipp (22) berichtet über beträchtliche Fraßschäden an

Erdbeeren, die ich bisher nur einmal beobachten konnte. Auch Gemüse wird oft erheblich geschädigt, z. B. Salat durch Fraß am Wurzelhals zum Welken gebracht. In Versuchen mit Erbsen- und Bohnensamen wurden nach Quellung erstere stärker als letztere teils bis zur Hälfte einschließlich Schalen aufgefressen. Am stärksten wurden in einem Topfversuch Körner von Roggen, danach Weizen, gering Gerste, nicht Hafer und Rübenknäuel geschädigt. Welche Mengen von Larven nicht selten auf den laufenden Meter Drillsaat zu finden sind, lassen einige Zählungen erkennen. Auf einem Sommergerstenschlag wurde an mehreren Stellen, auf denen die Pflanzen bereits abgestorben waren, aber noch Körnerreste im Boden lagen, die Erde in etwa 10 cm Breite bis 5 cm Tiefe zusammengeharkt und je laufender Meter 101, 63 und 96 Larven ermittelt. Auf einem anderen, mit Perrit-Blitol behandeltem Felde ergaben die in gleicher Weise durchgeführten Untersuchungen 67, 103, 108, 95, 22, 31 Larven. Molz (15) fand auf einem Winterweizenschlag in einer von mehreren Befallstellen genommenen Erdprobe von 170 g 361 Bibiolarven; Bollow (6) zählte in 1 cdm Erde 740 Larven. Aus 17 Kreisen Sachsen-Anhalts liegen seit 1912 Ergebnisse über Bibioauftritten vor. Aus diesen ist keine Bevorzugung bestimmter Bodenklassen durch den Schädling ersichtlich. Auch in Gebirgslagen sind in den letzten Jahren sehr erhebliche Bibioschäden (Kreis Schleiz u. a.) in Höhen bis 500 m zu verzeichnen gewesen. Die physikalische Bodenbeschaffenheit dürfte kaum größeren Einfluß auf den Schädling haben. Noch nicht völlig geklärt ist der Einfluß festen, schweren Bodens. Mehrfach wurde beobachtet, daß auf der Anwand geschädigter Flächen keine Larven zu finden waren. Der Fraß der Larven besteht im Aushöhlen von Getreidekörnern, Befressen von Stengeln und Blättern bei Getreide- und Rübenpflanzen, so daß bisweilen Blätterteile abbrechen. In Kartoffeln werden, wie Molz (15) auch experimentell nachweisen konnte, nur Löcher und Höhlungen gefressen, wenn Verletzungen in der Schale vorhanden waren. Mir wurde bisher allerdings nur ein Fall bekannt, in dem bei Öffnen einer Kartoffelmiete Ende März in mehreren Kartoffeln lebende Bibiolarven festgestellt wurden. Es dürfte ratsam sein, auch diese Verschleppungsmög-



Abb. 1

Fraß von Bibiolarven an Kartoffel (nach Molz)

lichkeit zu beachten, die bei Verwendung befallener Saatkartoffeln zu weiterer Feldverseuchung führen könnte. Der Besatz von Kartoffeln mit Bibiolarven dürfte übrigens nicht immer leicht zu ermitteln sein. Die Larven zwängen sich durch geringfügige Schalenverletzung und fressen unter der Schale, so daß äußerlich häufig kaum Schädigungen erkennbar sind.

Unter normalen Bedingungen erfolgt die Verpuppung gegen Ende April, spätestens im ersten Maidrittel in Erdtiefen von 5 bis 10 cm. In Laborkulturen traten diese trotz Haltung der Larven entsprechend den natürlichen Verhältnissen nicht selten bereits Anfang Dezember ein. Da die bisher durchgeführten Laborversuche über Dauer der Puppenruhe noch kein sicheres Urteil erlauben, seien einige Meldungen und gelegentliche Beobachtungen über erstes Auftreten von Mücken im Freiland angeführt: 11. Mai 1931 stärkere Schwärme, vorwiegend Männchen an Gebüsch in Wettin bei Halle, 13. Mai 1932 zahlreiche Mücken an Gebüsch bei Tristewitz/Elbe, Kreis Torgau, 23. Mai 1932 große Schwärme neben einem Erbsenschlag, 9. Mai 1934 Schwärme über einem Rübensschlag bei Hohenthurm (Saalkreis), nach Vorfrucht Kohl, am 24. Mai 1937 beobachtete ich starken Flug auf einem Rübenfeld bei Unterrißdorf, zu 90 Prozent Männchen, vereinzelt kopulierende Tiere, am 26. Mai 1937 Flug in Raps mit ebenfalls vorherrschend Männchen, nur vereinzelt Weibchen, am 31. Mai 1939 starke Schwärme auf einem Samenzwiebelfeld. Molz stellte am 17. Mai 1913 große Schwärme bei Halle (Saale) und das Verhältnis ♂♂ : ♀♀ = 146 : 8 fest. Anfangs überwiegen die Männchen erheblich. Gegen Ende Mai nehmen Zahl der Mücken beider Geschlechter, wie auch die Schwärme zumeist stark zu; ab Mitte Mai sind kopulierende Tiere zu beobachten. Aus der Praxis liegen zahlreiche Meldungen über Auftreten großer Schwärme, besonders in der zweiten Maihälfte, vor. Bei Versuchen, in denen in 25 cm langen Glasröhren von 3,5 cm Durchmesser gesiebte, leicht feuchte Erde gefüllt und die Puppen in verschiedenen Tiefen, Kopf nach Erdoberfläche gerichtet, untergebracht wurden, schlüpften Mücken noch aus 16 cm Tiefe. Die natürliche Tiefenlage dürfte bei 5 bis 10 cm liegen. Über Beginn und Dauer der Eiablage, die im Juni-Juli stattfinden dürfte, vermag ich ebenso wie über die Dauer der Eientwicklung nichts zu sagen.

Die häufig sehr erheblichen Schäden, besonders in Getreide und Rüben zwangen, noch ehe die Biologie von *B. hortulanus* lückenlos geklärt war, nach Möglichkeiten der Verhütung von Schäden derselben zu suchen. Ein Wechsel des Bodens, wie ihn Bouché (8) für Gartenland empfahl, dürfte feldmäßig höchstens auf nicht zu umfangreichen Pflanzbeeten möglich sein. Die Umstellung auf Kulturen, die auch auf larvenverseuchten Böden nicht geschädigt werden, bedarf vorerst noch weiterer Klärung durch Versuche. Molz und Pietsch (16, 15) ergriffen daher die durch das wiederholte Auftreten des Schädling in Sachsen-Anhalt sich bietende Gelegenheit, Maßnahmen zur Bekämpfung der Larven oder doch wenigstens Verhütung ernster Schäden durch vorbeugende Verfahren zu suchen. Ihre 1912 bis 1919 durchgeführten zahlreichen Labor- wie Feldversuche brachten folgende praktisch auch heute noch zum Teil verwertbare Ergebnisse: zwingen Schäden

Mitte April zu Neubestellung, kann als Nachfrucht ohne Gefahr erneuter Schädigung jede Kultur gebracht werden. Bibiolarven sind gegen Nässe wenig, wohl aber gegen Trockenheit erheblich empfindlich. Durch Anwendung gebrannten Kalkes konnte diese Trockenempfindlichkeit jedoch aber nicht für eine praktische Larvenbekämpfung nutzbar gemacht werden, da sich die Larven der Schädigung stets durch Einbohren in den Boden entziehen konnten. Auch Walzen des Bodens mit Glatt- wie Ringelwalzen führte weder zu Verletzungen der Larven, noch gelang es damit, durch Austrocknen der obersten Bodenschicht die Larven in genügende Bodentiefe zu vertreiben. Spritzungen der Larven mit 3prozentiger oder 5prozentiger Eisenvitriollösung wirkten ungenügend. Wohl aber brachten Kartoffelschalen, die zwei Stunden in 1prozentige Lösung warmer arseniger Säure getaucht wurden, als Giftköder gute Wirkung. Zur Behandlung der Pflanzen empfehlen diese Forscher Spritzungen mit Arsenbrühe, hergestellt aus 200 g Schweinfurter Grün, in etwas Glycerin angerührt, mit 100 l Wasser vermischt und 400 g gelösten gebrannten Kalk zugefügt. Ihre Beobachtung, daß Imagines von *B. hortulanus* sich gern an Gegenständen oder Pflanzen, die über die Umgebung hervorragten, aufhalten, versuchten sie für die Bekämpfung zu nützen. Es glückte, an Strohweiden, die in befallenen Flächen z. Z. des Mückenfluges schwärmenden Imagines zu Tausenden zu töten. Eine Verbesserung dieses Fangergebnisses versuchte ich durch Anwendung von Stäben von 2,5 bis 3,5 cm Länge, die mit Raupenleim bestrichen waren und am 20. Juni in einem von Mücken befallenen Rübensschlag gesteckt wurden. Die Stäbe ragten 15 bis 75 cm über den Boden. Die Größe der Rübenpflanzen lag unter 15 cm. Er ergaben sich folgende Fangzahlen:

Tabelle 1

Fangergebnis von *Bibio hortulanus* an mit Raupenleim bestrichenen Stäben

Stab Nr.	Stablänge	in Höhe von : über dem Boden				
		1—15 cm	16—30 cm	31—45 cm	46—60 cm	61—75 cm
1	45 cm	7 Mücken	10 Mücken	9 Mücken	—	—
2	30 cm	23 Mücken	23 Mücken	—	—	—
3	75 cm	20 Mücken	14 Mücken	26 Mücken	11 Mücken	7 Mücken
4	60 cm	18 Mücken	23 Mücken	19 Mücken	14 Mücken	9 Mücken
5	15 cm	26 Mücken	—	—	—	—
6	15 cm	5 Mücken	—	—	—	—

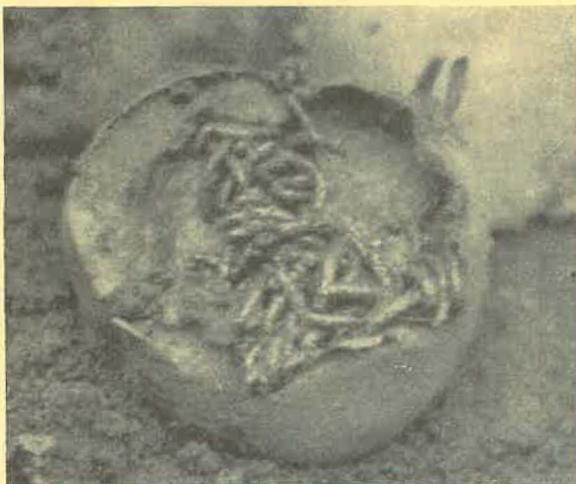
Die späte Durchführung dieses Versuches dürfte das Fangergebnis gedrückt haben. Die Feststellung (16), daß von der Puppenwiege ein von der Larve herrührender Gang zur Erdoberfläche nicht nur Bedeutung für das Schlüpfen der Imago habe, sondern eine Zerstörung dieser Gänge durch Bodenbearbeitung vor dem Schlüpfen eine weitere Bekämpfungsmöglichkeit eröffnen könnte, bedarf noch der Prüfung. Von besonderer Bedeutung war aber zweifellos die Beobachtung der Beziehungen, die zwischen Düngung und Larvenbefall bestehen, aus der für die Praxis wertvolle Ratschläge für vorbeugende Maßnahmen gegeben werden konnten, die weit mehr beachtet werden sollten.

Starkes Auftreten von Bibiolarven 1927 und in den folgenden Jahre ermöglichten mir, das von Molz und Pietsch Erarbeitete unter Prüfung neuester Bekämpfungsmittel zu ergänzen. Die rasche Klärung

der noch offenen Fragen war durch die vielen vor- dringlichen Aufgaben praktischer Schädlingsbe- kämpfung im Pflanzenschutzamt gehemmt. Die Durchführung von Laborversuchen in Glas- wie Erdschalen war durch nicht selten bereits im De- zember einsetzende Notverpuppung oder Eingehen der Larven infolge Verpilzung oder Parasitierung durch Alchen erheblich behindert und die Aus- wertung der Versuche, die mit großer Vorsicht vor- genommen werden mußte, damit erschwert. Die geeignetste Zeit für Durchführung von Labor- wie Feldversuchen besteht im September bis November, bei milder Witterung auch noch Dezember und Ja- nuar, ferner Februar bis Ende März. In Laborver- suchen können allerdings bereits vom Dezember ab Notverpuppungen die Versuche stören. Bei den im Frühjahr vorgesehenen Versuchen muß beachtet werden, daß die Verpuppung normalerweise in der zweiten Aprilhälfte beginnt, spät eingeleitete Ver- suche nicht auswertbar macht, im Februar bis März angesetzte Laborversuche ebenfalls Notverpuppung auslösen können. Die Untersuchung zweier Erd- proben von 10,4 und 12,42 kg am 2. Mai 1951 in Milzau von einem stark larvengeschädigten Ge- treideschlag entnommen, am 4. Mai untersucht, er- gab z. B. bereits 85 und 95 Prozent Puppen. In die- sem Getreideschlag wurden am 21. Mai zahlreiche Mücken an den Halmen festgestellt. Da nicht all- jährlich geeignetes Larvenmaterial zu Versuchen beschafft werden konnte und die bereits geschilder- ten Schwierigkeiten die Durchführung dieser be- hinderten, war es nicht zu vermeiden, daß sich die Versuche jahrelang hinzogen. Von 1944 bis 1951 wurden 20 größere Laborversuche durchgeführt, in denen 18 Ködermittel, 24 Kontaktinsektizide, 3 Fraß- gifte, 1 Düngemittel, 13 Beizmittel geprüft wurden. Nachfolgend seien, ohne näher auf die Versuchs- technik und Einzelheiten einzugehen, die wichtigsten Ergebnisse mitgeteilt, um für weitere Versuche, be- sonders Feldversuche den Weg zu erleichtern. Als Ködermittel wurden die Handels- bzw. Versuchs- präparate Perrit-Blitol, Perrit-Blitol E, Cyronal, Pecotot, Werrit, Cortylan, ferner Weizenkleie 25 kg, die mit jeweils 1 kg Kalkarsen bzw. 1 kg Stäube-Gesarol, HE Fahlberg 1 und 2, Hexacid, Stäube-Verindal, Stäube-Wofatox und Kartoffelscheiben, die mit Spritz-Arcal, Stäube-

Gesarol, 4 Prozent Gesapon, HE Fahlberg 1 und 2, Stäube-Verindal stark eingepudert bzw. kurz eingetaucht wurden, verwendet. Nachfolgend sind nur die besten Ergebnisse aufgeführt. Mit Perrit-Blitol wurde jeweils im Höchsthalle 66pro- zentige, mit Cyronal 50prozentige Abtötung erzielt. Bei Verwendung von Kartoffelscheiben ergab Stäube-Verindal 92prozentige, Stäube-Gesarol 100- prozentige, bei Weizenkleie als Köder, Stäube- Verindal und Hexacid 100 prozentige, Stäube-Gesa- rol 50 prozentige Abtötung. Die handelskäuferlichen Ködermittel konnten in den Laborversuchen nicht völlig befriedigen. Ob sie in der Praxis, die sie auf Grund von Empfehlungen (3) gelegentlich verwen- dete, bessere Ergebnisse brachten, läßt sich schwer beurteilen, da Zahlenauswertungen nicht vorliegen. Kartoffelscheiben und Weizenkleie brachten kom- biniert mit neuen Kontaktinsektiziden hohe Ab- tötung. Es wäre erfreulich, wenn sich dies auch in weiteren Feldversuchen ergeben würde. Anzu- streben wäre allerdings, statt Kartoffelscheiben und Weizenkleie, andere, nicht minder wirksame Köder- und Trägerstoffe zu finden. Sollten hierfür Kar- toffelkraut oder Kaffabfälle verwendbar sein, wäre in letzteren allerdings Abtötung der Samen von Unkräutern notwendig. Die von B ö n i n g (4) ver- wendeten Kleie- bzw. Rübenbreiköder brachten, mit Uraniagrün vergiftet, gute Ergebnisse. Auch mit 0,1prozentiger Uraniagrünbrühe bespritzte Salatblätter töteten 80 Prozent Larven, wenn sie in den Boden gebracht wurden.

Die Versuche mit Kontaktgiften leiteten Molz und Pietsch (16) mit der Prüfung von 3prozen- tiger Schmierseifenlösung ein, die allerdings eine Schädigung nach 20 Minuten Einwirkung nicht er- kennen ließ. B ö n i n g (4) prüfte sechs Kontaktgifte in verschiedenen Konzentrationen unter verschie- denen Versuchsbedingungen. Von diesen waren Hohenheimer Brühe 2prozentig, Parasitol 2prozen- tig, Polvosol 0,5 bis 1prozentig, Tabakextrakt mit Schmierseife, beide in 1prozentiger Verdünnung, wirksam. Mit dem Bodenentseuchungsmittel Kerol 0,1 bis 0,25 Prozent, wurde, als billigstem von den genannten Präparaten, bei 0,25 Prozent eine 100- prozentige Abtötung erzielt. Unter den von mir geprüften Kontaktinsektiziden waren vor allem unter den modernen eine große Anzahl mit guter Wirkung in Laborversuchen; siehe Tabelle 2.



A b b. 2

Kartoffelköder mit Larvenkolonien von *Bibio hortulanus* L.

T a b e l l e 2

Laborversuche gegen Larven von *Bibio hortulanus*

Geprüfte Mittel	Konzentration	% abgetötete Larven in Versuch					
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Anoxid 45/48 e	20 kg ha	97					
Arbitan	20 kg ha	100	100	100			
E 605 f Staub	20 kg ha	10	40				
Ge-apon	2%	100	45	100			
Stäube-Gesarol	20 kg ha	18	76	90	39	87	20
Spritz-Gesarol	8 u. 10%	80	85				
HE Fahlberg 1	20 kg ha	100	100				
HE Fahlberg 2	20 kg ha	100	100				
Hexacid	20 kg ha	100					
Hexitan	20 kg ha	100	100				
Insex C 18	20 kg ha	100	98				
Karamors D	20 kg ha	70					
Mortex Neu	20 kg ha	59					
Polvosol	1%	98	85	100	80		

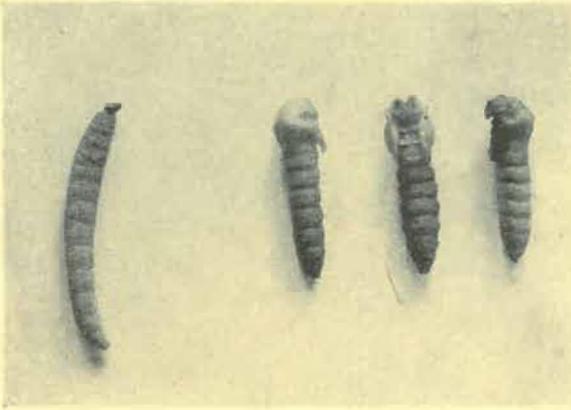
Nach den teils guten Ergebnissen kann auch mit Erfolgen bei Bekämpfungen im Freiland gerechnet werden. Es ist allerdings notwendig, nicht unter 30 kg/ha herabzugehen, für gleichmäßiges Ausbringen des Präparates zu sorgen und die Flächenbehandlung tunlichst nachmittags durchzuführen, um die vorwiegend nachts auf der Erde wandernden Larven wirksam zu fassen. Auch zum Abriegeln gefährdeter Flächen gegen Einwanderung von Larven durch etwa in 4 m Breite behandelte Bodenstreifen dürften mehrere der vorgenannten Mittel geeignet sein. Da unter den auf Kartoffelfeldern nach der Ernte liegenden Krauthaufen Larven oft zu Tausenden eng zusammengedrängt sitzen, dürfte stärkeres Bestäuben des Bodens unter befallenen Kraut Erfolg versprechen. Die Arsenfraßgifte Arcal, Gralit und Sinaphit 20 kg/ha, nach Einbohren der Larven in Erdschalen auf die Erde gestäubt, brachten ungenügende Ergebnisse. Von den Düngesalzen wurde mehrfach Kalkstickstoff von mehreren Versuchsanstellern (1, 4, 6) der Praxis als wirksam empfohlen. Versuche mit Mengen von 2 bis 4 dz/ha brachten mit 10, 15, 16 und 75 Prozent Abtötung ungenügende Ergebnisse oder nur Teilerfolge. Die großen Schwankungen in diesen Ergebnissen hängen möglicherweise mit der Luftfeuchtigkeit zusammen. Auch aus der Praxis liegen noch keine eindeutigen Ergebnisse vor. So berichtet z. B. ein Bauer, daß er am 13. November 1934 Kalkstickstoff 1,5 Ztr./vha etwa neun Tage vor Weizensaat ausstreute, trotzdem aber der Aufgang fleckig war und nach Größerwerden der Pflanzen kleine Blättchen lose auf dem Acker lagen. A b r a h a m (1) erzielte mit 50 bis 75 kg/vha Kalkstickstoff bei mildem Wetter gute Ergebnisse. Auch Staub-Kainit, 4 Ztr./vha Anfang April gestreut, konnte nach Mitteilung eines Bauern Umbruch nicht verhindern. Da die Larven häufig beim Durchbrechen des Keimes eines gequollenen Saatkornes diesen anfressen und das Korn aushöhlen, wurde versucht, in Fortsetzung der Versuche von Molz und Pietsch (16), dies durch Saatgutbeize zu verhindern. Angewendet wurden Corbin, Morkit nach Gebrauchsanweisung, ferner die Beizmittel Abavit B, Ceresan, Tillantin 100 g 50 kg Weizen und Roggen, Germisan 0,125prozentig, 30 Minuten getaucht, Uspulun Universal 0,2 prozentig, 30 Minuten getaucht. Keines der angewendeten Mittel verhütete befriedigend Fraßschaden. Müller und Molz (18) empfahlen Rübensamen vor Drillen in einer Lösung von 1 kg Karbolsäure, 5 kg schwefelsaurem Magnesia auf 100 Liter Wasser, 20 Minuten zu tauchen, berichteten aber nichts über die damit erzielten Ergebnisse. Eine Wiederholung der Beizversuche, vor allem auch unter Verwendung von Hexamitteln zur Kornbehandlung ist ratsam. Ein Vorversuch wurde zur Ermittlung von Keimschäden bereits am 31. Oktober 1950 unter Verwendung von je 0,1 g/50 g Weizen mit Anoxid 45/48 n, Stäube-Gesarol, HE Fahlberg 1 und 2, Hexacid, Hexitan, Stäube-Verindal, Verindal Hx und Wofatox durchgeführt, leider ohne Larven, die nicht zur Verfügung standen. In den Sandtellern zeigten sich keine Wuchshemmungen der Keime, in den Erdtöpfen nur geringfügige Auflaufhemmungen bei Anoxid. Die Grüngewichte lagen bei HE Fahlberg 1 und Hexitan mit je 10,3 g sogar nicht unwesentlich höher als bei unbehandelt mit 9,1 g.

Zur Prüfung von Schwefelkohlenstoff wurden 25 cm lange Glasröhrchen von 3,5 cm Durchmesser,

20 cm hoch mit Erde gefüllt, die Larven einmal am Boden der Röhre, im anderen Falle in 10 cm Tiefe untergebracht, auf die Erdoberfläche 0,5 ccm Schwefelkohlenstoff gegossen und die Röhre verkorkt. Nach sechs Tagen waren in beiden Röhren alle Larven tot. In einem weiteren kleinen Freilandversuch wurden die Larven am 25. März 1931 etwa 5 cm tief untergebracht, 50 cm von diesen entfernt 10 ccm Schwefelkohlenstoff in ein etwa 10 cm tiefes Erdloch gegossen. Am 8. April waren alle Larven tot. Schwefelkohlenstoff dürfte, selbst wenn Pflanzenschäden nicht eintreten würden, was noch zu prüfen wäre, auch bei guter Wirksamkeit für Großflächen aus technischen und finanziellen Gründen kaum anwendbar sein. Auf Pflanzbeeten und im gärtnerischen Betrieb dürften gewisse Möglichkeiten der Verwendung bestehen, wenn Prüfungen auf Pflanzenschäden günstig ausgehen sollten.

In Fortsetzung und Erweiterung der Versuche zur Ermittlung des Einflusses von Feuchtigkeit und Trockenheit (4, 16) wurden 1930 Labor- und Feldversuche durchgeführt, die eine Empfindlichkeit der Larven gegen Einwirkung trockener Luft und eine große Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit ergaben. Trockene Luft genügte aber nicht, bei sonnigem, trockenem Wetter auf den Boden eines befallenen Feldes gelegte Larven am Einbohren in die Erde zu verhindern, was diesen selbst bei leicht festgedrücktem Boden noch gelang. Böning (4) führte zur Klärung dieser Fragen ebenfalls Versuche durch. Er kam zu dem Ergebnis, daß Larven der Gartenhaarmücke 24stündiges Eintauchen in Wasser ohne Schädigung vertrugen, daß Larven in trockener Luft auf fester Unterlage ausgesetzt nach 2 bis 3 Stunden vertrocknen, in vollkommen lufttrockenem Sand aber bis zu zwei Tagen lebendig bleiben; ferner, daß Schwankungen im Wassergehalt des Bodens die Lebenstätigkeit nicht beeinflussen. Sein Versuch mit Branntkalk, hochkonzentrierter Kainit-, 10prozentiger Eisenvitriollösung brachte keine oder nur ungenügende Abtötung.

Zur biologischen Bekämpfung der Larven wie Imagines von *B. hortulanus* liegen bisher nur wenige aufschlußreiche Beobachtungen vor. A b r a h a m (2) berichtet, daß im Kropf eines auf der Nordseeinsel Langeoog erlegten Fasans 976 nahezu ausgewachsene Larven der Gartenhaarmücke ermittelt wurden. Daß auch andere Nützlinge aus der Vogelwelt und unter den Wirbeltieren sich bei Vertilgung dieses Schädlings als Helfer des Menschen betätigen, dürfte zu erwarten sein; sichere Angaben hierüber fehlen leider. Inwieweit Parasiten aus Tier- und Pflanzenwelt zur Dezimierung dieses Schädlings beitragen oder von praktischer Bedeutung werden könnten, bedarf ebenfalls weiterer Prüfung. In den im Pflanzenschutzamt Halle (Saale) durchgeführten Versuchen wurden bereits 1930 mehrfach Larven, Puppen und Imagines mit weißem Pilzmyzel festgestellt. Inwieweit dies an der Erkrankung oder gar Abtötung dieser beteiligt war, konnte bisher nicht geklärt werden. Es bestand aber der Eindruck, daß eine Vitalitätsschwächung, vor allem der Larven, dadurch verursacht werden kann, was auch aus dem frühen Anfall toter Larven in Laborversuchen in unbehandelt zu schließen war. Bereits 1930 wurden in den Kulturen bei den verschiedenen Larvenherkünften in sehr unterschiedlicher Zahl vereinzelt über 50 Prozent tote Larven festgestellt, die gelb-



A b b. 3

Larve und Puppe der Gartenhaarmücke

lich verfärbt, steif, gestreckt aussahen. Bei diesen wurde beim Ausquetschen des Körpers vom Kopfe her ein Älchen sichtbar. Da diese Larvenschäden in den folgenden Jahren mehrfach beobachtet wurden, wurde Dezember 1934 Goffart Material zur Bestimmung zugesandt. Dieser teilte mit, daß es sich um eine Nematodenart handele, die bisher, soweit bekannt, noch nicht ermittelt wurde. Er schrieb ferner, daß aus Bibioniden anscheinend bisher Nematoden noch nicht beschrieben wurden. Bovien habe erst kürzlich einen Nematoden in der Leibeshöhle von *Scatopse tuscipes* Meig. gefunden, einer den Bibioniden verwandten Art, die er *Scatonema wülkeri* benannte. Goffart wies in diesem Schreiben ferner darauf hin, daß aus zwei zur Gruppe der Myzetophiliden gehörenden Mückenarten Nematoden bekannt wurden, von denen die eine *Sciara pululle* Winn., in Mitteleuropa beheimatet ist und von dem Nematoden *Aproctonema entomophagum* Keilin parasitiert wird. Goffart äußerte in einem Schreiben vom 13. Februar 1935, daß Nematodenparasiten auch nach mehreren amerikanischen Forschern für eine biologische Bekämpfung kaum Bedeutung gewinnen dürften, rät aber doch, die Höhe der Parasitierung zu ermitteln. In Material, was ihm Februar 1936 zugeschickt wurde, ermittelte er als Fäulnisparasit *Rhabditis terricola* Dujardin. Dezember 1950 wurden Goffart erneut parasitierte Larven zugesandt, worauf uns unterm 15. Januar 1951 folgende Antwort zuzuging:

„Die beiden Gläschen enthielten zwei Nematodenarten, *Neoaplectana bibionis* Bovien 1937 und *N. affinis* Bovien 1937. Beide Arten sind einander sehr ähnlich und unterscheiden sich nur im Stadium der Dauerlarve und im männlichen Geschlecht.

In der Praxis können bis zu 90 Prozent der Bibionlarven von diesen Nematoden parasitiert sein. Die im Darm lebenden Nematodenlarven gehen später in die sogenannten Dauerlarven über. Wenn die ökologischen Verhältnisse günstig sind, häuten sie sich und erreichen dann das praeadulte oder letzte Larvenstadium. Dies tritt jedoch nur ein, wenn der Wirt bereits tot ist. Die Larven dringen dann in die Leibeshöhle des Insektes ein und werden hier geschlechtsreif. Werden parasitierte Bibionidenlarven von anderen Insekten gefressen, dringen die Dauerlarven in die Leibeshöhle des neuen Insektes ein und rufen seinen Tod hervor. Vermehrung findet auch in diesem Falle nur in Kadavern statt.“

An den erheblichen Schwankungen im stärke-mäßigen Auftreten von *B. hortulanus* sind möglicherweise doch Nematoden als Parasiten nicht unwesentlich beteiligt, was Aussichten für eine Prognosestellung eröffnen könnte. Der Parasitierung von Bibionlarven sollte daher künftig größere Beachtung geschenkt werden. Für die mehrfache freundliche Unterstützung bei Klärung der Parasitierungsfrage sei Goffart, wie auch Hubert, Hultsch, Berger, Bohne, Ballhausen für ihre Mitarbeit gedankt.

Wenn die vorstehenden Ausführungen beitragen, zu baldiger Erarbeitung praktisch einfacher Bekämpfungsverfahren anzuregen, ist ihr Zweck erfüllt. Zu weiterer Auskunft ist Verfasser jederzeit und gern bereit.

#### Zusammenfassung:

1. Seit Jahrzehnten treten in vielen Ländern Europas Bibionidenlarven in Feld- und Gartenkulturen schädigend auf. Während früher die Hauptschäden im Frühjahr entstanden, sind in letzter Zeit häufig sehr ernste, teils Umbruch erfordernde Schäden in Winterung im Herbst zu beobachten.
2. Die Biologie von *B. hortulanus* wird nach den wichtigsten Ergebnissen zahlreicher Autoren wie eigener Beobachtungen behandelt.
3. Das Schadbild der Larven an den Pflanzen wie im Feldbestand wird für die wichtigsten Wirtspflanzen an praktischen Beispielen besprochen. Die Larven von *B. hortulanus* treten vorwiegend nach stallmistgedüngten Vorfrüchten und in humusreichen Böden auf.
4. Zahlreiche Labor- und einige Freilandversuche mit Köder-, Fraßgiften und Kontaktinsektiziden führten zur Ermittlung mehrerer wirksamer Präparate, deren praktische Brauchbarkeit durch weitere Feldversuche zu klären wäre.
5. Unter den Düngemitteln brachte allein Kalkstickstoff im Labor Ergebnisse, die weiterer Prüfung in Feldversuchen wert wären.
6. Schwefelkohlenstoff zeigte gute Wirkung, dürfte aber auf größeren Flächen wegen technischer Schwierigkeiten und zu hoher Kosten nicht brauchbar sein.
7. Die Behandlung von Getreide mit Saatbeizmitteln konnte Larvenschäden nicht verhüten; mit Hexamitteln behandeltes Getreide muß in larvenverseuchtem Boden geprüft werden.
8. Der Fang von Imagines ist an mit Klebstoff bestrichenen Stäben möglich, dürfte aber praktisch auf Großflächen kaum Bedeutung gewinnen.
9. In den Schadgebieten von *B. hortulanus* sollten gefährdete Früchte auf Flächen mit stallmistgedüngten Vorfrüchten und in humusreichen Böden erst nach gründlicher Prüfung des Bodens auf Larvenbesatz gebaut werden.
10. War infolge starken Larvenfraßes im Herbst Umbruch erforderlich, kann bei Neubestellung mit einer gefährdeten Frucht wiederum ernster Schaden an dieser entstehen. Erfolgt Umbruch erst Mitte April, kann nach tiefem Pflügen jede Frucht, ohne Schaden befürchten zu müssen, gebaut werden, wenn nach der Saat gewalzt wird.
11. Die Larven von *B. hortulanus* sind gegen Feuchtigkeit sehr widerstandsfähig. Sie zeigen eine gewisse Empfindlichkeit gegen trockene Luft.

12. Fasanen konnten als Vertilger zahlreicher Larven von *B. hortulanus* festgestellt werden.
  13. Als Larvenparasiten wurden Nematoden und ein Pilz in Larvenmaterial aus Sachsen-Anhalt mehrfach festgestellt. Es bedarf noch der Klärung, ob diese größere praktische Bedeutung gewinnen können.
- Literatur:**
1. Abraham, R. (1936), Bekämpfung von Gartenhaarmückenlarven in Wintergetreide. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 22.
  2. Abraham, R. (1936), Fasanen im Kampf gegen die Gartenhaarmücke, Die kranke Pflanze, 101, und Anzeig. f. Schädlingskunde, 36.
  3. Becker, K. E. (1936), Zur Bekämpfung der Gartenhaarmücke. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 34.
  4. Böning, K. (1931), Versuche zur Bekämpfung der Larven der Gartenhaarmücke (*Bibio hortulanus* L.). Praktische Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 145.
  5. Creuzburg, U. (1935), Ein neuer Schädling der Getreidesaaten (Gartenhaarmücke). Wochenblatt Ldsb. Braunschweig, 933.
  6. Bollow, H. (1951), Zur Biologie und Systematik der landwirtschaftlich wichtigen Haarmücken (Bibioniden). Pflanzenschutz 3, 131.
  7. Ritzema Bos, J. (1891), Tierische Schädlinge und Nützlinge. Berlin, 600.
  8. Bouché, P. Fr. (1834, 1853), Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garteninsekten. Berlin, 42; 126.
  9. Frickhinger, H. W. (1933), Gefahren durch Wurzelschäden. Die kranke Pflanze, 124.
  10. Frickhinger, H. W., Die Gartenhaarmücke als Getreideschädling. Deutsche Ldw. Presse, J. 57, 290.
  11. Hollrung, M. (1903), Mitteilungen über das Auftreten von Schädigern und Krankheiten an der Zuckerrübe während des Jahres 1902. Zeitschrift d. Ver. d. Dtsch. Zuckerindustrie, Bd. 53 (Techn. Teil), 189.
  12. Kotthoff, P. (1935), Schädigung der Winteresaaten durch die Gartenhaarmücke. Wochenbl. Ldsb. Westf., 2053.
  13. Lindinger, H. (1932), Dipteren in Sorauer. Handbuch für Pflanzenkrankheiten, Band 5, 2. Teil, 78.
  14. Maier-Bode (1936), Die Gartenhaarmücke als Roggenschädling. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 10.
  15. Molz, E. (1921), Weitere Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Gartenhaarmücke (*Bibio hortulanus* L.). Zeitschr. angew. Entomologie, 92.
  16. Molz, E. u. Pietsch, W. (1914), Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Gartenhaarmücke (*Bibio hortulanus* L.) und deren Bekämpfung. Ztschr. wiss. Insektenbiologie 10, 98.
  17. Molz, E. u. Pietsch, W. (1914), Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Gartenhaarmücke und deren Bekämpfung. Ztschr. f. wiss. Insektenbiologie, 121.
  18. Müller, H. C. u. Molz, E. (1912), Über Schädigungen von Zuckerrüben durch die Gartenhaarmücke. Deutsche Ldw. Presse 1912, Nr. 46, und Flugblatt Nr. 12 der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten, Halle a. d. S.
  19. Müller, Kurt, R. (1930), Die Gartenhaarmücke als gefährlicher Schädling an Feldkulturen. Ldw. Wochenschr., Halle, 88, 262.
  20. Müller, Kurt, R. (1930), Über die Lebensweise und Bekämpfung der Gartenhaarmücke. Fortschritte der Landwirtschaft, 613.
  21. Müller, Kurt, R. (1931), Schwere Schäden in Sommer- und Wintergetreide durch die Larven der Gartenhaarmücke. Ldw. Wochenschr. Halle, 89, 289.
  22. Müller, Kurt, R. (1936), Gartenhaarmückenlarven machen wieder von sich reden! Eine drohende Gefahr für Winterung, Sommerung und Rüben. Landesb. Sa.-A., 94, 368.
  23. Philipp, W. (1935), Larven der Gartenhaarmücke in Wintergetreide. Die kranke Pflanze, 183.
  24. Philipp, W. (1935), Ein neuer Getreideschädling. Deutsche Ldw. Presse, 597.
  25. Philipp, W. (1936), Achtet auf Larven der Gartenhaarmücke. Die kranke Pflanze, 190.
  26. Rostrup, S. u. Thomsen, M. (1931), Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues, 254.
  27. Schwartz, G. (1936), Haarmücke als Roggenschädling. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 79.
  28. Schwind, R. (1935), Die Gartenhaarmücke als Gerstenschädling. Die kranke Pflanze, 86.
  29. Stift, A. (1903), Über die im Jahre 1902 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe und einiger anderer landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Österr.-Ung. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Ldw., 32, 3.

## Kartoffelkäferbekämpfung mit Kontaktmitteln in geringen Brüheaufwandmengen

Von Dr. K. Sellke und Erika Schwartz  
Biologische Zentralanstalt Berlin, Kleinmachnow

Zu der im Thema gestellten Frage ist nach bisher in der Fachliteratur veröffentlichten Berichten folgendes bekannt:

1. Nicht die Flüssigkeitsmenge, sondern der Wirkstoffaufwand eines insektiziden Mittels je Flächeneinheit ist für den Erfolg bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers ausschlaggebend (Scheibe 1 und 2).
2. Das Produkt aus Wirkstoff- und Aufwandmenge ist konstant, d. h. die Herabsetzung der Spritzbrühemenge je Flächeneinheit um einen bestimmten Teil verlangt entsprechende Erhöhung der Mittelkonzentration (Scheibe 2).
3. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ist die Feldspritzung mit geringen Brüheaufwandmengen anzustreben. Das ist im Kartoffelbau sowohl zur Kartoffelkäferbekämpfung als auch zur Krautfäulespritzung mit Feldgeräten bisher bis zu Aufwandmengen von 200 l/ha festgestellt worden (Scheibe 1, 2). Voraussetzung ist die gleichmäßige Verteilung der geringen Brühemengen. Für einen probeweisen Hubschrauber-einsatz wird befriedigender, biologisch kontrollierter Bekämpfungserfolg mit 50 bis 60 l Brüheaufwand je Hektar angegeben (Haronska und Schumacher [3]). Andeutungen für die Eignung

auch unter 200 l/ha liegender Brüheaufwandmengen bei Feldgeräten zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers bringen auch v. Winning und Dünnebeil (4).

Bei der Unkrautbekämpfung mit Ätzmitteln (Dinitrokresol) haben Aufwandmengen unter 400 l/ha bisher keine befriedigende Abtötung der Ackerunkräuter ergeben.

Die im folgenden beschriebenen Versuche sollten der Beantwortung folgender Fragen dienen:

1. Sind die in der Deutschen Demokratischen Republik vorhandenen Feldspritzenbaumuster zum gleichmäßigen Ausbringen geringer Spritzbrühmengen geeignet, bzw. sind Unterschiede in ihrer Leistung erkennbar?
2. Lassen der Eintritt und der Verlauf der Abtötungswirkung auf Kartoffelkäfer bei DDT-, HCC- und Mischpräparaten von beiden Wirkstoffen in Suspensionsform Unterschiede erkennen?
3. Welcher Enderfolg ist erzielbar?
4. Erweisen sich gewisse Gerätebaumuster und bestimmte Mittel als besonders geeignet?

Die Versuche wurden nach gemeinsamer Planung von der Pflanzenschutzgeräteindustrie und der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Kleinmachnow, durchgeführt. Die BZA stellte die Versuchstiere und -pflanzen und übernahm ihre tägliche Kontrolle und Auswertung in der Zeit vom 18. August bis 1. September und 9. bis 23. September 1952.

An Geräten wurden von den Herstellerbetrieben zur Verfügung gestellt:

1. 1 PSN 6 (Gespannzug)  
LBH-Bodenbearbeitungsgeräte-VEB, Leipzig
2. 1 Cl 300 Feldspritze mit Bodenantrieb,  
Fa. Gustav Drescher, Halle
3. 1 kombiniertes Gespann-Spritz- und -Stäubegerät VEB-DUZ-Schädlingsbekämpfungsgeräte VVB-LBH.

Bei der Schaumnebelspritze PSN 6 wird die Brühemenge mittels Dosierschraube an der Brühleitung zwischen Faß und Verschäumer eingestellt. Die Verringerung des Brühverbrauches wird wie folgt erreicht:

Die Brühe mit Schaummittelzusatz wird beim Durchfluß unter Druck durch einen Satz perforierter Verschäumerplättchen in Schaumbläschen zerteilt, wobei bedeutende Volumenvergrößerung stattfindet. Dadurch wird der Brühedurchfluß durch die Düsen gesenkt. In den Nebeldüsen zerreißt ein Luftstrahl die Brühetröpfchen und bläst sie aus. Auf enge Bohrung der Düsenöffnungen braucht nicht besonderer Wert gelegt zu werden; die Ausblaseluft steht unter relativ niedrigem Druck (0,3 atü), weil Schaumbläschen leicht zu Tröpfchen zerspringen.

Im übrigen unterrichtet die von dem LBH-Bodenbearbeitungsgeräte-VEB herausgegebene Gebrauchsanweisung über die Funktion der Schaumnebelspritze.

Die Feldspritze mit Bodenantrieb CL 300 ist das bisher meistbenutzte Feldgerät zur Kartoffelkäferbekämpfung und steht bei den Landgemeinden in der Ausführung zum Ausbringen von etwa 600 l/ha zur Verfügung. Die Senkung des Brüheaufwandes wird mit Auswechseln der Düsenplättchen (Ver-

engung der Bohröffnung) und gleichzeitiger Veränderung des Pumpenhubes bewerkstelligt.

Das neukonstruierte Kombinationsgerät DUZ für Gespannzug mit Bodenantrieb besitzt in der Ausrüstung als Feldspritze nur vier Düsen mit relativ großen Öffnungen. Die Brühemenge ist durch Verstellung des Pumpenhubes mittels Rasthebels auf 200, 300 und 400 l/ha einstellbar. Es wird unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit nur die jeweils eingestellte Menge angesaugt und unter Druck gesetzt. Die Tröpfchengröße des Spritzbildes übertrifft die bei den obengenannten Baumustern, die feiner versprühen. Die Prüfung dieses Gerätes im biologischen Versuch war daher besonders interessant.

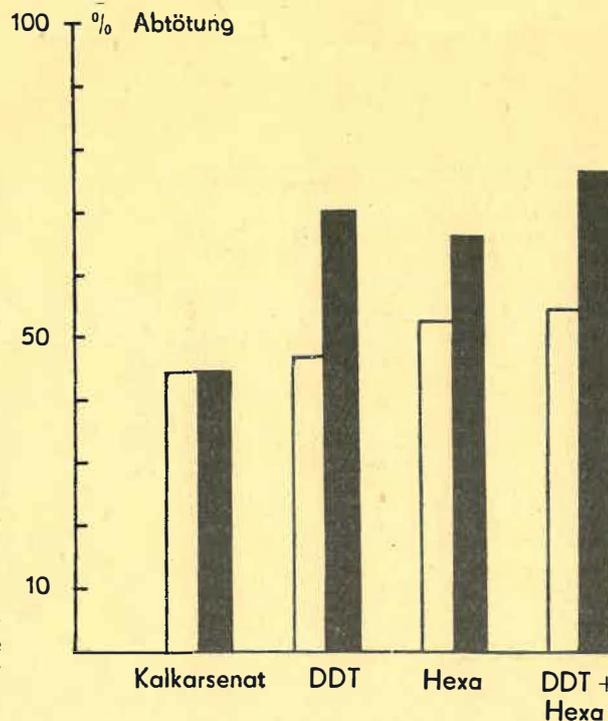
Sämtliche Geräte hatten 6 m Arbeitsbreite.

Sie wurden während der Versuche durch Betriebsangehörige der Herstellerwerke bedient.

An chemischen Präparaten kamen je zwei Suspensionsmittel mit hocheingestelltem Anteil an DDT, zwei an HCC und eins an Gemisch beider Wirkstoffe zur Anwendung, davon allerdings die HCC-Mittel leider nicht gleichzeitig mit den drei anderen Erzeugnissen, sondern in einer späteren Versuchsreihe, die ausschließlich mit der CL 300 durchgeführt wurde.

Das eine DDT-Präparat, nämlich Spritz-Gesarol 50 der Firma Spieß & Sohn, Kleinkarlbach (Rheinpfalz), diente gleichzeitig als Vergleichsmittel.

Zum Versuch wurden in Töpfen herangezogene Kartoffelpflanzen von etwa 25 cm Wuchshöhe benutzt, die in einen gewachsenen Kartoffelbestand eingesetzt wurden. Einen zur Versuchsdurchführung geeigneten ebenen Kartoffelschlag stellte die Be-



A b b. 1

Sterblichkeit bei überwinterten Kartoffelkäfern und Käfern der Sommergeneration; Durchschnitt aus vielen Versuchen. Sterblichkeit der unbehandelten Kontrolle ist bei Alt- und Jungkäfern subtrahiert.

Schwarze Säule = überwinterte Käfer,

Weißer Säule = Sommerkäfer, 15-18 Tage nach dem Schlüpfen.

triebsleitung des VEB Biomalzfabrik Teltow zur Verfügung, ebenso einen in unmittelbarer Nähe gelegenen gleichmäßig temperierten Raum zur Weiterbeobachtung der eingezwängerten Versuchstiere auf Töpfen. Für diese Mithilfe bei den Untersuchungen wird gedankt.

Die Geräte bestrichen beim Fahren je zehn Pflanzenreihen; in sechs davon — immer den gleichen — waren Topfpflanzen aufgestellt, auf die unmittelbar vor der feldmäßigen Behandlung durch das von einem Pferd über die Versuchsstrecke gezogene Gerät je 25 Kartoffelkäfer gesetzt wurden. Zu jedem Versuch wurden also 150 Käfer benutzt. Sofort nach der Bespritzung wurden die Topfpflanzen samt mitbehandelten Käfern in Drahtkäfige gestellt und 14 Tage lang weiterbeobachtet. Dabei wurden Abtötung bzw. Schädigung der Versuchstiere sowie ihr Fraß an den Kartoffelstauden notiert. Fraßschäden und Schädigung der Tiere wurden in der bei der Prüfung von Insektiziden hier üblichen Weise festgestellt.

Die zu den Versuchen benutzten Tiere waren Käfer der Sommergeneration („Jungkäfer“), die 15 bis 18 Tage alt waren und meist noch lebhaft fraßen. Erfahrungsgemäß ist dieses Stadium des Kartoffelkäfers am widerstandsfähigsten gegen jederlei Giftwirkung, wie anhand der Abb. 1 noch einmal belegt wird. Da u. E. von Kontaktinsektiziden verlangt werden muß, daß sie Kartoffelkäferlarven aller Stadien vollständig abtöten, und da überwinterte Vollinsekten („Altkäfer“) stets ein

physiologisch heterogenes Material darstellen, sind die besonders giftfesten Sommerkäfer im genannten Ernährungs- und Alterszustand am besten geeignet für die Prüfung von chemischen Präparaten und Geräten, da sie toxikologisch möglichst anspruchsvolle Bedingungen stellen. Die unbehandelten Kontrolltiere wiesen auf den unvergifteten Topfpflanzen nach sieben Tagen 6 Prozent, bei Abbruch der Beobachtung nach 14 Tagen 12 Prozent Sterblichkeit auf, was als normal für Zwingerhaltung angesehen werden kann.

#### A. Geräte

Die Geräte wurden einen Tag vor den Versuchen durch Ingenieure der Herstellerbetriebe geeicht, so daß am Versuchstage eine genaue Berechnung der ausgebrachten Brühemengen mit Hilfe der abgestoppten Fahrzeit über die Versuchsstrecke (50 m) möglich war. Es mißlang wegen der ungleichmäßigen Schrittgeschwindigkeit des Pferdes und anderer nicht ausschaltbarer Einflüsse, die beabsichtigte und die wirklich verspritzte Brühemenge in volle Übereinstimmung zu bringen (siehe Tabelle 1, Spalte 10). Die Unterschiede zwischen den beiden Mengenwerten erschienen bei der DUZ-Neukonstruktion geringfügig und daher zu vernachlässigen; sie sind bei den zwei anderen Geräten ebenfalls so unerheblich, daß sie die Erfolgsbewertung nicht beeinträchtigen. Mit der DUZ-Spritze wurden Brühemengen von 400 und 200 l/ha ausgebracht, weil zunächst mit dem Gerät keine Erfahrungen mit diesen Mengen vorlagen. Mit der

Tabelle 1  
Versuchsangaben

Versuch Nr.	Gerät	Mittel	Konzentration %	Schaummittel	Liter pro ha (beabsichtigt)	Anzahl der Kartoffelpflanzen	Anzahl der Käfer	Fahrtgeschwindigkeit d. Versuchsstrecke m/sec	Ausgebrachte Menge l/1 ha	Temperatur Witterung	Datum
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	PSN 6	Gesarol 50 Schering VEB	1,2	mit	200	6	150	?	196	15°, bedeckt	18. 8. 1952
2.	PSN 6	G Hx 404	1,2	mit	200			1,2 m	177	15°, bedeckt	18. 8. 1952
3.	PSN 6	Gesarol 50 Spieß	1,2	mit	200			1,1 m	191	18°, sonnig	19. 8. 1952
4.	PSN 6	G Hx 404	2,4	mit	100			1,3 m	87	15°, bedeckt	18. 8. 1952
5.	PSN 6	Gesarol 50 Spieß	2,4	mit	100			0,9 m	112	18°, sonnig	19. 8. 1952
6.	CL 300	Gesarol 50 Schering VEB	1,2	ohne	200			1,0 m	250	15°, bedeckt	18. 8. 1952
7.	CL 300	G Hx 404	1,2	ohne	200			1,2 m	213	15°, bedeckt	18. 8. 1952
8.	CL 300	Gesarol 50 Spieß	1,2	ohne	200			1,1 m	236	18°, sonnig	19. 8. 1952
9.	CL 300	Gesarol 50 Spieß	2,4	ohne	100			1,2 m	112	18°, sonnig	19. 8. 1952
10.	DUZ	G Hx 404	1,2	ohne	200			1,1 m	200	22°, sonnig	18. 8. 1952
11.	DUZ	G Hx 404	0,6	ohne	400			1,0 m	400	22°, sonnig	18. 8. 1952
12.	DUZ	Gesarol 50 Schering VEB	0,6	ohne	400			1,0 m	400	22°, sonnig	18. 8. 1952
13.	DUZ	Gesarol 50 Spieß	1,2	ohne	200			1,2 m	200	18°, sonnig	19. 8. 1952
14.	DUZ	Gesarol 50 Spieß	0,6	ohne	400			1,1 m	400	18°, sonnig	19. 8. 1952
15.	CL 300	G Hx 404	2,4	ohne	100			Versuch fällt aus. Rückstand verstopft die Siebe.			18. 8. 1952

PSN und der CL 300 wurden annähernd 200 und 100 l/ha betragende Aufwandmengen verspritzt.

Abb. 2 zeigt eine graphische Darstellung der durchschnittlichen Abtötung in sämtlichen Versuchen mit den drei gleichzeitig geprüften Mitteln Spritz-Gesarol 50 (VEB Schering, Adlershof), GHx 404 (desgl.) und Spritz-Gesarol 50 (Spieß) bei 200 l Aufwandmenge, berechnet für jedes der drei Geräte. Die drei Abtötungslinien laufen eng geschart, so daß ohne Einschränkung von einer Gleichwertigkeit der drei Gerätebaumuster für den verwendeten Zweck der Kartoffelkäferfeldspritzung bei Brühemengen von 200 l gesprochen werden kann. Die während der Versuchsdauer und am Ende der Beobachtungen bestehenden geringen Differenzen (86 bzw. 83 Prozent) in der Abtötungsziffer sind ohne statistischen Belang, wie sich auch für jeden Beobachtungstag aus den ablesbaren Prozentzahlen errechnen läßt.

Die Folgerungen für die Praxis der Kartoffelkäferbekämpfung, die aus diesen Feststellungen zu ziehen sind, werden nach Besprechung der übrigen Beobachtungsergebnisse behandelt.

Es zeigte sich ferner anhand des Versuches mit der DUZ-Spritze, daß sowohl beim Einsetzen wie im Verlauf und im Enderfolg der insektiziden Wirkung Übereinstimmung besteht, ganz gleich ob 400 oder 200 l/ha ausgebracht werden. Zu diesem vergleichenden Versuch wurde das kombinierte DDT-HCC-Suspensionsmittel GHx 404 benutzt, und zwar 0,6 Prozent bei 400 l und 1,2 Prozent bei 200 l/ha. Diese in der Einleitung schon erwähnte bekannte Tatsache wird durch Abb. 3 erneut belegt. Ferner ist aus der graphischen Darstellung zu entnehmen, daß die Wirkung des 50prozentigen DDT-Mittels (ohne HCC-Beimischung) bei 400 l/ha in 0,6prozentiger Konzentration dem des kombinierten Suspensionspräparates GHx 404 nicht nachsteht. Der Versuch mit DDT 50, 200 l bei doppelter Konzentration, mußte mangels ausreichender Menge an Präparat bei diesem Gerät ausfallen. Es ist aber aus den im folgenden geschilderten Versuchsergebnissen mit PSN 6 und CL300 zu erkennen, daß die Bekämpfungsergebnisse bei Verringerung der Brühemenge bei entsprechender Erhöhung der Konzentration dieselben bleiben, auch bei Aufwandmengen von 200 und 100 l/ha. Ein beschleunigter insektizider Effekt tritt jedenfalls bei höheren Wasseraufwandmengen je Flächeneinheit nicht auf.

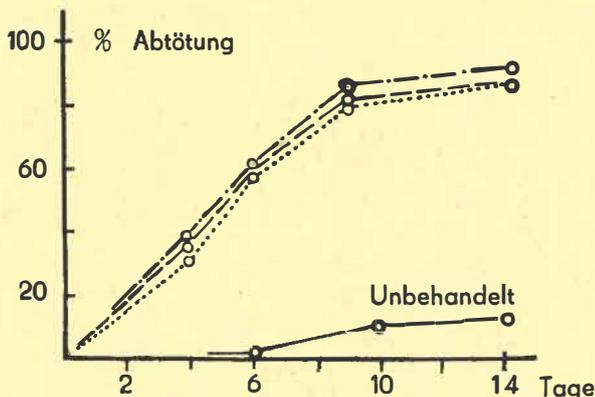


Abb. 2

Abtötung von Kartoffelkäfern bei Brühenaufwand von 200 l/ha je Gerät. Durchschnittliche Sterblichkeit in sämtlichen Versuchen mit den im Text genannten chemischen Bekämpfungsmitteln.

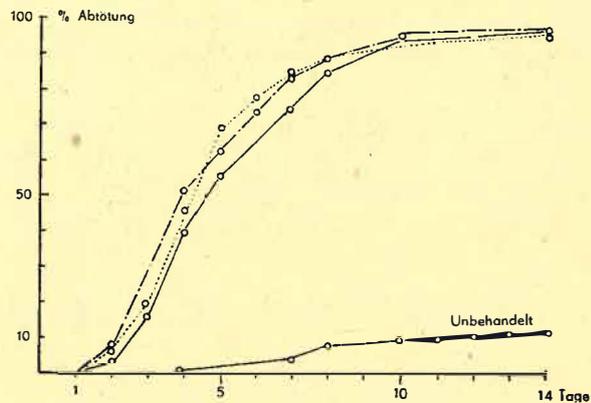


Abb. 3

Käfersterblichkeit nach feldmäßiger Behandlung von Topfpflanzen mit

- Spritz-Gesarol 50 (VEB Schering) 400 l/ha
- ..... G Hx 404 (VEB Schering) 400 l/ha
- - - - - G Hx 404 (VEB Schering) 200 l/ha

Bodenangetriebene Feldepritzze DUZ.

Vergleicht man die Geräte CL 300 und PSN 6 in den Versuchen mit 100 und 200 l Spritzbrühe miteinander, und zwar nicht nur in bezug auf die Abtötung der Versuchstiere, sondern auch auf die mit der Behandlung bewirkte Schädigung der Käfer mit Hilfe eines Wirkungsindex\*), so ergibt sich die graphische Darstellung Abb. 4 und damit der Nachweis vollständig gleichartiger Wirkung der beiden bereits bewährten Feldsprizentypen für die Anwendung verringerter Brühemengen, nämlich für 200 und 100 l/ha.

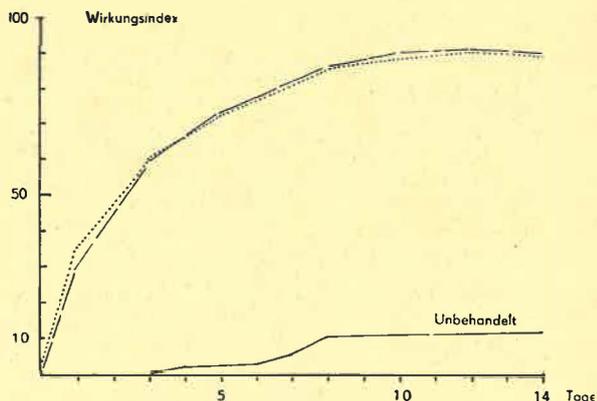


Abb. 4

Durchschnittlicher Wirkungsindex im Versuchsverlauf mit gleichen kontaktinsektiziden Mitteln bei Ausbringung mit

- ..... PSN 6
- - - - - CL 300

} ca. 200 und 100 l/ha.

Da das Gerät CL 300 zur Senkung des Brühenaufwandes Düsensätze mit kleinerer Bohrung erfordert, ist einwandfreie physikalische Beschaffenheit der Suspension wichtig für den Durchlauf der

\*) Unter „Wirkungsindex“ wird verstanden:

$(\text{Schädigungsstufe} \times \text{geschädigte Tierzahl}) \cdot 100$   
Gesamt tierzahl

Die Schädigungsstufen werden wie folgt bewertet: 1 = normal, 2 = leicht gelähmt, 3 = bewegungsunfähig, 4 = sterbend, 5 = tot.

Brühe durch die Düsenplättchen. Mit sinkender Aufwandmenge steigt die Empfindlichkeit des Gerätes gegen Düsenverstopfungen. Zumindest bei 200 l/ha ist die Düsenrüstung jedoch in dieser Hinsicht noch nicht übermäßig anspruchsvoll, wie sich in den Versuchen erwiesen hat. Eingehendere Untersuchungen wären hierzu erwünscht, jedoch fehlen hier die dazu erforderlichen technischen Ausrüstungen.

### B. Chemische Mittel mit hoch eingestelltem Anteil an chlorierten Benzolen

Aus Abb. 4 ist erkennbar, daß bei der Kontrolle nach eintägiger Gifteinwirkung die „Schädigung“ (Wirkungsindex) schon erheblich ist. Wie gewöhnlich, trifft das „knock down“ der Käfer mit den HCC-haltigen Erzeugnissen viel schneller ein als mit den nur DDT-haltigen. Sterblichkeit ist jedoch nach 24 Stunden noch kaum festzustellen, sie setzt erst danach ein und steigt bei dem kombinierten Präparat G Hx 404 in den ersten vier Tagen etwas schneller an als bei den DDT-Erzeugnissen, jedoch im ganzen ohne wesentliche Unterschiede im Verlauf der Sterblichkeitslinien und im Enderfolg. Dieser ist nach 14 Tagen Versuchsdauer aus Tabelle 2 zu ersehen:

Tabelle 2

#### Sterblichkeit in Prozenten 14 Tage nach der Behandlung

Gerät: Brüheaufwand je ha	CL 300		PSN 6		DUZ	
	200 l	100 l	200 l	100 l	200 l	400 l
G Hx 404	88,0	—	90,0	88,0	97,4	95,3
Gesarol 50 Schering	85,4	—	76,0	—	—	96,7
Gesarol 50 Spieß	86,0	91,3	92,0	89,3	86,0	88,7
HCC-Mittel I	91,2	84,7				
HCC-Mittel II	87,3	87,3				
Unbehandelt	12,0					

Die Abtötung im Versuch mit Gesarol 50 bei 200 l mit PSN 6 liegt bemerkenswert tief. Es kann keine besondere Ursache dafür mitgeteilt werden. Die Menge an Präparat reichte nicht zur Aufklärung dieser Abweichung in weiteren Versuchen. Aus dem bisher Dargestellten ist dieser niedrigere Wert weder dem Gerät noch der Beschaffenheit des Präparates zuzuschreiben. Es muß vermutet werden, daß er lediglich eine Variante im möglichen Variationsbereich darstellt.

Da außer den hocheingestellten DDT- und DDT-HCC-Suspensionsmitteln auch die Wirkung von HCC-Suspensionen interessierte, wurden wegen verspäteten Eintreffens zwei Präparate (I und II) nachträglich in Aufwandmengen von 200 und 100 l/ha geprüft, und zwar stand dazu nur noch die betriebs-eigene Feldspritze CL 300 zur Verfügung.

Die Aufwandmengen waren:

I: 200 l 3 Prozent = 0,7 kg HCC  
 100 l 6 Prozent = je ha  
 II: 200 l 1,25 Prozent = etwa 0,7 kg HCC  
 100 l 2,5 Prozent = je ha

Der Enderfolg nach 14tägiger Beobachtung ist in Tabelle 2 mit angegeben. Die Präparate tragen hier keine Handelsnamen; sie sind noch nicht anerkannt, weil nämlich an damit behandelten Kartoffeln erhebliche Geschmacksbeeinträchtigung der Knollen festzustellen war.

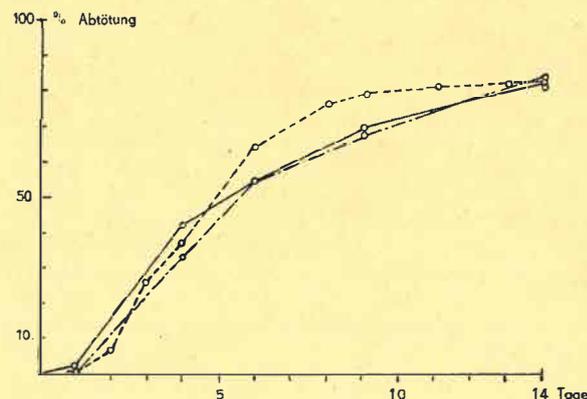
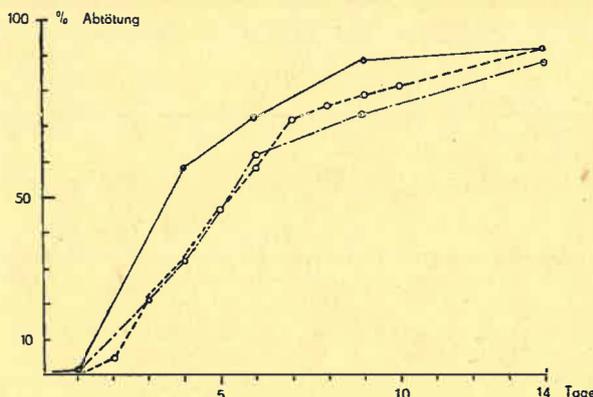


Abb. 5

Käfersterblichkeit nach feldmäßiger Behandlung von Kartoffeltopfstauden mit

— HCC-Mittel I  
 - - - HCC-Mittel II  
 - · - Gesarol 50 (Spieß)  
 ····· Unbehandelte Kontrolle siehe Abb. 3.

a) 100 l/ha  
 b) 200 l/ha

Abb. 5 zeigt die von den HCC-Suspensionen bewirkte Mortalität. Außerdem ist die mit dem gleichen Gerät erzielte Sterblichkeitskurve für das DDT 50 (Spieß) eingetragen. Auch mit den HCC-Suspensionen I und II ist im allgemeinen nicht mehr zu erzielen als mit DDT 50, abgesehen allerdings von der schnelleren Knock-down-Wirkung. Diese hat zweifellos ihre Bedeutung, weil sie, ähnlich wie bei den HCC-haltigen Stäubemitteln, bald

nach Beendigung der Feldbehandlung die Wirkung überzeugend vor Augen führt und ferner, weil kurz nach der Behandlung eintretender Regen oder andere Witterungsungunst weniger ins Gewicht fallen. Diese beiden Gesichtspunkte begründen überhaupt die Überlegenheit der HCC-haltigen Mittel — auch der Stäubepreparate — über die anderen noch in der Kartoffelkäferbekämpfung gebräuchlichen Erzeugnisse. Unabhängig von der Art der Behandlung — ob mit DDT oder HCC bzw. Wirkstoffgemisch — war bei den Versuchen festzustellen, daß vom 9. Versuchstage die Totenzahl kaum noch zunahm. Die dann noch überlebenden wenigen Tiere waren normal. Sie hatten die Vergiftung überstanden oder waren ihr bei der Bespritzung entgangen und offenbar in einem physiologischen Zustand, in dem sie nicht Nahrung aufnahmen, der Fraßvergiftung der applizierten synthetischen chlorierten Benzole also unerreichbar blieben.

Die mit den Mitteln behandelten Topfpflanzen wiesen nach 3 bis 4 Tagen Fraßstellen auf, deren Gesamteindruck bei den DDT-Mitteln bis zu 3,5 bonitiert wurde, während bei den HCC- und Kombinationssuspensionen die Fraßziffer den Wert 2,0 nicht überschritt. (5 = Kahlfraß, 0 = unbeschädigte Pflanze.) Das entspricht den Feststellungen von Langenbuch (5), der dem HCC nach seinen Versuchsergebnissen eine das DDT 10fach übertreffende Fraßgiftwirkung gegen Vollinsekten des Kartoffelkäfers zuschreibt. Nach seiner Ansicht besteht beim HCC die Reihe:

Fraßgiftwirkung > Atemgiftwirkung > Kontaktgiftwirkung, während er für das DDT-Stäubemittel Gesarol zum Ergebnis: Kontaktgiftwirkung > Fraßgiftwirkung > Atemgiftwirkung kommt.

Nach Versuchsabschluß wurden aus der Erde der unbehandelten Kontrolltöpfe 14 Prozent der Versuchstiere gesund ausgesiebt; der Rest hielt sich noch auf Pflanzenstrünken auf. Tote bzw. schwer vergiftete oder sterbende Käfer wurden auch in den behandelten Töpfen praktisch nicht im Boden gefunden — von 2650 Stück nur 11 = 0,4 Prozent. Insgesamt waren in den vergifteten Töpfen 77 gesunde und 41 leicht gelähmte Tiere, also 4,5 Prozent sämtlicher giftbehandelter Versuchstiere in den Boden gegangen. Diese Beobachtung wirft ein Licht auf die Auswirkung einer späten Kartoffelkäferspritzung gegen Sommerkäfer: auch bei günstigem Ergebnis kommen gesunde Tiere durch, die überwintern, und zwar nach neuen Angaben von F. Klein (6) nicht immer im befallenen Kartoffelacker, sondern auch auf anderen geeigneten Feldstücken oder in Rainen, an Gräben, unter Hecken, selbst im Walde.

Unsere mit den Suspensionen erzielten Abtötungsergebnisse an den Sommerkäfern im beschriebenen Reifefraßstadium von besonderer Widerstandsfähigkeit sind als optimal zu bezeichnen, weil die Weiterbeobachtung nach der Feldbehandlung der Topfpflanzen unter Schutz vor beeinträchtigenden Wetterbedingungen vor sich ging. Immerhin ist erkennbar, daß mit diesen Mitteln eine wirtschaftliche, d. h. schadenverhütende Kartoffelkäferbekämpfung mit hohem Abtötungseffekt auch gegen Sommerkäfer möglich ist, zumal sich im Freiland nicht nur das hier ausgewählte giftwiderstands-

fähigste Stadium vorfinden dürfte, sondern immer Mischpopulation auch mit jüngeren, noch empfindlicheren Tieren, die leichter umzubringen sind. Welche Bedeutung der Fraßgiftwirkung auch der modernen Kontaktgifte zukommt, erläutert Langenbuch an folgendem Fall: an Kartoffelbeständen, die bis auf die Strünke kahlgefressen sind, können HCC-Stäubemittel gegen Käfer versagen, weil die Tiere dort mangels Blattnahrung der Fraßgiftwirkung nicht erliegen und Atem- und Kontaktwirkung zur Abtötung nicht ausreichen. Die zur Abtötung erforderliche Fraßmenge ist sehr gering; Langenbuch gibt zwei Zehntausendstel mg Gammexan dafür an.

Die vorstehenden Versuchsergebnisse führen unter Berücksichtigung der schon vorher bekannten Tatsachen zu folgender Auffassung:

1. Mit Spritzbrühemengen, die nur 30 bis 16 Prozent des bisher üblichen Wasserbedarfs erfordern, ist eine Bekämpfung des Kartoffelkäfers möglich. Die Wasseranfuhr zur Feldspritzung verringert sich nämlich von etwa 600 l/ha auf etwa 200 l/ha bzw. sogar auf 100 l/ha. Das bedeutet sehr erwünschte Arbeitserleichterung und Einsparung von Gespannzugkraft, hauptsächlich zur Zeit der Gespannarbeitsspitzen in der Landwirtschaft.
2. Die Erleichterung der Kartoffelkäferbekämpfung läßt sich erreichen
  - a) mit Hilfe bereits vorhandener Feldspritzenbaumuster, die teilweise gar nicht (PSN bzw. PSS) bzw. geringfügig zusätzlich auszurüsten wären (CL 300). (Das DUZ-Gerät ist als Neukonstruktion gegenwärtig noch nicht in den Händen der Praxis.)
  - b) unter Verwendung von geprüften und vom Deutschen Pflanzenschutzdienst anerkannten Suspensionsmitteln mit hocheingestelltem Wirkstoffgehalt, deren industrielle Herstellung und deren Anwendung äußerste Förderung verdienen.

#### Literatur

1. Scheibe, K. (1950), Kurzbericht über die Ergebnisse der Versuche zur Herabsetzung von Spritzbrühemengen. Landtechnik, H. 8, 254—255.
2. Scheibe, K. (1950), Versuche zur Herabsetzung der Spritzbrühemengen bei der Kartoffelkäferbekämpfung. Nachrbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig), 2, 117—119.
3. Haronska und Schumacher (1951), Erfahrungen aus dem ersten Hubschraubereinsatz gegen den Kartoffelkäfer in der Bundesrepublik 1951. Verlag Kommentator GmbH, Frankfurt a. M. 40 S.
4. v. Winning und Dünnebeil (1952), Spritzversuche mit geringen Brüheaufwandmengen. Nachr.-Bl. Dtsch. Pflschd. (Berlin), 6 (32), 45—52.
5. Langenbuch, R. (1951), Quantitative Untersuchungen über die Fraßgiftwirkung des Hexachlorcyclohexans und des DDT. Nachr.-Bl. Dtsch. Pflschd. (Braunschweig), 3, 177—185.
6. Klein, F. (1951), Beiträge zur Biologie des Kartoffelkäfers. In Jahresbericht der Biolog. Bundesanstalt Braunschweig 1951, S. 90. Verlag E. Appelhans & Co., Braunschweig.

# Untersuchungen über die Eignung von Kornkäfereinstreumitteln zur Bekämpfung der Mehlmilben

Von Dr. E. Thiem

Abt. Pflanzenschutzmittelforschung und -prüfung der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Kleinmachnow

Ein von Milben befallenes Mehl oder Getreide bedeutet einen starken wirtschaftlichen Schaden, da ein solches Material infolge der schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen für menschlichen Genuß nicht verwendbar und die Verfütterung an Haustiere auch nur unter größten Vorsichtsmaßnahmen möglich ist. Der Genuß derartiger Getreideprodukte bewirkt Erbrechen und schwere Darmerkrankungen, der Umgang mit dem Getreide bösartige allergische Erscheinungen.

Einer Bekämpfung der Mehlmilben stehen z. Zt. noch erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Das einzig mögliche Verfahren, die Blausäurebegasung, ist nur unter ganz besonderen Verhältnissen durchführbar. Versuche, eine andere Bekämpfungsart zu finden, wurden bereits in mehrfacher Hinsicht gemacht. Es soll nach Barskij (1939), Ennolajin und Kriwalkowa (1938) eine Bekämpfung der Milben in Lein- und Sonnenblumensamen durch Zusatz von feingemahlener Kreide oder von Talkum möglich sein.

In Deutschland wurden oberflächenaktive Mittel vom Deutschen Pflanzenschutzdienst zur Bekämpfung des Kornkäfers geprüft, aber nicht anerkannt, da ihre Wirkung von der Luftfeuchtigkeit im Speicher zu stark abhängig ist. Auch Barskij gibt an, daß die Abtötung der Milben bei Verwendung von Kreide bei hohem Feuchtigkeitsgehalt des Getreides nicht gelingt.

Die Verwendung toxisch wirkender Chemikalien zur Vernichtung von Milben wurde ebenfalls bereits versucht. Es kann nach Ennolajin und Kriwalkowa eine Abtötung der Milben in Leinensamen mit Naphthalin erreicht werden. Die Verwendung moderner Insektizide zur Bekämpfung der Milben wurde bei räudekranken Tieren versucht. So konnte Borchert bei Pferden, Rindern, weißen Ratten und auch bei Hunden die Räudeerkrankungen durch eine Behandlung mit Hexachlorcyclohexan heilen, die zum Teil peroral und zum Teil auch subkutan durchgeführt wurde.

In Mecklenburg erreichte Kirchner durch Verwendung kombinierter DDT- und HCCH-Mittel einen starken Rückgang des Milbenbefalles (Mayer 1951). Günstige Erfolge mit Hexa-Präparaten ergaben sich nach brieflicher Mitteilung auch auf der Insel Poel. Nach anderen Darstellungen scheint die Bekämpfung der Mehlmilben mit Kontaktinsektiziden keinen Erfolg zu versprechen. So berichtet Wolfram (1952) von einem ungewöhnlich starken Milbenbefall nach der Reinigung eines mit Kontaktinsektiziden behandelten Getreides.

Um einen Überblick über die toxische Wirkung der üblichen kontaktinsektiziden Wirkstoffe gegen Mehlmilben (*Tyroglyphus farinae*) und den gleichfalls im Getreide lebenden Raubmilben (*Cheyletus sp.*) zu schaffen, wurde eine Reihe von Versuchen durchgeführt.

Durch die im Handel befindlichen anerkannten Getreideeinstreumittel zur Bekämpfung des Kornkäfers konnte stets eine starke Beeinträchtigung und Verminderung des Mehlmilbenbefalles im Getreide erreicht werden. Bei normaler Dosierung, d. h. ein Gewichtsteil des Mittels auf 1000 Gewichtsteile Getreide, ergab sich stets eine erhebliche Reduktion des Mehlmilbenbestandes. Darüber hinaus wurden nach 10 bis 20 Tagen, vom Zeitpunkt der Zumischung der Präparate gerechnet, überwiegend nur stark geschädigte Individuen gefunden. Zu einer völligen Vernichtung des Milbenbestandes führte aber keines der Präparate. Eine Verdoppelung der dem Getreide zugesetzten Menge insektizider Substanz ergibt zwar ein Ansteigen der durch die toxischen Eigenschaften der Präparate hervorgerufenen Erscheinungen und Schäden bei den Milben, aber dennoch keine wesentliche Änderung des Ergebnisses. Eine Senkung der Mittelzumischung auf die Hälfte der üblichen führte dagegen zu einem fast völligen Schwinden der Giftwirkung. Es konnten dann nämlich erst nach langer Einwirkungsdauer geringfügige Beeinträchtigungen in der Vitalität der Milben beobachtet werden. Die Tabelle 1 gibt ein Bild von der Wirkung verschiedener Präparate bei normaler und bei erhöhter Zumischung. Dabei zeigt sich, daß ein DDT-Hexa-Kombinationspräparat, dessen Wirkstoff überwiegend aus DDT besteht, nur eine geringfügige Toxizität gegen Mehlmilben besitzt, wäh-

Tabelle 1

## Die toxischen Eigenschaften verschiedener Wirkstoffe gegen Mehlmilben

Art der Präparate	Zumischungsverhältnis	Gruppen-Vitalität der Mehlmilben nach 5tägiger Einwirkung
Unbehandelte Kontrolle	—	100
DDT-HCCH-Präparat mit geringem Gammexangehalt	1 : 1000	96
dto.	1 : 500	80
Gammexan-Präparat	1 : 1000	48
dto.	1 : 500	35
Phosphorsäure-esterpräparat	1 : 1000	99
dto.	1 : 500	60

rend ein reines Gammexan-Präparat die Vitalität der Milben erheblich beeinträchtigt. Bei beiden Präparaten ergibt eine Verdoppelung der Zumischungsmenge ein Ansteigen der Wirkung, das sich zahlenmäßig jeweils in einer kleineren Zahl der Gruppenvitalität auswirkt. Niemals aber wird die Ziffer 0, d. h. eine völlige Abtötung des Milbenbestandes erreicht.

Zum Vergleich wurde auch ein Phosphorsäureesterpräparat verwendet. Dabei konnte überhaupt kein für eine Milbenbekämpfung brauchbares Resultat gefunden werden. Nach anfänglichen und zum Teil auch recht starken Schädigungen und nach dem Absterben eines Teiles der geschädigten Milben in den ersten Tagen nach der Zumischung des Präparates wurden später nur noch ungeschädigte und vereinzelt gering geschädigte Individuen gefunden. Es ergibt sich dann also nach etwa zehn Tagen das Bild einer zwar etwas dezimierten, aber sonst ungeschädigten Milbenpopulation. Die Zumischung von Phosphorsäureester-Präparaten zum Getreide kommt jedoch aus hygienischen Gründen nicht in Frage.

In einer weiteren Versuchsreihe wurde zu klären versucht, inwieweit durch HCCH-Einstreumittel eine Abtötung aller Milben erreicht werden kann.

Tabelle 2

**Die Wirkung von Hexa-Präparaten gegen Mehlmilben in Abhängigkeit vom Gammexangehalt**

Gammexan-Gehalt der Präparate in %	Gruppen-Vitalität der Mehlmilben	
	nach 1 Tag	nach 5 Tagen
0	100	100
0,5	60	90
1	50	20
2	35	5
3	35	1
5	15	2
10	15	0

Dabei wurden Präparate mit verschiedenem Wirkstoffgehalt, ansteigend von 0,5 Prozent bis 10 Prozent Gammexan, verwendet. Die Zumischung der Mittel wurde grundsätzlich im Mengenverhältnis 1:1000 angewendet. Die Wirkung dieser Präparate zeigt die Tabelle 2, in der die Ergebnisse dieser Versuche an Hand der Gruppenvitalität der untersuchten Milben dargestellt sind. Diese berechneten Zahlen, die für ungeschädigte Tiere 100, für abgetötete 0 ergeben, sinken mit steigendem Wirkstoffgehalt. Nach diesen Versuchen ist nur von Präparaten mit 2 und mehr Prozent Gammexan eine erfolgversprechende Bekämpfung der Mehlmilben zu erwarten. Eine absolut sichere Vernichtung scheint sogar erst durch 10prozentiges Gammexan möglich zu sein. Dabei kann aber hinzugefügt werden, daß in dem mit 2-, 3- und 5prozentigen Präparaten behandelten Getreideproben nur vereinzelte geschädigte Individuen gefunden wurden. Auch mit dem 1prozentigen Gammexanpräparat wurden verhältnismäßig günstige Wirkungen erzielt, wenn auch keine Ausrottung

des Bestandes erreicht werden konnte. Dagegen befriedigte die Toxizität eines 0,5prozentigen Gamma-HCCH-Präparates nicht, da ein zu hoher Anteil der Milbenpopulation, und zwar etwa 50 bis 80 Prozent, mit nur geringen oder mäßigen Beeinträchtigungen am Leben blieb.

**Schlußbetrachtung:**

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß mit den derzeitig verwendeten Kornkäfer-Einstreumitteln ein beachtlicher Rückgang im Befall der Mehlmilben erreicht werden kann und damit in vielen Fällen ein Erfolg erreicht wird. Eine restlose Vernichtung ist aber nicht zu erwarten. Eine Erhöhung des Wirkstoffanteiles dieser Präparate könnte zwar zu besseren Ergebnissen führen, aber dagegen bestehen hygienische Bedenken (Wolf-ram 1952, Mayer und Sellke 1952). Nicht zu vergessen ist, daß es nicht gelingt, den Wirkstoff vor der Vermahlung wieder aus dem Getreide zu entfernen (Trappmann 1952 und Sellke 1952). Nach Emmel (1948) wäre unter Umständen auch mit Keimschädigungen des Getreides zu rechnen.

**Literatur:**

1. Barskij, N. (1939, 1940), Eine wirksame Methode zur Bekämpfung von Milben auf den Sonnenblumensamen. Öl- und Fettindustrie 1, 24—26, russ. ref. Neuheiten 33, 155.
2. Bollow, H., Milben (*Acari*), Naturwissenschaftliche Grundbegriffe für die landbauliche Praxis. Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.
3. Borchert, N. (1950, 1951), Neue Wege der Räudebekämpfung. Mh. Veterinärmed. 5, 127 bis 128, ref. Chem. Zbl. 122, 1348.
4. Emmel, Ludw. (1948), Vergleichende Untersuchungen der Wirkung von DDT und 666 — Staub auf den Kornkäfer und seine Brut. Anz. f. Schädlingskde. 21, 89—91.
5. Ennolajin, M. F. u. Kriwalkowa, A. F. (1938, 1939), Erfahrungen bei der Bekämpfung von Speicherschädlingen. Lein und Hanf. Moskau H. 1, 23—37, russ. ref. Neuheiten 32, 39.
6. Kemper, H. (1939), Die Nahrungs- und Geußmittelschädlinge und ihre Bekämpfung. Hygienische Zoologie, Bd. 6.
7. Kemper, H. (1950), Die Haus- und Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung. Berlin.
8. Mayer, K. (1951), Einstäubemittel zur Kornkäferbekämpfung im Lagergetreide. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. 5, 153—170.
9. Mayer, K. u. Sellke, K. (1952), Ein Beitrag zur chronischen Giftwirkung der Kontaktinsektizide. Die Pharmazie 7, 17—20.
10. Sellke, K. (1952), Kornkäfereinstäubemittel und ihr Verhalten im behandelten Getreide. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. 6, 121—127.
11. Trappmann, W. (1952), Einstäubemittel zur Bekämpfung von Schadinsekten im Getreide. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 4, 106—108.
12. Wolf-ram, R. (1952), Zur Einstäubung von Getreide mit Kontaktinsektiziden. Anz. f. Schädlingskde. 25, 73—75.
13. Zacher, Fr. (1944), Vorratsschutz gegen Schädlinge. Berlin.

# Beobachtungen über Melanismus beim Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Von Paul Kaplaneck, Naumburg/Saale

Über das erste Auftreten von schwarz bzw. schwärzlich gefärbten Kartoffelkäfern im Jahre 1950 wurde in dieser Zeitschrift (4, S. 154, 1950) bereits berichtet. Inzwischen sind noch weitere Funde von melanistischen Kartoffelkäfern gemacht worden.

Am 22. August des gleichen Jahres wurden in der Naumburger Flur bei einem Sondersuchtag eine Anzahl Käfer abgeliefert, bei denen die gelben Zeichnungselemente durch einen n u ß b r a u n e n Farbton ersetzt waren; völlig schwarz gefärbte Tiere konnten dabei nicht festgestellt werden. Da die Käfer mit dem braunen Grundton inmitten normal gefärbter Tiere abgegeben worden waren, hatte eine nachträgliche Verfärbung unter dem Einfluß der Abtötungsflüssigkeit oder anderer Außenfaktoren offenbar nicht stattgefunden.

In den Tagen vom 6. bis 9. August 1951 wurden auf der Naumburger Flur, in einer Anzahl von 30 Stück, schwarze Kartoffelkäfer gefunden. Es handelte sich dabei um v o l l s t ä n d i g s c h w a r z e Tiere, die ebenfalls inmitten zahlreicher Exemplare der Normalform auftraten, ohne daß mir auch bei gründlicher Nachsuche Käfer mit intermediärer Färbung zu Gesicht gekommen waren. Das zuletzt genannte Auftreten befand sich in einem Kartoffelfeld von 0,5 Hektar Größe, das in seiner Gesamtheit befallen war, jedoch war das Vorkommen der schwarzen Käfer nur auf einen verhältnismäßig kleinen Bezirk von 10 m Länge und 5 bis 6 m Breite beschränkt. Nach den Angaben der beteiligten Sucher ist außerdem innerhalb dieser eng begrenzten Fundstelle eine Häufung der schwarzen Tiere vorhanden gewesen, deren Mittelpunkt offenbar durch eine einzige Staude gekennzeichnet war.

Während des Jahres 1952 wurden trotz wiederholter an die Bevölkerung ergangener Hinweise keine schwarzen Kartoffelkäfer in der Naumburger Flur gefunden. Bei ständiger Überprüfung der Sammelergebnisse der einzelnen Suchaktionen fand ich lediglich ganz vereinzelt mit brauner Grundfarbe versehene Käfer, die aus den am stärksten befallenen Flurteilen stammten. Auffallenderweise wurden im näheren Umkreise der obengenannten Fundstelle des Jahres 1951 im Jahre 1952 keine derartigen abweichend gefärbten Käfer entdeckt, die braunen Tiere wurden vielmehr südlich, westlich und nordwestlich bis zu 3 km entfernt von der ebenso zum Hauptbefallsgebiet gehörenden Fundstelle 1951 gesammelt.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß mir während des Sommers 1952 von verschiedenen Stellen der Naumburger Flur des öfteren abweichend g e z e i c h n e t e Käfer gebracht wurden, bei denen die Flügeldecken normale Grundfärbung, jedoch an der Basis zusammengefllossene schwarze Streifen hatten. Die Anordnung der Gesamtzeichnung, die sich in einer vollkommenen Schwärzung der Flügeldeckenbasis äußerte, war bei der Mehrzahl dieser Tiere unsymmetrisch. Das schwarze Feld erstreckte sich manchmal über zwei Drittel der einen Flügeldecke. Ein Käfer hatte sogar eine normale und eine voll-

ständig schwarze Flügeldecke. Die übrigen Körperpartien trugen dagegen in allen Fällen keine abweichende Grundfärbung oder Zeichnung. Diese Abweichungen sind, da sie mit der Zeichnung, jedoch nicht mit der Grundfärbung in Beziehung stehen, als Nigrismus anzusprechen.

Die im folgenden mitgeteilten Versuche und Beobachtungen wurden mir ermöglicht durch meine Tätigkeit als Pflanzenschutzwart beim Rat der Stadt Naumburg. Herrn Dr. F. P. Müller, Phytopathologisches Institut Naumburg (Saale) der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, möchte ich an dieser Stelle für die gewährte Hilfe meinen besten Dank aussprechen.

Nachdem die Mehrzahl der 1951 gesammelten schwarzen Käfer an die Kartoffelkäferforschungsstation Mühlhausen (Thür.) abgegeben worden war, erteilte mir das damalige Pflanzenschutzamt Halle (Saale) die Erlaubnis, mit den restlichen Tieren, bei denen es sich um 6 Nachzügler (5 Männchen und 1 Weibchen, sämtlich Jungkäfer) handelte, Zuchtversuche anzustellen. Das Ziel dieser Zuchtversuche bestand darin, die biologischen Eigentümlichkeiten und die Vitalität der schwarzen Form einer näheren Betrachtung zu unterziehen und darüber hinaus mit den vollkommen schwarz gefärbten Käfern einige vorläufige Feststellungen über die erbliche Fixierung des Melanismus beim Kartoffelkäfer zu treffen.

Als Ausgangsmaterial für diese Versuche benutzte ich ausschließlich die streng isoliert gehaltenen sechs schwarzen Käfer. Bastardierungen mit der Normalform habe ich bis jetzt noch nicht durchgeführt.

Die sechs schwarzen Käfer wurden in ein Terrarium eingebracht, in dem sich von der Fundstelle entnommene Erde in 15 cm hoher Schicht befand, und mit Kartoffellaub gefüttert. Nach Abklingen der Intensität der Nahrungsaufnahme begaben sich die Tiere gleichzeitig am 9. September 1951 zur Überwinterung in die Erde; während dieser kurzen Zeitspanne wurden keine Kopulationen beobachtet. Das Terrarium wurde während des Winters in einem ungeheizten, frostfreien Raum aufgestellt.

Am 20. März 1952, also 193 Tage nach dem Ein-graben in den Boden, erschien der erste Käfer morgens um 7.00 Uhr bei einer Außentemperatur von plus 4 Grad und einer gleich hohen Innentemperatur auf der Erdoberfläche. Ihm folgten am 23. März um 6.15 Uhr bei gleichen Temperaturverhältnissen der zweite, am 26. März um 5.45 Uhr und um 6.43 Uhr bei einer Außentemperatur von 0 Grad und einer Innentemperatur von plus 3 Grad der dritte und vierte. Am darauffolgenden Tage um 6.00 Uhr hatte sich der eine Käfer bereits wieder ganz, ein zweiter halb, bei einer Außentemperatur von minus 3 Grad und Innentemperatur von plus 3 Grad in das Erdreich eingegraben, während der dritte in einer Bodentiefe und der vierte regungslos auf der Erdoberfläche saß. Als der letztere Käfer hochgehoben wurde, schied er einen Abwehrtropfen aus, der

jedoch nicht gelbrot, sondern ausgesprochen rubinrot war und in der Sonne blaurot schillerte. Die als Nahrung angebotenen Tomatensämlinge wurden während dieser ersten sieben Tage nicht angenommen. Am 30. März waren die über der Erdoberfläche verbliebenen Käfer tot.

Am 24. April, also nach einer Pause von etwa vier Wochen, kam ein Käfer um 5.30 Uhr wieder zum Vorschein; ihm folgten kurz darauf zwei weitere und als Nachzügler wenige Tage später der letzte. Von den sechs Käfern hatten somit vier (drei Männchen und ein Weibchen) die Überwinterung lebend überstanden. Ende April wurden in das Terrarium mehrere vorgetriebene Kartoffelstauden eingepflanzt. Zunächst erfolgte keine sichtbare Nahrungsaufnahme, außerdem waren die Tiere in ihren Bewegungen zunächst sehr träge. Der erste, offenbar mißlungene Begattungsversuch konnte erst am 11. Mai beobachtet werden, der zweite Versuch, bei dem sich das Männchen ebenfalls nach kurzer Zeit wieder von dem Weibchen trennte, fand am 13. Mai um 6.38 Uhr statt. Das Weibchen setzte sein erstes Eigelege mit 14 Eiern am 2. Juni, das zweite mit 38 Eiern am 11., das dritte mit 33 Eiern am 15., das vierte mit 34 Eiern am 18., das fünfte mit 36 Eiern am 24. und das sechste und letzte mit 45 Eiern am 27. Juni ab. Während einer Legeperiode von 25 Tagen hatte das schwarze Weibchen somit sechs Eigelege mit insgesamt 200 Eiern hervorgebracht. Wenige Tage nach der letzten Eiablage sind das Weibchen und ein Männchen gestorben, während die beiden restlichen Männchen den Sommer 1952 überlebten und Anfang August zur Überwinterung in den Boden gingen.

Die Mortalität der Eier war in den einzelnen Eigelegen sehr unterschiedlich. Vom ersten Gelege schlüpften drei (21,4 Prozent), vom zweiten 24 (63,2 Prozent), vom dritten vier (12,1 Prozent), vom vierten zwölf (35,3 Prozent), vom fünften 20 (55,6 Prozent) und vom sechsten acht (17,8 Prozent) Larven.

Die Anzahl der aus den einzelnen Eigelegen in bezug auf die Zahl der Eier erhaltenen Jungkäfer war folgende: null, 18 (47,4 Prozent), vier (12,1 Prozent), neun (26,5 Prozent), 19 (52,8 Prozent) und zwei (4,4 Prozent). Aus den sechs Eigelegen mit 200 Eiern sind also nur 71 Junglarven = 35,5 Prozent ausgeschlüpft, und bei nur 52 = 26 Prozent wurde die Entwicklung bis zum Jungkäfer durchlaufen.

Die weitere Zucht der Larven erfolgte nach Eigelegen getrennt in besonderen Zuchtkäfigen, die eine Erdbedeckung von 15 cm Höhe enthielten, über deren Oberfläche sich ein 40 cm hoher Drahtgazeaufsatz mit 25×35 cm Querschnitt befand. Die in den Behältern befindliche Erde war jeweils von einer anderen Bodenart (reiner Lehmboden, toniger Lehmboden, humusreiche Ackererde, gesiebte Gartenerde).

Die 52 Jungkäfer der  $F_1$ -Generation verließen den Boden in der Zeit vom 11. Juli bis zum 4. August 1952. Der erste Jungkäfer kam am 11. Juli noch nicht voll ausgefärbt zum Vorschein. Kopf und Halsschild waren schwarz und ohne jede Zeichnung, die Flügeldecken jedoch, von denen die linke verküppelt war, hatten eine schwarz-dunkelbraune Streifung. Die Beine waren dagegen wie Kopf- und Halsschild vollkommen schwarz. Am 13. Juli fand ich die dunkelbraunen Streifen auf den Flügeldecken

so weit gedunkelt, daß sie kaum noch erkennbar und wenige Stunden später wie der übrige Körper ebensolchschwarz geworden waren. Bei diesem Tier handelte es sich um ein Weibchen, das begattet wurde, aber 28 Tage nach dem Hervorkommen aus dem Boden einging. Der zweite Jungkäfer erschien am 15. Juli um 5.18 Uhr und hatte dabei noch die Orangefärbung der Puppe, lediglich die Zeichnungselemente auf Kopf, Halsschild und Flügeldecken waren schwachrot angedeutet. Sieben Stunden später trat die in der üblichen Weise ausgebildete Zeichnung schwarz auf einer zunächst normal erscheinenden Grundfärbung hervor. Am 17. Juli fand ich den Käfer so stark nachgedunkelt, daß die Zeichnung nur noch schwer zu erkennen war. Schließlich hatte auch dieses Tier eine vollständig schwarze Kutikula. Auch die übrigen Käfer der  $F_1$ -Generation waren im ausgefärbten Zustand vollkommen schwarz, zeigten jedoch im Gegensatz zu den beiden zuerst erschienenen Imagines unmittelbar nach dem Verlassen des Bodens schon eine schwarzbraune Grundfärbung.

Die 18 Käfer, die aus dem zweiten Eigelege der P-Generation hervorgegangen waren, wurden zur Weiterbeobachtung in einen besonderen Zuchtbehälter gebracht. Über den Weibchenanteil ist z. Z. noch keine genaue Zahlenangabe möglich, da die Tiere einerseits bei Begattung und Eiablage nicht gestört werden sollten, und da andererseits ein nicht unbeträchtlicher Teil von ihnen im Spätsommer 1952 zur Überwinterung in die Erde ging. Aus dem Verhalten der Tiere ist jedoch zu schließen, daß die Männchen in der Überzahl vorhanden waren. Das erste von diesen Weibchen der  $F_1$ -Generation abgelegte Eigelege beobachtete ich am 20. Juli 1952 um 12.20 Uhr, das sechste und letzte am 31. Juli 1952.

Das erste Eigelege lieferte aus insgesamt 32 Eiern zehn Junglarven (31,25 Prozent), das zweite mit 27 Eiern acht (29,7 Prozent), das dritte mit 29 Eiern elf (38 Prozent), das vierte mit 31 Eiern drei (9,68 Prozent), das fünfte mit 52 Eiern zehn (19,23 Prozent) und das sechste mit 20 Eiern keine Junglarven. Somit waren aus 191 Eiern 42 Junglarven (22 Prozent) geschlüpft. Die Anzahl der Jungkäfer der  $F_2$ -Generation betrug 19. Während die Larven der  $F_1$ -Generation, die normale rote Färbung aufwiesen, waren diejenigen der  $F_2$ -Generation vom dritten Stadium ab lehmig-gelb.

Der erste Jungkäfer der  $F_2$ -Generation erschien am 4. September 1952 um 5.38 Uhr auf der Erdoberfläche, er war dabei vollkommen schwarz ausgefärbt. In den Tagen vom 10. bis 15. September 1952 kamen noch weitere 18 Jungkäfer zum Vorschein, die aber zunächst noch eine dunkelbraune Grundfärbung zeigten, welche nach ein bis zwei Tagen in ein reines Schwarz überging. Sie gruben sich in der Zeit vom 20. September bis zum 5. Oktober 1952 zur Überwinterung in den Boden ein, nachdem sechs von ihnen vorher gestorben waren. Während die aus dem Eigelege vom 11. Juni 1952 hervorgegangenen  $F_1$ -Käfer eine, wenn auch verhältnismäßig geringe Nachkommenschaft erzeugten, kam eine solche bei den aus den Eigelegen vom 15. bis 27. Juni stammenden Jungkäfern nicht mehr zustande. Wohl sind die aus dem Eigelege vom 15. Juni gezogenen vier Jungkäfer noch zur Begattung geschritten, aber die von ihnen erhaltenen drei Eigelege vertrockneten

nach kurzer Zeit. Bei den übrigen 30 F<sub>1</sub>-Jungkäfern, die sich aus den Eigelegen vom 18. bis 27. Juni 1952 entwickelt hatten, konnten nicht einmal Begattungsversuche beobachtet werden.

Aus dem einen schwarzen Kartoffelkäferweibchen der P-Generation, das ausschließlich von ebenfalls vollkommen schwarz gefärbten Männchen begattet worden war, sind also zu 100 Prozent wiederum vollkommen schwarz gefärbte Käfer hervorgegangen. Ihre Anzahl und die Verteilung auf die einzelnen Generationen und auf die Geschlechter waren wie folgt:

Generation	Gesamtzahl der Käfer	Davon eingegangen	Zur Überwinterung geschritten	
			Männchen	Weibchen
F <sub>1</sub>	52	9	31	12
F <sub>2</sub>	19	4	10	5
Insgesamt:	71	13	41	17

Diese Zahlen zeigen, daß die Zuchten auffallend wenig Imagines geliefert haben, und daß die schwarze Form des Kartoffelkäfers gegenüber den normal gefärbten Tieren offenbar eine geringere Vitalität besitzt. Diese äußerte sich in einer hohen Mortalität im Ei- und Larvenstadium. Außerdem ist ein verhältnismäßig großer Teil der Weibchen der F<sub>1</sub>-Generation nicht zur Eiablage geschritten. Es ist noch festzustellen, ob diese Weibchen (neun von insgesamt zwölf) nach erfolgreicher Überwinterung in der folgenden Saison noch zur Fortpflanzung gelangen. Die Weiterbeobachtung der 1952 ohne Nachkommenschaft gebliebenen Weibchen der F<sub>1</sub>-Generation ist vor allem deshalb notwendig, da auch im Freiland ein großer Teil der normal gefärbten Jungkäfer im gleichen Jahr nicht mehr zur Fortpflanzung kommt. Im Sommer 1952 z. B. beobachtete ich, daß die Masse der Imagines (Normalform) im Freiland bis zum 28. August in den Boden gegangen war. Aus meinen zahlreichen Zuchtversuchen und Freilandbeobachtungen möchte ich den Schluß ziehen, daß der Kartoffelkäfer im mitteldeutschen Raum im Spätsommer in ein Diapausestadium eintritt. Auch bei den schwarzen Kartoffelkäfern konnte ich in meinen Zuchten entspre-

chende Verhältnisse feststellen. Wie bereits erwähnt, hatten sich die ersten schwarzen Imagines der F<sub>1</sub>-Generation am 3. August in den Boden eingegraben. Nachdem diese wieder aus der Erde hervorgeholt worden waren, wühlten sie sich sofort mit auffallender Schnelligkeit wieder in die Erde, obwohl reichlich Futter vorhanden war.

Die herabgesetzte Vitalität der schwarzen Form war auch an dem Verhalten der Männchen zu erkennen. Während in den Zuchten von Kartoffelkäfern normaler Färbung sehr häufig Kopulationen zu sehen sind, verhielten sich demgegenüber die schwarzen Männchen auffallend träge und schritten nur ganz vereinzelt zur Kopula.

### Zusammenfassung

In den Jahren 1950 bis 1952 wurden in der Flur der Stadt Naumburg (Saale) mehrfach melanistische Kartoffelkäfer gefunden, die durch eine auffallende dunkelbraune Grundfärbung ausgezeichnet waren und im Jahre 1951 zum Teil mit vollständig geschwärztem Körper ohne jede Andeutung hellerer Zeichnungselemente auftraten.

Ein im Jahre 1951 von einem Kartoffelacker entnommener schwarzer weiblicher Jungkäfer wurde mit fünf ebenfalls vollkommen schwarz gefärbten Männchen in Isolierzucht gehalten. Es wurden im gleichen Jahre zwei Nachkommengenerationen erzüchtet, bei denen sämtliche Imagines am ganzen Körper eine gleichmäßig schwarze Kutikula aufwiesen.

Die schwarzen Tiere hatten in allen Entwicklungsstadien gegenüber der Normalform eine auffallend geringere Vitalität. Diese zeigte sich in einer hohen Sterblichkeit der Eier (F<sub>1</sub> 64,5 Prozent, F<sub>2</sub> 78 Prozent) und in der geringen Zahl der Jungkäfer, die in der F<sub>1</sub>-Generation 26, in der F<sub>2</sub>-Generation nur 10 Prozent von der Anzahl der Eier betrug. Die schwarzen Männchen wurden im Vergleich mit normal gezeichneten Männchen in derselben Jahreszeit viel seltener bei der Kopula beobachtet.

Im Jahre 1952 wurden in der Naumburger Flur auch Käfer mit abweichender Zeichnung, aber normaler Grundfärbung gesammelt, so daß in dem gleichen Gebiet bei dem Kartoffelkäfer neben dem Melanimus ein ausgesprochener Nigrismus festgestellt werden konnte.

## Nachtrag zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis, Mai 1952

### Neue Pflanzen- und Vorratsschutzmittel

Folgende Präparate wurden amtlich anerkannt:

#### 1. Präparate gegen beißende und saugende Insekten

##### a) DDT-Präparate

##### Stäubemittel:

**Stäube-Ektolit** gegen beißende Insekten (10—20 kg/ha), einschl. Kartoffelkäfer (30—35 kg/ha).  
Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

**Duolit-Puder 10** gegen beißende Insekten im Forst (30—50 kg/ha).

Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

##### Spritzmittel:

**Ektolit (Emulsion) 0,5%ig**, gegen beißende und saugende Insekten, ausschl. Blattläusen.  
**Extra 20** (Gift-Abt. 3)

1—3%ig, gegen Rüsselkäfer zur Dauerbegiftung in Kiefernkulturen.

Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

## b) Hexa-Präparate

### Stäubemittel:

**Gamma-Insex** gegen beißende Insekten (10—20 kg/ha) an Kulturen, bei denen Geschmacksbeeinträchtigungen nicht zu erwarten sind.

Hersteller: Rufach K.G. Dr. Wilhelmi u. Co., Leipzig C 1, Rich.-Lipinski-Straße 14.

### Spritzmittel:

**Spritz-Lartal** (Gift-Abt. 3) 0,5%ig, gegen Pflaumensägwespe.  
Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

## c) Hexa-DDT-Präparate

### Stäubemittel:

**Stäube-Tarlit** gegen beißende Insekten im Forst (30—50 kg/ha).  
Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

**Stäube-Gartolit** gegen beißende Insekten, einschl. Kartoffelkäfer (10 bis 20 kg/ha).  
Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

**Gesaktiv 60** gegen beißende Insekten, einschl. Kartoffelkäfer (10 bis 20 kg/ha).  
Hersteller: VEB Schering, Adlershof.

### Spritzmittel:

**Gartolit Extra** (Gift-Abt. 3) 0,5 %, gegen beißende und saugende Insekten (einschl. Pflaumensägwespe) in Kulturen, bei denen Geschmacksbeeinträchtigungen nicht zu befürchten sind.

Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

**Gartolit** (Emulsion) (Gift-Abt. 3) 0,5—1 %, gegen beißende und saugende Insekten, aber nicht gegen Blattläuse, in Kulturen, bei denen Geschmacksbeeinträchtigungen nicht zu befürchten sind.

Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

### Nebelmittel:

**Kombi-Aerosol „F“** (Gift-Abt. 3) gegen Forstschädlinge.  
Hersteller: Elektrochemisches Kombinat, Bitterfeld.

## 2. Präparate gegen Bodenschädlinge

**Stäube-Lydal** gegen Engerlinge in Kiefern-kulturen 600 kg/ha zur Vollbegiftung, 100—200 kg/ha zur Pflanzstreifenbegiftung, bis 20 cm tief einzugraben oder unterzuhacken;

gegen Kiefernssaateule, 25 kg/ha zur Pflanzstreifenbegiftung, bis 20 cm tief einzugraben oder unterzuhacken;

in Pappelkulturen, 5 g je Pflanze bei Stecklingen, 20 g je Pflanze bei 1- bis 2jährigen Pappeln.

Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

## 3. Räuchermittel gegen Gewächshauschädlinge

**Duolit-Räucherstreifen** 1 Streifen je 5 cbm gegen Blattläuse, Thrips und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas. Das Präparat ist in Höhe oder unterhalb der zu schützenden Pflanzen abzubrennen.

Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

**Fumex** (Gift-Abt. 3) 1 Tablette je 25 cbm gegen Blattläuse, Thrips und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas.

Hersteller: VEB Elektrochemisches Kombinat, Bitterfeld.

## 4. Ringspritzmittel

**Mutoxan** 3—10%ig, zur Giftringspritzung im Forst gegen auf- und abbaumende Insekten.

Hersteller: VEB Farbenfabrik, Wolfen, Kreis Bitterfeld.

## 5. Präparate gegen Vorratsschädlinge

**Anoxid Neu** 50 g/100 kg Getreide, einstreuen ins Lagergetreide bei Vorräten, in denen Begasung nicht möglich ist.

Hersteller: VEB Schering, Adlershof, Berlin-Adlershof, Glienicke Weg 181.

**Gartolit Spezial** (Gift-Abt. 3) 3%ig, als Sackentwesungsmittel gegen Kornkäfer und Schadinsekten zur ein- und doppelseitigen Besprühung von Säcken.

Behandelte Säcke sind nicht zur Daueraufbewahrung von Lebensmitteln zu verwenden.

Hersteller: Fettchemie und Fewa-Werk VEB, Chemnitz.

## 6. Raupenleim-Präparate

**Rufach Raupenleim** } zur Fertigung von Fanggürteln gegen Frostspanner.  
**Rufach-Raupenleim B** }  
Hersteller: Rufach K.G., Dr. Wilhelmi & Co., Leipzig C 1, Richard-Lipinski-Straße 14.

## 7. Blutlaus-Präparate

**Blutlaus-Präparat Fraley 704** unverdünnt zu pinseln gegen Blutlaus.  
Hersteller: Fr. Leying, Leipzig C 1, Windmühlenstr. 46.

## 8. Präparate gegen Wildverbiß

**Wildverbißmittel-Teller G** } zum Anstrich an Forstgehölzen außerhalb der Vegetationsperiode.  
**Wildverbißmittel-Teller S** }  
**Wildverbißmittel-Teller U** } Hersteller: W. Teller, Magdeburg, Olvenstedter Platz 5.

**Baumteer Coswig** zum Anstrich von Forstgehölzen, mit Ausnahme von Lärche und Robinie.  
Hersteller: Dachpappen- und Isolierstoffwerk Coswig VEB, Coswig, Bezirk Dresden.

**Rufach Wildverbißfett** zum Anstrich für ältere Gehölze im Forst, bei denen Knospen und Jungtriebe nicht überstrichen werden dürfen; außerdem zum Gebrauch an jungen Pappeln.  
Hersteller: Rufach K.G., Dr. Wilhelmi & Co., Leipzig C 1, Richard-Lipinski-Straße 14.

## Umbenennung von Präparaten

**Hexalan** früher Hexalin (Blutlauspinselmittel).  
Hersteller: Rufach K.G., Dr. Wilhelmi & Co., Leipzig C 1, Richard-Lipinski-Straße 14.

## Besprechung aus der Literatur

Gäbler, Hellmuth, **Die Nonne**. Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 85, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 24 Abb., 43 Seiten, 1,50 DM.

Mit besonderer Ausführlichkeit ist der erste Teil: Die Nonne und ihre Lebensweise, dargestellt. Auch der erfahrene Forstmann wird hier manches finden, was ihm nicht geläufig ist. Von besonderem Interesse ist die Berechnung des Nahrungsbedarfes der Nonnenraupe. Unter Feinden und Krankheiten der Nonne wird unter anderen der Schildlausrüßler (*Anthribus varius* L.) genannt, der beim Ausfressen von Nonneneiern angetroffen wurde. Der aufmerksame Leser findet hier manche Anregung zu eigenen weiteren Beobachtungen. Bei Besprechung der

**Rufach Baumteer** früher Baumteer BT 201.  
Hersteller: Rufach K.G., Dr. Wilhelmi & Co., Leipzig C 1, Richard-Lipinski-Straße 14.

## Anderung und Zusätze zur Anwendung bereits anerkannter Präparate

**Hexitol** (Gift-Abt. 3) 0,4 %, gegen beißende und saugende Insekten, einschl. Blattläusen, hauptsächlich gegen die Grüne Apfellaus. 0,2 %, bei empfindlichen Kulturen.

Bei reifenden Früchten ist Geschmacksbeeinträchtigung nicht ausgeschlossen.  
Hersteller: VEB Elektrochemisches Kombinat, Bitterfeld.

**Duplexol** 0,4 %, gegen beißende und saugende Insekten, einschl. Blattläusen, hauptsächlich gegen die Grüne Apfellaus. 0,3 %, bei empfindlichen Kulturen.

Geschmacksbeeinträchtigung bei reifenden Früchten ist nicht ausgeschlossen.  
Hersteller: VEB Elektrochemisches Kombinat, Bitterfeld.

**Wofatox-Spritzmittel** (Gift-Abt. 2) 5%ig, zum Überstreichen der Pappeltriebe, zur Bekämpfung der Junglarven des Kleinen Pappelbockes in den Trieben.

Hersteller: VEB Farnefabrik Wolfen, Wolfen, Kreis Bitterfeld.

**Stäube-Hormin** 25–35 kg/ha stäuben, zur Bekämpfung von Unkräutern im Getreide.

Prognosemaßnahmen zeigt Verfasser eindrucksvoll auf, daß Bekämpfungsverfahren am leichtesten und am billigsten durchzuführen sind, wenn die drohende Massenvermehrung frühzeitig erkannt wird, eine Tatsache, die allgemein bekannt ist, aber auch bei anderen Schadinsekten noch viel zuwenig Beachtung findet. Im letzten Teil der Arbeit sind die neuesten Bekämpfungsverfahren aufgezeigt. Der Giftsprühering, in 3 bis 4 m Stammhöhe angebracht, wird unter den chemischen Bekämpfungsverfahren der Biocönose des Waldes den geringsten Abbruch tun.

Das Heft gehört auch in die Hand des Forstmannes, der nichts mit der Nonne zu tun hat, und auch jeder Naturfreund sollte es besitzen.

G. Richter

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschließlich Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 443 44. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (87/2) Berliner Druckhaus Liniestraße, Berlin N 4. Nachdrucke, Vervielfältigungen, Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift — auch auszugsweise mit Quellenangabe — bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.