

örtlichen Gegebenheiten verändern. Die Kosten (Giftweizen und Arbeitslohn bei Bezahlung als ungelernter Arbeiter ohne die Entlohnung der Pflanzenschutz-warte) betragen für einen ha bekämpfter Fläche 3,50 DM. Je nach der Befallsstärke ändert sich die Menge des auszulegenden Giftweizens; wir müssen daher mit 0,80 bis 1,50 DM für Giftweizen pro ha rechnen.

#### Zusammenfassung

1. Als Giftmittel benützten wir Zinkphosphidweizen, der 14 Tage vor der Aktion frisch hergestellt worden war.
2. Cumarin-Derivate sind für Feldmäusebekämpfungen weder in der kumulierend noch in der akut-toxischen Anwendung brauchbar.
3. Als zweckmäßig hat sich die Einteilung der Arbeitskräfte in Zehnergruppen erwiesen.
4. Die chemische und biologische Prüfung des Zinkphosphidweizens im Laboratorium entsprach den geforderten Ansprüchen.

5. Bereits 1—2 Stunden nach der Begiftung fanden wir auf den Feldern tote Feld- und Waldmäuse (Zschortau 112 *Microtus arvalis*, 9 *Apodemus sylvaticus*; Beerfelde 209 *Microtus arvalis*, 29 *Apodemus sylvaticus*).
6. Der Giftweizen wurde von den Feldmäusen nicht überall sofort angenommen. Erst am 3. und 4. Tage nach der Giftauslage waren auf diesen Schlägen die meisten Tiere umgekommen.
7. Vergiftungen von Haus- und Wildtieren waren nicht zu verzeichnen.
8. Durchschnittlich wurde pro ha 0,75 bis 1 kg Giftweizen gebraucht.
9. Als durchschnittliche Leistung für zukünftige Aktionen müssen bei siebenstündiger Arbeitszeit für eine Zehnergruppe 15—20 ha eingeplant werden.
10. Die Kosten für 1 ha bekämpfter Fläche (Giftweizen und Arbeitslöhne) beliefen sich auf 3,50 DM. Abschuß in Heft 8

## Untersuchungen zur Bekämpfung der Rapsschädlinge

### III. Zur Biologie und Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) und der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.).

Von H.-W. NOLTE und R. FRITZSCHE Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Aschersleben

Während der **Rapsglankkäfer** (*Meligethes aeneus* F.) und der **Rapserdfloh** (*Psylliodes chrysocephala* L.) heute erfolgreich bekämpft werden können, bereitet die Bekämpfung der „Samenschädlinge“ des Rapses, des **Kohlschotenrüßlers** (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) und der **Kohlschoten-Gallmücke** (*Dasyneura brassicae* Winn.) noch erhebliche Schwierigkeiten. Wir besitzen zwar geeignete Insektizide, aber die Frage der Termine, an denen eine Behandlung mit bestem Erfolg und unter weitgehender Schonung der Bienen durchgeführt werden kann, ist noch ungelöst. Die Grundlagen für die richtige Terminwahl zu schaffen, war das Ziel der zweijährigen Untersuchungen, über die wir hier berichten.

Wir führten unsere Untersuchungen über den Kohlschotenrüßler in Aschersleben und in Zellewitz bei Könnern durch, die Untersuchungen über die Kohlschoten-Gallmücke in Aschersleben. Unsere Ergebnisse beziehen sich also nur auf die mitteldeutschen Verhältnisse. Wie der Vergleich mit der herangezogenen Literatur zeigt, dürften sie jedoch auch für die übrigen deutschen Gebiete Geltung haben.

#### 1. Die Temperaturabhängigkeit des Kohlschotenrüßlers

Nach HEYMONS (6), SPEYER (16) und v. WEISS (21) sind Zuwanderungen und Aktivität des Kohlschotenrüßlers temperaturabhängig. Übereinstimmend werden von ihnen 15° C als untere Aktivitätsgrenze genannt, der Flug soll sogar erst ab 16° C einsetzen. Ähnliche Beziehungen konnten wir bei unseren Versuchen in den Jahren 1952 und 1953

feststellen. Im Frühjahr 1952 ermittelten wir in dreitägigen Abständen die Käferzahl an je 30 Pflanzen. Die in Aschersleben gewonnenen Ergebnisse sind auf Abb. 1 dargestellt; die Ergebnisse aus Zellewitz bei Könnern sind gleichsinnig, wir verzichten daher hier auf ihre Wiedergabe.

Im Frühjahr 1953 trat der Kohlschotenrüßler in Mitteldeutschland viel schwächer auf. Um zu vergleichbaren Zahlen zu kommen, mußten wir daher in dreitägigen Abständen jeweils 90 Pflanzen kontrollieren. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigt die Abb. 2. In den Abbildungen sind außer den Käferkurven auch die Kurven für die jeweiligen Temperatur-Tagesmittel und der Verlauf der Rapsblüte eingetragen.

Beide Abbildungen zeigen übereinstimmend die Temperaturabhängigkeit der Zuwanderung. Im Frühjahr 1952 stiegen die Temperaturen bereits in der zweiten April-Pentade an. Am 10. April lag das Tagesmittel erstmalig über der 15°-Grenze und hielt sich — von geringen Schwankungen abgesehen — bis zum 20. April auf dieser Höhe. Entsprechend erfolgte die Zuwanderung der Kohlschotenrüßler sehr plötzlich, die Käferkurve zeigt für den 21. April das erste Maximum. Parallel mit dem Temperatursturz in der letzten Aprildekade fällt dann die Käferkurve bis fast auf den Nullpunkt, um mit der neuen Temperaturerhöhung in den ersten Maitagen erneut anzusteigen, sie erreichte jedoch die Höhe des ersten Maximums nicht wieder.

Im Frühjahr 1953 (Abb. 2) bezieht sich zwar die Käferkurve wegen des viel schwächeren Auftretens des Kohlschotenrüßlers auf weitaus geringere Zah-

len, sie läßt aber die gleiche Temperaturabhängigkeit erkennen. Die Erwärmung setzte viel später ein. Die Tagesmittel-Kurve erreichte die 15°-Grenze erstmalig am 24. April und zeichnet sich durch erhebliche Schwankungen aus. Die gleichen Schwankungen zeigt auch die Käferkurve. Einem ersten Maximum zwischen dem 22. und 24. April folgt ein Rückgang bis auf den Nullpunkt. Die größte Käferzahl wurde um die Monatswende festgestellt, zu welcher Zeit auch die Temperaturen entsprechend hoch lagen. Mit dem erneuten Temperatursturz ging dann die Käferzahl erheblich zurück.

Demgegenüber zeigt die Entwicklung der Rapspflanzen keine gleichsinnige Temperaturabhängigkeit. Als Blühbeginn wurden im Frühjahr 1952 der 23. April, im Frühjahr 1953 der 20. April ermittelt. Innerhalb weniger Tage setzte die Vollblüte ein, die in der ersten Mai-Pentade ihren Höhepunkt erreichte, dann begann das Abklingen der Blüte, das sich über einige Wochen erstreckte. Infolge der unterschiedlichen Temperaturabhängigkeit des Kohlschotenräublers und der Rapspflanze ergeben sich nun für beide Jahre Differenzen in den Beziehungen zwischen dem Auftreten der Käfer und der Rapsblüte. Im Frühjahr 1952 erschien der Kohlschotenrübler in großer Zahl bereits vor dem Blühbeginn, im Frühjahr 1953, infolge der verzögerten Erwärmung, erst bei Blühbeginn; das Maximum des Käferauftretens fiel direkt in die Vollblüte.

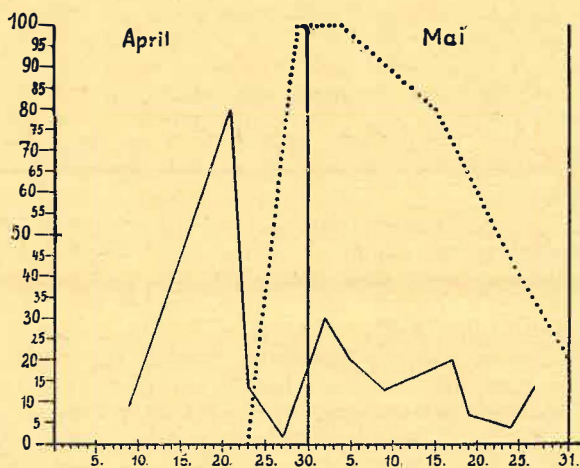
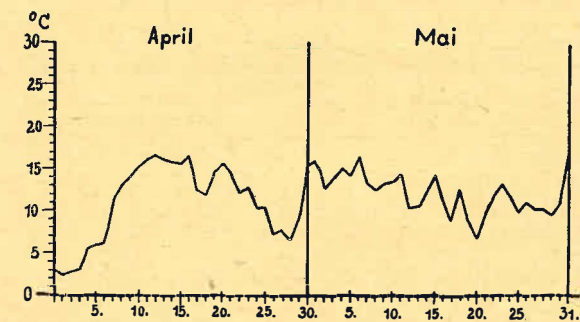


Abb. 1  
Kohlschotenräublerauftreten und Verlauf der Rapsblüte  
in Aschersleben im Jahre 1952  
— = Kohlschotenräublerauftreten  
..... = Rapsblüte  
- - - - - oben Kurve der Temperaturtagesmittel

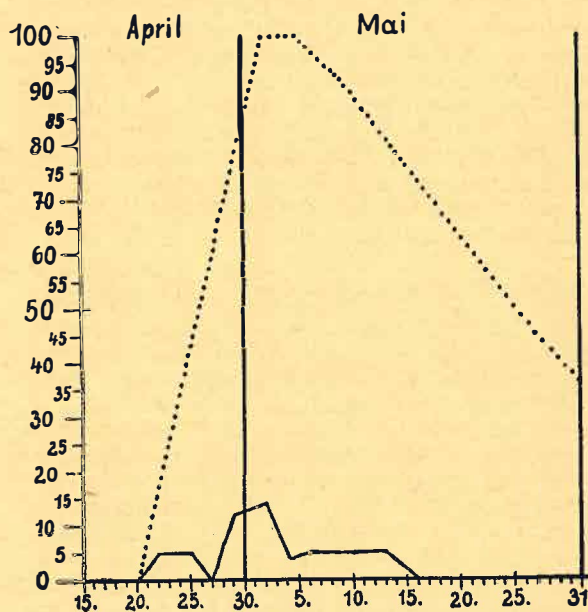
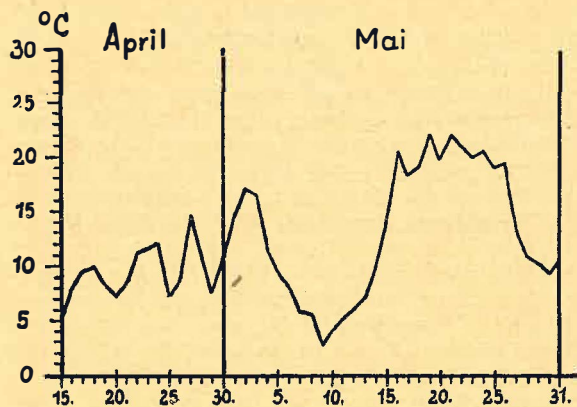


Abb. 2  
Kohlschotenräublerauftreten und Verlauf der Rapsblüte  
in Aschersleben im Jahre 1953  
— = Kohlschotenräublerauftreten  
..... = Rapsblüte  
- - - - - oben Kurve der Temperaturtagesmittel

Damit werden die in der Literatur vorhandenen Widersprüche geklärt. HEYMONS (6), SPEYER (16) und WOLFF und KRAUSSE (22) berichten, daß bereits zur Knospenzeit der Rapspflanzen erhebliche Mengen an Kohlschotenräublern angetroffen wurden. Nach v. WEISS (21) treffen die Käfer ein, sobald sich die Rapsknospen gelb färben, der Zuflug soll dann bis zur Vollblüte anhalten. STOLZE und BLASZYK (19) haben im Jahre 1950 in Ostfriesland den Beginn der Rapsblüte am 1. Mai festgestellt, zu welchem Termin jedoch erst wenige Kohlschotenrübler vorhanden waren. Der Hauptzuflug setzte gegen Ende der ersten Mai-Dekade ein. KIRCHNER (8) hat bei Bekämpfungsversuchen in Mecklenburg im Sommer 1952 mit denjenigen Behandlungen Erfolge erzielt, die kurz vor Blühbeginn durchgeführt wurden, was beweist, daß in Mecklenburg im Frühjahr 1952 der Hauptzuflug ebenfalls vor der Raps-



blüte erfolgt ist, die Verhältnisse lagen also ähnlich, wie wir sie in Abb. 1 dargestellt haben.

Unsere Ergebnisse und die angeführten Literaturzitate berechtigen zu der Folgerung, daß bei frühzeitiger Erwärmung bereits vor Beginn der Rapsblüte eine beträchtliche Anzahl von Kohlschotenrüsslern zuwandert, daß aber bei spätem Temperaturanstieg die Käfer erst zur Blütezeit erwartet werden können. Das heißt, bei frühzeitiger Erwärmung kann durch eine chemische Behandlung kurz vor Blühbeginn eine beträchtliche Anzahl von Kohlschotenrüsslern vernichtet werden, bei langsam ansteigender Temperatur ist dagegen von einer solchen Maßnahme kein Erfolg zu erwarten, die Behandlung muß vielmehr in die Blütezeit fallen. Ob im ersten Fall eine Wiederholung der Behandlung zur Blütezeit erforderlich wird, läßt sich nur durch Feststellung des Käferauftretens an Ort und Stelle entscheiden. Wie unsere Beobachtungen während der Jahre 1952 und 1953 zeigen — unsere Beobachtungen für 1952 werden durch die Behandlungserfolge in Mecklenburg (KIRCHNER [8]) bestätigt — ist dem jeweiligen ersten Zuflug kein weiterer, gleich starker Zuflug erfolgt. SPEYER (16) und v. WEISS (21) sprechen jedoch von einer Zunahme der Käferzahl bis zur Vollblüte. Daß laufend noch Käfer zuwandern, dürfte wohl auch nicht zu bestreiten sein; welches Ausmaß das weitere Zuwandern jedoch erreichen kann, läßt sich nur durch über viele Jahre laufende Beobachtungen klären.

## 2. Die Flugzeiten der Kohlschoten-Gallmücke

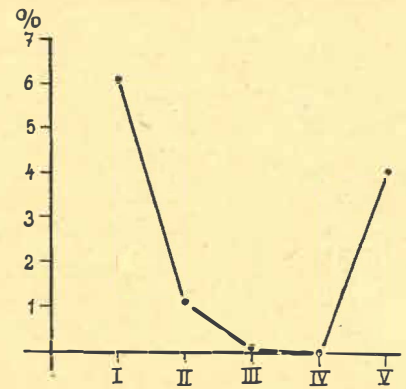
Genauere Beobachtungen über die Beziehungen des Auftretens der Kohlschoten-Gallmücke zum Entwicklungszustand der Rapspflanzen liegen bisher nicht vor. SPEYER (16, 17), dem wir überhaupt erst eingehendere Feststellungen über diesen Schädling verdanken, hat 1921 den Mückenflug Anfang Mai beobachtet. Die Rapsblüte begann nach seinen Angaben Mitte April. Die erste Gallmückengeneration muß also etwa zur Zeit der Vollblüte erschienen sein. Wir haben im Sommer 1953 durch Leimtafelfänge, Fangschalen nach dem Prinzip von MÖRICKKE (10) und Einbinden von Pflanzen das Auftreten der Kohlschoten-Gallmücke zu erfassen versucht.

Die Leimtafeln erwiesen sich als unbrauchbar. Es sind fast keine Kohlschoten-Gallmücken oder andere Gallmücken angefliegen. Welche Ursachen dafür maßgebend sind (abschreckende Wirkung des verwendeten Leims?), ist noch zu klären.

Verwertbare Ergebnisse erzielten wir mit den Fangschalen (Tab. 1), die sich überhaupt für Untersuchungen über Rapsschädlinge, Rapserdfloh [NOLTE (12)], Rapsglanzkäfer (FRITZSCHE, noch nicht veröffentlicht), Kohlgallenrüssler [SCHRÖDTER und SCHEIDING (15)] als brauchbar erwiesen haben. Neben der Kohlschoten-Gallmücke fingen sich aber auch andere zahlreiche Gallmücken. Da die Bestimmung der erbeuteten Gallmücken noch aussteht, können die Fangschalenfänge nur in ihrem Gesamtergebnis gewertet und nur als zusätzlicher Beweis herangezogen werden.

Genauere Ergebnisse liefert die Einbinde-Methode. Nachdem die Fangschalenfänge eine Zunahme an Gallmücken zeigten, wurden 50 Winterrapspflanzen ausgewählt und mit Gaze eingebunden. Für jeweils eine Woche wurden 10 Pflanzen ihrer Gazehülle

Abb. 3  
Ergebnis des Einbinde-Versuches zur Feststellung der Flugzeit der Kohlschoten-Gallmücke. Die Punkte geben den Prozentsatz befallener Schoten je 10 Pflanzen an. Die Gazehülle war jeweils für folgende Zeiträume entfernt:  
I = 9. 5. bis 15. 5.;  
II = 16. 5. bis 22. 5.;  
III = 23. 5. bis 29. 5.;  
IV = 30. 5. bis 5. 6.;  
V = 6. 6. bis 12. 6.



entledigt, dann erneut eingebunden. Am 13. Juni wurden die Pflanzen auf Befehl durch die Kohlschoten-Gallmücke kontrolliert. Als befallen wurden alle Schoten, die Larven oder Eier enthielten, und alle Schoten, die aufgeplatzt waren (s. u.), gewertet. Die Kontrolle ergab das in Abb. 3 dargestellte Bild. Mit diesem stimmt die Tabelle 1, in welcher die Fangschalenermittlungen je Woche zusammengestellt sind, insofern überein, als sich der gleiche Rhythmus in den Zahlen erkennen läßt. Wie in der Abb. 3 liegen die Höhepunkte in den Wochen: 9. bis 15. Mai und 6. bis 12. Juni. Die in den übrigen drei Wochen gefangenen Gallmücken dürften in der Hauptsache zu anderen Arten gehören.

Tabelle 1  
Vom 9. Mai bis 12. Juni 1953 in 24 Fangschalen gefangene Gallmücken

Zeitraum	Zahl der Gallmücken
9. 5. — 15. 5.	620
16. 5. — 22. 5.	371
23. 5. — 29. 5.	269
30. 5. — 5. 6.	62
6. 6. — 12. 6.	211

Eindeutig ergibt sich aus der Abb. 3 und der Tabelle 1, daß die Kohlschoten-Gallmücke erstmalig in der Woche vom 9. bis 15. Mai geflogen ist, und daß der Flug der zweiten Generation in der Woche vom 6. bis 12. Juni stattgefunden hat.

Eine Bestätigung für den Flug der ersten Generation in der Zeit vom 9. bis 15. Mai gibt auch das in Abb. 5 dargestellte Ergebnis der in dieser Woche durchgeführten Bekämpfungsversuche. Die in diesem Zeitraum mit Wofatox behandelten Pflanzen sind fast befallsfrei geblieben, während von den Kontrollpflanzen 8 Prozent der Schoten befallen waren.

Daß der Gallmückenflug stets nur kurze Zeit dauert, wurde schon von SPEYER (17) beobachtet. Unsere Laborversuche bestätigten dies, die Imagines lebten in unseren Zuchten durchschnittlich nur zwei bis drei Tage.

Den im Freiland ermittelten Termin des Fluges der zweiten Generation haben wir durch unsere Laborzuchten bestätigen können. Am 18. Mai wurden Pflanzen mit befallenen Schoten ins Labor genommen. Am 3. Juni erhielten wir die ersten Imagines, die Hauptmasse schlüpfte am 7. und 8. Juni. Im Freiland flog die zweite Generation, wie Abb. 3 zeigt, in der Woche vom 6. bis 12. Juni. Sie konnte noch die letzten Schoten der Winterrapspflanzen mit Eiern belegen. Die weiteren Generationen — nach

SPEYER (17) sollen bis zu sechs Generationen auftreten — haben wir nicht mehr verfolgt, da sie nicht den Winterraps, sondern die kreuzblütigen Sommerfrüchte und Wildcruciferen befallen.

**Tabelle 2**  
**Entwicklungszustand der Rapspflanzen im Jahre 1953**

Datum	Entwicklungszustand der Pflanzen
20. April .....	Beginn der Blüte
4. Mai .....	Vollblüte, Höhepunkt
9. Mai .....	erste Schoten werden sichtbar
6. Juni.....	Abklingen der Blüte, an den Triebspitzen noch junge Schoten

Ein Vergleich der ermittelten Flugzeiten mit der Rapsentwicklung (Tab. 2) zeigt, daß die erste Generation wenige Tage nach der Vollblüte flog, als die ersten Schoten erschienen. Die zweite Generation trat auf, als die letzten Schoten gebildet wurden. Sie dürfte zum Teil schon auf kreuzblütige Sommerfrüchte und Wildcruciferen übergeflogen sein.

### 3. Ist die Kohlschoten-Gallmücke an den Kohlschotenrüßler gebunden?

BÖRNER (2) und später vor allem SPEYER (16, 17) haben die Ansicht vertreten, daß die Kohlschoten-Gallmücke nur solche Schoten mit Eiern belegen kann, die Verletzungen aufweisen, weil ihr Legeapparat zu zart sein soll, die Schotenwand zu durchbohren. In erster Linie soll sie dabei die Fraß- und Eiablagewunden des Kohlschotenrüßlers, daneben auch Fraßstellen anderer die Schoten angreifender Schädlinge benutzen. Diese Ansicht ist in alle Pflanzenschutzlehrbücher aufgenommen worden und wird auch noch von SYLVEN (20), der die Biologie der Kohlschoten-Gallmücke in Schweden untersucht hat, und von ROSKOTT und VEENHOF (14), die sich mit der Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers in Holland befaßt haben, vertreten. Demgegenüber steht der Bericht von LABOULBÈNE (9), der wohl überhaupt als erster die Biologie des Schädling genauer studiert hat, und nach dem das Weibchen zur Eiablage die Schote aktiv durchbohrt. Auch NÖRDLINGER (13), hat, wie SPEYER (17) selbst zitiert, keinen Zusammenhang zwischen der Eiablage der Kohlschoten-Gallmücke und bereits vorhandenen Fraß- oder Eiablagewunden des Kohlschotenrüßlers oder anderer Schädlinge feststellen können. BARNES (1) zweifelt zwar unter Hinweis auf SPEYER die Feststellungen von LABOULBÈNE an, aber die neueren Untersuchungen lassen erkennen, daß letzterer richtig beobachtet hat.

MÜHLE (11) konnte zeigen, daß in den letzten Jahren in Mitteldeutschland nur in wenigen Fällen Larven des Kohlschotenrüßlers und der Kohlschoten-Gallmücke gleichzeitig in einer Schote festzustellen waren, daß vielmehr der Prozentsatz der von der Kohlschoten-Gallmücke besetzten Schoten stets viel höher lag als der Prozentsatz des Kohlschotenrüßlerbefalls, und daß von der Kohlschoten-Gallmücke besetzte Schoten außer einer Narbe, die als Eiablagestelle dieses Schädlinges gedeutet wird, keinerlei Verletzungen aufwies, die als Fraß- oder Eiablageschädigung durch andere Insekten aufzufassen wären. Er folgert daraus, daß die Kohlschoten-Gallmücke nicht auf die vorhandene Verletzung angewiesen ist, sondern die Schotenwand aktiv durchbohren kann. KIRCHNER (8) berichtet, daß im Jahre 1952 in Mecklenburg zwischen Kohl-

schotenrüßler- und Kohlschoten-Gallmückenbefall keine direkten Beziehungen bestanden haben und bestätigt damit die Folgerung von MÜHLE.

Auch wir haben nur in wenigen Fällen Larven beider Schädlinge nebeneinander in einer Schote finden können. In Übereinstimmung mit MÜHLE stellten wir außerdem fest, daß in den letzten Jahren in unserem Beobachtungsgebiet der Prozentsatz der nur von der Kohlschoten-Gallmücke besetzten Schoten stets weit über dem Prozentsatz der vom Kohlschotenrüßler befallenen Schoten lag. Darüber hinaus wurde von uns zweimal das aktive Einbohren des Legestachels in eine vollkommen unverletzte Schote beobachtet. In beiden Fällen bewegten die Weibchen ihren Legestachel, der fast so lang ist wie das Tier selbst, längere Zeit in der Luft hin und her, dann tasteten sie mit dem Legestachel die Schotenwand ab und stachen schließlich ein. Nach Abflug der Gallmücken wurden an der Einstichstelle kleine Flüssigkeitstropfen festgestellt.

Die bisherige Ansicht, nach der die Kohlschoten-Gallmücke auf den Kohlschotenrüßler oder andere Rapschädlinge angewiesen ist, kann demnach nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die Kohlschoten-Gallmücke hat vielmehr als primärer Schädling zu gelten, durch Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers kann keine Minderung des Gallmückenbefalls herbeigeführt werden. Nach unseren bisherigen Beobachtungen können allerdings wahrscheinlich nur junge, bis etwa 1 cm lange Schoten aktiv belegt werden, daß zusätzlich an älteren Schoten vorhandene Verletzungen nutzbar gemacht und bei einem starken Kohlschotenrüßlerauftreten auch von diesem beschädigte Schoten belegt werden, ist durchaus möglich und soll nicht bestritten werden.

### 4. Die Schadbilder bei Kohlschotenrüßler- und Kohlschoten-Gallmücken-Befall

Da gemeinsames Auftreten der Larven beider Schädlinge in der gleichen Schote vorkommen kann, finden sich in den Lehrbüchern falsche Darstellungen über die Schadbilder. Für beide Arten wird ein Vergilben, eine gewisse Vergallung und das vorzeitige Aufplatzen der Schoten angegeben. Wir konnten bei Befall durch Kohlschotenrüßlerlarven niemals ein Vergilben, eine Vergallung oder ein vorzeitiges Aufplatzen beobachten. Diese drei Merkmale sind nur für einen Befall durch die Larven der Kohlschoten-Gallmücke charakteristisch, und zwar sind stets die Teile der Schote vergilbt und vergallt, in deren Bereich sich die Larven befinden. Enthält eine Schote sowohl eine Larve des Kohlschotenrüßlers wie Larven der Kohlschoten-Gallmücke, so ist nur der Teil der Schote vergilbt und aufgetrieben, den die Mückenlarven angegriffen haben. Auf diese Unterschiede, insbesondere darauf, daß von Rüßlerlarven besetzte Schoten nicht aufplatzen, hat bereits v. WEISS (21) hingewiesen, aber weder STOLZE und BLASZYK (19) noch KIRCHNER (8) haben dies berücksichtigt. Sie führen vielmehr die geplatzen Schoten als „durch Kohlschotenrüßler oder Kohlschoten-Gallmücke verursacht“ gesondert auf. Die Kohlschotenrüßlerlarve ist, um aus der Schote herauszukommen, nicht auf ein Aufplatzen der Schote angewiesen. Sie kann sich aktiv herausbohren, wie schon HEYMONS (6) eingehend geschildert hat und nach ihm SPEYER (16) und v. WEISS (21) bestätigt haben. Daß WOLFF und KRAUSSE (22),



die die Ausbohrlöcher den Parasiten der Larve zuschreiben, einem Irrtum zum Opfer gefallen sind, ist verständlich, da sich die Imagines von *Trichomalus fasciatus* Först., die als Parasit des Kohlschotenrüßlers eine Rolle spielt, in ähnlicher Weise ausbohren.

### 5. Die Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers im Imaginalstadium

Wie alle *Ceuthorrynychus*-Arten ist auch der Kohlschotenrüßler gegen DDT-Präparate äußerst widerstandsfähig. Aus diesem Grunde konnte HOLZ (7) mit Gesarol-Stäubungen trotz einer Aufwandmenge von 50 kg/ha keinen befriedigenden Erfolg erzielen. Dagegen sind Hexa- und Ester-Mittel voll wirksam, wie wir in Laborversuchen festgestellt haben und wie durch Freilandversuche bewiesen wurde. Nach HERRSTRÖM (5) zeigt sich allerdings bei Hexa-Mitteln eine altersbedingte, unterschiedliche Empfindlichkeit; die eiablagereifen Weibchen sind sehr empfindlich, die Jungkäfer äußerst widerstandsfähig.

Der Erfolg einer Anwendung von Hexa- und Ester-Mitteln hängt jedoch vor allem von der richtigen Wahl des Behandlungstermines ab. So berichten STOLZE und BLASZYK (19) z. B. von einem Versagen einer E 605-Behandlung, weil die Stäubung zu früh, d. h. zu einem Zeitpunkt, zu dem die Käfer noch gar nicht zugewandert waren, durchgeführt wurde. Demgegenüber konnte KIRCHNER (8) mit Wofatox-Stäubungen, die gerade in die Zeit der Zuwanderung fielen, trotz nur einmaliger Behandlung den Befall ganz wesentlich senken.

Wir haben im Sommer 1953 Freilandversuche mit dem Hexa-Mittel „Arbitex“ (20 kg/ha) und mit dem Ester-Mittel „Wofatox“ (15 kg/ha) durchgeführt. Die Auswertung der Versuche wurde durch den schon erwähnten sehr geringen Kohlschotenrüßler-Befall stark beeinträchtigt. Die Abb. 4 zeigt aber dennoch deutliche Unterschiede und gestattet daher gewisse Folgerungen.

Die Parzelle 1 blieb zur Kontrolle unbehandelt.

Die Parzellen 2 und 3 wurden zweimal gestäubt, am 22. April und am 15. Mai.

Die Parzellen 4 und 5 wurden einmal gestäubt, am 22. April.

Die Parzellen 6 und 7 wurden einmal gestäubt, am 15. Mai.

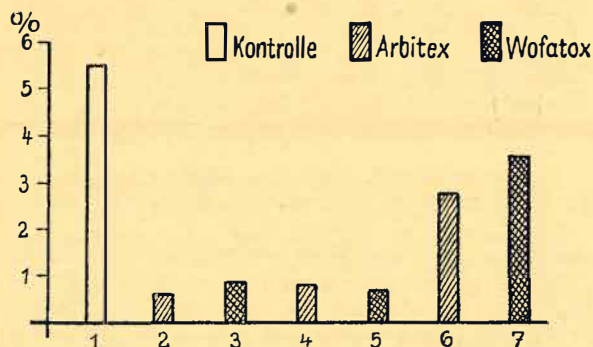


Abb. 4  
Erfolg einer Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers mit Arbitex und Wofatox.  
Erklärung siehe Text.

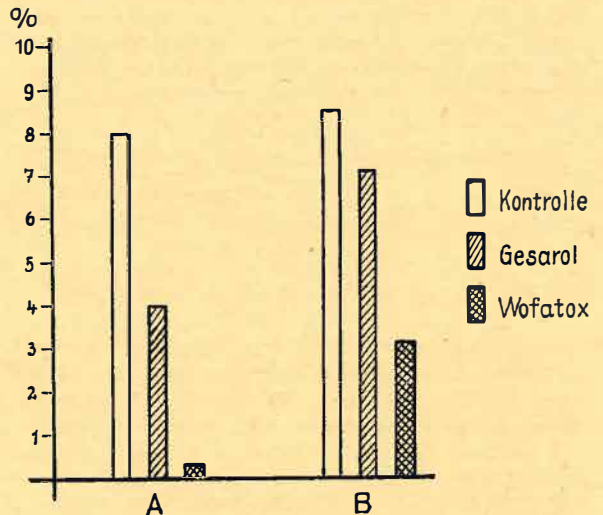


Abb. 5  
Erfolg einer Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke mit Gesarol und Wofatox.

A: Je zwei Stäubungen in der Woche vom 9. 5. bis 15. 5.  
B: Je zwei Stäubungen in der Woche vom 6. 6. bis 12. 6.

Die erste Stäubung, am 22. April, fiel in den Beginn der Blüte und in das erste Maximum des Kohlschotenrüßlerauftretens. Die zweite Stäubung, am 15. Mai, fiel in das Ende der Vollblüte.

Die Abb. 4 zeigt, daß, wie bei den Versuchen von KIRCHNER (8) durch eine Behandlung zur Zeit der ersten Zuwanderung (22. April) der Befall erheblich gesenkt werden kann, daß die Behandlung während der Vollblüte vollkommen zwecklos ist und durch eine Wiederholungsbehandlung zu dieser Zeit der Erfolg der ersten Stäubung nur unwesentlich verbessert werden kann.

Es ist demnach möglich, durch termingerechte Behandlung den Kohlschotenrüßlerschaden zu mindern. Der Termin ist, wie oben geschildert wurde, temperaturabhängig. Für seine Festlegung ist die Kontrolle der April-Temperaturen erforderlich. Setzt die Erwärmung zeitig ein, kann die Behandlung in die letzten Tage der Knospenzeit fallen und ohne jegliche Bienengefährdung durchgeführt werden, verschiebt sich jedoch die Zuwanderung der Käfer infolge späten Temperaturanstiegs, kann erst zur Blütezeit behandelt werden. Soweit es sich dabei um die Tage des Blühbeginns handelt, ist die Gefahr schwerer Bienenschädigungen noch nicht gegeben, da der Bienenzuflug erst allmählich einsetzt. Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen sind natürlich zu beachten.

### 6. Die Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke im Imaginalstadium

Während sich eine gegen die Käfer gerichtete Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers unter bestimmten Voraussetzungen ohne Bienengefährdung durchführen läßt, geht aus unseren Feststellungen über die Biologie der Kohlschoten-Gallmücke hervor, daß entsprechend der Flugzeiten dieses Schädling sämtliche gegen die Imagines gerichteten Behandlungen in die Blütezeit fallen müssen. Zu einer solchen Behandlung wird man sich selbstverständlich nur dann entschließen können, wenn eine Bekämpfung unbedingt erforderlich erscheint. Dazu ist eine einwandfreie Voraussage über das voraussichtliche Auftreten

notwendig. Eine solche ist uns jedoch noch nicht möglich. Es müssen deshalb die örtlichen Erfahrungen zugrunde gelegt und Bekämpfungsmaßnahmen dort vorgesehen werden, wo regelmäßig mit starkem Auftreten der Kohlschoten-Gallmücke zu rechnen ist. Dagegen ist eine kurzfristige Prognose zur Festlegung des Behandlungstermins möglich. Wie oben gezeigt wurde, läßt sich durch Schalenfänge die Flugzeit der Kohlschoten-Gallmücke ermitteln. Wenn auch in den Schalen die verschiedensten Gallmücken gefangen werden, so gestattet doch das plötzliche Ansteigen der Zahlen die Folgerung, daß der Kohlschoten-Gallmückenflug eingesetzt hat. Dann ist allerdings unverzügliches Handeln notwendig, da der Flug nur kurze Zeit währt. Welches Insektizid für diesen Fall empfohlen werden kann, haben wir durch folgende Freilandversuche ermittelt:

In der Zeit vom 9. Mai bis 12. Juni wurden wöchentlich je eine Parzelle zweimal mit „Wofatox“ bzw. mit „Gesarol“ gestäubt. Ein befriedigender Erfolg wurde nur mit Wofatox-Behandlungen erzielt, die in den beiden Wochen durchgeführt wurden, für die die Flugzeiten (s. o.) festgestellt worden waren, d. h. also in den Wochen vom 9. bis 15. Mai und vom 6. bis 12. Juni. Durch die Gesarol-Stäubung wurde in den gleichen Zeiträumen zwar auch eine Minderung erreicht, aber sie war nicht ausreichend (Abb. 5). Zu ähnlichen Ergebnissen ist auch HOLZ (7) gekommen, der durch Stäubungen in die Vollblüte den Befall von 71 Prozent bei unbehandelt durch „E 605“ auf 25 Prozent, durch „Gesarol“ aber nur auf 45 Prozent senken konnte.

#### 7. Bekämpfung der Larven des Kohlschotenrüsslers und der Kohlschoten-Gallmücke in den Schoten

Die im vorstehenden Abschnitt geschilderten Versuche zeigen, daß die Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke im Imaginalstadium zwar möglich ist, daß die Behandlung aber in die Zeit der Vollblüte fallen muß, wodurch eine ganz erhebliche Bienengefährdung gegeben ist. Es lag daher der Gedanke nahe, unter Ausnutzung der Tiefenwirkung der Kontaktinsektizide auf Hexa- und Ester-Basis, die Möglichkeiten einer Vernichtung der Larven des Kohlschotenrüsslers und der Kohlschoten-Gallmücke in den Schoten nach dem Abblühen der Rapspflanzen zu prüfen.

Über derartige Versuche haben GODAN (3, 4) und ROSKOTT und VEENHOF (14) berichtet. Wir haben unabhängig davon in den Jahren 1952 und 1953 ebenfalls Versuche dieser Art durchgeführt und erzielten dabei ähnliche Ergebnisse; wir können uns aber den Folgerungen und Empfehlungen, die GODAN, bzw. ROSKOTT und VEENHOF an ihre Ergebnisse knüpfen, nicht bedenkenlos anschließen.

GODAN (3, 4) hat festgestellt, daß sowohl Hexa- wie Ester-Mittel auf die Larven beider Schädlinge in den Schoten wirken. Die Ester-Mittel zeigten sich den Hexa-Mitteln überlegen. Die Larven der Kohlschoten-Gallmücke sind bedeutend empfindlicher als die Larven des Kohlschotenrüsslers, insbesondere zeigen die des letzteren deutliche Unterschiede je nach Alter, die Altlarven weisen eine so große Widerstandsfähigkeit auf, daß GODAN (3, 4) empfiehlt, das „E 605 forte“, das normalerweise 0,015 bis 0,035-prozentig verwendet wird, zur Kohlschotenrüssler-Larven-Bekämpfung 1,5prozentig, also in 100facher Überdosierung, anzuwenden.

ROSKOTT und VEENHOF (14) sind mit der Wirkung der Ester-Mittel nicht zufrieden gewesen. Das mag daran liegen, daß sie nicht die Wirkstoffmengen auf die Pflanze gebracht haben wie GODAN. Mit hochprozentigen Gamma-Emulsionen haben sie bessere Ergebnisse erzielen können.

Unsere im Sommer 1952 durchgeführten Versuche konnten wir für den Kohlschotenrüssler- und den Kohlschoten-Gallmücken-Befall auswerten, die Versuche des Sommers 1953 nur für die Gallmücke, da der Besatz mit Rüsslerlarven zu gering war. Über die Versuche 1952 gibt die Tabelle 3 Auskunft.

Tabelle 3

Abtötung der Larven in den Schoten durch Ester-Mittel (1952)

Mittel und Aufwandmenge	Abtötungsprozente	
	Kohlschotenrüssler	Kohl-gallmücke
Wofatox-Staub		
30 kg/ha	65,7	nicht bewertet
Wofatox-Staub		
60 kg/ha	63,6	„ „
Wofatox-Staub		
90 kg/ha	71,4	„ „
Wofatox-Staub		
120 kg/ha	90,2	„ „
Spritz-Wofatox		
0,5% .....	10,0	88,8
Spritz-Wofatox		
0,5%, getaucht	94,7	100,0
unbehandelt	12,5	0

Die Tabelle bestätigt die Ergebnisse von GODAN (3, 4), Ester-Mittel sind gegen die Larven des Kohlschotenrüsslers nur in starker Überdosierung wirksam. Ein befriedigendes Ergebnis mit Wofatox-Staub ist erst bei Aufwandmengen von 120 kg/ha erzielt worden. Daß es jedoch dabei nicht auf die Konzentrationserhöhung als solche, sondern auf die Wirkstoffmenge je Schote ankommt, zeigen die Ergebnisse mit Spritz-Wofatox. Durch Spritzen einer 0,5prozentigen Brühe wurde praktisch gar kein Erfolg erzielt, denn in der unbehandelten Kontrolle wurde die gleiche Mortalität festgestellt. Durch Tauchen der Schoten in die gleiche Brühe dagegen konnten 94,7 Prozent der Larven abgetötet werden.

Diese Feststellung legt den Gedanken nahe, daß zur Kohlschotenrüssler-Larven-Bekämpfung Aerosole besonders geeignet sein müßten, da beim Nebeln der Wirkstoff besonders fein und dicht verteilt wird. ROSKOTT und VEENHOF (14) haben einen Hexa-Nebel geprüft und konnten mit diesem tatsächlich, trotz geringerer Wirkstoffmenge als beim Stäuben, die besten Ergebnisse erzielen.

Die Larven der Kohlschoten-Gallmücke sind weit- aus empfindlicher als die des Kohlschotenrüsslers. Wie Tab. 3 zeigt, wurde durch Spritzen mit einer 0,5prozentigen Wofatox-Brühe bereits eine Abtötung von 88,8 Prozent erzielt. Ähnliche Ergebnisse gehen aus der Tab. 4 hervor, in der die Versuche des Sommers 1953 zusammengestellt sind.

Tabelle 4

Abtötung der Kohlschoten-Gallmücken-Larven in den Schoten durch Ester-Mittel (1953)

Mittel und Konzentration	Abtötungsprozente
Wofatox 0,5%/ig	74,6
Wofatox 1%/ig	89,7
E 605 f 0,035%/ig	100,0
E 605 f 0,7%/ig	94,0
E 605 f 1%/ig	100,0

Die Tabelle 4 läßt gleichzeitig erkennen, daß zwischen den beiden Präparaten Wirkungsunterschiede bestehen. Da diese bei allen Versuchsreihen



festzustellen waren, können sie nicht als Zufallsergebnis gewertet werden. Ob sie auf den Wirkstoffgehalt oder die durch den Emulgator bedingte unterschiedliche Haftfähigkeit zurückzuführen sind, muß zunächst unentschieden bleiben.

Durch die Untersuchungen von GODAN (3, 4) sowie von ROSKOTT und VEENHOF (14) und durch unsere Ergebnisse ist bewiesen, daß die Larven beider Samenschädlinge in den Schoten abgetötet werden können. GODAN (3, 4) schlägt vor, die Behandlung „nach Beendigung der Rapsblüte einschließlich der Nachblüte . . . wenn sich keine Bienen mehr auf dem Feld zeigen“ durchzuführen.

Nach unseren Beobachtungen blühte der Raps im Jahre 1952 vom 23. April bis zum 10. Juni, im Jahre 1953 vom 20. April bis zum 20. Juni. Erst nach dem 10. Juni bzw. 20. Juni wäre also nach GODAN die Behandlung möglich. Zu diesem Termin befanden sich die Larven des Kohlschotenrüsslers, wie Kontrollen der Schoten zeigten, bereits in den widerstandsfähigen zweiten und dritten Stadien. Die Kohlschoten-Gallmücke hatte sogar bereits ihre erste Generation abgeschlossen. Die zur Zeit der Behandlungsmöglichkeit vorhandenen Larven gehörten schon zur zweiten Generation. Welches Ausmaß aber der durch die erste Generation angerichtete Schaden bereits hatte, geht daraus hervor, daß bei Auszählungen befallener und nicht befallener Schoten für erstere im Durchschnitt 13,2, für letztere dagegen 26,1 Samen je Schote ermittelt wurden. D. h. bei Abschluß der Blühperiode ist der Schaden durch die Kohlschoten-Gallmücke bereits so groß, daß durch eine so späte Behandlung der normale Ertrag nicht mehr gewährleistet ist.

Um eine Wirkung zu erzielen, müßte also die Behandlung früher, d. h. zur Blütezeit vorgenommen werden. In diesem Fall wäre jedoch wieder die Bienengefährdung gegeben, die bei den gegen die Larven des Kohlschotenrüsslers notwendigen Aufwandmengen und Konzentrationen besonders groß sein würde. Gleichzeitig würde bei so hohen Wirkstoffmengen auch die Pflanze geschädigt werden. Nach STOLL (18) beeinträchtigen hohe Dosierungen des Ester-Wirkstoffs die Pollenkeimung und damit die Befruchtung. Die Verwendung hoher Konzentrationen, wie sie nach den Ergebnissen aller Untersucher notwendig sind, würde also den Schaden nicht mindern, sondern verstärken. Daß sich außerdem zur Blüte- und Schotenzeit infolge der Bestandsgröße technische Schwierigkeiten ergeben, kommt als weiterer Grund dazu.

#### 7. Diskussion

Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß eine Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers ohne schwere Gefährdung der Bienen möglich ist. In Jahren mit frühzeitiger Erwärmung kann der Schaden durch eine Behandlung kurz vor Blühbeginn erheblich gemindert werden, in Jahren mit später Erwärmung fällt die Behandlung zwar in die Tage des Blühbeginns, aber da zu dieser Zeit auch die Bienen erst allmählich zuwandern, läßt sich unter strenger Beachtung von Vorsichtsmaßnahmen zum Schutze der Bienen eine Stäubung noch rechtfertigen. Die chemische Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke dagegen fällt direkt in die Vollblüte, d. h. in eine Zeit, in der auch der Bienenflug am stärksten ist. Mit unseren derzeitigen Kontaktinsektiziden ist ihre Bekämpfung ohne erhebliche Bienengefährdung

nicht möglich. Ob Präparate auf Toxaphen-Basis, gegen die die Bienen widerstandsfähiger sein sollen, mit Erfolg eingesetzt werden können, muß erst geprüft werden.

#### 8. Zusammenfassung

Der Kohlschotenrüssler erscheint auf den Rapsflächen, sobald die Temperatur-Tagesmittel über 15° C steigen. Setzt die Erwärmung frühzeitig ein, findet der Hauptzuflug noch zur KnospENZEIT des Rapses statt, erreichen die Temperaturen erst spät die 15° C-Grenze, verschiebt sich die Zuwanderung in die Blütezeit.

Von der Kohlschoten-Gallmücke entwickeln sich auf dem Winterraps zwei Generationen. Die Hauptbedeutung kommt der ersten Generation zu, deren Flugzeit in die Vollblüte fällt, die zweite Generation fliegt vier Wochen später.

Die Kohlschoten-Gallmücke ist als primärer Rapschädling zu bewerten. Sie legt ihre Eier direkt in unverletzte junge Schoten.

Vergilbung und leichte Vergallung der Schoten werden nur bei Befall durch die Larven der Kohlschoten-Gallmücke verursacht.

Zur Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers können Hexa- und Ester-Präparate verwendet werden. Die Behandlungstermine sind temperaturabhängig und müssen von Fall zu Fall festgelegt werden.

Die Kohlschoten-Gallmücke kann durch Stäubungen mit Ester-Präparaten bekämpft werden. Die Behandlung fällt jedoch in die Vollblüte und gefährdet daher die Bienen. Der Termin läßt sich kurzfristig durch Schalenfänge nach MÖRICHKE (10) ermitteln. Eine Abtötung der Larven beider Schädlinge durch Ester- und Hexa-Präparate ist möglich. Die Larven des Kohlschotenrüsslers sind jedoch so widerstandsfähig, daß erheblich überdosiert werden muß. Praktische Bedeutung gewinnt das Verfahren nicht, da eine Behandlung zur Blütezeit die Bienen bedroht und bei den erforderlichen hohen Konzentrationen den Befruchtungsvorgang der Rapspflanzen stören kann. Außerdem ergeben sich wegen der Höhe der Bestände technische Schwierigkeiten.

#### Literatur:

1. BARNES, H. F., (1946), Gall midges of economic importance. Bd. I, London.
2. BÖRNER, C., 1. Sitzungsbericht des Sonderausschusses III des Reichsausschusses für pflanzliche und tierische Öle und Fette, 19. Februar 1920 (Zit. nach Speyer, 1921).
3. GODAN, D., (1952), Untersuchungen zur Bekämpfung der Kohlschotenrüssler- und Kohlschotenmücken-Larven mit Ester- und Gamma-Hexa-Mitteln. Anz. f. Schädlingskde. 25, 33—36.
4. GODAN, D., (1952), Probleme bei der Bekämpfung von Ölfruchtschädlingen. Naturwiss. 39, 99—105.
5. HERRSTRÖM, G., (1951), Sambandet mellan blygrå rapsvivelns ålder och känslighet för hexachlor haltiga preparat. Växtskydds notiser, 17—26. Ref. RAE 40, 1952, 216.
6. HEYMONS, R., (1932), Mitteilungen über den Rapsrüssler, *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk. und seinen Parasiten *Trichomalus fasciatus* Thoms. Ztschr. angew. Entom. 8, 93—111.

7. HOLZ, W., (1948), Freilandversuche mit neuen Kontaktinsektiziden gegen Rapsglanzkäfer und Kohlschotenrüßler unter gleichzeitiger Beobachtung des Befalls durch die Kohlgallmücke. Anz. Schädlingskde. **21**, 23—24.
8. KIRCHNER, H. A., (1953), Beobachtungen bei der Kohlschotenrüßlerbekämpfung in Mecklenburg 1952. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **7**, 18—20.
9. LABOULBÈNE, A., (1857), Note sur les siliques de colza attaquées par des insectes. Ann. soc. ent. France **5**, (zit. nach Speyer).
10. MÖRICKE, V., (1951), Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* Sulz. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **3**, 23—24.
11. MÜHLE, E., (1951), Zur Frage der Abhängigkeit des Befalls der Cruciferen-Schoten durch die Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.), von dem Auftreten des Kohlschotenrüßlers (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.), Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **5**, 173—176.
12. NOLTE, H.-W., (1953), Beiträge zur Epidemiologie und Prognose des Rapserrdflohes (*Psylliodes chrysocephala* L.). Beiträge zur Entomologie **3**, 519—528.
13. NÖRDLINGER, H., (1869), Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. Stuttgart und Augsburg.
14. ROSKOTT, L. und VEENHOF, M. I., (1953), Enke aantekeningen over de bestrijding van de koolzaadsnuitkever *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk., met behulp van contactinsecticiden. Med. van de landbouwhogeschool en de opzoekingssta van de staad de Gent **18**, 414—421 (holländisch, engl. Zsfg.).
15. SCHRÖDTER, H. und SCHEIDING, U., (1953), Die Abhängigkeit der Aktivität des Kohlgallenrüßlers (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.) von klimatischen Faktoren. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **7**, 143—148.
16. SPEYER, W., (1921), Beiträge zur Biologie der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Mitt. Biol. Reichsanst. Heft **21**, 108—217.
17. SPEYER, W., (1925), Kohlschotenrüßler (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) und ihre Parasiten. Arb. Biol. Reichsanst. **12**, 79—108.
18. STOLL, K., (1953), Über die Wirkung von „Wofatox“ auf Pollen und Narbe der Raps-pflanze. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **7**, 21—32.
19. STOLZE, V. K. und BLASZYK, K. P., (1951), Zur Frage der Vermeidung von Bienenschäden bei der Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.). Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **3**, 73—76.
20. SYLVÉN, E., (1949), Skidgallmygga, *Dasyneura brassicae* Winn. Medd. Växtskyddsanst. Nr. **54**, (schwedisch, engl. Zsfg.). RAE **40**, 1952, 54.
21. WEISS, v. H. A., (1940), Zur Biologie und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk. und *Meligethes aeneus* Fabr. Monog. z. angew. Entom. Nr. **14**.
22. WOLFF, M. und KRAUSSE, A., (1925), Beiträge zur Kenntnis der Biologie von Ölfruchtschädlingen. Arch. Naturgesch. **91**, 1—45.

## Über die Verbreitung des *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub.

Von R. HORSCHAK

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Naumburg, Direktor: Prof. Dr. H. WARTENBERG

Wie HENNIGER (1953) im „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst“ (H. 11, 1953) mitteilte, konnte im Spätsommer 1953 als Folge des extrem trockenen Wetters auf den Kartoffelschlägen im ganzen mitteleuropäischen Raum eine Stauden-Welkekrankheit beobachtet werden. Aus den erkrankten Kartoffeltrieben hat HENNIGER immer wieder den Pilz *Colletotrichum atramentarium* isoliert.

Nach PAPE (1932) ist *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. identisch mit *Colletotrichum tabificum* (Hall.) Peth., *Colletotrichum solanicolum* O'Gara, *Vermicularia varians* Duc. und wahrscheinlich auch mit *Colletotrichum biologicum* Chaudhuri. Er ist der Erreger einer Fuß- oder Welkekrankheit der Kartoffel, die in der Literatur auch als „Dartrose“, „Black dot-Disease“, „Maladie du

flétrissement“, „Anthracnose“ oder „Puntatura nera“ bezeichnet wird (WENZL 1950).

Auf Grund dessen, was PAPE (1932) und WENZL (1950) geschrieben haben, muß man annehmen, daß der Pilz überall in der Welt zu finden ist. Von Europa werden: England, Irland, Deutschland, Belgien, Frankreich, Italien, Schweiz, Österreich, Tschechoslowakei und Ungarn genannt; von außereuropäischen Ländern: USA, Kanada, Brasilien, Australien, Neuseeland, Java, Marokko, Südafrika und die Azoren. Wahrscheinlich hat ihn 1871 THÜMEN in Österreich erstmalig als *Vermicularia atramentaria* beschrieben.

Wie WENZL (1950) weiter berichtet, tritt *Colletotrichum atramentarium* vor allem in den Gebieten schädigend auf, die besonders durch sommerliche Hitze- und Trockenperioden gekennzeichnet sind; abweichend davon berichtet PAPE