

Versuche zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.) mit „Gesarol-Staub“ und anderen synthetischen Kontakt- und Fraßinsektiziden.

Von W. Frey,

Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.

(Mit 1 Textfigur).

- I. Einleitung.
- II. Technik der Versuchsdurchführung.
- III. „Gesarol-Staub“.
 - a) Laboratoriumsversuche.
 - b) Feldversuche.
- IV. Andere „Gesarol“-Präparate.
- V. Stäubemittel „Kümex“.
- VI. Verschiedene Fraßgifte.
- VII. Zusammenfassung der Ergebnisse.
- VIII. Literaturverzeichnis.

I. Einleitung.

Um eine möglichst weitgehende Fettversorgung aus eigener Erzeugung sicherzustellen, ist der Anbau von Ölfrüchten im Deutschen Reich seit 1934 stetig gesteigert worden. Als Folge davon ist die Bekämpfung der Schädlinge dieser Kulturpflanzen, insbesondere des Rapsglanzkäfers, in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Bis zum Jahre 1940 wurden im Reich zur Vernichtung von *Meligethes aeneus* fast ausschließlich mechanisch wirkende Fanggeräte empfohlen und in der Praxis verwendet. Seit diesem Zeitpunkt ist in der Rapsglanzkäferbekämpfung eine zunehmende Bevorzugung chemischer Stäubemittel festzustellen. Der Ausgangspunkt zu dieser Entwicklung waren die im Mai 1940 von der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt durchgeführten Feldversuche (Frey 1941), in denen sich das preiswerte (0,85 je kg), niedrigprozentige Derrisstäubemittel „Kümex“ (0,8 % Rotenon) ausgezeichnet bewährt hatte. In diesem Präparat stand uns zum ersten Mal ein Mittel zur Verfügung, das in seiner Wirkung den Fanggeräten weit überlegen und dessen Preis für die Anbauer durchaus tragbar war. Aus dem Auslande, insbesondere Holland und Dänemark, lagen schon früher Hinweise über die erfolgreiche Anwendung ähnlicher Präparate gegen *Meligethes* vor. In einer von der Biologischen Reichsanstalt in Verbindung mit dem Pflanzenschutzamt Kiel 1941 durchgeführten Rapsglanzkäfer-Großbekämpfungsaktion mit „Kümex“ (Göffart, Frey & Ext 1942) und in weiteren Feldversuchen (Blunck & Meyer

1941, Meyer 1943 und Frey 1944), konnten die ersten Ergebnisse bestätigt und erweitert werden.

Im Kriege stand das zur Herstellung von Derrismitteln benötigte Wurzelmaterial nur in beschränktem Umfange zur Verfügung. Es wurden deshalb von vornherein auch neuartige synthetische Mittel, die aus einheimischen Rohstoffen hergestellt werden können, erprobt. Bei diesen Präparaten handelt es sich zunächst ausschließlich um Fraßgifte. Sie konnten selbst dann, wenn sie in Laboratoriumsversuchen besser wirkten als Arsenmittel, in unseren Feldversuchen nicht befriedigen, z. B. „Nirosan-Staub“ und Spritzmittel „2309-O“ (Frey 1941).

In den Laboratoriumsversuchen des Jahres 1942, die mit 10 verschiedenen Präparaten durchgeführt wurden, fiel „Gesarol-Staub“ durch seine gute Wirkung auf. Es handelte sich dabei um das erste synthetische Kontaktgift, das uns für die Rapsglanzkäferbekämpfung zur Verfügung gestellt wurde. Das war insofern von besonderer Bedeutung, als sich Berührungsgifte im Kampf gegen *Meligethes* aus verschiedenen Gründen, die später noch eingehend besprochen werden sollen, besser bewährt haben als Fraßgifte. „Gesarol“-Produkte wurden von verschiedenen eidgenössischen Versuchsanstalten gegen eine größere Anzahl von Schädlingen im Feld-, Obst-, Gemüse-, Garten- und Weinbau mit gutem Erfolg geprüft (Wiesmann 1942).

Feldversuche mit „Gesarol-Staub“ konnten 1942 leider nicht mehr durchgeführt werden, da die ersten Versuchsproben erst Mitte Juli in unsere Hände gelangten. Die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche waren aber so günstig, daß schon daraufhin für die *Meligethes*-Bekämpfung 1943 die Bereitstellung größerer Mittelmengen befürwortet werden konnte¹⁾. In der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt wurden 1943 die Laboratoriumsversuche fortgesetzt und vor allem Feldversuche in verschieden hohen Aufwandmengen durchgeführt. Über die Gesamtheit der 1942 und 1943 gemachten Versuche soll hier berichtet werden.

Ferner wurden 1943 von der Zweigstelle Kiel mit einer größeren Anzahl neuer synthetischer Mittel Laboratoriumsversuche durchgeführt. In der vorliegenden Arbeit sollen im wesentlichen nur Prüfungsergebnisse solcher Präparate, mit denen gleichzeitig Feldversuche gemacht werden konnten, veröffentlicht werden.

II. Technik der Versuchsdurchführung.

In den Laboratoriumsversuchen wurden die Käfer zur Prüfung der Kontaktwirkung der Präparate mit Hilfe der Lang-Welte-Dosierungsglocke in bestimmten Aufwandmengen bestäubt. Nach dem Absetzen der Hauptmenge des

¹⁾ Die Versuchsergebnisse wurden nicht früher veröffentlicht, da die Reichsprüfung von Gesarol erst jetzt abgeschlossen wurde.

Starbes, d. h. nach etwa 2 Minuten, wurden die Tiere einzeln mit einer Uhrfederpinzette in Versuchszyylinder mit unbehandelten Knospen- oder Blütenständen von Raps, Rübsen oder Senf eingebracht. Je Versuch wurden 50 stets unmittelbar vor der Stäubung gesammelte Käfer verwendet. Die auf dem Felde mit dem Ketscher gefangenen *Meligethes* wurden, um zu vermeiden, daß sich irgendwie geschädigte darunter befanden, zunächst auf eine Fensterbank ausgeschüttet. Von dort flogen die Gesunden in kurzer Zeit an die Fensterscheibe und wurden mit Hilfe eines Saugrohres abgesammelt. Kontrollen der Versuche wurden im allgemeinen nach 1, 2 und 4 Tagen, in besonderen Fällen auch schon nach 6 Stunden durchgeführt. Unterschieden wurde dabei zwischen toten, schwer-, leicht- und ungeschädigten Käfern. Diese starke Differenzierung erwies sich als zweckmäßig, weil dadurch Unterschiede, die beim Vergleich verschiedener Präparate und Dosierungen auftreten, besonders klar erkennbar wurden. Gerade bei Kontaktmitteln ist es für die Bewertung wichtig, die oft hohe Anzahl der mehr oder minder geschädigten Tiere getrennt zu erfassen. Bei der Versuchsauswertung ist es dann immer noch möglich, je nach Zweckmäßigkeit, alle Gruppen einzeln oder teilweise zusammengezogen aufzuführen. Ausschließlich die Zahl der Toten anzugeben, erscheint nur dann ausreichend, wenn bei den Kontrollen die Zahl der Schwer- und Leichtgeschädigten im Verhältnis zu den übrigen gering ist. Als „schwergeschädigt“ wurden solche Tiere bezeichnet, die so stark gelähmt waren, daß sie dauernd auf den Flügeldecken lagen und sich aus dieser Lage nicht mehr aufrichten konnten, auch nicht unter dem Einfluß stärkerer Licht- und Wärme-reize, wie sie z. B. durch Anstrahlen mit einer 60-Watt-Birne erzielt wurden. Zu den „Leichtgeschädigten“ wurden Käfer gerechnet, die zwar deutliche Lähmungserscheinungen zeigten, sich aber aufrichten und, wenn auch nur kurze Strecken, fortbewegen konnten. Schon bei der Kontrolle nach einem Tag sind die geschädigten Tiere fast ausschließlich am Boden des Versuchsgefäßes zu finden. Sie wurden zur schnellen und sicheren Unterscheidung wiederholt kurz mit der stets für Kontrollen benutzten 60-Watt-Lampe angestrahlt. Auf diese Weise sind sehr bald auch die am Boden liegenden, sich nur tot stellenden herauszufinden. Auch solche Tiere, die die Beine dem Körper eng angelegt haben und trotz wiederholten Bestrahlebens keine Bewegung zeigen, sind nicht tot; kurzes Anhauchen erweckt diese in den meisten Fällen ungeschädigten Käfer schnell zum Leben.

Zur Prüfung der Fraßgift-Wirkung wurden 50 unbehandelte Käfer zu Knospenständen, die in einer Aufwandmenge von 50 kg/ha bestäubt worden waren, hinzugesetzt. Nach 3 Tagen wurde das Gifffutter durch unbehandeltes ersetzt. Versuchskontrollen kamen nach 8, 5 und 8 Tagen zur Durchführung. Außer den auch bei der Kontaktgiftprüfung in jede Versuchsserie einbezogenen unbehandelten Kontrollen wurden hier noch Hunger- und Hunger-Durst-Kontrollen angesetzt. Sämtliche in dieser Arbeit besprochenen Laboratoriumsversuche wurden 1942 von Mai bis Juli und 1943 im April und Mai durchgeführt. Es hatte sich gezeigt, daß außerhalb dieser Zeit gefangene Rapsglanzkäfer eine z. T. wesentlich geringere Giftempfindlichkeit aufwiesen. Sie trat bei allen bisher daraufhin untersuchten Mitteln gleicherweise in Erscheinung. Zur Feststellung ihrer Ursache wurde eine größere Anzahl von Versuchen durchgeführt, deren Ergebnisse an anderer Stelle veröffentlicht werden.¹⁾ Aus-

¹⁾ Frey, W., Über die Beziehungen zwischen der Wirksamkeit chemischer Bekämpfungsmittel und dem Entwicklungszustand des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.). Ztschr. angew. Ent., 30, Heft 4, 1944 (im Druck).

wirkungen in der Praxis sind von dieser Erscheinung allenfalls für die Bekämpfung des Rapsglanzkäfers auf späten Sommeröfruchtfeldern zu erwarten.

In Feldversuchen wurden die Stäubemittel ausschließlich mit Hilfe von Stäubebüteln ausgebracht (s. auch v. Weiß (1940) und Goffart, Frey & Ext (1942). Für die verschiedenen Aufwandmengen standen Beutel mit Gazeteilen unterschiedlicher Durchlässigkeit zur Verfügung. Normalerweise wurden 4—6 Beutel an einer Stange befestigt, bei Aufwandmengen von 10 kg/ha und darunter nur drei. Stunden, wie es in der Praxis ja häufiger vorkommt, nur kürzere Stangen zur Verfügung, so war die Beutelzahl natürlich entsprechend geringer. Wegen der größeren Flächenleistung sind allerdings, wenn irgend möglich, 4 m-Stangen zu beschaffen. Die durchschnittliche Arbeitsleistung beträgt bei Verwendung solcher Stangen etwa 0,6 ha pro Stunde. Die Erfolgskontrolle wurde durch Einheitsfänge an verschiedenen Stellen des behandelten Feldes vor und in bestimmten Abständen nach der Stäubung durchgeführt. Jeder Einheitsfang besteht aus 30 einzelnen Fangschlägen, die mit genormtem Ketscher (Bügelumfang 1 m; Stocklänge 1 m) ausgeführt wurden. Um möglichst gut vergleichbare Ergebnisse zu bekommen und die nicht vermeidbare individuelle Schwankung auszugleichen, fing beim gleichen Versuch stets dieselbe Person (s. auch Frey, 1941). Die Ketscherfänge wurden auf dem Felde sofort in kleine Säckchen (20×30 cm) aus feinem Batist eingebeutel. Lockere und raue Gewebe, wie größerer Wäschestoff oder gar Nessel, haben sich für diese Zwecke als wenig geeignet erwiesen; denn beim Abtöten der Fänge in Äther verkrallen sich die Käfer z. T. so fest in solchen Geweben, daß sie nur mühsam daraus entfernt werden können. Die abgetöteten *Meligethes* wurden früher bis zum Auszählen in Alkoholflaschen aufbewahrt. Da für die Durchführung der Freilandversuche wiederholt für 14 Tage bis 3 Wochen eine Feldstation auf einem Gutshof bezogen wurde, erwies sich der Transport der erforderlichen Menge von Flaschen als sehr umständlich. Seit 2 Jahren wurden die Fänge deshalb aus den Beuteln in Papiertüten geschüttet und an Ort und Stelle in der Sonne oder auf dem Küchenherd kurz getrocknet. Nach einer späteren gründlichen Austrocknung im Thermostaten können sie dann leicht in Karteikästen geordnet aufbewahrt werden. Diese Methode hat sich als außerordentlich praktisch erwiesen. Ihr weiterer Vorteil besteht darin, daß sich die trockenen Käfer wesentlich leichter auszählen lassen als feuchte, in Alkohol aufbewahrte.

Auf eine unbehandelte Parzelle wurde in den Feldversuchen verzichtet, da sie bei den besonderen Lebensgewohnheiten des Rapsglanzkäfers eine wesentliche Fehlerquelle darstellen kann. Der *Meligethes*-Befall eines Feldes ist, in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen, immer mehr oder weniger ungleichmäßig. So sind z. B. die Teile eines Schlages, die an Wäldern oder Knicks liegen, in den meisten Fällen wesentlich stärker besiedelt als das übrige Feld. Die einmal festgestellten Befallsverhältnisse bleiben nur selten während längerer Zeit konstant. Bei Temperaturen über 15° C fliegt der Rapsglanzkäfer lebhaft umher; unter diesen Bedingungen können in kurzer Zeit stärkere Verschiebungen in der Besiedlung eines Feldes auftreten. Befindet sich also auf einem größeren Schlag die Kontrollparzelle in einiger Entfernung von dem bestäubten Teilstück, so ist keine Gewähr dafür gegeben, daß eine u. U. eintretende Käferzu- oder -abnahme an beiden Stellen in gleichem Maße stattfindet. Aus demselben Grunde erscheint es noch abwegiger, ein ganz anderes Feld als Kontrolle zu wählen. Legt man andererseits die U-Parzelle neben die

behandelte, so sind die Befallsverhältnisse wahrscheinlich annähernd gleich, aber es besteht die Gefahr eines unkontrollierbaren Käfer austausches zwischen beiden. Auch v. Weiß (1940) betont bei Darstellung der Methode seiner Feldversuche, daß er keine unbehandelte Vergleichs parzelle wählte, um Zuflug von dort zu vermeiden.

Statt eine unbehandelte Kontrolle anzulegen, wurde es deshalb vorgezogen, den Versuch unter anderen äußeren Bedingungen ein- oder mehrfach zu wiederholen. Auf diese Weise werden mögliche Irrtümer in der Deutung der Ergebnisse weitestgehend ausgeschaltet. Eine erhöhte Sicherheit in der Beurteilung eines Präparates ergibt sich auch aus der Durchführung eines Parallelversuches mit einem erprobten, gut wirksamen Mittel auf einer Nebenparzelle. Ferner wurden natürlich die differenzierten Ergebnisse der Laboratoriumsversuche für die Bewertung mit herangezogen.

III. „Gesarol-Staub“.

a) Laboratoriumsversuche.

Der insektizide Wirkstoff des Präparates „Gesarol-Staub“ ist eine organische Verbindung, die synthetisch darstellbar ist. Soweit bisher vorliegende Versuche mit anderen Schädlingen gezeigt haben, kommt diesem Stoff gleichzeitig eine Fraß- und Kontaktgiftwirkung gegenüber einer ganzen Reihe beißender und saugender Insekten zu. Da die Berührungsgiftwirkung für die Raps glanzkäfer bekämpfung die weitaus wichtigste ist, wie später noch näher dargelegt wird, stand sie im Vordergrund der Untersuchungen. Die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche mit „Gesarol-Staub“ sind in Tabelle I zusammengestellt. Zum Vergleich sind Werte, die als Abtötungsergebnisse eines durchschnittlich wirksamen

Tabelle I.
Laboratoriumsversuche mit „Gesarol-Staub“
gegen *Meligethes aeneus* F. (Kontaktwirkung).

Mittel	Dosierung kg/ha	Schädigung in % (Durchschnittswerte)												Anzahl der Versuche
		nach 1 Tag				nach 2 Tagen				nach 4 Tagen				
		○ ¹⁾	◐	●	+	○	◐	●	+	○	◐	●	+	
Gesarol-Staub	5	2,8	5,0	12,4	79,8	—	0,7	0,7	98,6	—	—	—	100	6
„	7,5	—	—	12,2	87,8	—	—	—	100	—	—	—	100	2
„	15	—	—	7,9	92,1	—	—	—	100	—	—	—	100	5
„	30	—	—	0,3	99,7	—	—	—	100	—	—	—	100	15
niedrig-prozent. Derrisstäubemittel (0,8% Rot.)	5	1,6	7,8	26,4	64,2	1,6	3,2	9,8	85,4	1,7	2,7	1,0	94,6	4
	10	0,9	0,7	10,5	87,9	0,7	0,2	1,7	97,4	0,8	0,1	0,1	99,0	18
	30	—	—	3,2	96,8	—	—	0,1	99,9	—	—	0,1	99,9	40
Unbehandelt	—	98,3	—	—	1,7	95,0	—	—	5,0	90,6	—	—	9,4	25

¹⁾ ○ = ungeschädigt. ◐ = leichtgeschädigt.
● = schwergeschädigt. + = tot.

Derrisstäubemittels von 0,8 % Rotenongehalt (gravimetrisch bestimmt), gelten können, mit eingetragen. Es handelt sich dabei um Durchschnittswerte, die, insbesondere bei der Dosierung von 30 kg/ha, aus einer größeren Anzahl von Versuchen mit verschiedenen Präparaten dieser Art gewonnen wurden. Betrachtet man zunächst nur die mit „Gesarol-Staub“ erzielten Ergebnisse, so zeigt sich, daß das Mittel eine ausgezeichnete Kontaktgiftwirkung auf den Rapsglanzkäfer besitzt. Bei der sehr geringen Aufwandmenge von 7,5 kg/ha sind nach einem Tag 87,8 % der Käfer tot und 12,2 % schwergeschädigt, d. h. praktisch sämtliche Tiere von der Zerstörung der Pflanzen ausgeschaltet. Nach 2 Tagen ist die Abtötung 100 %ig. Selbst bei einer Dosierung von nur 5 kg/ha wurden nach einem Tag 79,8 und nach 2 Tagen 98,6 % abgetötet. Zieht man die mit dem Derrismittel erzielten Ergebnisse zum Vergleich heran, so ergibt sich, daß in allen Dosierungen die Wirkung dieser an sich schon guten Mittelart nicht nur erreicht, sondern sogar etwas überschritten wird. Besonders klar treten diese Unterschiede natürlich bei der niedrigsten Dosierung in Erscheinung. Hier steht einer Abtötung von 79,8 % nach einem Tag bei „Gesarol-Staub“ eine solche von 64,2 % bei dem Derrismittel gegenüber. Nach 2 Tagen sind bei „Gesarol-Staub“ praktisch sämtliche Tiere tot, beim andern dagegen nur 85,4 %. Kennzeichnend für die etwas geringere Wirkung der Derrismittel ist auch die Tatsache, daß bei ihnen nach 4 Tagen noch ungeschädigte (1,7 %) und leichtgeschädigte (2,7 %) Tiere vorhanden sind. Trotz der Geringfügigkeit dieser Prozentsätze kann man diese Unterschiede nicht als bedeutungslos abtun. Praktische Erfahrungen haben nämlich ergeben, daß kleinen Differenzen bei diesen Schädigungsgraden im Laboratoriumsversuch wesentliche Wirkungsunterschiede im Feldversuch gegenüberstehen können.

Wenn auch der Erfolg von „Gesarol-Staub“ nach einem und mehr Tagen besser als der des Vergleichsmittels ist, so tritt er im Verhältnis zu Derrispräparaten doch langsamer in die Erscheinung. Durch Kontrollen 6 Stunden nach der Bestäubung läßt sich der Nachweis dafür leicht erbringen. In Fig. 1 sind hier die Durchschnittswerte einer Reihe von je 3 Versuchen mit „Gesarol-Staub“ und dem niedrigprozentigen Derrisstäubemittel „Kümex“ dargestellt. Alle Versuche wurden unter gleichen äußeren Bedingungen (Thermostat bei 19 ° C, 95 % rel. Luftfeuchtigkeit in den Versuchszylindern) durchgeführt. Die Darstellung der 6 Stunden-Kontrolle zeigt deutlich das langsamere Sichtbarwerden der Wirkung von „Gesarol-Staub“; einer Abtötung von 4 % bei diesem Mittel steht eine solche von 60 % bei „Kümex“ gegenüber. Während die Zahl der schwergeschädigten Tiere bei beiden Mitteln fast gleich ist, weist „Gesarol-Staub“ noch eine große Anzahl von leichtgeschädigten (56 %) Tiere auf.

und außerdem sogar 9% anscheinend ungeschädigte Käfer auf. Bei „Kümex“ sind lediglich noch 2% leichtgeschädigte Tiere vorhanden. Nach einem Tag hat sich das Bild grundsätzlich geändert. „Gesarol-Staub“ hat praktisch die Wirkung von „Kümex“ erreicht. Die Summe der toten und schwergeschädigten Tiere beträgt in beiden Fällen 100%. Die Tatsache, daß der Prozentsatz von toten Käfern in dieser Versuchsserie bei „Gesarol-Staub“ nicht ganz so hoch ist wie der des Derrismittels, ist nicht wesentlich. Diese geringe Differenz muß zu einem Teil als im Bereich der Fehlergrenze liegend angesehen werden; zum andern

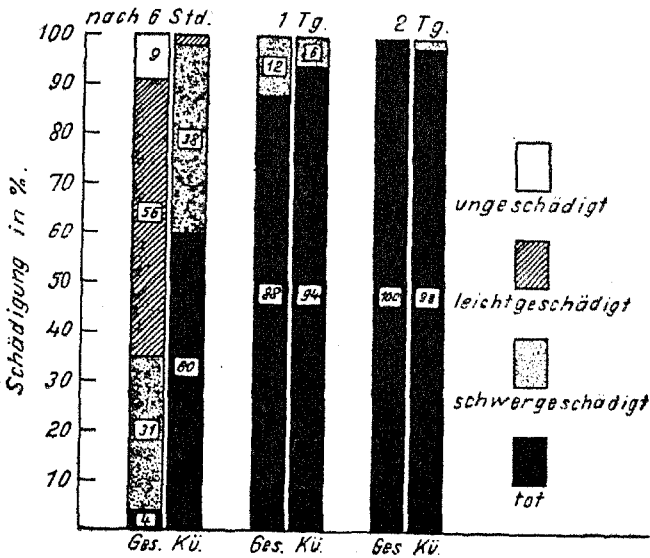


Fig. 1. Vergleich der Wirkung von „Gesarol-Staub“ und dem niedrigprozentigen Derrisstäubemittel „Kümex“. Dosierung 15 kg/ha (Durchschnittswerte aus je 3 Versuchen).

handelt es sich bei dem hier gewählten Vergleichsmittel um eine überdurchschnittlich wirksame Type eines 0,8% Rotenon enthaltenden Derrismittels. Am 2. Beobachtungstag hat sich der Unterschied mindestens ausgeglichen; 100% Toten stehen 98% bei „Kümex“ gegenüber. Die später sichtbar werdende Wirkung bei „Gesarol-Staub“ dürfte sich in der Praxis kaum nachteilig bemerkbar machen. Da leichtgeschädigte Käfer in den meisten Fällen keine Gefahr mehr für die Pflanzen bedeuten, ist die Anzahl der Tiere, die noch schaden können, auch bei „Gesarol-Staub“ nach 6 Stunden nur gering. Eine gewisse Bedeutung würde diese Feststellung allerdings bekommen, wenn bei kurz nach der Bestäubung einsetzenden Regenfällen eine wesentlich stärkere Minderung

des Bekämpfungserfolges eintritt als bei „Kümex“. Einige Laboratoriumsversuche sollten Anschluß darüber geben. Rapsglanzkäfer wurden in der Lang-Welte-Glocke in einer Dosierung von 30 kg/ha mit „Kümex“ bzw. „Gesarol-Staub“ behandelt. Danach wurden sie in leeren Versuchsgefäßen bestimmte Zeit gehalten, um dann künstlich beregnet zu werden. Zu diesem Zweck wurden die Käfer auf ein engmaschiges Drahtnetz geschüttet und mit einer Fixativspritze stark mit Wasser überspritzt. In Versuchszylindern mit unbehandelten Pflanzen wurden die Tiere weiter beobachtet. Kontrollversuche, in denen Käfer nicht bestäubt, wohl aber kräftig beregnet wurden, ergaben, daß das Bespritzen keinerlei schädigenden Einfluß auf sie ausübt; so behandelte Tiere reagierten völlig normal. Bei „Kümex“ wurde festgestellt, daß Käfer, die $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Bestäubung (Dosierung 30 kg/ha) beregnet wurden, bei der Kontrolle nach einem Tage praktisch genau so stark geschädigt waren wie bestäubte, aber nicht beregnete Tiere. Ausführlich wird über derartige Versuche mit Derrismitteln an anderer Stelle berichtet¹⁾. Mit „Gesarol-Staub“ konnten bisher nur zwei ähnliche Versuche durchgeführt werden. Die Käfer wurden hier mit 30 kg/ha bestäubt und eine Stunde danach beregnet. Die Zahl der Toten war in diesem Versuch nach einem Tag um 14,5, die Summe der Toten und Schwergeschädigten um 2,8% geringer als im Kontrollversuch, in dem die Käfer nur bestäubt wurden. Ferner waren von den beregneten Tieren 1% ungeschädigt und 1,9% leichtgeschädigt, während im Vergleichsversuch kein Käfer in diese Gruppe gehörte. Bei der Kontrolle nach 2 Tagen waren in beiden Fällen 100% der Tiere tot. Danach dürften die festgestellten Unterschiede also weniger auf eine verminderte, als vielmehr auf eine verzögerte Wirkung hindeuten. Die Klärung dieser Frage, insbesondere nach dem Verhalten niederer Aufwandmengen, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Ob die Ergebnisse der Beregnungsversuche auch in vollem Umfang auf die Verhältnisse im Freiland zutreffen, kann erst durch Beobachtungen in der Praxis erwiesen werden. Gewisse Vorbehalte sind beim Übertragen der Ergebnisse solcher Laboratoriumsversuche auf Freilandverhältnisse immer angebracht.

Wie Tabelle I zeigt, erwiesen sich noch Aufwandmengen von 10 kg/ha und darunter bei „Gesarol-Staub“ in Laboratoriumsversuchen als so wirksam, daß ihre erfolgreiche Anwendung im Freiland durchaus möglich erschien. In der Praxis stößt die gleichmäßige Ausbringung so geringer Mengen häufig auf größere Schwierigkeiten, und zwar sowohl im Beutel-

¹⁾ Frey, W., Der Einfluß von Witterungsbedingungen, Lagerungsdauer und Rotenongehalt auf die insektiziden Eigenschaften von Derrisstäubemitteln in Bezug auf den Rapsglanzkäfer. Arb. physiol. angew. Ent., 11, 117, 1944.

Stäubeverfahren als auch bei Verwendung des Motorverstäubers. Bei der Benutzung von Stäubebuteln gehören größere praktische Erfahrungen und gewandte Arbeitskräfte dazu, um eine gleichmäßige Verteilung so geringer Aufwandmengen zu erzielen. Außerdem hat der in der Schädlingsbekämpfung mit Stäubemitteln in vielen Gegenden des Reichs noch vollkommen unerfahrene Praktiker häufig die Neigung, die Pflanzen so stark einzupudern, daß ein deutlich sichtbarer weißer Belag vorhanden ist. Derartige Dosierungen sind aber in den meisten Fällen höher als 30 kg/ha. Mit dem für die Versuche der Zweigstelle Kiel verwendeten Motorverstäuber der Firma Platz (s. Goffart, Frey & Ext 1942) dürfte die Verstäubung wesentlich unter 20 kg/ha liegender Aufwandmengen ohne konstruktive Veränderungen der Dosierungseinrichtung nicht möglich sein. Aus diesen Gründen erschien es wünschenswert, ähnlich wie es auch für Derrismittel durchgeführt wurde, das Präparat durch Vermischen mit einem neutralen Trägerstoff zu strecken. Es wird so ein spezifisch geringer wirksames Mittel hergestellt, das in höheren Aufwandmengen ausgebracht werden kann, ohne daß Überdosierungen eintreten. „Gesarol-Staub“ wurde im Gewichtsverhältnis 1:1 mit Talkum 000 zusammengetan und durch gründliches Verreiben und längeres Schütteln sorgfältig gemischt. Mit dieser „GT“ bezeichneten Mischung, die also nur die halbe Menge Giftstoff je Gewichtseinheit enthielt wie das ursprüngliche Präparat, wurden Laboratoriumsversuche in verschiedenen Aufwandmengen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle II zusammengestellt. Zum Vergleich sind die Abtötungswerte einer Mischung „Kümex“/Talkum = 1:1, kurz als „KT“ bezeichnet, mit eingetragen.

Tabelle II.
Laboratoriumsversuche mit „GT“
gegen *Meligethes aeneus* F. (Kontaktwirkung).

Mittel	Dosierung kg/ha	Schädigung in % (Durchschnittswerte)												Anzahl der Versuche
		nach 1 Tag				nach 2 Tagen				nach 4 Tagen				
		○ ¹⁾	◐	●	+	○	●	◐	+	○	◐	●	+	
GT	10	2,0	1,0	14,3	82,7	—	—	2,0	98,0	—	—	—	100	2
GT	20	—	—	8,0	92,0	—	—	—	100	—	—	—	100	2
GT	30	—	—	7,0	93,0	—	—	—	100	—	—	—	100	2
KT	10	18	5	11	71	11	4	4	81	8	2	—	90	6
KT	20	2	3	11	84	2	—	4	94	2	—	1	97	6
KT	30	1	—	5	94	1	1	2	96	1	—	—	99	6
Unbe- handelt	—	99,0	—	—	1,0	96,6	—	—	3,4	90,1	—	—	9,9	4

¹⁾ Zeichenerklärung s. Tabelle I.

Wie die Zusammenstellung zeigt, sind die Abtötungserfolge mit „GT“ so günstig, daß sich bei einer Dosierung von 20 kg/ha noch sehr gute Ergebnisse im Freiland erzielen lassen dürften. Weitergehende Streckungen des Mittels erscheinen daraufhin durchaus möglich. Bei ähnlichen Aufwandmengen wird aller Voraussicht nach noch eine Mischung von „Gesarol-Staub“/Talkum im Verhältnis 1 : 2 eine brauchbare Abtötung ergeben. Endgültig kann diese Frage aber erst nach weiteren Prüfungen, vor allen Dingen nach Feldversuchen, die für das nächste Jahr vorgesehen sind, entschieden werden.¹⁾

Ein Vergleich der Ergebnisse von „GT“ und „KT“ läßt gute Schlüsse auf das Wirkungsverhältnis der Ausgangsstoffe beider Mischungen zu. Eine gewisse Überlegenheit von „Gesarol-Staub“ dem niedrigprozentigen Derrisstäubemittel gegenüber macht sich auch hier bemerkbar. Besonders deutlich tritt der Unterschied naturgemäß bei der Dosierung von 10 kg/ha in Erscheinung, die nur aus diesem Grunde in die Tabelle aufgenommen wurde. Bei „KT“ sind hier nach einem Tag noch 13 %, bei „GT“ dagegen nur 2 % ungeschädigter Tiere vorhanden. Nach 2 und 4 Tagen weist „KT“ noch 11 bzw. 8 % ungeschädigter Käfer auf, während die Abtötung bei „GT“ praktisch 100 % ig ist. Mit dem Mittel „KT“ wurde bei Anwendung von 25 kg/ha in Feldversuchen des Jahres 1941 1 Tag nach der Stäubung ein Käferrückgang von nur 75 % erzielt; dieses Ergebnis erscheint aus Gründen, auf die in einer besonderen Veröffentlichung (Frey 1944) näher eingegangen wird, für ein Derrispräparat nicht ausreichend.

Die Wirkungsweise des Giftstoffes der „Gesarol“-Präparate auf *Meligethes aeneus* soll hier nur kurz gestreift werden. Die ersten Anzeichen einer Vergiftung machen sich bei den Tieren wenige Stunden nach der Bestäubung bemerkbar. Sie äußern sich in einem Nachschleppen der Hinterbeine. Nach etwa 6 Stunden liegt die Mehrzahl der Käfer auf dem Rücken und zeigt andauernde, sehr lebhaft krampfartige Bein- und Fühlerbewegungen. Mit zunehmenden Lähmungserscheinungen tritt das Absterben der Hauptmenge der Tiere ein, je nach der Dosierung, nach etwa 1—4 Tagen (s. Tab. I). Der wirksame Giftstoff von „Gesarol-Staub“ scheint also, ähnlich wie bei Derrismitteln, in erster Linie auf das Nervensystem von *Meligethes* zu wirken. Wiesmann (1942) konnte ähnliche Feststellungen in bezug auf die Giftwirkung von *Phyllobius oblongus* L. machen.

Bei allen gleichzeitig als Fraß- und Kontaktgift wirkenden Mitteln,

¹⁾ Anm. bei Korr.: Soweit die z. Zt. noch nicht abgeschlossene Auswertung der 1944 durchgeführten Feldversuche erkennen läßt, hat sich diese Annahme vollauf bestätigt.

wie z. B. „Gesarol-Staub“, gibt es vorläufig keine einwandfreie Methode, die reine Fraßgiftwirkung auf den Rapsglanzkäfer festzustellen. Nach der bei beißenden Insekten allgemein üblichen Prüfungsmethode werden unbehandelte Versuchstiere zu bestäubten Pflanzen gesetzt. Nach 3 Tagen wird das Gifffutter gegen unbehandeltes ausgewechselt und der Verlauf der Abtötung weiter beobachtet (s. Trappmann & Tomaszewski 1937). Bei ausschließlich als Magengift wirkenden Verbindungen, wie z. B. Arsenen, gibt diese Methode brauchbare Resultate. Bei Präparaten aber, die zugleich Berührungsgifte sind, stellt das Abtötungsergebnis zumindest die Summe von Fraß- und Kontaktwirkung dar. Bei seiner Kleinheit muß der Rapsglanzkäfer, um an der bestäubten Pflanze zu fressen, auch äußerlich in größerem Maße mit dem Gift in Berührung kommen. In Versuchen, die nach der vorstehend geschilderten Methode mit einer Aufwandmenge von 50 kg/ha „Gesarol-Staub“ durchgeführt wurden, waren nach einem Tag 72 %, nach 3 Tagen 99,6 % der Käfer tot (Durchschnittswert aus 5 Versuchen). Das Ergebnis nach einem Tag liegt für ein als Magengift wirkendes Mittel unerwartet hoch. Bei einem vom Deutschen Pflanzenschutzdienst anerkannten Kalkarsenstäubemittel, das als Vergleichsmittel verwendet wurde, betrug die Abtötung bei gleicher Dosierung nach einem Tag 22,2, nach 3 Tagen 74,1%. In den Versuchen mit „Gesarol-Staub“ lag schon wenige Stunden nach der Behandlung eine größere Anzahl von Käfern mit typischen Vergiftungsercheinungen, wie sie bei direkter Bestäubung beobachtet wurden, am Boden. Auffällige Fraßstellen konnten in diesen Versuchen an den Knospen nicht festgestellt werden. Dieser Befund wurde in späteren, etwas anders durchgeführten Versuchen einer Nachprüfung unterzogen. Es wurde diesmal nicht der ganze in den Zylinder gestellte Haupttrieb, sondern allein sein Knospenstand bestäubt. Der verwendete Trieb wies nur noch eine geringe Zahl größerer Knospen auf; vorhandene Blüten und Knospenanlagen der Seitentriebe waren entfernt worden. Von den hinzugesetzten unbehandelten Käfern waren nach einem Tag 99, nach 3 Tagen 100% tot. Daß der Erfolg trotz der geringeren Größe der bestäubten Fläche höher ist als in den vorher besprochenen Versuchen, dürfte seine Ursache in einer höheren Temperatur und dadurch bedingten größeren Lebhaftigkeit der Käfer gehabt haben. Selbst bei dieser Abtötung konnten an den wenigen, gut kontrollierbaren Knospen keinerlei Fraßspuren festgestellt werden. Es muß also eine reine Kontakt-, und keine Fraßgiftwirkung vorgelegen haben. Die Möglichkeit, daß das Mittel u. U. fraßabschreckend wirkt und die Tiere durch Hunger oder Durst eingegangen sind, entfällt, wie in einem Kontrollversuch nachgewiesen werden konnte. In diesem wurden von einem unbestäubten Haupttrieb sämtliche Knospen entfernt und frisch gefangene Käfer hinzugesetzt. Ihnen stand, wie den

Tieren im eigentlichen Versuch, als Futter unbehandelte Blattmasse zur Verfügung. Nach einem Tag waren hier keine, nach 3 Tagen nur 10,5% der Tiere tot. Die Blätter waren in starkem Maße befressen. Nach diesem Befund muß man die Ergebnisse der auf S. 75 beschriebenen „Fraßgiftversuche“ ebenfalls auf Kontaktwirkung zurückführen. Die Höhe der Wirkung in diesen Versuchen, in denen die Käfer nur mittelbar bestäubt wurden, ist nicht ungewöhnlich. Ähnliche Zahlen erhält man unter gleichen Bedingungen auch bei Anwendung von Derrismitteln. Wurden die Pflanzen mit 30 kg/ha „Kümex“ bestäubt und unbehandelte Käfer hinzugesetzt, so betrug die Abtötung nach einem Tag 91, nach 3 Tagen 99,1% (Durchschnittswert aus 4 Versuchen). Die Frage, ob „Gesarol-Staub“ auch als Fraßgift auf den Rapsglanzkäfer wirkt oder wenigstens wirken kann, muß also vorläufig offen bleiben. Es wurde aber beobachtet, daß die Tiere, nachdem sie mit dem Giftstaub in Berührung gekommen sind, die Schienen und Tarsen der Vorderbeine durch die Mundteile ziehen, um sie zu putzen. Bei diesem Vorgang sowie bei späterem Fressen kann durch die beschmutzten Mundteile Giftstaub in den Magen gelangen. Der Abtötungserfolg, der als Kontaktgiftwirkung erscheint, könnte danach wenigstens bis zu einem gewissen Grade auf Fraßgroupeigenschaften des Mittels beruhen. Groß können die auf diese Weise in den Magen gelangenden Giftmengen aber wohl kaum sein, wie ein Vergleichsversuch zeigte. Hierbei wurden Rapsglanzkäfer mit einem Kalkarsenstäubemittel in einer Dosierung von 50 kg/ha in der Lang-Weltel-Glocke bestäubt und zu unbehandelten Pflanzen gesetzt. Die Abtötung betrug nach einem Tag 6,7, nach 2 Tagen 8,7 und nach 4 Tagen 13,5% (Durchschnittswerte aus 3 Versuchen). In der unbehandelten Kontrolle dieser Versuchsserie waren an den entsprechenden Tagen 0,8, 2,6 bzw. 6% der Tiere tot (Durchschnittswerte aus 2 Versuchen). Da das Kalkarsenstäubemittel keine Kontaktwirkung besitzt, kann die geringe Wirkung nur durch Spuren des Präparates, die auf die oben genannte Art in den Körper gelangten, hervorgerufen worden sein. Lediglich die Wirkung eines Staubes allein dürfte nicht in Frage kommen; mit Talkum und anderen Streckmitteln bestäubte Käfer verhielten sich wie die unbehandelten Kontrollen. Die wesentlich höhere Abtötung, die eintritt, wenn dem Käfer bestäubte Pflanzenteile zur Verfügung stehen, ergibt sich aus Angaben auf S. 75 und S. 90.

Gegen den gemeinsam mit dem Rapsglanzkäfer in Schleswig-Holstein auftretenden Kohlschotenrüssler (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.) erwies sich „Gesarol-Staub“ nicht als ausreichend wirksam. Von Käfern, die in einer Dosierung von 50 kg/ha bestäubt worden waren, betrug die Zahl der toten nach einem Tag 3,4, nach 4 Tagen 20,6%.

b) Feldversuche.

Bei Mitteln mit chemischen Grundstoffen, die in der Schädlingsbekämpfung vollkommen neu sind, wie „Gesarol-Staub“, ist der Feldversuch von ganz besonderer Wichtigkeit. Bei einem neuen Mittel bekannter Art z. B. einem Derrispräparat, kann man heute schon lediglich aus Laboratoriumsversuchen ziemlich sichere Schlüsse auf die Freilandwirkung ziehen. Mit verschiedenen derartigen Mitteln gleichzeitig angesetzte Laboratoriumsversuche und die entsprechenden Ergebnisse aus dem Freiland liefern die notwendige Vergleichsmöglichkeit.

Im Jahre 1943 waren in der Provinz Schleswig-Holstein die Möglichkeiten, Feldversuche gegen Rapsglanzkäfer durchzuführen, sehr beschränkt, da der Schädling auf Winteröfrüchten nur sehr schwach auftrat. Trotz einer größeren Anzahl von Feldbesichtigungen, die z. Zt. des Knospenstadiums in verschiedenen Teilen der Provinz durchgeführt wurden, konnten nur 3 kleinere Felder mit einem stärkeren Befall gefunden werden¹⁾. Bei zu schwachem Besatz sind die durch die Auswertungsmethode und durch die nie ganz gleichmäßige Besiedlung der Felder bedingten Fehler zu groß. Auf derartigen Schlägen durchgeführte Versuche sind, insbesondere wenn es sich um Erprobung niedriger Aufwandmengen handelt, wertlos.

Die für die Bestäubung ausgewählten Flächen lagen im Kreise Oldenburg, einem Bezirk, der sonst alljährlich zu den stärksten Schädgebieten des Rapsglanzkäfers in der Provinz Schleswig-Holstein gehört. Bedingt durch die milde Winter- und Frühjahrswitterung entwickelten sich die Öfrüchte 1943 ungefähr 4 Wochen früher als in den Vorjahren. In den Tagen um den 25. April setzte überall die Vollblüte ein. Die Zeit zwischen dem ersten stärkeren Zuflug aus den Winterquartieren bis zur Öfruchtblüte war nur kurz. Durch die zeitraubende Suche nach geeigneten Feldern konnte es nicht vermieden werden, daß die zu bestäubenden Felder schon im Großknospenstadium standen und z. T. noch während der Versuchskontrolle zu erblühen begannen. Die Ergebnisse der Versuche, die mit „Gesarol-Staub“ in verschiedenen Dosierungen durchgeführt wurden, sind in Tabelle III und IV zusammengestellt.

Versuch I: Johannisdorf, Feld I. Dies an einem Waldrande in der Nähe mehrerer kleiner Waldstücke gelegene Feld wies mit durchschnittlich 2443 Käfern pro Einheitsfang mit den stärksten Befall aller in diesem Jahre bestäubten Schläge auf. Die im Großknospenstadium stehenden Rapspflanzen zeigten schon stärkere Schäden. Die Bestäubung

¹⁾ Für den Nachweis dieser Felder und die Unterstützung bei der Durchführung der Bestäubung bin ich Herrn Dr. Göttisch von der Landwirtschaftsschule Lensahn zu Dank verpflichtet.

der 0,57 ha großen Fläche wurde mit einer 4,20 m langen Stange, an der 5 Beutel mittlerer Durchlässigkeit befestigt waren, von 2 Arbeitskräften in 45 Minuten durchgeführt. Die Arbeitsleistung je Stäubestange (2 Mann) betrug hier also 0,76 ha pro Stunde. Der Erfolg war, der verhältnismäßig hohen Dosierung von 30,8 kg/ha entsprechend, außerordentlich gut. Nach einem Tag fanden sich vereinzelt auch tote Käfer auf den Pflanzen. In manchen Einheitsfängen, besonders in denen nach 3 Tagen, wurde kein einziger *Meligethes* mehr gefunden.

Versuch II: Johannisdorf, Feld II. Das wesentlich schwächer befallene Rübsenfeld stand ebenfalls im Großknospenstadium; es waren sogar bereits vereinzelt Blüten vorhanden. Die Dosierung von 22,9 kg/ha wurde durch Anhängen von 3 Beuteln mittlerer Durchlässigkeit an einer 4,20 m langen Stange erreicht. Der herrschende Wind ($W = 2$) sorgte für ausreichend gleichmäßige Verteilung des Mittels. Der Käferrückgang war trotz der geringeren Dosierung im Vergleich zum 1. Versuch mit 98,9% nach einem Tag derselbe.

Tabelle III.

Feldversuche mit „Gesarol-Staub“
gegen *Meligethes acneus* F.

Allgemeine Versuchsanangaben	Zweck des Fanges	Zeit	Tage nach der Stäubung	Temperatur in C°	Windstärke	Bedeckung	Anzahl der Einheitsfänge	Durchschnittl. Anzahl der <i>Meligethes</i> pro Einheitsfang	<i>Meligethes</i> % Rückgang in % der Anfangs- bestäubung
Versuch I Johannisdorf, Feld I Pfl.: Raps Bestäubung: 18. 4. 43 Parzellengröße: 0,57 ha Dosierung: 30,8 kg/ha	Anfangs- besiedlung	14 ⁰⁰	—	17,2	W=2	1/4	6	2443	—
	I. Kontrolle	15 ⁰⁰	1	10,7	W=2	4/4	9	3,8	99,8
	II. „	11 ⁰⁰	3	18,2	SW=1	0	5	0,2	99,9
Versuch II Johannisdorf, Feld II Pfl.: Rübsen Bestäubung: 18. 4. 43 Parzellengröße: 0,7 ha Dosierung: 22,9 kg/ha	Anfangs- besiedlung	15 ³⁰	—	16	W=2	1/4	6	554	—
	I. Kontrolle	15 ¹⁵	1	10,2	W=2	4/4	8	6	98,9
	II. „	11 ³⁰	3	18,2	SW=1	0	6	6,7	98,8
Versuch III Lensahnerhof Pfl.: Raps Bestäubung: 20. 4. 43 Parzellengröße: 0,8 ha Dosierung: 11,3 kg/ha	Anfangs- besiedlung	11 ³⁰	—	11,5	W=2	1/4	7	1592	—
	I. Kontrolle	15 ⁴⁵	1	16,5	SW=1	0	6	121	92,4
	II. „	14 ⁰⁰	2	17,8	SW=1	4/4	4	22,8	98,6
	III. „	10 ³⁰	3	18,5	SW=1	0	5	95	94,0

Versuch III: Lensahnerhof. Ein Teilstück dieses ziemlich stark befallenen Feldes wurde mit „Gesarol-Staub“, ein anderes zum Vergleich mit „Staub-Fundal“ (Ergebnisse s. S. 91) behandelt. Das Feld stand im Großknospentadium, nur vereinzelte frühe Blüten waren vorhanden. Die geringe Dosierung von 11,3 kg/ha wurde durch Aufhängen von 3 Beuteln schwacher Durchlässigkeit an einer 4 m-Stange erreicht. Trotz dieser niedrigen Aufwandmenge ist der Käferrückgang nach einem Tage mit 92,4% nicht wesentlich geringer als bei früheren, weit höheren Dosierungen. Nach 2 Tagen ist praktisch der gleiche Erfolg erzielt. Die geringfügige Käferzunahme (4,6%) am 3. Tage dürfte nicht auf ein Wiedererholen bis dahin geschädigt am Boden liegender Tiere zurückzuführen sein, sondern auf Zuwanderung. Auf der Nachbarparzelle wurde eine ähnliche Beobachtung gemacht.

Für die erwünschten weiteren Wiederholungen der „Gesarol“-Versuche, insbesondere mit niedrigen Aufwandmengen, standen ausreichend befallene Schläge von Winteröfrüchten nicht zur Verfügung. Zu einem etwas späteren Zeitpunkt boten dann aber Kohlrüben-Samenträger und Sommeröfrüchte weitere Versuchsmöglichkeiten.

Versuch IV: Nindorf, Feld I. Es handelte sich um ein Feld mit Samenträgern, das noch im Kleinknospentadium stand. Der Käferbefall war nur mittelstark. Das Feld wurde zu $\frac{2}{3}$ mit dem Versuchspräparat „2454“ einer deutschen Herstellerfirma und zu $\frac{1}{3}$ mit „Gesarol-Staub“ behandelt. Bei letzterem wurde die Dosierung von 10,5 kg/ha durch Aufhängen von 4 Beuteln geringer Durchlässigkeit an einer 4 m-Stange bei verhältnismäßig flotter Gangart der Arbeiter erzielt. Der Käferrückgang nach einem Tag ist mit 88,5% etwas geringer als bei der praktisch gleichen Dosierung in Versuch III. Diese geringe Differenz ist ohne Bedeutung und liegt durchaus im Rahmen der Fehlergrenze. Nach 3 Tagen (3. 5.) war die Abtötung auch hier praktisch 100%ig. Zwischen dem 3. 5. und 6. 5. trat ein erneuter Käferzuflug von den jetzt abblühenden Öfruchtschlägen der Umgebung ein. Bei Kontrolle III (6. 5.) machte sich dies durch einen bedeutenden Wiederanstieg des Käferbesatzes bemerkbar. Der Rückgang, auf die ursprüngliche Anfangsbesiedlung bezogen, betrug jetzt nur noch 57,4%. Dieser Wert dürfte aber keineswegs die volle Höhe des Neuzufugs ausdrücken; ein größerer Teil der Käfer ist wahrscheinlich durch die noch vorhandene Wirksamkeit des Gesarol-Staubbelages vor der Kontrolle abgetötet worden. Diese Mutmaßung wurde durch einen Vergleich mit entsprechenden Werten der angrenzenden Parzelle des Mittels „2454“ gestützt (s. Tabelle VII, Versuch I). Am 6. 5. ist bei diesem Präparat sogar eine Zunahme von 109,8% gegenüber der Anfangsbesiedlung festzustellen. Bei praktisch gleichem Käferbesatz in beiden Parzellen vor Beginn der Behandlung

brachte ein Einheitsfang nach dem Zuflug bei „Gesarol-Staub“ 192, bei „2454“ 917 Tiere (Durchschnittswerte). Nach den örtlichen Verhältnissen erscheint es ausgeschlossen, daß der Zuflug auf beiden Teilstücken verschieden groß war. Diese Behauptung wird durch die Tatsache erhärtet, daß der Unterschied von dem starken Käferbesatz bei „2454“ zu dem wesentlich schwächeren bei „Gesarol-Staub“ genau an der künstlich durch das Feld gezogenen Grenzlinie beider Mittel lag. Die Durchschnittswerte von 2 unmittelbar an dieser Grenze durchgeführten Kontrollfängen ergaben für „Gesarol-Staub“ 178, für „2454“ 825 Käfer je Einheitsfang. Die relativ geringe *Meligethes*-Zahl bei der „Gesarol“-Parzelle muß also auf einer überlegenen Nachwirkung des Staubbelauges dieses Präparates beruhen. Die Höhe der Wirkung ist recht beachtlich, insbesondere, da die Dosierung nur 10,5 kg/ha betrug. Nimmt man einmal an, daß die nach dem Zuflug festgestellte Besiedlung von 917 Käfern je Einheitsfang bei „2454“ auch bei der „Gesarol“-Parzelle vorhanden gewesen sei, so ergäbe sich daraus bei einem Fangergebnis von 192 Käfern bis zum 6. 5. schon eine Abtötung von 79,1%. In Wirklichkeit war der Zuflug wohl noch etwas höher, denn eine gewisse geringe Nachwirkung dürfte auch bei „2454“ vorhanden gewesen sein. Ob der bei „Gesarol-Staub“ am 8. 5. (Kontrolle IV) und 10. 5. (Kontrolle V)

Tabelle IV.
Feldversuche mit „Gesarol-Staub“
gegen *Meligethes aeneus* F.

Allgemeine Versuchsangebungen	Zweck des Fanges	Zeit	Tage nach der Stäubung		Temperatur in C°	Windstärke	Bedeckung	Anzahl der Einheitsfänge	Durchschnittl. Anzahl der <i>Meligethes</i> pro Einheitsfang	<i>Meligethes</i> - Rückgang in % der Anfangs- besiedlung
			1	2						
Versuch IV Nindorf. Feld I Pfl.: Kohlrübensamen- träger Bestäubung: 30. 4. 43 Parzellengröße: 0,43 ha Dosierung: 10,5 kg/ha	Anfangs- besiedlung	15 ⁰⁰	—	12,5	W=1	$\frac{3}{4}$	4	451	—	
	I. Kontrolle	12 ⁰⁰	1	11,5	SW=1	$\frac{1}{4}$	4	52	88,5	
	II. „	11 ³⁰	3	15,0	O=1	0	4	1	99,9	
	III. „	15 ³⁰	6	19,5	SW=1	$\frac{4}{4}$	5	192	57,4	
	IV. „	18 ⁰⁰	8	17,0	SW=3	$\frac{4}{4}$	3	64	85,8	
V. „	14 ⁰⁰	10	15,0	SW=3	$\frac{1}{4}$	2	18	96,0		
Versuch V Brodersdorf Pfl.: Sommerraps Bestäubung: 9. 6. 43 Parzellengröße: 1,23 ha Dosierung: 7,7 kg/ha	Anfangs- besiedlung	14 ⁰⁰	—	19,5	O=2-3	0	7	1247	—	
	I. Kontrolle	11 ⁰⁰	1	17,5	NO=1	$\frac{4}{4}$	5	31	99,5	
	II. „	11 ⁰⁰	3	23	C	$\frac{1}{4}$	4	47	96,2	

festgestellte weitere Käferrückgang ausschließlich auf Mittelwirkung zurückzuführen ist, erscheint zweifelhaft. Zieht man zum Vergleich die entsprechenden Zahlen aus der „2454“-Parzelle heran (s. Tabelle VII), so hat auch dort der Käferbesatz am 8. 5. um $\frac{2}{3}$ seit der vorangegangenen Kontrolle abgenommen. Daß dieser große Rückgang plötzlich in nennenswertem Maße durch Mittelwirkung bedingt ist, scheint ausgeschlossen zu sein. Er dürfte in beiden Fällen in der Hauptsache darauf beruhen, daß sich bei dem verhältnismäßig starken, bürigen Wind (SW = 3) zur Zeit der Kontrolle ein größerer Teil der Käfer am Boden befand und bei den Fängen nicht erfaßt wurde. Hinzu kommt, daß zwischen dem 8. und 10. 5. stärkere Gewitterschauer niedergingen.

Versuch V: Brodersdorf. Die benach stark befallene Sommerapsfeld stand im Großknospenstadium und zeigte schon vereinzelte Blüten. Es wurde ungefähr zur Hälfte mit „Gesarol-Staub“, zur andern mit „2454“ bestäubt. Die außerordentlich niedrige Aufwandmenge von 7,7 kg/ha bei dem ersten Mittel wurde durch Aufhängen von nur 2 Beuteln von geringer Durchlässigkeit an einer 3 m-Stange erreicht. Diese Stange wurde nur benutzt, weil eine andere nicht zur Verfügung stand. Die Arbeitsleistung bei dieser Stäubung betrug je Stange (2 Mann) und Stunde 0,67 ha. Der Erfolg der Behandlung war sehr gut; er betrug nach einem Tage 99,5, nach 3 Tagen 96,2%. Der geringe Abfall des Käferrückganges dürfte in diesem Falle auf einer durch Nachwirkung des Mittels noch nicht völlig wieder ausgeglichenen Zuwanderung beruhen. Bei der benachbarten „2454“-Parzelle wurde nämlich ebenfalls eine Abnahme beobachtet, die aber, der geringeren Nachwirkung entsprechend, deutlich stärker war (von 96,2 auf 73,2%).

Um einen weiteren Einblick in die Dauer und Höhe der Nachwirkung der auf den Pflanzen vorhandenen Staubbefläge zu erhalten, wurden einige Laboratoriumsversuche angesetzt. 3 Tage nach der Stäubung wurden auf dem Felde Brodersdorf im Knospenstadium stehende Pflanzen entnommen und in Versuchszyklindern mit unbehandelten Käfern besetzt. Aus der Höhe der Abtötung sollte auf den Grad der Nachwirkung des Mittels geschlossen werden. Es wurden einmal Pflanzen entnommen, an denen noch, insbesondere auf den unteren Blättern, ein deutlich sichtbarer Staubbeflag vorhanden war; zum andern solche, an denen mit bloßem Auge praktisch nichts mehr von dem Mittel zu sehen war. Bei der geringen Dosierung von 7,7 kg/ha ist auf den Pflanzen, selbst unmittelbar nach der Stäubung, nur ein hauchdünner Beflag erkennbar, der durch nächtliche Taufälle und Wind bald undeutlich wird. Bei einzelnen Pflanzen, die bei der Entnahme noch stärkere Anzeichen der Bestäubung aufwiesen, lag die Dosierung, wie es unvermeidbar ist, über dem Durchschnitt. Zum Vergleich wurden nach denselben Gesichtspunkten Pflanzen

aus der angrenzenden „2454“-Parzelle entnommen. Der Staubbelaag auf den schwach bestäubten war hier, entsprechend der Aufwandmenge von 23,5 kg/ha deutlicher sichtbar. Die Witterungsverhältnisse in der Zeit zwischen der Behandlung und der Pflanzenentnahme waren folgende: mittlere Tagestemperatur im Durchschnitt 15,6° C, vorwiegend sonnig, keine Regen-, aber mittelstarke Taufälle, Windstärke 1—2. Die Einbringung der Pflanzen geschah sehr sorgfältig, um den Staubbelaag nicht zu gefährden. Von allen Pflanzen wurden die Haupttriebe in einer Länge von 20 cm abgeschnitten und zu je 3 Stück in einer Kugelflasche in einen besonders hohen Versuchszylinder (30 cm) gestellt. Insgesamt wurden von jedem Mittel 10 Versuche in dieser Art angesetzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle V zusammengestellt. Aus arbeitstechnischen

Tabelle V.

Wirkungsdauer von Staubbelaagen¹⁾ (Laboratoriumsversuche).

Mittel	Dosis- rung kg/ha	Schädigung in % (Durchschnittswerte)			Anzahl der Versuche
		Bodenfall nach 1 Tag	Abtötung		
			nach 3 Tagen	nach 5 Tagen	
Gesarol-Staub	> 7,7	64,0	93,1	95,9	3
2454	> 23,5	1,4	4,1	4,1	3
Gesarol-Staub	~ 7,7	28,9	68,2	68,7	7
2454	~ 23,5	1,4	2,9	4,1	7
Unbehandelt	—	2,1	5,2	5,2	2

Gründen wurde nach einem Tag nur der Bodenfall, d. h. die Zahl der auf dem Rücken am Boden des Versuchsgefäßes liegenden Käfer festgestellt. Es handelt sich dabei fast ausschließlich um tote und mehr oder weniger stark geschädigte Tiere. Ein kleiner Prozentsatz, der bisweilen bei näherer Betrachtung in die Gruppe der ungeschädigten gezählt werden müßte, stellt nur eine geringe Ungenauigkeit dar. Der Bodenfall gibt trotzdem einen guten Anhalt für die Intensität der Wirkung. Nach 3 und 5 Tagen wurden Kontrollen in der üblichen Weise durchgeführt. Bei „Gesarol-Staub“ wurden sowohl bei den Pflanzen mit noch sichtbarem, als auch bei denen mit nicht mehr erkennbarem Staubbelaag noch eine verhältnismäßig hohe Nachwirkung festgestellt. Sie betrug nach 3 Tagen 93,1 bzw. 68,2%. Nach 5 Tagen hatte sich die Abtötung in keinem Falle erhöht. Dies dürfte weniger auf ein Abklingen der Mittelwirkung, als vielmehr auf ein Erblühen einzelner Knospen zurückzuführen sein. Die noch überlebenden Käfer hielten sich von da an bevorzugt in den Blüten auf und kamen so mit dem Giftbelaag nicht

¹⁾ Nähere Angaben siehe Text.

mehr in Berührung. Bei dem Vergleichsmittel war trotz der ursprünglich wesentlich höheren Aufwandmenge (23,5 kg/ha) keine Nachwirkung mehr festzustellen. Die Abtötung in diesen Versuchen ist praktisch die gleiche wie in der unbehandelten Kontrolle. Die Laboratoriumsversuche bestätigen damit das aus den Feldversuchen in Brodersdorf und Nindorf gewonnene Bild. Die hier für die Nachwirkung erhaltenen Zahlenwerte müssen vorläufig als Anhaltswerte gelten. Erst eine größere Anzahl von Versuchen, die bei verschiedenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden müßten, werden ein endgültiges Bild der Sachlage geben können.

Weitere Laboratoriumsversuche sollten einen Einblick in die Tau- bzw. Regenbeständigkeit von „Gesarol-Staub“-Belägen geben. Es wurden knospige Haupttriebe von etwa 20 cm Länge in Kugelflaschen gestellt und mit „Gesarol-Staub“ in einer Aufwandmenge von etwa 35 kg/ha behandelt. Die Hälfte dieser Pflanzen (3 Stück) wurde sofort mit Hilfe einer Fixativ-Spritze sehr stark mit Wasser abgespritzt und nach dem Abtrocknen, ebenso wie die nur bestäubten Pflanzen, in Versuchszylinder gestellt und je 50 Rapsglanzkäfer hinzugesetzt. Bei Kontrollen nach 1, 2 und 4 Tagen waren in den Zylindern mit den bespritzten Pflanzen nur 26, 19 bzw. 18% der Käfer weniger tot als in denen mit den bestäubten, aber unberegneten Pflanzen. Wenn diese einfache Versuchsmethode auch nur grob orientiert, so zeigt sie doch schon, daß das Mittel gegen Tau und wahrscheinlich auch gegen schwächere Niederschläge eine gute Beständigkeit aufweist. Diese Feststellung steht durchaus im Einklang mit der in den Feldversuchen beobachteten Nachwirkung der „Gesarol-Staub“-Beläge. Eine noch zu erörternde, für die Praxis besonders wichtige Frage ist die Wirkung von „Gesarol-Staub“ auf Bienen. Wiesmann (1942) stellte fest, daß Stockbienen, in einem Kasten auf eine mit „Gesarol“ bestäubte Wabe gesetzt, innerhalb kurzer Zeit abgetötet wurden. Feldversuche, die Kaufmann¹⁾ in Zusammenarbeit mit der Imkerschule Bad Segeberg durchführte, ergaben dagegen, daß „Gesarol-Staub“ noch in wesentlich höheren Aufwandmengen, als sie für die Bekämpfung des Rapsglanzkäfers notwendig sind, keinen schädigenden Einfluß auf die Bienen und deren Brut ausübten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß wir in „Gesarol-Staub“ ein hervorragendes Bekämpfungsmittel für *Meligethes aeneus* gewonnen haben. Es stellt mehr als einen vollwertigen Ersatz der im Kriege nicht mehr zur Verfügung stehenden Derrismittel dar. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt in der Möglichkeit, das Präparat in stets gleichbleibender Beschaffenheit herzustellen. Dies kann, wie praktische Erfahrungen ergaben, bei Derrismitteln wegen der schwankenden Zusammensetzung des Wurzelmaterials nicht immer gewährleistet werden.

¹⁾ Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Oberreg.-Rat Dr. Kaufmann.

IV. Andere „Gesarol“-Präparate.

„Gesarol-Spritzmittel“, das von derselben Firma neben dem Stäubemittel hergestellt wird, enthält den gleichen wirksamen Giftstoff. Das wasserunlösliche Pulver wird 1%ig in Wasser aufgeschwemmt.

Spritzmittel sind bis auf eine gelegentliche Anwendung von Arsenbrühen in der Rapsglanzkäferbekämpfung nicht gebraucht worden. Auch in Zukunft dürften sie, solange uns wirksame Stäubemittel zur Verfügung stehen, kaum Eingang in die Praxis finden. Die Vorteile des Stäubeverfahrens fallen bei der *Meligethes*-Bekämpfung wegen der meist größeren zu behandelnden Flächen besonders ins Gewicht. Es erübrigt sich das Heranfahren größerer Wassermengen (600—800 Liter je ha), das zeitraubende Anrühren der Spritzbrühen auf dem Felde und die Beschaffung von Geräten. Außerdem ist die Arbeitsleistung bei Verwendung von Rückenspritzen höchstens halb so groß wie die beim Beutelverfahren (auf eine Arbeitskraft bezogen). Der Erprobung des „Gesarol-Spritzmittels“ wurde deshalb von vornherein geringere Beachtung geschenkt. Es wurden nur einige Laboratoriumsversuche durchgeführt.

Zur Prüfung der Kontaktgiftwirkung wurden die Käfer auf ein engmaschiges Drahtsieb geschüttet und mit einer 1%igen Lösung mit Hilfe einer Fixativspritze bis zu tiefender Nässe überspritzt. Als dann wurden die Tiere mit einer Uhrfederpinzette in Versuchszylinder mit unbehandelten Pflanzen eingebracht. Durch ein gleichstarkes Bespritzen mit Wasser wurden die Käfer nicht geschädigt, wie in einem Kontrollversuch festgestellt wurde. Das Ergebnis mit „Gesarol-Spritzmittel“ war nicht befriedigend; nach 1, 2 und 4 Tagen wurden nur 32,9, 55,4 bzw. 86% der Tiere abgetötet (Durchschnittswert aus 4 Versuchen).

Verwendete man zur Herstellung einer 1%igen Spritzbrühe nicht pulverförmige Substanz, sondern das erst neuerdings hergestellte flüssige „Gesarol-emulgierbar“, so war die Abtötung nach einem Tag fast 3mal so hoch und erreichte nach 3 Tagen 98,7%. Die verstärkte Wirksamkeit dürfte auf den wesentlich höheren Wirkstoffgehalt der Lösung zurückzuführen sein.

In einer anderen Versuchsreihe wurden Pflanzen mit einer 1%igen Lösung von „Gesarol-Spritzmittel“ behandelt und nach dem Trocknen des Belages die Käfer hinzugesetzt. Nach 3 Tagen wurden diese Pflanzen durch unbehandelte ausgetauscht. Die Abtötung betrug nach einem Tag 44,5%, nach 3 Tagen 94,2% und nach 5 Tagen 99,6% (Durchschnittswert aus 9 Versuchen). Die Abtötung dürfte in diesem Fall im wesentlichen auf die Kontaktwirkung des Spritzbelages, mit dem die Käfer 3 Tage lang dauernd in Berührung kommen konnten, zurückzuführen sein. Mit der Emulsion wurden entsprechende Versuche bisher nicht durchgeführt. Nach diesen Versuchsergebnissen dürften bestenfalls bei

Verwendung von „Gesarol-emulgierbar“ der Wirkung von „Gesarol-Staub“ vergleichbare Resultate im Freiland erreicht werden. Da es sich bei allen „Gesarol“-Präparaten um denselben Grundstoff handelt, diese Spritzmittel also nicht als Ersatz etwa bei Rohstoffbeschaffungsschwierigkeiten angesehen werden können, werden auch sie für die Praxis der feldmäßigen Rapsglanzkäferbekämpfung kaum in Frage kommen.

V. Stäubemittel „2454“.

Bei dem Präparat „2454“ handelt es sich um ein Versuchsmittel einer deutschen Herstellerfirma. Der wirksame Grundstoff ist eine Verbindung, die aus einheimischen Rohstoffen synthetisch herstellbar ist. Die Kontaktwirkung dieses Mittels auf *Meligethes* wurde in Laboratoriums- und Feldversuchen erprobt. Die Ergebnisse der ersteren sind in Tabelle VI zusammengestellt. Der Abtötungserfolg ist nach diesen Versuchen gut. Bei einer Dosierung von 20 kg/ha waren nach einem Tag 95,2, nach 2 Tagen 100% der Tiere tot. Im Vergleich zu der Wirkung eines niedrigprozentigen Derrismittels (s. Tabelle I) tritt der Abtötungserfolg auch bei „2454“ etwas langsamer ein, erreicht aber nach 2 Tagen die gleiche Höhe. Wird „Gesarol-Staub“ zum Vergleich herangezogen, so sieht man, daß nach einem Tag, insbesondere bei niedrigen Dosierungen, die Wirkung dieses Präparates nicht ganz erreicht wird. Das kommt vor allem darin zum Ausdruck, daß bei „2454“, im Gegensatz zu anderen Mitteln, nach einem Tag bei der Dosierung von 15 kg/ha noch leicht- und ungeschädigte Tiere vorhanden sind. Auch nach 2 Tagen ist bei dieser Aufwandmenge die Abtötungshöhe von „Gesarol“ nicht voll erreicht. Im Freiland ist deshalb kaum in so niedrigen Dosierungen, wie sie bei „Gesarol-Staub“ möglich sind, mit einem vollen Erfolg zu rechnen.

Tabelle VI.

Laboratoriumsversuche mit „2454“
gegen *Meligethes aeneus* F. (Kontaktwirkung).

Mittel	Dosierung kg/ha	Schädigung in % (Durchschnittswerte)												Anzahl der Versuche
		nach 1 Tag				nach 2 Tagen				nach 4 Tagen				
		○ ¹⁾	◐	●	+	○	◐	●	+	○	◐	●	+	
2454	15	3,3	2,7	4,0	90,0	0	0,3	1,7	98,0	0	0	0	100	7
„	20	0	1,4	3,4	95,2	0	0	0	100	0	0	0	100	4
„	30	0	0,9	1,7	97,4	0	0	0	100	0	0	0	100	7
Unbe- handelt		98,6	0	0	1,4	96,8	0	0	3,2	94,3	0	0	5,7	7

¹⁾ Zeichenerklärung s. Tabelle I.

Wegen des späten Eintreffens des Mittels konnten in diesem Jahre nur 3 Feldversuche auf Kohlrübensamenträgern bzw. Sommerraps durchgeführt werden. Ihre Ergebnisse sind in Tabelle VII zusammengestellt.

Versuch I: Nindorf, Feld I. Das nur mittelstark befallene Kohlrübensamenträgerfeld wurde zu $\frac{2}{3}$ mit „2454“ (Dosierung 24,3 kg/ha), der Rest mit „Gesarol-Staub“ (Dosierung 10,5 kg/ha) behandelt, (s. auch S. 79 und Tabelle IV, Versuch IV). Der Bestäubungserfolg mit „2454“ war gut. Nach einem Tag war der Käferrückgang mit 94,3% sogar etwas größer als in der benachbarten Gesarol-Parzelle (88,5%); nach 3 Tagen (3. 5.) ist die Wirkung beider Mittel dieselbe. Bei diesem Vergleich muß allerdings berücksichtigt werden, daß bei „Gesarol-Staub“ die Aufwandmenge auf Grund hier bereits vorliegender Erfahrungen 2,5 mal geringer gewählt wurde als bei „2454“. Zwischen dem 3. und 6. Tag (6. 5.) nach der Stäubung trat ein erneuter Käferzuflug ein, so daß bei der Kontrolle am 6. 5. der Besatz auf der „2454“-Parzelle

Tabelle VII.

Feldversuche mit „2454“ gegen *Meligethes aeneus* F.

Allgemeine Versuchsangaben	Zweck des Fanges	Zeit	Tage nach der Stäubung	Temperatur in C°	Windstärke	Bedeckung	Anzahl der Einheitsstänge	Durchschnittl. Anzahl der <i>Meligethes</i> pro Einheitsfang	<i>Meligethes</i> - Rückgang in % der Anfangs- bestückung
Versuch I Nindorf, Feld I Pflz.: Kohlrübensamen- träger Bestäubung: 30. 4. 43 Parzellengröße: 0,71 ha Dosierung: 24,3 kg/ha	Anfangs- besiedlung	15 ⁰⁰	—	12,5	W=1 $\frac{3}{4}$	5	437	—	
	I. Kontrolle	12 ⁰⁰	1	11,5	SW=1 $\frac{1}{4}$	5	25	94,3	
	II. „	11 ³⁰	3	15,0	O=1 0	6	6	98,6	
	III. „	15 ³⁰	6	19,5	SW=1 $\frac{4}{4}$	7	917	Zu- nahme 109,8	
	IV. „	18 ⁰⁰	8	17,0	SW=3 $\frac{4}{4}$	6	316	27,7	
Versuch II Nindorf, Feld II Pflz.: Kohlrübensamen- träger Bestäubung: 3. 5. 43 Parzellengröße: 0,44 ha Dosierung: 20,4 kg/ha	Anfangs- besiedlung	11 ⁰⁰	—	15,0	O=1 0	6	233	—	
	I. Kontrolle	11 ³⁰	1	16,0	C 0	5	16	93,1	
	II. „	16 ⁰⁰	3	19,5	SW=1 $\frac{1}{4}$	3	1584	Zu- nahme 584,1	
Versuch III Brodersdorf Pflz.: Sommerraps Bestäubung: 9. 6. 43 Parzellengröße: 1 ha Dosierung: 23,5 kg/ha	Anfangs- besiedlung	14 ⁰⁰	—	19,5	O=2 0	7	1247	—	
	I. Kontrolle	10 ³⁰	1	17,5	NO=1 $\frac{4}{4}$	6	48	96,2	
	II. „	11 ⁰⁰	3	23,0	C $\frac{1}{4}$	5	335	73,2	

über doppelt so hoch war wie die Anfangsbesiedlung. Ein Vergleich mit den am selben Tag auf dem „Gesarol“-Stück durchgeführten Fängen ergab eine wesentlich geringere Nachwirkung des Staubbelaags bei „2454“. Der starke Käferrückgang am 8. 5. dürfte in erster Linie witterungsbedingt sein (s. auch S. 81).

Versuch II: Nindorf, Feld II. Das kleine, nur schwach befallene Feld von Kohlrübensamenträgern stand am 3. 5. noch im Kleinknospenstadium und wurde ausschließlich mit „2454“ behandelt. Bei einer Aufwandmenge von 20,4 kg/ha war der Erfolg mit 93,1% Käferrückgang nach einem Tage gut. Bei der Kontrolle nach 3 Tagen (am 6. 5.) wurde auch bei diesem Feld, das von dem ersten nur etwa 2 km entfernt lag, ein starker Käferzuflug festgestellt. Er erreichte hier sogar fast das 7fache der Anfangsbesiedlung. Eine erneut mit „2454“ durchgeführte Stäubung konnte nicht ausgewertet werden, da bald nach der Behandlung mehrere schwere Gewitterschauer niedergingen.

Versuch III: Brodersdorf. Das im Großknospenstadium stehende Sommerrapsfeld wurde zur einen Hälfte mit „2454“, zur andern mit „Gesarol-Staub“ behandelt (s. S. 80 Tabelle IV, Versuch V). Es war das einzige Feld mit stärkerem Käferbefall, das zur Erprobung von „2454“ zur Verfügung stand. Nachdem auch hier nach einem Tag ein guter Erfolg (96,2% *Meligethes*-Rückgang) festgestellt wurde, hatte die Käferzahl nach 3 Tagen wieder um 23% zugenommen. Dieser Wiederanstieg kann einmal auf ein Erholen von Käfern, die nur vorübergehend geschädigt am Boden lagen, zum andern auf einen Neuzuflug zurückzuführen sein. Letzteres ist nach den Fangergebnissen auf der „Gesarol“-Parzelle und Laboratoriumsversuchen über die Nachwirkung beider Mittel das wahrscheinlichere. Eine ausführliche Darstellung wurde schon auf S. 80 gegeben. Die wesentlich schlechtere Nachwirkung von „2454“ im Vergleich zu „Gesarol-Staub“ beruht nicht auf einer geringeren Haftfähigkeit. Die Prüfung dieser Eigenschaft mit dem Haftfähigkeitsbestimmungs-Apparat nach Görnitz und Voelkel (S. Trappmann & Tomaszewski 1937) ergab sogar wesentlich bessere Werte für „2454“ als für „Gesarol-Staub“.

VI. Verschiedene Fraßgifte.

Fraßgifte standen vor der Verwendung der Derrismittel in den zahlreichen Versuchen, die bis dahin zur chemischen Bekämpfung des Rapsglanzkäfers gemacht wurden, an erster Stelle. Es handelte sich dabei fast ausnahmslos um Präparate, deren wirksame Stoffe Arsenverbindungen (Kalk- oder Bleiarsenate, Schweinfurter Grün) waren. Da seinerzeit außer den ebenfalls nicht befriedigend wirksamen Fanggeräten keine anderen Mittel für die *Meligethes*-Bekämpfung zur Verfügung

standen, bemühte sich die Forschung, auf der Grundlage der Arsenverbindungen brauchbare Mittel zu entwickeln. Die Urteile der Wissenschaftler waren in den meisten Fällen mehr oder weniger negativ. Die Ergebnisse ihrer Feldversuche waren wesentlich ungünstiger als die der laboratoriumsmäßigen Prüfung. Bei eindeutig positiven Berichten, die vor allem von Praktikern stammen, fehlen nähere Angaben über die Versuchsdurchführung und Erfolgskontrolle¹⁾. Als Ergebnis aller Bestrebungen muß festgestellt werden, daß die Gesamtheit der Versuche doch so wenig befriedigend war, daß sich Arsenpräparate zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers nicht einführen konnten. Eine nicht unwesentliche Rolle spielte dabei ihre hohe Giftigkeit für Menschen, Säugetiere und Bienen. Die Forschung versuchte deshalb, die Arsene durch besser wirksame und vor allem ungiftige Verbindungen zu ersetzen. Die Hoffnungen, die auf „Nirosan-Staub“ gesetzt wurden, der gegenüber anderen Schädlingen, wie z. B. dem Traubenwickler, sehr gut wirkte, haben sich in bezug auf *Meligethes* nicht erfüllt. Trotz der im Verhältnis zu den Arsenpräparaten recht guten Ergebnisse im Laboratorium, wirkte das Mittel weder in unseren (Frey 1941), noch in den gleichzeitig von Blunck & Meyer (1941) durchgeführten Feldversuchen befriedigend.

Schon seit 1941 wurde in der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt das für Menschen, Säugetiere und Bienen ungiftige, in die Niroasangruppe gehörige Stäubemittel „2374“ erprobt. Gegen eine Anzahl von Schädlingen im Acker- und Gartenbau sind mit diesem Präparat gute Erfolge erzielt worden. Die Ergebnisse von Laboratoriumsversuchen gegen den Rapsglanzkäfer waren mit einer Abtötung von 90, 94,3 und 97,5% nach 3, 5 und 8 Tagen (Durchschnittswert aus 15 Versuchen) nicht ungünstig. Sie lagen wesentlich höher als die anerkannter Kalkarsenstäubemittel (68,1—77,0 bzw. 87,6%; Durchschnitt aus 13 Versuchen). Die Unterschiede im Vergleich zu „Nirosan-Staub“ (83—87 bzw. 90%; Durchschnitt aus 4 Versuchen) waren allerdings nicht so groß, als daß daraus mit Sicherheit auf befriedigende Ergebnisse in der Praxis geschlossen werden durfte. Erst 1943 konnten für größere Feldversuche ausreichende Mittelmengen beschafft werden. Leider standen in diesem Jahre wegen des schwachen Rapsglanzkäferauftretens nach der vordringlichen Erprobung der neuen synthetischen Kontaktmittel für die Versuche mit „2374“ nur wenige Schläge von Kohlrübensamenträgern und Sommerraps zur Verfügung. In einem Versuch, der auf einem im Kleinknospenstadium stehenden Samenträgerfeld (0,49 ha) in einer Dosierung von 45 kg/ha durchgeführt wurde, betrug der Käferrückgang nach 3 Tagen 52,5%. Bei einer 2. Bestäubung auf einem andern, gleich-

¹⁾ Ausführliche Literaturangaben s. v. Weiß (1940).

artigen Felde (0,27 ha) war bei einer Aufwandmenge von 55,5 kg/ha nach 3 Tagen der Käferbesatz nur um 38,9% geringer als die Anfangsbesiedlung. Die Anzahl der *Meligethes* vor der Behandlung war in beiden Fällen gering. Sie betrug 280 bzw. 339 Tiere je Einheitsfang. Die Witterungsbedingungen waren von der Behandlung bis zur Kontrolle für die Erhaltung des Staubbelages auf den Pflanzen günstig; es fiel kein Regen. Die erzielten Ergebnisse waren, besonders im letztgenannten Versuch, ungünstiger, als man nach den Laboratoriumsversuchen erwarten durfte. Zu einem Teil dürfte dafür ein bei der Stäubung einsetzender böiger Wind der Stärke 2—3 die Ursache sein, da dadurch ein Teil des Präparates verweht wurde. Auch sind wegen des geringen Käferbesatzes bei der gewählten Auswertungsmethode gewisse Fehler möglich. Wenn also diese Versuche auch noch kein endgültiges Bild von der Verwendbarkeit des Mittel „2374“ geben können, so zeigen sie doch schon, daß keine große Hoffnung darauf gesetzt werden darf, ähnlich gute Resultate zu erhalten wie mit den geprüften synthetischen Kontaktmitteln. Der Plan, noch in diesem Jahr weitere Versuche auf Sommerrapfeldern durchzuführen, wurde durch eine etwa 3 Wochen anhaltende Schlechtwetterperiode mit täglichen Regenfällen zunichte gemacht.

Ferner wurde das im deutschen Pflanzenschutzmittelverzeichnis als kupfer- und arsenfreies Fungizid und Fraßgift aufgeführte Mittel „Staubfundal“ in seiner Wirkung auf *Meligethes* in einer größeren Anzahl von Laboratoriumsversuchen in den Jahren 1942 und 1943 erprobt. Wird die Prüfung nach der Fraßgiftmethode durchgeführt, so stellt man eine verhältnismäßig schnelle und hohe Abtötung fest. Sie betrug nach 1, 3, 5 und 8 Tagen 69,1; 95,4; 99,1 und 99,7% (Durchschnittswert aus 18 Versuchen). Dieser Erfolg kann allerdings, wie weitere Versuche ergaben, nicht als reine Fraßgiftwirkung aufgefaßt werden. Bei der Prüfung des Präparates nach der Kontaktmittel üblichen Methode wurde auch eine Berührungsgifteigenschaft festgestellt. Die Abtötung betrug hier bei einer Dosierung von 50 kg/ha nach einem Tag 47%, nach 2 Tagen 79,1 und nach 4 Tagen 90,8% (Durchschnittswert aus 7 Versuchen). Charakteristisch für die Art der Giftwirkung war die Tatsache, daß nur ungeschädigte und tote Versuchstiere bei den Kontrollen gefunden wurden. Leicht- und schwergeschädigte, wie sie bei Derris-, Pyrethrum- und den neuen synthetischen Kontaktmitteln auftreten, waren hier praktisch nicht festzustellen. Die erhaltenen Abtötungswerte sind trotz der hohen Aufwandmenge (50 kg/ha) mit denen unserer guten Kontaktmittel nicht vergleichbar. Diese Wirkung des Präparates allein würde also nicht ausreichen, um einen auch nur annähernd befriedigenden Bekämpfungserfolg im Freiland zu erzielen. Die Feststellung des Ausmaßes der Fraßgifteigenschaft des Mittels ist deshalb von be-

sonderer Bedeutung. Zu ihrer Ermittlung gibt es für *Meligethes*, wie schon auf S. 75 näher auseinandergesetzt wurde, bei gleichzeitig als Berührungs- und Magengift wirkenden Stoffen vorläufig keine einwandfreie Methode. Die Verhältnisse liegen allerdings bei „Staub-Fundal“ etwas anders als bei „Gesarol-Staub“. Bei dem letztgenannten Mittel reichte die Kontaktgiftwirkung allein vollkommen aus, um einen guten Bekämpfungserfolg zu gewährleisten. Die Frage nach der Höhe der Fraßgiftwirkung war dort, ganz im Gegensatz zu dem vorliegenden Fall, mehr von theoretischem Interesse. Vergleicht man bei „Staub-Fundal“ die nach der Kontaktgift-Prüfungsmethode erhaltenen Werte mit denen, die nach der bei Fraßgiften üblichen Weise gewonnen wurden, so ergibt sich, daß sie bei der letztgenannten in allen Kontrollen höher liegen. Da die Käfer in diesen Versuchen die Möglichkeit haben, mit dem Gift sowohl äußerlich in Berührung zu kommen, als auch davon zu fressen, könnte man der Meinung sein, daß in der Differenz der Abtötungswerte die Fraßgifteigenschaft des Mittels zum Ausdruck kommt. Diese Folgerung ist aber nicht angängig, da die Werte für die Kontaktwirkung in beiden Fällen nicht ohne weiteres gleichzusetzen sind. Einmal werden die Käfer mit einer bestimmten Aufwandmenge kurz bestäubt und dann zu unbehandelten Pflanzen gesetzt; das andere Mal können sie mit dem Staubbelag der Pflanzen bis zum 3. Tag dauernd in Berührung kommen.

Die hier auftauchende Frage, ob die mangelhafte Kontaktgiftwirkung eines Präparates durch eine zusätzliche Fraßgifteigenschaft so ergänzt werden kann, daß in der Praxis ein befriedigender Bekämpfungserfolg zu erzielen ist, läßt sich vorläufig durch Laboratoriumsversuche nicht entscheiden. Wenn erst einige Feldversuche mit einem derartigen Mittel vorliegen, so wird man sich aus den dabei gewonnenen Erfahrungen später bei ähnlich wirkenden Mitteln schon aus Laboratoriumsversuchen ein Bild von ihrer Brauchbarkeit machen können. Das ist insofern von Bedeutung, als in diesjährigen, noch nicht veröffentlichten Laboratoriumsversuchen noch andere Präparate einen ähnlichen Wirkungstypus zeigten wie „Staub-Fundal“. Leider konnte 1943 nur ein Feldversuch mit „Staub-Fundal“ durchgeführt werden, da wegen des geringen *Meligethes*-Auftretens weitere Versuchsflächen auf Winterölrüchten nicht zur Verfügung standen. Bestäubungen, die noch auf Sommerraps vorgesehen waren, konnten wegen der schon erwähnten, längere Zeit anhaltenden Schlechtwetterperiode nicht zur Durchführung kommen.

Der Feldversuch mit „Staub-Fundal“ wurde auf einem im Großknospenstadium stehenden Rapsfeld in Lensahnerhof durchgeführt. Ganz vereinzelt waren Pflanzen vorhanden, die schon Blüten zeigten. Bei dem sehr starken Käferbefall (2598 *Meligethes* pro Einheitsfang, Durchschnitt aus 7 Fängen) zeigte eine größere Menge der Knospen schon erhebliche

Fraßschäden. Die Aufwandmenge betrug 51,6 kg/ha. Ein unmittelbar daneben liegendes Teilstück desselben Feldes wurde gleichzeitig mit „Gesarol-Staub“ behandelt (s. Versuch III auf S. 79). Bei der Kontrolle nach einem Tag war auf der „Staub-Fundal“-Parzelle praktisch kein Käferrückgang (2,3%) festzustellen¹⁾. Wenn auch nach der verhältnismäßig kurzen Zeit eine Wirkung als Magengift noch nicht zu erwarten war, so doch eine gewisse Kontaktwirkung. In der auf die Behandlung folgenden Nacht (20.—21. 4.), also frühestens 8—10 Stunden nach der Stäubung, war allerdings eine leichte Rauhrefbildung eingetreten. Ihre abwaschende Wirkung auf den Staubbelaag dürfte kaum größer gewesen sein als die einer mittelstarken Taubildung, mit der in dieser Jahreszeit nach jeder Stäubung gerechnet werden muß. Wenn auch die sehr geringe Mittelwirkung vielleicht zum Teil auf die Rauhrefbildung zurückzuführen ist, so darf diese doch nicht als eine besonders ungünstige Witterungsbedingung in Rechnung gestellt werden. Der Erfolg muß so schnell und intensiv sein, daß ein solcher häufig auftretender Faktor in Kauf genommen werden kann. Auf der benachbarten „Gesarol“-Parzelle, die gleichzeitig, und zwar nur mit $\frac{1}{2}$ der bei „Staub-Fundal“ verwendeten Aufwandmenge (11,3 kg/ha), bestäubt worden war, konnte trotz der Rauhrefbildung nach einem Tag ein voller Erfolg (92,4%), der nach 2 Tagen auf 98,6% ausstieg, festgestellt werden. Die „Staub-Fundal“-Parzelle wies auch nach 2 und 3 Tagen (22. und 23. 4.) kein befriedigendes Ergebnis auf (30,4 bzw. 20,8% Abtötung)¹⁾. Der Wiederanstieg des *Meligethes*-Besatzes bei der letzten Kontrolle dürfte seinen Grund in einem erneuten Käferzuflug (s. „Gesarol“-Versuch auf S. 79) gehabt haben. Am 22. 4. zeigten 3—5%, am 23. 4. 10—15% der Pflanzen Blüten, die nun anstelle der bestäubten Knospen von einem Teil der Käfer bevorzugt aufgesucht wurden. Da die Zahl der erblühten Pflanzen nur verhältnismäßig klein war, darf der Einfluß dieses Umstandes auf die Gesamtmittelwirkung nicht überschätzt werden.

Wenn auch nach diesem einen Feldversuch noch kein entscheidendes Urteil gefällt werden kann, so erscheint es doch wahrscheinlich, daß neben gleich zu besprechenden grundsätzlichen Erwägungen eine im Freiland nicht ausreichende Mittelwirkung die Ursache des Versagens gewesen ist. Unter günstigen Bedingungen werden sich gewiß höhere Abtötungsergebnisse erzielen lassen, ob aber wirklich befriedigende, muß nach dem vorliegenden Versuch zweifelhaft bleiben.

Ob die verhältnismäßig großen Unterschiede, die zwischen den Er-

¹⁾ Auf Wiedergabe der Ergebnisse in Form einer Tabelle wurde verzichtet, weil Kontrollen gleichzeitig mit denen von Versuch III, Tabelle III durchgeführt wurden. Die Witterungsdaten für die Fänge vor der Stäubung und 1, 2 und 3 Tage danach sind dort zu entnehmen.

gebnissen der Laboratoriums- und Feldversuche der beiden letztgenannten Mittel auftreten, in Zusammenhang mit einer fraßabschreckenden Wirkung des Mittels stehen, soll noch einer genaueren Nachprüfung unterzogen werden.

Ferner wurden Laboratoriumsversuche mit dem im Pflanzenschutzmittelverzeichnis unter den arsenfreien Fraßinsektiziden aufgeführten Präparat „Vinosil“, das gegen Heu- und Sauerwurm amtlich anerkannt ist, durchgeführt. Sie hatten ein negatives Ergebnis. Die Abtötung betrug nach 3, 5 und 8 Tagen 7, 10 bzw. 15% (Durchschnitt aus 2 Versuchen). Das Mittel kommt also für die Rapsglanzkäferbekämpfung nicht in Frage.

Die je nach den äußeren Bedingungen mehr oder weniger unzureichende Wirkung aller bisher in Feldversuchen geprüften Fraßgifte ist keineswegs allein durch die Unzulänglichkeit der Präparate bedingt. Die Ursachen hierfür sind in 3 Faktoren zu suchen: in der Art des Fraßes von *Meligethes*, in der schnellen Entwicklung der Raps- und Rübsenpflanzen zur Zeit des Befalls und in der verhältnismäßig langsamen und dadurch sehr witterungsabhängigen Wirkung der Fraßgifte. Bei größeren Knospen findet der Fraß des Rapsglanzkäfers hauptsächlich in ihrem Innern statt, so daß vorwiegend unvergiftete Stoffe gefressen werden. Nur beim Nagen eines kleinen Einschlußfloches in die Knospen können begiftete Pflanzenteile aufgenommen werden. Wird ein Feld im fortgeschrittenen Stadium des Schadens behandelt, wie es in der Praxis sehr häufig vorkommt, so weist schon ein großer Teil der Knospen Löcher auf, durch welche die Käfer ins Innere kriechen können, ohne Gift aufzunehmen. Viele Tiere, die sich halb in die Knospen hineingefressen haben, verlassen sie bei der Stäubung überhaupt nicht, sondern fressen ruhig weiter; sie nehmen also, solange sie in derselben Knospe fressen, sicher nichts von dem Mittel auf. In dem vorher besprochenen „Staub-Fundal“-Versuch, der auf einem schon stark befallenen Felde durchgeführt wurde, dürfte eine derartige Sachlage einer der Gründe für die geringe Wirkung gewesen sein. Verhältnismäßig viel Gift wird beim Befressen kleiner Knospen aufgenommen. Diese liegen jedoch häufig so versteckt, daß sie nicht genügend von dem Mittel getroffen werden. Im zeitigen Frühjahr tritt nach der Bestäubung oft ein stärkerer Temperaturrückgang ein, so daß der Käfer überhaupt nicht frisst. Er schadet dann zwar nicht; wenn es aber wieder wärmer wird und der Fraß erneut beginnt, ist durch die Witterungseinflüsse der Staubbelag größtenteils entfernt. Die Entwicklung der Winteröfrüchte ist besonders im Stadium des Schossens so schnell, daß dem Schädling bald, oft sogar schon am Tage nach der Stäubung, wieder unbehandelte Knospen zum Fraß zur Verfügung stehen; diese werden dann bevorzugt. Im Früh-

jahr, besonders im April und Mai, wenn ein größerer Teil der Rapsglanzkäferbekämpfungen durchgeführt wird, haben wir mit sehr unbeständiger Witterung zu rechnen. Niederschläge, insbesondere solche, die bis etwa einen Tag nach der Stäubung fallen, verhindern bei Fraßgiften jede Mittelwirkung. Auch die Rolle einer täglich eintretenden stärkeren Taubildung darf in diesem Zusammenhang nicht unterschätzt werden.

Sämtliche, eben näher erläuterten Umstände, die sich im Freiland ungünstig auf die Bekämpfungserfolge mit Fraßgiften auswirken, fallen bei Verwendung von hochwirksamen Kontaktmitteln fort. Die Käfer brauchen bei diesen Präparaten nicht erst Giftstaub aufzunehmen, sondern nur von der Stäubewolke getroffen zu werden oder mit dem Pulverbelag der Pflanzen in Berührung zu kommen, damit ein hoher Prozentsatz von ihnen abgetötet wird. Ferner ist die für einen Erfolg notwendige Einwirkungszeit der Mittel so kurz, daß Niederschläge, wenn sie nicht bald nach der Behandlung fallen, ohne wesentlichen Einfluß auf die Abtötung der auf dem Felde befindlichen Käfer bleiben. Durch die längere Zeit anhaltende Wirkung des Staubbelauges ist, wenigstens bei einigen Kontaktmitteln, außerdem ein weitgehender Schutz der Pflanze gegen Neubefall gewährleistet. Hinzu kommt, daß die für die Rapsglanzkäferbekämpfung in Frage kommenden Kontaktmittel auch in wirtschaftlicher Hinsicht Vorteile aufweisen, da sie in wesentlich niedrigeren Aufwandmengen zur Anwendung kommen als die Fraßgifte.

VII. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. In Laboratoriums- und Feldversuchen wurden folgende, aus einheimischen Rohstoffen synthetisch herstellbare Stäubemittel in ihrer Wirkung auf *Meligethes aeneus* F. geprüft: Gesarol-Staub, 2454, 2374 und Staub-Fundal. Ausschließlich im Laboratorium wurden Gesarol-Spritzmittel, Gesarol-emulgierbar und das Stäubemittel „Vinosil“ gegen denselben Schädling erprobt.

2. Bei „Gesarol-Staub“ ergab die Prüfung der Kontaktgiftwirkung im Laboratorium bei einem Verbrauch von nur 5 kg/ha nach einem Tag 79,8, nach 2 Tagen sogar 98,6 % Abtötung. Höhere Aufwandmengen wirkten entsprechend nachhaltiger (s. Tab. I).

3. Wurde „Gesarol-Staub“ mit Talkum im Verhältnis 1:1 gestreckt, so betrug die Abtötung in Laboratoriumsversuchen bei 20 kg/ha nach einem Tag 92 %, nach 2 Tagen 100 %. Danach verspricht auch noch eine Streckung von 1:2 bei einer Dosierung von 20 bis 25 kg/ha Aussicht auf Erfolg.

4. Vergleiche ergaben, daß der Abtötungserfolg von „Gesarol-Staub“ etwas höher ist als der eines durchschnittlich wirksamen Derrisstäubemittels von 0,8 % Rotenongehalt. Daß die Wirkung bei „Gesarol-Staub“ etwas langsamer in Erscheinung tritt als bei letztgenanntem Präparat (s. Fig. 1), hat sich bisher in der Praxis nicht nachteilig bemerkbar gemacht.

5. Die Höhe der Fraßgiftwirkung von „Gesarol-Staub“ gegenüber *Meligethes aeneus* F. konnte vorläufig nicht festgestellt werden, weil eine einwandfreie Methode zu ihrer Ermittlung bisher fehlt. Da seine Kontaktwirkung allein zur

Sicherstellung eines sehr guten Bekämpfungserfolges vollkommen ausreichend, ist die praktische Bedeutung dieser Frage gering.

6. In mehreren Feldversuchen mit „Gesarol-Staub“ konnten die sehr guten Ergebnisse aus dem Laboratorium vollauf bestätigt werden. Dosierungen von 20—30 kg/ha ergaben hier nach einem Tag praktisch einen 100%igen Käferrückgang. Bei einer Aufwandmenge von 10,9 kg/ha betrug die *Meligethes* Abnahme nach einem Tag 90,4, nach 2 bzw. 3 Tagen 99,2% (Durchschnittswert aus zwei Versuchen). Auf einem stark befallenen Feld konnte sogar bei Stäubungen mit nur 7,7 kg/ha nach einem Tag eine Verminderung des Käferbesatzes um 99,5% festgestellt werden (s. Tab. IV).

7. Nach Beobachtungen im Freiland und ergänzenden Versuchen im Laboratorium zu urteilen, weist der Gesarol-Staubbelag eine längere Zeit anhaltende Wirkung gegenüber neuzufiegenden Käfern auf. Orientierende Versuche lassen auch auf gute Regenbeständigkeit des Mittels schließen.

8. Gegen den Kohlschotenrüßler (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.), der oft gleichzeitig mit dem Rapsglanzkäfer auftritt, wirkte „Gesarol-Staub“, ebenso wie niedrigprozentige Derrismittel, nicht ausreichend.

9. Bei Prüfungen im Laboratorium erreichte „Gesarol-Spritzmittel“ in 1%iger Lösung gegen *Meligethes aeneus* F. bei weitem nicht die Wirkung des Stäubmittels. Der bessere Erfolg einer 1%igen Spritzbrühe, die unter Verwendung von „Gesarol-emulgierbar“ hergestellt wurde, ist hauptsächlich auf den höheren Gehalt an wirksamen Giftstoffen zurückzuführen. Solange gute Stäubmittel zur Verfügung stehen, dürften Spritzmittel für die feldmäßige Rapsglanzkäferbekämpfung nicht in Frage kommen.

10. Das Präparat „2454“ wirkte als Kontaktgift in Laboratoriumsversuchen gegen den Rapsglanzkäfer gut. Bei einer Aufwandmenge von 15 kg/ha betrug die Abtötung nach einem Tag 90, nach 2 Tagen 98%. In 3 Feldversuchen ergaben Dosierungen von 20—25 kg/ha Käferrückgänge von etwa 95% nach einem Tag (s. Tab. VII).

11. Mit dem Fraßgift „2374“ wurden, obwohl die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche wesentlich günstiger waren als die mit Kalkarsenstäubmitteln, in Feldversuchen keine befriedigenden Ergebnisse erzielt.

12. Ein Freilandversuch mit dem kupfer- und arsenfreien Fungizid und Fraßgift „Staub-Fundal“, dem auf *Meligethes aeneus* F. auch eine gewisse Kontaktwirkung zukommt, ergab gleichfalls, trotz günstiger Ergebnisse der Laboratoriumsversuche, nur einen ungenügenden Käferrückgang.

13. Das arsenfreie Fraßinsektizid „Vinosil“ versagte in Laboratoriumsversuchen gegen den Rapsglanzkäfer vollkommen.

14. Das je nach den äußeren Bedingungen mehr oder minder starke Versagen von Fraßgiften in Feldversuchen dürfte weniger auf einer unzulänglichen Wirksamkeit der einzelnen Präparate beruhen, als darauf, daß diese zur Rapsglanzkäferbekämpfung grundsätzlich wenig geeignet sind. Die Ursachen hierfür sind vor allem folgende: 1. Die Art des Fraßes von *Meligethes aeneus* F., 2. die Schnelligkeit der Entwicklung der Raps- und Rübsenpflanzen zur Zeit des Befalls, 3. die verhältnismäßig langsame und deshalb witterungsabhängige Wirkung der Fraßgifte überhaupt. Da jetzt hochwirksame Kontaktgifte mit guter Nachwirkung zur Verfügung stehen, erscheinen Fraßgifte im Kampf gegen den Rapsglanzkäfer durchaus entbehrlich.

VIII. Literaturverzeichnis.

- Blunck, H. & Meyer, E., Zur Rapsglanzkäferbekämpfung mit chemischen Mitteln. Anz. Schädlingsk., 17, 102—107, 1941.
- Frey, W., Versuche zur feldmäßigen Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit Kontakt- und Fraßgiften. Arb. physiol. angew. Ent., 8, 177—196, 1941.
- Weitere Laboratoriums- und Feldversuche zur chemischen Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit Derrisstäubemitteln. Arb. physiol. angew. Ent., 11, 95—116, 1944.
- Goffart, H., Frey, W., & Ext, W., Großbekämpfung des Rapsglanzkäfers mit Derrisstäubemitteln in Ostholstein. Ztschr. Pflanzenkrankh., 52, 114—131, 1942.
- Meyer, E., Weitere Untersuchungen zur Rapsglanzkäferbekämpfung mit chemischen Mitteln. Ztschr. Pflanzenkrankh., 53, 62—73, 1943.
- Trappmann, W. & Tomaszewski, W., Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln. XX. Allgemeine Richtlinien für die Prüfung von Insektiziden. Mitt. Biol. Reichsanst., 55, 81—143, 1937.
- Weiß, H. A. von, Beiträge zur Biologie und Bekämpfung wichtiger Ölfuchtschädlinge. Zur Biologie und Bekämpfung von *Ceutorhynchus assimilis* Payk. und *Meligethes aeneus* F. Monogr. angew. Ent., 14, Berlin 1940.
- Wiesmann, R., Neue Versuche mit Arsenersatzstoffen im Obstbau. Schweiz. Ztschr. Obst- & Weinbau, Nr. 7, S. 155—165, 1942.
- Weitere Versuche über Gesarol und Honigbienen. Schweiz. Ztschr. Obst- & Weinbau, Nr. 11, S. 245—251, 1942.

Weitere Laboratoriums- und Feldversuche zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit Derrisstäubemitteln.

Von W. Frey,

Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.

(Mit 2 Textfiguren.)

- I. Einleitung.
- II. Versuchstechnik.
- III. Wirksamkeit niedrigprozentiger Derrisstäubemittel.
 - a) Laboratoriumsversuche.
 - b) Feldversuche.
 1. „Kümex“.
 2. „KKT“.
 3. „KT“.
 - c) Auswertung der Ergebnisse für die Praxis.
- IV. Zusammenfassung.
- V. Literaturverzeichnis.

I. Einleitung.

Die ersten Versuche einer chemischen Bekämpfung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.), die nahezu 25 Jahre zurückliegen, wurden fast ausschließlich mit arsenhaltigen Präparaten durchgeführt. Diese Mittel, die in den meisten Freilandversuchen nicht befriedigend wirkten,