

- HAVILAND, M. D., The bionomics of certain parasitic Hymenoptera. Proc. Cambridge Philos. Soc., 21, 27—28, 1921.
- IMMS, A. D., Recent Advances in Entomology. London, 1931.
- KÉLER, ST. VON, Entomologisches Wörterbuch. Berlin, 1955.
- MUESEBECK, C. F. W. & DOHANIAN, S. M., A Study in Hyperparasitism, with Particular Reference to the Parasites of *Apanteles melanoscelus* (Ratzeburg). U. S. Dept. Agr. Bul. 1487, 1927.
- PIERCE, W. D., Studies of Parasites of the Cotton Boll Weevil, U. S. Bur. Ent., Bul. 73, 1908.
- , On Some Phases of Parasitism Displayed by Insect Enemies of Weevils. Journ. Econ. Ent., 3, 451—458, 1910.
- SACHTLEBEN, H., Biologische Bekämpfungsmaßnahmen. In: P. Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band VI, 2. Halbband: 1—120. Berlin, 1939.
- SMITH, H. S., An Attempt to Redefine the Host Relationships Exhibited by Entomophagous Insects. Journ. Econ. Ent., 9, 477—486, 1916.
- STELLWAAG, F., Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. Monographien zur angewandten Entomologie Nr. 6, Berlin, 1921.

## Zur Ernährungsweise der *Muscina*-Larven

(Diptera: Muscidae)

Von

WOLFGANG SCHWENKE

Deutsches Entomologisches Institut der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Berlin-Friedrichshagen

### Einleitung

Im August 1957 traten im Verlauf einer in der Abteilung für ökologische und biocönologische Entomologie des Deutschen Entomologischen Instituts, Berlin, durchgeführten Zucht des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) einige Fliegen auf.

Das betreffende Zuchtglas war etwa vier Wochen zuvor mit 100 aus dem Freiland eingetragenen, fast erwachsenen Kartoffelkäfer-Larven besetzt worden, die zum größten Teil in den darauffolgenden Wochen zu Versuchszwecken dem Glas wieder entnommen wurden.

Zur Zeit des Schlüpfens der Fliegen, am 5. und 6. 8. 1957, befanden sich außer den Fliegen noch im Zuchtgefäß: Reste von abgestorbenen Kartoffelkäfer-Larven, 4 tote und 2 lebende Kartoffelkäfer-Puppen sowie 11 lebende Käfer, des weiteren zwei Bogen Filtrierpapier als Bodenbelag und eine Schicht Holzwolle, die mit vertrockneten resp. verfaulten Kartoffelkraut-Resten durchsetzt war. Zwischen den beiden (etwas feuchten) Filtrierpapier-Lagen befanden sich die Tönnchen (11 Stück) der genannten Fliegen.

Die Bestimmung der Fliegen ergab, daß es sich um *Muscina stabulans* Fall. handelte, eine Muscide, die ebenso wie die drei anderen zur Gattung *Muscina* Rob.-Desv. gehörenden Spezies *assimilis* Fall., *pabulorum* Fall. und *pascuorum* Meig., in der Literatur schon relativ häufig als Parasit verschie-

dener Insektenarten, darunter auch schon des Kartoffelkäfers, genannt worden ist. ENGEL (1943), der *Muscina stabulans* zusammen mit der Phoride *Megaselia rufipes* Meig. in seinen Kartoffelkäfer-Zuchten fand, schreibt hierüber:

„... Sie befallen hauptsächlich kranke aber auch völlig gesunde Tiere. Die hier untersuchten Larven waren weder krank noch ohne ein Zeichen irgendwelcher Schädigung. Somit sind *Muscina stabulans* Fall. und *Megaselia rufipes* Meigen als Parasiten des Kartoffelkäfers anzusprechen.“

Es mußte nach all dem aussichtsreich erscheinen, die gezogenen *Muscina stabulans*-Individuen zur Parasitierung von Kartoffelkäfer-Larven im Zuchtkasten zu veranlassen, um auf diese Weise einen einheimischen Feind des Kartoffelkäfers in seinen Lebensgewohnheiten näher kennenzulernen und gegebenenfalls zu versuchen, ihn wirtschaftlich nutzbar zu machen. Wider Erwarten nahm jedoch die Zucht einen ganz anderen Verlauf. Obwohl die experimentellen Voraussetzungen voll erfüllt waren (siehe Abschn. C) und die Fliegen auch kopulierten, kümmerten sie sich in keiner Weise um die Kartoffelkäfer-Larven und -Puppen, sondern begannen erst, nachdem eine Schale mit faulem Kartoffelkraut in den Zuchtkasten gestellt worden war, ihre Eier in dieses Kraut abzulegen. Die aus den Eiern schlüpfenden *Muscina*-Larven machten sodann ihre vollständige Entwicklung im faulenden Kartoffelkraut durch.

Dieser unerwartete Ausgang der Zucht ließ Zweifel aufkommen an der heute bestehenden Meinung, die *Muscina*-Larven seien Fäulnis-Fresser, die aber auch parasitisch bei anderen Insekten leben könnten, und veranlaßte mich, diese Meinung nachzuprüfen. Eine solche Nachprüfung erschien insbesondere auch deshalb wünschenswert, um der Grundlagenforschung zur biologischen Bekämpfung von Schadinsekten Aufschluß über die Lebensweise dieser Fliegen-Larven zu geben.

Die Lösung der Aufgabe erfolgte auf zweierlei Wegen: es wurden einmal möglichst alle in der Literatur enthaltenen Mitteilungen über die Ernährung von *Muscina*-Larven kritisch ausgewertet und zum anderen die im Deutschen Entomologischen Institut gezogenen *Muscina stabulans*-Individuen zu Zuchtversuchen an bzw. in verschiedenartigen Substraten verwendet.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse dieser beiden Untersuchungen dargestellt werden. Da hierfür eine klare Handhabung einiger die Ernährungsweise der Insekten betreffenden Begriffe notwendig ist, empfiehlt es sich, den eigentlichen Ausführungen über die *Muscina*-Larven einige Bemerkungen zum Begriffs-Apparat voranzustellen.

### A. Zum Begriffs-Apparat

Man bezeichnet bekanntlich diejenigen Insektenarten als Entomophagen, die als Schmarotzer (Parasiten) in oder an anderen Insektenarten leben oder als Räuber (Praedatoren) andere Insektenarten anfallen und töten. Die Parasitierung eines Insektes (Wirtes) durch ein anderes Insekt führt in

der Regel zum Tode des ersteren. Diese Tatsache widerspricht dem sonst in der Biologie üblichen Begriff des Parasitismus, weshalb HOWARD (1924) darauf hinwies, daß streng parasitologisch betrachtet, die sogenannten „parasitischen“ Insekten Praedatoren seien. Da jedoch Praedatorismus und Parasitismus bei Insekten in ihren extremsten Ausbildungsformen derart verschieden voneinander sind (z. B. Raubkäfer — endoparasitische Schlupfwespenlarve), erscheint es zweckmäßig, diese beiden Begriffe auch weiterhin anzuwenden. Es darf nur nicht übersehen werden, daß zwischen diesen beiden Ernährungstypen (insbesondere zwischen Praedatorismus und Ektoparasitismus) Übergänge bestehen und daß auch die übliche Unterscheidung nach der Anzahl der Wirte (ein Parasit benötigt zu seiner Entwicklung nur ein Wirts-Individuum, ein Praedator dagegen viele) nur eine Regel bildet, von der nicht wenige Ausnahmen bekannt sind (z. B. manche ektoparasitischen Aculeaten-Larven oder die Junglarven der Chalcidide *Pseudotorymus brassicae* Ruschka<sup>1)</sup>, die alle mehrere Wirte benötigen).

Eine Bedingung jedoch muß auf jeden Fall erfüllt sein, wenn man von Praedatorismus oder Parasitismus bei Insekten sprechen will: das angegriffene Insekt muß zum Zeitpunkt des Angriffes noch lebend sein. Dieses Kriterium unterscheidet den Begriff der Entomophagie (Praedatorismus + Parasitismus) von dem Begriff der Nekrophagie (Fraß an toter organischer Substanz).

Der Begriff der Nekrophagie sei hier im weitesten Sinne verwendet: Fraß an frisch abgestorbenen oder schon stärker in Zersetzung befindlichen pflanzlichen oder tierischen Geweben einschließlich abgestorbener Gewebe am oder im lebenden Organismus sowie auch Fraß von Exkrementen.

Aber auch zwischen den Begriffen Entomophagie und Nekrophagie bestehen Abgrenzungsschwierigkeiten. So weist z. B. SPEYER (1937) mit Recht darauf hin, daß die Ernährung der parasitischen Insektenlarven infolge Absterbens der Wirte früher oder später stets nekrophag wird. Doch ändert auch dies nichts an der Tatsache, daß zum Zeitpunkt des Angriffes das Wirtstier noch lebte und damit die sich am oder im Wirt entwickelnde Larve als Parasit zu bezeichnen ist.

Schon weitaus schwieriger zu beantworten ist die in der Literatur mehrfach erörterte Frage, wie man den Befall kranker bzw. verletzter (und zwar nur kranker und verletzter) Insekten durch andere Insekten aufzufassen hat. Handelt es sich bei solchen Angreifern nun um Entomophagen oder Nekrophagen?

Als Gründe dafür, warum manche Insektenarten nur kranke oder verletzte Insekten angreifen, kommen die folgenden in Frage:

- a) Dem angreifenden Insekt werden erst durch die geringe oder fehlende Bewegung eines kranken oder verletzten Tieres Eiablage oder Fraß ermöglicht.
- b) Das angreifende Insekt wird nur durch den Geruch von tierischem Gewebe eines bestimmten Zersetzungsgrades zum Wirts- bzw. Beute-Körper hingeführt, wobei dieser Zersetzungsgeruch auch von abgestorbenem Gewebe lebender Tiere ausgehen kann.

<sup>1)</sup> Nach SPEYER, 1937, p. 62.

- c) Das angreifende Insekt kann nur durch eine kranke (schon mehr oder weniger in Zersetzung befindliche) oder eine verletzte Cuticula in das Körperinnere eindringen.

In allen derartigen Fällen nun ist es meines Erachtens erforderlich, den rein parasitologischen Gesichtspunkt zugunsten eines angewandt-entomologischen Gesichtspunktes zu verlassen, d. h. die angreifende Art in ihrer Rolle als Mortalitätsfaktor für die angegriffene Art zu betrachten. Nicht die Frage, ob das angegriffene Tier zum Angriffszeitpunkt „noch lebte“, führt zu einer die Belange der angewandten Entomologie befriedigenden Zuordnung der angreifenden Art zu einem der genannten Ernährungstypen, sondern allein die Frage, ob die Angreifer-Art den entscheidenden Mortalitätsfaktor für die angegriffene Art bildete. Nur dann, wenn es unzweifelhaft ist, daß nicht Krankheit oder Verletzung den Tod des betreffenden Insektes herbeiführten, sondern der Angreifer allein bzw. entscheidend dafür verantwortlich ist, besteht die Berechtigung, den Angreifer unter die Entomophagen zu rechnen.

## B. Kritische Literatur-Durchsicht

Die folgende kritische Auswertung der die Ernährungsweise der *Muscina*-Larven betreffenden Literatur stützt sich nach Möglichkeit auf nur solche Veröffentlichungen, die eigene Beobachtungen der betreffenden Autoren enthalten, um die näheren Umstände, unter denen die *Muscina*-Larven gefunden wurden, mit berücksichtigen zu können.

Von den auf diese Weise nicht mit erwähnten zusammenfassenden Arbeiten seien vor allem diejenigen von KELLIN (1917) sowie THOMSON (1937) über die Biologie der Anthomyiinen-Larven genannt.

Die in der Literatur enthaltenen Mitteilungen über die Ernährung von *Muscina*-Larven lassen eine außerordentlich große Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Nahrungsauswahl erkennen; sie ermöglichen eine Gruppierung nach den Ernährungstypen: Phytophagie (Fraß an lebenden grünen Pflanzen oder deren Teilen), Fungivorie (Fraß an lebenden Fruchtkörpern der höheren Pilze), Phyto-Nekrophagie (siehe oben), Zoophagie (Praedatorismus und Parasitismus, siehe oben) sowie Zoo-Nekrophagie (siehe oben). Wie aus den nachfolgenden Ausführungen hervorgehen wird, ist es jedoch zweckmäßig, die Besprechung der Literaturangaben in etwas anderer Reihenfolge vorzunehmen und dabei mit dem Praedatorismus zu beginnen.

Die Fülle der Mitteilungen zwingt dazu, ihren Inhalt im Telegrammstil wiederzugeben.

Je nachdem, ob eine Mitteilung eindeutig dem betreffenden Ernährungstyp zugeordnet werden kann oder nicht, wird sie zu den „gesicherten“ oder „ungesicherten“ Ergebnissen gerechnet werden.

### I. Praedatorismus

#### a) Gesicherte Ergebnisse

1. BELING, 1868: *M. pabulorum*-Larven wanderten mit Heerwurm- (*Sciara militaris*-) Zügen mit, ernährten sich von abgestorbenen *Sciara*-Larven, griffen jedoch auch lebende an. Ähnliches beobachteten (nach BELING, 1868) auch andere Autoren.

2. PORTCHINSKY, 1913: *M. stabulans*-Larven griffen nach Beendigung ihres 2. Stadiums (bis zu welchem sie nekrophag lebten) *Musca domestica*- und *Hydrotaea dentipes*-Larven an, töteten und fraßen sie. Kannibalismus wurde nicht beobachtet.
3. GRAHAM-SMITH, 1916: wie Nr. 2.

#### b) Ungesicherte Ergebnisse

4. ALFIERI, 1920: *M. stabulans*-Larve mit Syrphiden-, Chamaemyiden- und Neuropteren-Larven in Blattlausgallen (*Eriosoma inopinatum* Alf.).
5. ESCHERICH, 1923: *M. stabulans*-Larven zusammen mit Laufkäfern und Wanzen als räuberische Feinde der Larven und Imagines des Ulmenblattkäfers (*Galeruca luteola* Müll.).
6. MAC ALONEY, 1930: *M. stabulans*-Larven in Gesellschaft von Rüsselkäfer-Larven (*Pissodes strobi* Peyk.) unter Weißkiefernrinde.
7. THOMSON & HAMMER, 1936: In Zuchtglas mit Schweinedung schlüpften 124 *M. stabulans*, 204 *Hydrotaea dentipes* und nur 1 *Musca domestica*. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß *Muscina*- und *Hydrotaea*-Larven die *Musca*-Larven vernichteten.
8. SÉGUY, 1950: Larven einer afrikanischen Fliege, *Passeromyia heterochaeta* Vill. brachten in Gemeinschaft mit *M. stabulans*-Larven einem Webervogel (*Ploceus collaris*) in dessen Nest Hautverletzungen bei, die zur Myiasis durch eine *Calliphora*-Art führten.
9. —, 1950: *M. stabulans*-Larven in den Eigelegen von Orthopteren (*Dociostaurus maroccanus* Thunb. und *Schistocerca gregaria* Forsk.)

Der gesicherte Teil der vorstehenden Ergebnisse macht es unzweifelhaft, daß *M. stabulans*- und *M. pabulorum*-Larven in der Lage sind, entomophag-praedatorisch zu leben. Diese Fähigkeit kommt jedoch nur den älteren Larven zu und erstreckt sich, soweit bisher bekannt, hinsichtlich der Beute-Wahl ausschließlich auf die Larven einiger anderer Dipteren-Arten.

Unter den ungesicherten Ergebnissen lassen die Mitteilungen über das Vorkommen von *Muscina*-Larven unter Kiefernrinde (Punkt 6) und in einem Vogelnest (8) die Möglichkeit praedatorischer Ernährung dieser Larven von anderen Dipteren-Larven offen. Bei Fall Nr. 8 kann man statt praedatorischer Ernährungsweise ebenso gut auch Nekrophagie, d. h. in diesem Falle Myiasis (= Ernährung von abgestorbenem Gewebe innerhalb der Wunde), für wahrscheinlich halten. An der Beibringung der Wunde selbst war *M. stabulans* sicher nicht beteiligt.

Die Notiz von ESCHERICH (5), die *Muscina*-Larven würden „Jagd“ auf *Galeruca luteola*-Larven machen, läßt nicht erkennen, ob sie auf eigener oder fremder Beobachtung beruht. Möglicherweise geht sie auf eine Mitteilung von HOWARD (1900) zurück, wonach 1891 in den USA die Imagines von *M. stabulans* aus den Massen von Larven und Puppen des Ulmenblattkäfers gezogen wurden, die sich um die Stammbasis der Ulmen angesammelt hatten. Das macht die nekrophage Ernährungsweise der *Muscina*-Larven im Falle des Ulmenblattkäfers mehr als wahrscheinlich. Auf keinen Fall kann angenommen werden, daß *Muscina*-Larven in ähnlicher Weise wie etwa Syrphiden-Larven imstande wären, auf Bäumen und Sträuchern zu leben.

Auf Zoo-Nekrophagie weisen die Mitteilungen von ALFIERI (4) und SÉGUÏ (9) hin.

## II. Phytophagie

Aus Vorstehendem geht hervor, warum es zweckmäßig war, die Literatur-Durchsicht mit dem Praedatorismus zu beginnen: bei allen nunmehr folgenden Angaben über Phytophagie, Fungivorie und Nekrophagie gilt es stets zu prüfen, ob nicht die (älteren) *Muscina*-Larven, vom betreffenden Beobachter ungesehen, innerhalb der lebenden oder toten Substanz von den Larven anderer Dipteren-Larven gelebt haben könnten. Daher werden nur solche Ergebnisse zu den „gesicherten“ gerechnet, die ausdrücklich das Fehlen anderer Fliegenlarven im Nahrungssubstrat vermerken.

- a) Gesicherte Ergebnisse liegen nicht vor.
- b) Ungesicherte Ergebnisse

1. BANKS, 1912: *M. assimilis*-Larven in Wurzeln des Weinstockes.
2. MARCOVITCH, 1916: *M. stabulans*-Larven in Stengeln von *Cirsium discolor*, in denen auch die Pterophoride *Platyptilia carduidactyla* Riley lebte. Die *Muscina*-Larven entwickelten sich bei Fütterung mit frischen Distel-Blättern bis zur Reife.
3. MILLER, 1922: *M. stabulans*-Larven zusammen mit anderen Dipteren-Larven in Hyazinthen-Knollen.
4. ROMANOVA, 1927: *M. stabulans*- und *M. assimilis*-Larven zusammen mit Larven der Melonenfliege (*Carpomyia caucasica* Zeitz) oder auch allein in Melonen. Verf. hält für möglich, daß die *Muscina*-Larven durch die mechanisch oder physiologisch beschädigte Fruchtschale ins Frucht-Innere gelangten.
5. JABLONOWSKI, 1930: *M. stabulans*-Larven in halbwüchsigen Knospen von *Iris* spec., die von ihnen zum Verfaulen gebracht wurden.
6. KADOSCA, 1934: wie Nr. 5, jedoch werden *Fannia canicularis* L.- und *Anthomyia pluvialis* L.-Larven als Mitbewohner genannt.
7. BROOKS, 1951: *M. stabulans*- und *M. assimilis*-Larven zusammen mit anderen Dipteren-Larven in Cruciferen-Wurzeln.

Von den vorstehend genannten Mitteilungen sprechen die Nummern 3, 5, 6 und 7 für eine räuberische Ernährung der *Muscina*-Larven von anderen Dipteren-Larven, während die Nummern 2 und 4 Nekrophagie wahrscheinlich machen.

Nr. 2 enthält weder eine Angabe darüber, ob die Ernährung der *Muscina*-Larven von toten Raupen oder von Raupenkot ausgeschlossen war noch eine solche über den Zustand der als Futter verabreichten *Cirsium*-Blätter. Da abgeschnittene Blätter aber auf jeden Fall kein lebendes Gewebe mehr darstellen und in kurzer Zeit Fäulnisprozessen unterliegen, kann hier ohnehin nicht von Phytophagie gesprochen werden.

Auch Fall Nr. 4 (Ernährung von Melonen) spricht nicht für Phytophagie, denn wenn die *Muscina*-Larven erst durch beschädigte Stellen der Schale in das Frucht-Innere gelangten, ist auch anzunehmen, daß diesen Schad-Stellen Fäulnis-Herde entsprochen haben.

Die Mitteilung Nr. 1 ist ohne jede nähere Angabe und muß deshalb hinsichtlich der Ernährungstyp-Einstufung als ungesichert betrachtet werden.

## III. Fungivorie

a) Gesicherte Ergebnisse liegen nicht vor.

b) Ungesicherte Ergebnisse

1. BREMI-WOLF, 1846: *M. pascuorum*-Larven in *Agaricus citrinus*.
2. DUFOUR, 1840: *M. stabulans*-Larven in verschiedenen eßbaren Pilzen.
3. GERCKE, 1882: *M. assimilis*-Larven in einem *Boletus edulis*; *M. stabulans*-Larven im Stiel eines Hutpilzes.
4. CURBAN, 1926: *M. stabulans*- und *M. assimilis*-Larven in Pilzen der Gattung *Amanita* und verwandten Gattungen.

Eine Ernährung der *Muscina*-Larven von noch lebenden Fruchtkörpern höherer Pilze ist besonders schwer nachzuweisen, da einerseits in der Regel andere Dipteren-Larven mit im Pilz vorhanden sind (und somit Praedatorismus wahrscheinlich ist), zum anderen nicht leicht zu entscheiden ist, ob der betreffende Fruchtkörper wirklich noch mit dem Myzel in Nährstoffverbindung steht und damit noch keinen Zersetzungsprozessen unterliegt.

## IV. Phyto-Nekrophagie

a) Gesicherte Ergebnisse liegen nicht vor.

b) Ungesicherte Ergebnisse

1. LABOULBÉNE, 1864: *M. stabulans*-Larven in verdorbenen Trüffeln.
2. FERRIS, 1873: *M. stabulans*-Larven zusammen mit *Anthomyia canicularis*-Larven in faulenden Rüben.
3. NOWICKI, 1874: *M. stabulans*-Larven zusammen mit anderen Dipteren-Larven in faulendem Kohl.
4. COQUILLET, 1895: *M. assimilis*-Larven in „breiigen Wurzeln“.
5. JOHNSTON & BANCROFT, 1920: *M. stabulans*-Larven in faulenden Kartoffeln.
6. NEEDHAM, 1925: *M. stabulans*-Larven in faulendem Unkraut.
7. VELICHKEVICH, 1927: *M. stabulans*-Larven in Zwiebeln, die von *Acrolepia assectella* Zell. befallen waren.
8. SEIDEL, 1932: *M. stabulans*-Larven zusammen mit *Musca domestica*-Larven in Zuckerrübensamen, die zwecks Vorkeimung angefeuchtet waren.
9. CUTBERTSON, 1934: wie Nr. 5.
10. NELSON, 1938: *M. stabulans*-Larven in faulenden Tomaten.
11. DEONIER, 1942: *M. stabulans*- und *M. assimilis*-Larven in Frucht- und Gemüse-Abfällen.
12. MATTHEWMAN, RATHWELL & LACHAINE, 1950: *M. assimilis*-Larven zusammen mit anderen Dipteren-Larven in faulenden Zwiebeln.
13. MERRIL jr. & HUTSON, 1953: wie Nr. 12.

Da alle vorstehenden Mitteilungen über die Beobachtung von *Muscina*-Larven in faulenden Vegetabilien nicht ausdrücklich die räuberische Ernährung der (älteren) Larven an anderen Dipteren-Larven innerhalb der faulenden Substanz ausschlossen, mußten sie hinsichtlich der Ernährungstyp-Einordnung als „ungesichert“ angesehen werden.

## V. Zoo-Nekrophagie

Leichen, Kot und tierische Produkte

a) Gesicherte Ergebnisse liegen nicht vor.

## b) Ungesicherte Ergebnisse

1. KAWALL, 1867: *M. stabulans*-Larven zusammen mit anderen Dipteren-Larven in Käse.
2. HOWARD, 1900: *M. stabulans*-Larven in menschlichen Fäkalien.
3. MINGAUD, 1900: *M. stabulans*-Larven in Leichen des Menschen.
4. CLELAND, 1912: wie Nr. 2.
5. PLACE, 1914: *M. stabulans*-Larven im Dung von Pferd, Känguruh und Kaninchen.
6. ALDRICH, 1915: *M. stabulans*-Larven zusammen mit anderen Dipteren-Larven in menschlichen Fäkalien.
7. SÉGUY, 1921: *M. stabulans*-Larven in toten Schnecken.
8. DE STEFANI, 1921: wie Nr. 6.
9. BEEAKEY, 1929: *M. stabulans*-Larven in Raupengespinnten von *Macronoctua onusta Grote* in Raupenkot-Anhäufungen.
10. SITOWSKI, 1932: *M. pabulorum*- und *M. stabulans*-Larven nur in kranken Raupen von *Panolis flammea Schiff.*
11. JACK, 1935: *M. stabulans*-Larven in sich zersetzenden Adulten von *Nomadacris septemfasciata Serv.*
12. LEVITT, 1935: *M. stabulans*-Larven in Puppen von *Lymantria dispar L.*, die bereits von Tachiniden abgetötet waren.
13. PAOLI, 1939: Eine *M. stabulans*-Larve in einem toten Exemplar von *Dociostaurus maroccanus Thunb.*
14. DERBENEVA-UKHOVA, 1940: *M. stabulans*-Larven in menschlichen Fäkalien sowie Pferde- und Rinder-Dung.
15. DRESNER, 1949: Eine *M. stabulans*-Larve in einer Schabe, die durch Pilze abgetötet war.

Abgestorbene (faulende) Substanz im oder am lebenden Körper (Myiasis)

a) Gesicherte Ergebnisse liegen nicht vor.

## b) Ungesicherte Ergebnisse

1. LABOULBÉNE, 1864: *M. stabulans*-Larven verursachen einen Fall intestinaler Myiasis beim Menschen.
2. CARTER & BLACKLOCK, 1913: *M. stabulans*-Larven verursachen Myiasis der Haut bei einem Affen.
3. PORTCHINSKY, 1913: *M. stabulans*-Larven verursachen (nach Beobachtung von KOCH, 1838) eine Myiasis intestinale bei einem Mädchen.
4. SÉGUY, 1923 (a): *M. assimilis*- und *M. stabulans*-Larven verursachen Myiasen bei jungen Vögeln.
5. KOBAYASHI, 1925: wie Nr. 1 (2 Fälle)
6. FRANCHINI, 1927: wie Nr. 1
7. Entomological Investigations, 1935: *M. stabulans*-Larven verursachen zusammen mit anderen Dipteren-Larven Myiasen beim Schaf in Australien.
8. MC LEOD, 1943: *Muscina*-Larven verursachen 3 Fälle von Myiasis bei Schafen (England, Schottland, Irland).

So wenig wahrscheinlich es auch sein mag, in manchen der vorstehenden Fälle (Myiasen; tote Insekten als Substrate) statt der Zoo-Nekrophagie einen Praedatorismus der *Muscina*-Larven an anderen Dipteren-Larven anzunehmen, so erscheint es doch für eine kritische Untersuchung wie die vorliegende angebracht, auch in diesen Fällen noch nicht von „gesicherten“ Ergebnissen zu sprechen. Es steht zu hoffen, daß künftige Untersuchungen über die Larvalernährung der *Muscina*-Arten stets auf das Vorhandensein

oder Fehlen anderer Dipteren-Larven achten und damit im vorliegenden Sinne nur noch „gesicherte“ Ergebnisse erbringen.

## VI. Parasitismus

a) Gesicherte Ergebnisse liegen nicht vor.

b) Ungesicherte Ergebnisse

1. RATZEBURG, 1844: *M. pabulorum* als Parasit nach *Dendrolimus pini* L. und *Lymantria monacha* L.; *M. stabulans* (nach HARTIG) als Parasit von *Dendrolimus pini* L. und *Diprion pini* L.
2. VAN DER WULP, 1869: *M. stabulans* (nach DE GAVRE) als Parasit von *Diprion pallidus* Kl.
3. GERCKE, 1882: *M. stabulans* (nach Eppelsheim) Parasit der Raupen von *Agrotis neglecta* Hb.
4. VERHOEFF, 1891: *M. pabulorum* in großer Zahl als Parasit von *Bombus agrorum* Fabr.
5. FLETCHER, 1900: *M. stabulans* als Parasit von *Peridromia saucia* Hb.
6. NOCEDO, 1918: *M. stabulans* als Parasit von *Schistocerca peregrinum* Stål.
7. BAER, 1921: *M. stabulans* als Parasit der (jedoch meist beschädigten) Raupen und Puppen von *Lymantria monacha* L.
8. SMITH, 1921: *M. stabulans* als Parasit von *Laphygma frugiperda* A. & S.
9. HEROLD, 1923: *M. stabulans* als Parasit der Puppen von *Agrotis segetum* Schiff.
10. RODIONOV, 1927: *M. stabulans* als Parasit der Puppen von *Heliothis armigera* Hb.
11. SITOWSKI, 1928: *M. stabulans* und *M. pabulorum* als Parasiten der Raupen von *Dendrolimus pini* L.
12. COLE, 1930: *M. stabulans* als Parasit einer Puppe von *Archana oblonga* Grote aus einem *Typha latifolia*-Stengel, mehrere Zentimeter unter dem Wasserspiegel.
13. DECKER, 1931: *M. stabulans* als Parasit von *Papeipema nebris* Guen.
14. REGNIER, 1931: wie Nr. 7
15. DECKER, 1932: *M. stabulans* als Parasit von *Epiblema otiosana* Cl.
16. WINBURN & PAINTER, 1932: *M. stabulans* als Parasit von *Heliothis obsoleta* Fabr.
17. BOUHÉLIER & HUDAULT, 1936: *M. stabulans* als Parasit der Larven von *Dorystenes forficatus* F.
18. VUKASOVIĆ, 1936: *M. stabulans* und *M. pabulorum* als Parasiten der Puppen (seltener Larven) von *Lymantria dispar* L.
19. DOWNES & ANDISON, 1941: *M. assimilis* und *M. stabulans* als Parasiten (oder eventuell als Aasfresser) von *Polyphylla perversa* Casey.
20. KNUTSON, 1941: *M. stabulans* als Parasit von *Xanthippus corallipes* Hald.
21. CURRAN, 1942: *M. stabulans* als Parasit der Larven von *Malacosoma neustria* L.
22. ENGEL, 1943: *M. stabulans* als Parasit des Kartoffelkäfers, *Leptinotarsa decemlineata* Say.
23. SATTERTHWAIT, 1943: *M. stabulans*-Tönnchen in Puppengespinst von *Rhodobaenus tredecimpunctatus* Ill.
24. —, 1948: *M. stabulans* als Parasit von *Suleima helianthana* Ril.

Als „gesichert“ können nach Lage der Dinge nur solche Angaben über eine parasitische Ernährungsweise von *Muscina*-Larven gelten, die es unzweifelhaft machen, daß die betreffenden Wirte zur Zeit ihres Befalls noch völlig gesund waren. In diesem Sinne liegen bisher keine gesicherten Angaben vor. Weiteres über die vorstehenden Angaben siehe Abschn. D).

### C. Eigene Zuchtergebnisse

Wie eingangs erwähnt, wurde im August 1957 versucht, die im Deutschen Entomologischen Institut in einem Kartoffelkäfer-Zuchtglas aufgefundenen *Muscina stabulans*-Imagines zur Parasitierung von Kartoffelkäfer-Larven oder -Puppen in einem Zuchtkasten zu bewegen.

Die 9 geschlüpften Fliegen wurden zusammen mit etwa 150 Kartoffelkäfer-Larven verschiedenen Alters in ein mit grober Perlongaze bespannten und einer schiebbaren Vorderglasscheibe sowie einer Stoffärmel-Öffnung versehenen Zuchtkasten (von ca 1.00 × 0.50 × 0.40 m Größe) gehalten. Im Zuchtkasten befanden sich außer den Käferlarven und Fliegen noch: frisches, in Wasser stehendes Kartoffelkraut, in Wasser stehende Umbelliferenblüten sowie Schälchen mit Zucker und Wasser. Der Zuchtkasten-Inhalt wurde zweimal täglich mit Wasser besprüht. Bei trübem Wetter wurde er mit Infrarotlicht beleuchtet.

Am 14. 8. 57 nachdem bis dahin 3 ♂♂ von *M. stabulans* abgestorben waren, wurden zwei Kopulationen beobachtet, deren jede mindestens eine halbe Stunde dauerte.

Am 20. 8. 57 konnte bei Durchsicht des Zuchtkastens noch keine Eiablage von *M. stabulans* festgestellt werden. Es wurde daraufhin eine Schale mit faulendem Kartoffelkraut in den Zuchtkasten gestellt mit dem Erfolg, daß schon am nächsten Tage 45 Fliegen-Eier dem faulenden Kartoffelkraut entnommen werden konnten. Von den Kartoffelkäfer-Larven und -Puppen hatten die Fliegen keine Notiz genommen.

Am 23. 8. 57 waren aus allen 45 Eiern die Larven geschlüpft. Sie wurden zum Ansatz folgender 6 Larvenzuchten unter verschiedenen Ernährungsbedingungen verwendet.

- a) *Muscina*-Eilarven + gesunde, unbewegliche (puppente) Käferlarven.  
Ergebnis: Die *Muscina*-Larven sterben (ungewachsen) binnen kurzem ab; die Käferlarven und -Puppen blieben unversehrt.
- b) *Muscina*-Eilarven + tote, verfärbte (faulende) Käferlarven.  
Ergebnis: Die *Muscina*-Larven ernährten sich bis zur Reife von den toten Käferlarven.
- c) *Muscina*-Eilarven + tote Käferlarven + faulendes Kartoffelkraut.  
Ergebnis: Die *Muscina*-Larven ernährten sich bis zur Reife ausschließlich von faulendem Kartoffelkraut; die toten Käferlarven blieben unbeachtet.
- d) *Muscina*-Eilarven + frisches (täglich gewechseltes) Kartoffelkraut.  
Ergebnis: Die *Muscina*-Larven starben (ungewachsen) binnen kurzem ab.
- e) *Muscina*-Eilarven + Röhrenpilz (*Boletus spec.*), der nicht von anderen Dipterenlarven besetzt war.  
Ergebnis: Die *Muscina*-Larven ernährten sich bis zur Reife vom (faulenden) Pilz.
- f) *Muscina*-Eilarven + faulende Kartoffel, die nicht von anderen Dipterenlarven besetzt war.  
Ergebnis: Die *Muscina*-Larven ernährten sich bis zur Reife von der faulenden Kartoffel.

Am 24. 8. 1957 wurden auch die Imagines von *M. stabulans* (2 ♀♀, 4 ♂♂) zu folgenden Eiablage-Zuchten verwendet:

Verwendet wurden Petrischalen von 10 cm Durchmesser, die mit feuchtem Filtrierpapier ausgelegt waren. Zum Ansatz gelangten 7 oder 8 *Muscina*-Eilarven pro Schale.

g) *M. stabulans* ♀ + ♂♂ + gesunde, unbewegliche (puppente) Kartoffelkäfer-Larven.  
Ergebnis: (26. 8. 57): 9 Eier am Filtrierpapier, nicht an den Larven.

h) *M. stabulans* ♀ + ♂♂ + tote, verfärbte Kartoffelkäfer-Larven.  
Ergebnis (26. 8. 57): 37 Eier auf oder an den toten Larven.

Am 26. 8. 57 wurden dem Zuchtglas g) zu den lebenden Kartoffelkäfer-Larven noch einige tote, verfärbte Larven hinzugefügt.

i) Ergebnis (27. 8. 57): 60 Eier (!) auf oder an den toten Larven; sonst kein weiteres Ei mehr abgelegt.

Am 30. 8. 1957 wurden erwachsene *M. stabulans*-Larven, die bis dahin in faulendem Kartoffelkraut gelebt hatten, zu folgenden Zuchtversuchen verwendet:

k) Erwachsene *Muscina*-Larven + gesunde Kartoffelkäfer-Larven und -Puppen.

Ergebnis: Die *Muscina*-Larven starben binnen kurzem ab; die Käfer-Larven und -Puppen blieben unversehrt.

l) Erwachsene *Muscina*-Larven + zwei gesunde, unbewegliche (puppente) Raupen (*Vanessa io*, *Smerinthus populi*).

Ergebnis: Die *Muscina*-Larven starben binnen kurzem ab; die Schmetterlings-Nachraupen blieben unversehrt.

m) Erwachsene *Muscina*-Larven + drei unverletzte Noctuiden-Puppen + drei, durch Pinzettenstich verletzte (bzw. getötete), Noctuiden-Puppen.

Ergebnis: Die unverletzten Noctuiden-Puppen blieben unversehrt. Dagegen befanden sich zwei (der fünf) *Muscina*-Larven nach 3 Tagen, die anderen drei Larven nach 5 Tagen, in zwei der verletzten (getöteten) Noctuiden-Puppen und fraßen diese aus.

Zusammengefaßt erbrachten die vorstehenden Zuchtversuche folgende Ergebnisse.

1. Die *Muscina*-Imagines legten bei Darbietung lebender und abgestorbener Organismen ihre Eier stets an die letzteren ab.

Die Eier wurden lose und einzeln abgelegt und hafteten nicht, so daß eine Ablage an beweglichen Objekten ausgeschlossen erscheint.

2. Sowohl junge als auch ältere *Muscina*-Larven entwickelten sich nur bei Vorhandensein von abgestorbenen Pflanzen und Tieren; lebende (gesunde) Organismen griffen sie in keinem Falle an.

3. Da die dargebotenen faulenden Substrate außer den *Muscina*-Larven keine anderen Dipteren-Larven enthielten, liegen somit die ersten gesicherten Ergebnisse hinsichtlich reiner Phyto- und Zoo-Nekrophagie bei *Muscina*-Larven vor.

#### D. Gesamt-Erörterung der Ergebnisse

In Zusammenhang aller obigen Ergebnisse ergibt sich über die Larval-Ernährung der *Muscina*-Larven folgendes Urteil: Die *Muscina*-Larven leben nekrophag und können vom 3. Larvenstadium ab praedatorisch von den Larven einiger anderer Dipterenlarven leben. Sie sind jedoch nicht auf das Vorhandensein von Dipterenlarven angewiesen.

Der Beachtung und Nachprüfung wert ist die Ansicht von SÉGUIN (1923, b), daß die *Muscina*-Larven nur dann räuberisch leben, wenn sie nicht genug faulende Stoffe als Nahrung vorfinden.

Die Behauptung von SMITH (1921), *M. stabulans* lege ihre Eier nur dorthin, wo andere Dipterenlarven vorhanden seien, wird jedoch von den Tatsachen widerlegt.

Bezüglich der Art der Nekrophagie scheinen die *Muscina*-Larven keiner Einengung unterworfen zu sein, denn sie leben sowohl von relativ frischem pflanzlichen oder tierischen Gewebe, als auch von schon stark zersetzter Substanz und fressen ebenso wohl den Kot in Raupengespinsten wie abgestorbenes Gewebe am lebenden Körper von Warmblütern.

Nicht bekannt, d. h. nicht bewiesen als Ernährungsformen der *Muscina*-Larven sind aber bis heute: der Praedatorismus an anderen Tieren als den genannten Dipterenlarven sowie vor allem der Parasitismus. Die Gesamtbetrachtung des Problems läßt eine — und wenn auch nur gelegentlich auftretende — parasitische Ernährungsweise der *Muscina*-Larven derart unwahrscheinlich erscheinen, daß jeder anders lautenden Behauptung die Last der Beweisführung auferlegt werden muß. Ein solcher Beweis hat neben Angaben über das Alter der angreifenden *Muscina*-Larven sowie über Art und Umstände des Angriffs vor allem die Versicherungen zu enthalten, daß eine räuberische Ernährung der *Muscina*-Larven von anderen Dipterenlarven im Körper des Wirtes ausgeschlossen war und insbesondere: daß das angegriffene Tier zum Angriffszeitpunkt keinerlei Anzeichen einer Krankheit oder Verletzung aufwies. In diesem Sinne ist bisher noch kein Beweis für ein parasitisches Auftreten von *Muscina*-Larven erbracht worden.

Bei Durchsicht der Literatur kann man sich des Eindruckes nicht erwehren, daß in bezug auf die *Muscina*-Arten mit dem Gebrauch des Terminus „Parasitismus“ zu sorglos umgegangen worden ist. In einigen Fällen mag zwar eine zu weite (die „noch lebenden“ Tiere mit einschließende) Auffassung vom Parasitismus zur Einstufung der *Muscina*-Larven in diese Ernährungs- und Lebensform geführt haben; in den meisten Fällen jedoch genügte offensichtlich das Auftauchen von *Muscina*-Larven, Tönnchen oder Imagines in Zuchtbehältern oder Raupen- und Puppen-Ansammlungen im Freien, um die betreffende *Muscina*-Art als Parasit zu betrachten. Wie oft mag es dabei in Wirklichkeit der Fall gewesen sein, daß eine der in menschlichen Siedlungen überall häufigen *Muscina*-Imagines (in ähnlicher Weise, wie es nur im Deutschen Entomologischen Institut, 1957, der Fall gewesen sein kann), in einem unkontrollierten Augenblick Zugang in das Innere eines Zuchtbehälters erhielt und dort ihre Eier an Kot, Futterpflanzen-Resten und dergleichen ablegte?

Die einzige der im vorangegangenen Abschnitt C, VI, genannten 24 Mitteilungen, die die Möglichkeit einer Eiablage im Zuchtbehälter mit in Betracht zog, ist diejenige von CURRAN (1942). Der Verf. glaubt, den Parasitismus von *Muscina pascuorum*-Larven auf folgende Weise eindeutig bewiesen zu haben. Sein Sohn fing in New York, auf Bürgersteigen, etwa 15 Raupen von *Malacosoma neustria* L., setzte diese in ein Zuchtgefäß, schraubte es fest zu (so daß nach Meinung des Verf. keine Möglichkeit für Fliegen zum Hineinlegen von Eiern bestand) und entdeckte einige Wochen später *M. pascuorum* — Imagines im Gefäß.

Ob in das Gefäß außer den Raupen noch Erde, Futterpflanzen oder andere Substanzen (in denen sich Eier, Larven oder Tönnchen von *Muscina* befunden haben könnten) hineingetan wurden, ist aus der Veröffentlichung nicht ersichtlich. Ebenso wenig läßt sie sicher erscheinen, daß nicht doch die Möglichkeit für eine Fliege bestand, ihre Eier in irgendwelche Spalten des Zuchtgefäßes zu legen, von denen aus die Eilarven in das Gefäß-Innere dringen konnten. Schließlich enthält die Arbeit auch keine Angabe über den Gesundheitszustand der Raupen, womit die Möglichkeit offen bleibt, daß eine der Raupen tot eingebracht wurde und in ihrem dichten Haarkleid die Eier oder gar in ihrem Innern die Larven von *Muscina pascuorum* beherbergte.

Auch diese scheinbar so sicher begründete Mitteilung erfüllt also nicht die hier an einen Beweis zu stellenden Anforderungen und muß daher ebenfalls als „ungesichert“ betrachtet werden.

Soweit die in Abschnitt C, VI genannten Mitteilungen Bemerkungen über die näheren Umstände des Auffindens der *Muscina*-Larven enthalten, weisen diese eindeutig auf Nekrophagie hin und nicht auf Parasitismus.

So berichtet BAER (1921), daß *Muscina*-Tönnchen in großer Menge in den Massen von *Lymantria monacha*-Raupen gefunden wurden, die hungrig und beschädigt unter den Leimringen gefunden und in einem Freilandzwinger „aufgeschüttet“ worden waren.

SITOWSKI (1928) nennt als Begleitumstände des Parasitismus von *Muscina pabulorum* in *Dendrolimus pini*- und *Lymantria monacha*-Raupen ebenfalls, daß die Fliegen vor allem in denjenigen Revieren erschienen, in denen die Bäume-Leimringe trugen, unter denen sich „Massen“ von Raupen angesammelt hatten.

Das Auftreten von *Muscina*-Larven in den Massen von Larven und Puppen des Ulmenblattkäfers am Fuße der Bäume beobachtete, wie bereits erwähnt, HOWARD (1900). BIRD, 1941 (nach CURRAN, 1942) machte die gleiche Beobachtung.

So kann nach alledem als sicher gelten, daß nach unseren heutigen Erkenntnissen die *Muscina*-Arten weder als Parasiten von Insekten noch als Parasiten anderer Tierarten zu leben vermögen. Die vier genannten *Muscina*-Arten sind daher aus den Parasitenlisten zu streichen.

#### Zusammenfassung

Das Auftreten von *Muscina stabulans* Fall. in Kartoffelkäfer- (*Leptinotarsa decemlineata* Say) Zuchten im Deutschen Entomologischen Institut, 1957, gab Veranlassung zur Klärung der bis heute strittigen Frage über die Ernährungsweise der *Muscina*-Larven insbesondere der Frage, ob *Muscina*-Arten parasitisch in anderen Insekten leben können.

An Hand von Zuchtversuchen sowie einer kritischen Durchsicht der Literatur ergab sich, daß die *Muscina*-Arten phyto- und zoonekrophag leben und sich vom 3. Larvenstadium ab auch praedatorisch von anderen Dipteren-Larven ernähren können. Eine gesicherte Mitteilung über parasitische Lebensweise von *Muscina* bei anderen Insekten liegt bis heute nicht vor, weshalb die *Muscina*-Arten aus den Parasitenlisten zu streichen sind.

#### Summary

Induced by an appearance of *Muscina stabulans* Fall. within a cage containing pupae and adults of the Colorado Beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) at Berlin, in August 1957, investigations were made concerning the larval food of the *Muscina*-species, especially the question: are *Muscina* larvae able to parasitize other insects?

A critical survey of literature and rearing experiments proved the *Muscina* larvae to be phyto- or zoo-necrophagous. After the second larval stage, however, they become able to live carnivorous upon the larvae of other Diptera.

Up to this time there is no incontestable observation demonstrating *Muscina* larvae to be parasites on insects or other animals. Therefore the *Muscina*-species are to be obliterated from the lists of parasites.

### Резюме

Появление *Muscina stabulans* Fall. при выращивании колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в 1957 г. в Немецком Энтомологическом Институте дало повод к разъяснению спорного до сих пор вопроса о способе питания личинок *Muscina*; в частности вопроса, могут ли виды *Muscina* жить паразитически в других насекомых.

На основе опытов выращивания и критического просмотра литературы было выяснено, что виды *Muscina* живут фито- и зоо-некрофагным образом и могут, начиная с третьей личиночной стадии, также хищнически питаться другими личинками диггеров. Достоверных данных о паразитическом образе жизни *Muscina* у других насекомых до сих пор еще не имеется; поэтому виды *Muscina* следует зачеркнуть в списках паразитов.

### Zitierte Literatur

- ALDRICH, J. M., Journ. Econ. Ent., 7, 242—247, 1915.  
 ALFIERI, E., Boll. Lab. Zool. Gen. Agr., Portici, 14, 18—32, 1920.  
 BAER, W., Die Tachinen als Schmarötzer der schädlichen Insekten. Berlin 1921.  
 BANKS, N., U. S. Dep. Agr., Bur. Ent., Techn. Ser., 22, 1—44, 1912.  
 BELING, TH., Der Zool. Garten, 9, 1868.  
 BOUHÉLIER, R. & HUDAULT, E., Rev. Zool. agric., 35, 145—153, 173—176, 1936.  
 BREAKKEY, E. P., Ann. Ent. Soc. Amer., 22, 459—464, 1929.  
 BREMI-WOLF, J. J., Isis (oken), 164—175, 1846.  
 BROOKS, A. R., Can. Ent., 83, 109—120, 1951.  
 CARTER, H. F. & BLACKLOCK, B., Brit. Med. Journ., 11, 72, 1913.  
 CLELAND, J. B., Second Rep. Gov. Bur. Microbiol., 141—158, 1912.  
 COLE, A. C., Ent. News, 41, 112, 1930.  
 COQUILLET, D. W., Ins. Life, 7, 338—339, 1895.  
 CURRAN, C. H., Can. Ent., 53, 235—236, 1926.  
 —, Journ. N. Y. Ent. Soc., 50, 335—336, 1942.  
 CUTHBERTSON, A., Proc. Rhod. Sci. Ass., 33, 32—50, 1934.  
 DECKER, G. C., Res. Bull. Iowa Agr. Exp. Stat., 143, 289—351, 1931.  
 —, Journ. N. Y. Ent. Soc., 11, 503—509, 1932.  
 DERBENEVA-UKHOVA, U. P., Med. Parasitol., 9, 323—339, 1940.  
 DEONIER, C. C., Journ. Econ. Ent., 35, 457—458, 1942.  
 DOWNES, W. & ANDISON, H., Proc. Ent. Soc. Brit. Columb., 37, 5—8, 1941.  
 DRESNER, E., Contr. Boyce Thompson Inst., 15, 319—335, 1949.  
 DUFOUR, M. L., Ann. Sc. Nat., Sec. Sér., 13, 148—163, 1840.  
 ENGEL, H., Arb. phys. ang. Ent., 10, 69, 1943.  
 Entomological Investigations, Rep. Coun. sci. industr. Res. Austr., 8, 16—23, 1935.  
 ESCHERICH, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. II. Berlin, 1923.  
 FELTCHER, J., Exp. Farms Rep., Dep. Agr. Can., 225—226, 1900.  
 FRANCHINI, G., Riforma Med., 43, 102, 1927.  
 GRAHAM-SMITH, G. S., Parasitology, Cambridge, 8, 440—544, 1916.  
 GERCKE, G., Verh. Ver. nat. Unterhaltg., Hamburg, 5, 68—80, 1882.  
 HEROLD, W., Ztschr. ang. Ent., 9, 306—332, 1923.  
 HOWARD, L. O., Proc. Wash. Acad. Sc., 2, 541—604, 1900.  
 —, Proc. Ent. Soc. Wash., 26, 27—46, 1924.  
 Jablonowski, J., Fol. Ent. Hung., 1, 171—174, 1930.  
 JACK, R. W., Rhod. agr. Journ., 32, 558—566, 1935.

- JOHNSTON, T. H. & BANCROFT, M. J., Mem. Queensld. Mus., 7, 31—43, 1920.  
 KADOSCA, G., Ztschr. Pflanzenkrankh., 44, 444—447, 1934.  
 KAWALL, J. H., Stett. ent. Ztg., 28, 117—124, 1867.  
 KEILIN, D., Parasitol., 9, 325—450, 1917.  
 KNOTSON, H., Journ. Parasitol., 27, 90—91, 1941.  
 KOBAYASHI, H., Jap. Med. World, 5, 9—16, 1925.  
 LABOULBÈNE, A., Ann. Soc. ent. France, (4) 4, 69—114, 1864.  
 LEVITT, M. M., Rech. Ecol. Anim. Terr., Kiew, 2, 135—170, 1935.  
 MAC ALONEY, H. J., Bull. N. Y. State Coll. For., Syracuse, 3, 1—87, 1930.  
 MC LEOD, J., Bull. ent. Res., 34, 65—88, 1943.  
 MARCOVITCH, S., Agr. Exp. Stat, St. Anthony Park, 135—152, 1916.  
 MATTHEWMAN, W. G., RATHWELL, A. W. & LACHAINE, J. P., Can. Entomol., 82, 12—16, 1950.  
 MERRILL, jr., L. G. & HUTSON, R., Journ. econ. Ent., 46, 678—680, 1953.  
 MILLER, D., New Zealand Journ. Agr., 24, 294—96, 1922.  
 MINGAUD, G., Bull. Soc. Sc. nat., Nîmes, 27, 85, 1900.  
 NEEDHAM, J. G., 17th Ann. Rep. Quebec Soc. Prot. Plants, 1924—25, 1925.  
 NELSON, R. H., Journ. econ. Ent., 31, 128—129, 1938.  
 NOCEDO, C., Rev. Agr. Mexico, 11, 132—35, 1918,  
 NOWICKI, M., Verh. K. K. zool. bot. Ges. Wien, 24, 355—376, 1874.  
 PAOLI, G., Boll. Soc. ent. Ital., 71, 114—115, 1939.  
 PERRIS, E., Ann. Soc. ent. France, (5) 3, 61—98, 1873.  
 PLACE, F. C., Adelaide, N. D., 1914.  
 PORTCHINSKY, J. A., Mem. Bur. Ent. Scient. Comm. Centr. Board Land Admin. Agric., St. Petersburg, 10, 1—39, 1913.  
 RATZEBURG, J. TH. CHR., Die Forst-Insecten, Dritter Theil. Berlin 1844.  
 REGNIER, P. R., Dir. gén. Agr. Comm. Colonies, Rabat, Nr. 3, 1931.  
 RODIONOV, Z. S., Défense Plantes Leningrad, 4, 28—59, 1927.  
 ROMANOVA, U. P., Bull. N. Caucas. Pl. Prot. Stat., 3, 215—224, 1927.  
 SATTERTHWAIT, A. F., Journ. N. Y. ent. Soc., 51, 233—234, 1943.  
 —, Journ. econ. Ent., 41, 725—731, 1948.  
 SÉGUY, E., Bull. Soc. ent. France, 16, 238—239, 1921.  
 —, Bull. Mus. Natnl. Hist. nat., 4, 310—317, 1923 (a).  
 —, Bull. Mus. Natnl. Hist. nat., 6, 443—445, 1923 (b).  
 —, La Biologie des Diptères. Paris 1950.  
 SEIDEL, J., Mitt. Ges. Vorratsschutz, 8, 61—62, 1932.  
 SITOWSKI, L., Roczn. Nauk. rol. lesn., Nr. 19, 1928, 12 S.  
 —, Roczn. Nauk. rol. lesn., Nr. 27, 1932, 12 S.  
 SMITH, R. C., Journ. econ. Ent., 14, 300—305, 1921.  
 SPEYER, W., Entomologie. Dresden und Leipzig, 1937.  
 STEFANI, T. DE, Allevamenti, Palermo, 2, 131—133, 1921.  
 THOMSON, M. & HAMMER, O., Bull. ent. Res., 27, 559—587, 1936.  
 THOMSON, R. C., Parasitol., 29, 273—358, 1937.  
 VELICHKEVICH, A. J., Défense d. Plantes, Leningrad, 4, 717—728, 1927  
 VERHOEFF, C., Verh. naturh. Ver. Preuss. Rheinl., 48, 1—80, 1891.  
 VUKASOVIC, P., Arch. Min. Poljoprivede, Nr. 3, 1936, 41 S.  
 WINBURN, T. F. & PAINTER, R. H., Journ. Kansas ent. Soc., 5, 1—28, 1932.  
 WULF, F. M. VAN DER, Tijdschr. Ent., (2) 4, 184—185, 1869.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Entomologie = Contributions to Entomology](#)

Jahr/Year: 1958

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Schwenke Wolfgang

Artikel/Article: [Zur Ernährungsweise der Muscina-Larven \(Diptera: Muscidae\). 8-22](#)