

Über Timotheegrasfliegen.

(Diptera: Cordyluridae.)

Von Bruno Wahl,

Zweigstelle Wien der Biologischen Reichsanstalt.

(Mit 3 Textfiguren.)

Über die Lebensweise der Timotheegrasfliegen, die zu der vorzugsweise im Norden verbreiteten Familie der Cordyluriden gehören, finden sich nähere Angaben insbesondere in der russischen und englischen Literatur; ich verweise auf die Veröffentlichungen von A. I. Karpova (1930) und jene von H. F. Barnes (1935) sowie von King & Meikle, bzw. King, Meikle & Broadfoot (1933 und 1935).

Nach den letzteren Beobachtungen fällt der Flug in West-Schottland in die Zeit vom 11. Mai bis 8. Juni, die ersten Eier wurden 1933 am 15. Mai, 1934 am 23. Mai gefunden, die ersten Larven am 23. Mai 1933, bzw. 28. Mai 1934, woraus sich eine Zeitspanne zwischen Eiablage und Schlüpfen der Larven von höchstens 8 Tagen folgern läßt, die nach Beobachtungen in der Gefangenschaft 4–6 Tage währte. Die Larvenzeit betrug im Laboratorium ungefähr 15 Tage. Herangewachsen gingen die Larven 1–2 Zoll tief in die Erde und verpuppten sich meist in 3–4 Tagen, spätestens innerhalb 14 Tagen.

In annähernder Übereinstimmung hiermit kann man aus den Angaben von Barnes eine Larvenzeit von ungefähr 3 Wochen errechnen; im übrigen hat sich nach seinen Beobachtungen in Süd-England im Jahre 1932 die Entwicklung etwas später als 1933 abgespielt und scheint überdies die *Amaurosoma armillatum* Zett. benannte Art der zweiten, *Amaurosoma flavipes* Fall., hinsichtlich der Flugzeit ein Weniges vorausgeilt zu sein, letzteres im Gegensatz zu bezüglichen Beobachtungen Reuter's in Finnland.

Nach Karpova verläuft der Flug im westlichen und nordwestlichen Rußland (Gouvernement Smolensk und Leningrad) zu annähernd gleicher Jahreszeit wie in England, da er normal angeblich bis Ende Mai beendet ist, aber sich bei kalter und feuchter Witterung auch bis Mitte Juni hinausziehen kann, wogegen das Schlüpfen und die Entwicklung der Larven durch niedrige Temperaturen nicht behindert werden soll; die Larvenfraßzeit berechnet Karpova mit 15–17 Tagen. Das winterliche Ruhen der Puppentonnen im Boden und die einjährige Generationsdauer hat schon 1873 Nowicki festgestellt.

Ich hatte im Jahre 1922 Gelegenheit, Wahrnehmungen über Timotheefliegen in Oberdonau zu machen, also im ausgesprochen kontinentalen Klima Mitteleuropas, wobei der eine Beobachtungsort auch eine nicht unbedeutende Höhenlage aufwies. Wenn es mir auch nicht möglich war, meine Beobachtungen ohne Unterbrechung alltäglich durchzuführen, sondern sie auf einen achtmaligen Besuch der in Elberg bei Linz a. D. gelegenen Timotheegraskulturen beschränken mußte (4., 8. und 24. Mai, 2., 4., 16., 18. und 24. Juni), so konnte ich doch ein ziemlich gutes Bild des Entwicklungsablaufes in seinen wesentlichen Belangen erhalten und dies umsomehr, als ich viermal (7. und 23. Mai, 3. und 17. Juni)

noch einen zweiten Beobachtungsort bei Hellmonsödt aufzusuchen Gelegenheit wahrnahm, der etwa 15 km nördlich von Linz in einer Seehöhe von rund 850 m liegt und also im Vergleiche zu dem etwa 8 km nordöstlich von Linz nur wenig über dem Donautale in ungefähr 38 m Seehöhe gelegenen Elmberg wesentlich kälter und rauher ist, woraus sich auch Unterschiede in der Entwicklung der Timotheegraskulturen und der Timotheefliegen ergaben.

An beiden Beobachtungsorten fanden sich zwei Arten der Timotheefliegen, die seinerzeit über meine Bitte Th. Becker in Liegnitz bestimmte und mir als *Amaurosoma armillatum* Zett. und *Amaurosoma flavipes* Fall. namhaft machte.

Letztere Art wurde im Jahre 1819 von Fallén unter dem Namen *Cordylura flavipes* beschrieben, später von Schiner und anderen *Cleigastra flavipes* und schließlich von Becker *Amaurosoma flavipes* Fall. benannt. Mit ihr ist nicht jene Fliege identisch, die von Meigen 1826 für *Cordylura flavipes* gehalten und so bezeichnet, von späteren Autoren aber als das zu einer anderen Art gehörige Weibchen gedeutet wurde, deren Männchen von Meigen unter dem Namen *Cordylura punctipes* beschrieben wurde; diese neue Art findet sich dann in der Literatur unter dem Namen *Cleigastra punctipes* Meig. und heißt heute *Trichopalpus (Trichopalpus) punctipes* Meig. oder auch *Chaetosa punctipes* Meig. Es haben also Fallén und Meigen mit dem Namen *flavipes* zwei verschiedene Fliegenarten bezeichnet, die dann in verschiedene Gattungen, ja sogar Unterfamilien gestellt wurden, und es ist also der Artnamen „*flavipes*“ an sich nicht eindeutig. Über die Wirtspflanzen haben weder Fallén noch Meigen irgendeine Mitteilung verlaublich.

Die ältesten Berichte über Timotheegrasschädigungen von Nowicki, Lindemann und Lampa (1898), ja selbst noch jener von Schöyan im Jahre 1905 machen ausdrücklich *Cleigastra flavipes* Meig. als Schädling namhaft, desgl. Frank. Da aber die Diagnosen und Synonymie dieser Fliegenarten erst spät durch Becker (1894—1902) so recht geklärt wurden, mag man zweifeln, ob jene Art gemeint war, deren Weibchen von Meigen irrtümlich als *Cl. flavipes* gedeutet und später mit *Cordylura* (= *Trichopalpus*) *punctipes* identifiziert wurde, oder eher die von Fallén beschriebene *Cl. flavipes*, die heute *Amaurosoma flavipes* Fall. benannt ist, so daß also im letzteren Falle nur der Autorname verbesserungsbedürftig wäre.

Zahlreiche spätere Veröffentlichungen machen außer *Amaurosoma armillatum* Zett. nur noch *Amaurosoma* (= *Cordylura*, *Cleigastra*) *flavipes* Fall. für die Schädigungen an Timotheegrass verantwortlich, darunter Karpova in Rußland, Linnaniemi in Finnland, Tullgren und Lundblad in Schweden, Rostrup-Thomsen in Dänemark, Woroniecka in Polen, Kaufmann und Wilke sowie Tomaszewski und von Oettingen in Deutschland, Barnes in England; auch Lampa ist 1899 zur Bezeichnung *Cl. flavipes* Fall. übergegangen. Ihrem Beispiel sind Kirchner, Beh und Stshogolew-Znamensky-Beybienko gefolgt. Daneben haben eine Reihe anderer, meist kurzer Mitteilungen aus den Nordstaaten die Artfrage offen gelassen und sich mit der Schilderung des Fraßes und der Schadensbedeutung begnügt, vielleicht oft deshalb, weil die Fliegen selbst gar nicht beobachtet wurden, sondern nur das Fraßbild oder bestenfalls noch die

Larven, so daß eine Artbestimmung der Fliegen überhaupt nicht möglich war. Die vorerwähnten, immerhin recht vielseitigen Hinweise auf *Amaurosoma flavipes* Fall. können leicht dazu verleiten, sie als Richtigstellung älterer Berichte über *Cleigastra flavipes* Meig. zu betrachten, wenschon es nicht auszuschließen ist, daß die Benennung der Fliegenart in Einzelfällen auch der jüngeren Zeit nicht das Ergebnis sorgfältiger Determination war und auf die Unterscheidung von *Cl. flavipes* Fall. und *Cl. flavipes* Meig. gar nicht immer Bedacht und Wert gelegt wurde, wenn die Berichte ausschließlich der Schadensweise oder wirtschaftlichen Bedeutung der Timotheefliegen galten.

Da ist es nun auffällig, daß P. Sack in seiner Bearbeitung der Cordyluriden in E. Lindner's „Die Fliegen der palaearktischen Region“ 1937 neuerlich auf *Trichopalpus punctipes* Meig. zurückgreift und angibt, daß die Larven derselben oft in großen Mengen auftreten und dann an Roggen und Lieschgras Schaden anrichten können. Von *Amaurosoma flavipes* Fall. weiß er über ein Vorkommen auf dem Liesch- oder Timotheegras nichts zu berichten, sondern fügt bei: „Auf *Euphorbia*“. Letztere Fundstellenangabe mag sich ausschließlich auf schwärmende Fliegen beziehen und in diesem Sinne richtig sein; das Umschwärmen einer Pflanze (Blüte) durch Fliegen sagt noch lange nichts über die Wirtspflanzen ihrer Larven. Den Hinweis auf Wollsmilch finden wir auch bei Rapp, der aber doch außerdem als Fraßpflanze der Larven von *A. flavipes* Fall. das Timotheegras anführt, wenngleich er die Art der Schädigung nicht völlig zutreffend schildert; hingegen verweist er bei *Chaetosa* (= *Trichopalpus*) *punctipes* Meig. nicht auf Timotheegras als Wirtspflanze! Ob Sack oder Rapp eigene Beobachtungen über die Ernährungsweise der Larven dieser Fliegenarten gemacht haben, ist nicht ersichtlich und dürfte vermutlich nicht der Fall gewesen sein.

Unter diesen Umständen ist es von Wichtigkeit, daß so wie Sack auch Balachowsky-Mesnil die Schädigungen des Timotheegrases nicht auf *A. flavipes* Fall., sondern auf *Trichopalpus punctipes* Meig. zurückführen und letzteren Namen ausdrücklich als synonym mit „*Cleigastra (Amaurosoma) flavipes* Meig. nec Fall.“ bezeichnen. Sie berichten, diese Fliege in Frankreich häufig mit beträchtlichem Schaden auf Timotheegras beobachtet zu haben und schildern deren Lebenslauf in weitestgehender Übereinstimmung mit den englischen und russischen Berichten über Timotheefliegen: Eiablage in der 2. Maihälfte, Larvenentwicklung von Ende Mai bis Mitte Juni; nach kurzem Verweilen in der Blattachsel Abwanderung der Larven anfangs Juli in den Boden, in welchem sie als Puppen überwintern. Die beigegebene Beschreibung und Abbildung trifft — insbesondere hinsichtlich der 2 Sternopleuralborsten — für *Tr. punctipes* Meig. zu, und weicht in diesem Belange von *A. flavipes* Fall. ab. Andererseits beziehen sie die Berichte aus Skandinavien und Rußland ohne Berücksichtigung der fallweise abweichenden Artbezeichnung auf *Trichopalpus punctipes* Meig. (bzw. auch auf *A. armillatum* Zett.). Sie anerkennen somit *Amaurosoma flavipes* Fall. nicht als Feind des Timotheegrases.

Dem gegenüber muß ich mit Betonung auf die Bestimmung der von mir in Massen in Oberdonau auf Timotheegras gefangenen Fliegen als *Amaurosoma flavipes* Fall. durch Becker verweisen. Nun gleichen sich allerdings diese Art und *T. punctipes* Meig. in vielen Belangen und können daher auch leicht miteinander verwechselt werden, wie dies seinerzeit Meigen widerfahren und vornehmlich für die ältere Pflanzenschutz-Literatur nicht auszuschließen ist, umsomehr als ursprünglich die Unterscheidungsmerkmale beider nur un-

zulänglich bekannt waren. Immerhin sind heute Unterschiede beschrieben, die eindeutig feststellbar sind und als unveränderlich, also nicht individuellen Schwankungen unterworfen gelten. So weist *A. flavipes* Fall. 3 Sternopleuralborsten auf. *Tr. punctipes* Meig. aber deren nur 2; die Taster der ersteren entbehren einer langen Endborste, die der letzteren weisen eine solche auf. Mögen andere Unterscheidungsmerkmale einigermaßen subjektiv zu beurteilen sein, so doch nicht die erwähnten. Ich habe daher diesbezüglich die von mir seinerzeit in Oberdonau gesammelten Timotheefliegen nochmals untersucht und dabei festgestellt, daß zweifellos keine Endborste der Taster vorhanden ist und sich 3 Sternopleuralborsten finden, womit die Bestimmung Becker's Bestätigung fand; es handelte sich in Oberdonau neben *A. armillatum* Zett. um *A. flavipes* Fall. und nicht um *Tr. punctipes* Meig. Schließlich sei noch auf die Verschiedenheit des männlichen Abdomens verwiesen, die beim Vergleiche meiner Figur 1 mit Fig. 35, Taf. III in Sack's Bearbeitung der Cordyluriden leicht ersichtlich wird, da dort das männliche Abdomen von *Trichopalpus punctipes* Meig. abgebildet ist.

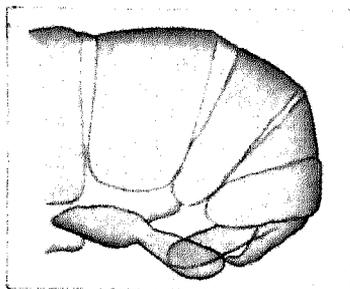


Fig. 1. Hinterende des ♂ von *Anaerobasoma flavipes* Fall. Vorgez. 35-fach.

Die nachstehenden Beobachtungen beziehen sich demgemäß auf *Anaerobasoma flavipes* Fall. nec Meig. und nebenbei auch auf *A. armillatum* Zett.; diese beiden Arten sind nur als Imago zu unterscheiden, wie auch Karpova bereits bemerkt hat, und ebensowenig sind sachliche Unterschiede in der Lebensweise beider festgestellt worden. *Trichopalpus punctipes* Meig. ist mir noch nicht untergekommen, doch habe ich den Timotheefliegen mit Ausnahme des seinerzeitigen Auftretens (1922) in Oberdonau sonst noch nicht nachgeforscht.

Vorerst sei nunmehr darauf verwiesen, daß das Frühjahr 1922 sich durch außergewöhnlich lang andauernde niedere Temperaturen (bis ungefähr ins 1. Maidrittel) auszeichnete, worauf eine warme und niederschlagsreiche Periode folgte; das am sich spät sich entwickelnde Timotheegras war daher im Beobachtungsjahre 1922 infolge der Frühjahrskälte im Wuchs zurückgeblieben. In Hellmonsödt beispielsweise hatten die Spitzen der Blätter am 7. Mai höchstens eine Höhe von 15 cm über dem Boden erreicht.

Schon bei meinem ersten Besuche in Elmberg am 4. Mai, zu welcher Zeit das Timotheegras noch keine Anlage der Scheinähre erkennen ließ, konnte ich Timotheefliegen in bemerkenswerter Zahl, am 7. Mai in Hellmonsödt sogar in sehr beträchtlicher Zahl fangen, und zwar unso zahlreicher, je älter die Timotheeschläge waren, am zahlreichsten also auf einem vierjährigen Schlag. Besonders ergiebig erwies sich auch die Ausbeute auf einem Kornfelde, das noch im Vorjahre ein Timotheegrasschlag war, der aber wegen starken Fliegenbefalles zur Samengewinnung un-

ergiebig geworden und daher aufgelassen worden war; doch hat die Einackerung die überwinternden Tönnchenpuppen der Timotheefliege nicht kenntlich beeinträchtigt, wobei allerdings der Umstand im Auge zu behalten ist, daß die örtlichen Verhältnisse wegen des Schotteruntergrundes kein tiefes Unterpflügen gestatteten. In der späteren Flugzeit (25. Mai) waren von diesem Kornfelde diese Fliegen verschwunden, dafür aber auf den nächst benachbarten Timotheegrasschlägen umso zahlreicher, die offenbar auf die Fliegen eine erhebliche Anziehung ausübten. Auf Wiesen, Knaulgraskulturen und Kornfeldern waren Timotheefliegen nur vereinzelt zu finden. An beiden Beobachtungsorten war deren Entwicklung also ausschließlich auf das Timotheegras beschränkt, das insbesondere als Samenkultur günstige Vorbedingungen dafür bot. Auch die Larven der Timotheefliege oder deren Fraßspuren fand ich nie auf anderen Wiesengräsern, noch auf Korn, wie letzteres wiederholt in Rußland beobachtet wurde, bei Barnes allerdings Zweifel begegnet. (Außer Timotheegras und Korn sollen noch *Festuca gigantea*, *Festuca rubra*, *Agrostis alba* und *Dactylis glomerata* befallen werden und nach Kröber soll *A. flavipes* Fall. auch aus Gallen von *Lipara* gezogen worden sein(?). Es liegt durchaus im Bereiche der Möglichkeit, daß in dem einen oder andern Fall eine nahe verwandte Fliegenart Ursache einer Verwechslung war und irrtümlich für eine Timotheegrasfliege gehalten wurde. Wissen wir doch heute noch nichts über die Wirtspflanzen anderer Vertreter der Gattung *Amaurosoma* und mancher verwandter Arten.)

Die von mir gesammelten Fliegen waren überwiegend zur Art *Amaurosoma flavipes* Fall. gehörig; *Amaurosoma armillatum* Zett. war in Elmberg nur vereinzelt zu beobachten, erreichte aber in Hellmonsödt immerhin ungefähr 10% der Gesamtzahl der Timotheefliegen. Bereits bei den Fängen zu Anfang Mai überwog bei *A. flavipes* Fall. das weibliche Geschlecht, während bei *A. armillatum* Zett. anfänglich beide Geschlechter sich annähernd die Wagschale hielten. Gegen Ende Mai aber standen durchwegs die Weibchen in der Überzahl. Dabei waren in Elmberg am 24. Mai nur mehr vereinzelte Fliegen zu beobachten, in Hellmonsödt am 25. Mai aber deren noch eine ansehnliche, wenn auch schon in Abnahme befindliche Zahl, wogegen am 3. Juni auch an letzterem Orte fast keine Fliegen mehr anzutreffen waren. Das in geringerer Seehöhe gelegene, mildere Elmberg war also gegenüber dem höher gelegenen, rauheren Hellmonsödt in der Entwicklung der Fliegen vorgeschritten, wie ebenso auch hinsichtlich des Wachstums des Timotheegrases selbst, das zu jener Zeit in Elmberg wesentlich höheren Wuchs aufwies als in Hellmonsödt.

Der Flug war an den Beobachtungstagen, die meist windig, oft auch kühl und bewölkt waren, wenig lebhaft und daher unauffällig. Da

anfangs Mai der Flug schon deutlich in Gang war, dürfte sein Beginn zum mindesten in Elmberg, wenn nicht auch in Hellmonsödt, in das Aprilende gefallen sein und dies trotz des Umstandes, daß der April 1922 ausgesprochen kühl und daher einer frühen Entwicklung des Timotheegrases und einem zeitigen Erwasen des Insektenlebens nicht günstig war. Allzuviel früher aber dürfte der Beginn des Fluges nicht gewesen sein, da nach englischen Beobachtungen die Flugzeit vor Beginn der Eiablage nur kurz sein soll und daher bei früherem Beginn des Fluges auch die Larvenperiode und die Verpuppung hätten zeitiger einsetzen müssen; nach Barnes soll die Lebenszeit der Fliege 10 Tage nicht überschreiten.

A. armillatum Zett. und *A. flavipes* Fall. sind einander an Größe annähernd gleich. Sack gibt zwar für erstere nur eine Länge von 4 mm, für letztere eine solche von 4—5 mm an, Karpova aber für erstere 5—6 mm und für letztere 4—5 mm. Es handelt sich augenscheinlich um nicht unbedeutende individuelle Größenschwankungen; ich selbst fand ausnahmsweise auch für *A. flavipes* Fall. bei den durchschnittlich größeren Weibchen eine Länge von 6 mm.

Die Flugzeit war also 1922 in Elmberg gegen Ende Mai, in Hellmonsödt anfangs Juni in der Hauptsache beendet. Während ich anfangs Mai noch keine auf Timotheegras abgelegten Fliegen Eier beobachtete, fanden sich am 24. Mai in Elmberg deren zweierlei. Da zu jener Zeit (1922) noch keine Beschreibung des Amaurosomeneis, noch eine Erfahrung über die Art der Eiablage vorlag, war ich zunächst in Zweifel, welche Eier zu *Amaurosoma* gehörig wären. Die einen waren weißlich, länglich-oval, im Querschnitt kreisrund, die andern ockerfarben, länglich und von eigenartiger Gestalt und Beschaffenheit. Am Folgetage fing ich in Hellmonsödt mehrere Timotheefliegen im Augenblicke der Eiablage, so daß das Ei noch zum Teil in der Legeröhre haftete. Damit war der Beweis erbracht, daß die eigenartig gestalteten ockergelben Eier zu unserer Fliege gehörten. Diese Eier waren einzeln abgelegt, mit der Längsachse den Blattnerve meist gleichgerichtet, auf der Blattoberseite mit einer weißlichen Kittsubstanz festgeklebt und zwar fast stets in der Nähe des an der Grenze von Blattscheide und Blattspreite befindlichen Häutchens (Ligula), sehr oft von demselben überdeckt, nur selten in größerer — bis 5 cm — Entfernung von demselben auf der Blattspreite; ich habe das Wesentliche hierüber bereits seinerzeit an anderer Stelle berichtet. Die Einzelablage der Eier erklärt, warum die Timotheegrasnahme für gewöhnlich nur je eine Larve beherbergen. Die Vermutung Lindeman's, bzw. die Behauptung Nowicki's, Taschenberg's und Korff's, daß die Eiablage der Timotheefliegen am obersten Blatt vollzogen werde, fand ich nicht bestätigt, sondern es war das zweite oder

dritte Blatt über dem Boden, seltener ein anderes, das zur Eiablage gewählt wurde, immer aber ein bereits entfaltetes Blatt. Das oberste Blatt kann sich nach meinem Dafürhalten hierzu überhaupt nicht dazu eignen, da die Fliege ihr Ei nicht in das Blatt oder durch das Blatt einsticht, sondern es nur oberflächlich auf die Blattoberseite aufklebt, die der Fliege — insbesondere in der Nachbarschaft der Lingula — gar nicht zugänglich ist, solange das oberste Blatt noch die Scheinähre umhüllt. Die Eiablage findet aber ausschließlich in dieser frühen Entwicklungsperiode des Halmes statt, da ja selbst der Fraß der Larven noch in der Zeit vor dem Schossen der Ähre sich abspielt. Wenn bei sehr starkem Befall, wie z. B. in Hellmonsüdt, wiederholt 2 Eier auf dem nämlichen Halme abgelegt, sich finden, liegen sie nur manchmal nahe beieinander auf demselben Blatte, häufiger jedoch auf 2 übereinander befindlichen Blättern. Sie mögen also meist gar nicht von der nämlichen Mutterfliege stammen, sonst würde man auch bei schwächerem Befall häufiger mehrfache Eiablage auf einem Halme vorfinden; dies ist aber nicht der Fall.

Das Amaurosomen-Ei zeigt typische Wabenstruktur des Chorions und ist nach meinem Befunde ungefähr 1 mm lang und bei nicht eingerollten Seitenrändern reichlich $\frac{1}{4}$ mm breit und ebenso hoch. King, Meikle und Broadfoot führen annähernd gleiche Maße an, nämlich 1,0—1,17 mm Länge und 0,23—0,34 mm Breite. Man hat das Ei von *Amaurosoma* mit Recht als kahnförmig bezeichnet. Es ist länglich, gegen beide Enden zu abgerundet, die Enden selbst sind wulstig aufgeworfen. Im Querschnitt ist das Ei keineswegs kreisrund, sondern es ist an ihm deutlich eine Unter- und eine Oberseite zu unterscheiden und dementsprechend am Chorion ein Boden und ein Dach, die ineinander längsseitig ziemlich scharfkantig übergehen. Der Chorionboden ist stark bauchig gewölbt und überkleidet infolgedessen und vermöge seiner Breite auch die Seiten des Eis, wogegen der Dachteil des Chorions viel schmaler ist und ausschließlich die Eioberseite überdeckt. Dieses Choriondach ist durch den Besitz eines mittleren erhabenen Längswulstes und aufgeworfener Seitenränder wellig gewölbt (Fig. 2a); es läßt die Wabenstruktur besonders einprägsam erkennen. Erst späterhin rollen sich die seitlichen Randpartien des Chorionbodens und Choriondaches gemeinsam nach oben und gegen die Mittellinie des Eies ein und überwölben schließlich die Oberseite des Eis mit zwei seitlichen Falten, so daß bestenfalls ein schmaler Spalt zwischen denselben einen Einblick auf den mittleren Längswulst des Choriondaches gestattet (Fig. 2b), ansonst aber allseits der Blick des Beschauers auf den Bodenteil des Chorions fällt, während das Choriondach fast vollständig verdeckt ist. Der Hohlraum des Eis setzt sich spaltförmig in die beiden Längsfalten des Chorions fort, wie

der Querschnitt durch das Ei veranschaulicht (Fig. 2 c). Durch die Einrollung der beiden Chorionfalten verliert das Ei gegenüber seinem ursprünglichen Umfange etwas an Breite. In diesem Zustande hat Karpova in Fig. 2, S. 435 das Ei abgebildet. Es ist dabei immer noch annähernd doppelt so breit als Sts hegolev und seine Mitarbeiter angeben, wenn sie von 1 mm Länge und 0,1 mm Breite sprechen.

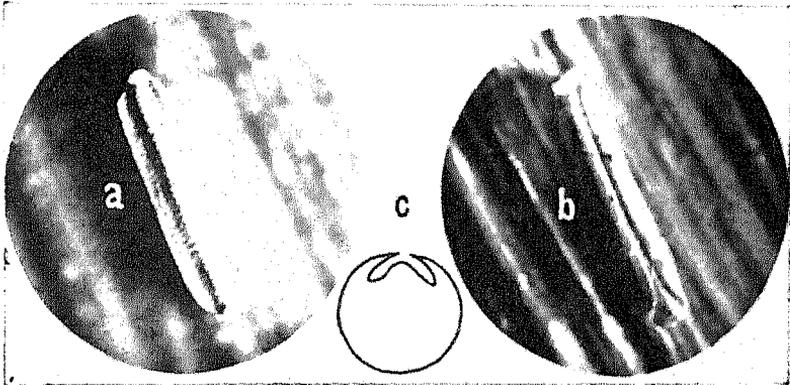


Fig. 2. Amaurosomen-Ei: a) nach der Eiablage; b) in späterer Zeit; c) Querschnitt eines älteren Eis. a) und b) 35-fach vergrößert.

Beim Schlüpfen der Larve öffnet sich das Ei am Kopfende durch einen Spalt zwischen Boden und Dach des Chorions. Die Larve liegt innerhalb des Eis schlüpfbereit derart, daß sie ihre Bauchseite der dem Blatte aufgeklebten Unterseite des Eis zukehrt und also aus der klaffenden Eischale sofort mit ihren Kriechwülsten auf die Blattoberfläche klettern kann.

Da — wie seit langem bekannt — der Fraß der Larve innerhalb der Ährenscheide stattfindet, muß die Larve dorthin ihren Weg selbst suchen. Hierüber stehen mir eigene unmittelbare Beobachtungen nicht zur Verfügung. Von verschwindenden Ausnahmen abgesehen, waren die obersten Blätter stets unversehrt und so hatte ich keinen Anlaß zur Annahme, daß die Larve durch das Blatt sich einbohre. Seither haben allerdings Barnes und insbesondere King, Meikle & Broadfoot teilweise gegenteilige Beobachtungen gemacht, daß nämlich die Larve auf ihrem Weg zur Ähre die Blätter in deren unmittelbaren Umgebung gelegentlich durchbohrt, wenn diese zur gegebenen Zeit noch eng zusammengerollt sind; haben sie aber bereits begonnen sich aufzurollen, so kriechen die Larven zur Ähre hinein, ohne eine Spur zu hinterlassen. Manchmal auch scheinen Larven ihren Weg zu verfehlen, da ich nicht an jedem mit einem Ei belegten Halme Fraßbeschädigungen an der Ähre vorfand.

der Querschnitt durch das Ei veranschaulicht (Fig. 2c). Durch die Einrollung der beiden Chorionfalten verliert das Ei gegenüber seinem ursprünglichen Umfange etwas an Breite. In diesem Zustande hat Karpova in Fig. 2, S. 435 das Ei abgebildet. Es ist dabei immer noch annähernd doppelt so breit als Stshegolev und seine Mitarbeiter angeben, wenn sie von 1 mm Länge und 0,1 mm Breite sprechen.



Fig. 2. Amaurosomen-Ei: a) nach der Eiablage; b) in späterer Zeit; c) Querschnitt eines älteren Eis. a) und b) 35-fach vergrößert.

Beim Schlüpfen der Larve öffnet sich das Ei am Kopfende durch einen Spalt zwischen Boden und Dach des Chorions. Die Larve liegt innerhalb des Eis schlüpfbereit derart, daß sie ihre Bauchseite der dem Blatte aufgeklebten Unterseite des Eis zukehrt und also aus der klaffenden Eischale sofort mit ihren Kriechwülsten auf die Blattoberfläche klettern kann.

Da — wie seit langem bekannt — der Fraß der Larve innerhalb der Ährenscheide stattfindet, muß die Larve dorthin ihren Weg selbst suchen. Hierüber stehen mir eigene unmittelbare Beobachtungen nicht zur Verfügung. Von verschwindenden Ausnahmen abgesehen, waren die obersten Blätter stets unversehrt und so hatte ich keinen Anlaß zur Annahme, daß die Larve durch das Blatt sich einbohre. Seither haben allerdings Barnes und insbesondere King, Meikle & Broadfoot teilweise gegenteilige Beobachtungen gemacht, daß nämlich die Larve auf ihrem Weg zur Ähre die Blätter in deren unmittelbaren Umgebung gelegentlich durchbohrt, wenn diese zur gegebenen Zeit noch eng zusammengerollt sind; haben sie aber bereits begonnen sich aufzurollen, so kriechen die Larven zur Ähre hinein, ohne eine Spur zu hinterlassen. Manchmal auch scheinen Larven ihren Weg zu verfehlen, da ich nicht an jedem mit einem Ei belegten Halme Fraßbeschädigungen an der Ähre vorfand.

Die frisch geschlüpfte Larve ist mir Ende Mai aus Laboratoriumszuchten bekannt geworden; sie ist etwa $1\frac{1}{4}$ mm lang und $\frac{1}{5}$ mm dick, im Querschnitt kreisrund. Da ihre Maße größer wie jene des Eis sind, wird ersichtlich, daß die schlüpfbereite Larve im Ei kontrahiert liegt. Sie ist farblos, durchscheinend, im auffallenden Licht weißlich und behält diese Farblosigkeit noch lange bei; nur stellenweise schimmern später die Darmwindungen durch die Körperhaut bräunlich durch, sobald sie mit Genagsel gefüllt sind. Erst in einem schon vorgeschrittenen Alter wird die Haut der Larve minder durchsichtig und nimmt dann jene für die ausgewachsene Larve kennzeichnende zitronengelbe, ja fast mehr orange gelbe Farbe an, die schon aus älteren Beschreibungen bekannt ist. Ausgewachsen mißt die Larve 7 bis höchstens 8 mm bei einer Breite von etwa $1\frac{1}{2}$ mm. K r e u t e r gibt eine Länge von nur 5—6 mm an!

In Elmberg waren am 24. Mai an der nunmehr schon deutlichen Ährenanlage bereits Larven beim Fraß zu finden, die zwar noch nicht 5 mm lang und also noch ziemlich klein, aber doch schon über das erste Häutungsstadium hinaus waren. Die Mehrzahl der Larven ist aber erst im Juni geschlüpft, so insbesondere in Hellmonsödt, während in Elmberg am 2. Juni bereits vereinzelt auch geschosste Ähren zu finden waren, die schon recht ausgedehnte Fraßspuren aufwiesen, und die Zahl solcher geschosster und geschädigter Ähren war am 4. Juni wesentlich größer. Wir können daraus schließen, daß die Eiablage etwa vor Mitte Mai begonnen hatte.

Die Timotheefliegenlarve greift bei ihrem Fraße die Ährenspindel nicht an, sondern begnügt sich, die Blütchen (Ährchen) am Grunde an- oder durchzunagen, so daß sie sich bräunen, absterben und damit den Schädiger verraten, der oft ganz verborgen unter den Blütchen an der Ährenspindel sitzt. Der Fraß verläuft zunächst mehr oder weniger in der Längsrichtung der Scheinähre, meist von oben nach unten, seltener umgekehrt. Dabei wird die Entwicklung des übrigen Blütenstandes nicht gestört, keinesfalls das Schossen der Ähre verhindert. Dadurch unterscheidet sich also der Amaurosomenfraß wesentlich von dem ihm öfter verglichenen Chloropsschaden, daß er gewöhnlich das oberste Halmglied nicht wesentlich in Mitleidenschaft zieht. In Rußland allerdings hat man bei Korn — nicht aber bei Timotheegras — auch Schädigungen durch Fraß am obersten Halmglied selbst beobachtet; auch soll eine Verkürzung des obersten Internodiums nicht selten sein. Ausnahmsweise konnte ich beim Timotheegras beobachten, daß der Amaurosomenfraß nicht nur einen Teil der Ähre betraf, sondern so ziemlich den ganzen Blütenstand vernichtete, weil offenbar der Befall schon in einem sehr frühen Stadium der Ährenentwicklung eintrat, oder es war bisweilen die Ausbildung der ganzen Ähre eine schwächere und dann vielleicht auch das oberste Halm-

glied minder entwickelt als bei völlig gesunden Pflanzen. Aber selbst in solchen Fällen umfassender Schädigung der Ähre blieb diese nicht „in der Hose“ stecken, sondern kam zum Schossen. Die Mutmaßung Karpova's, es könnte beim Timotheegras gelegentlich das Schossen der Ähren unterdrückt werden, fand sich noch nirgends bestätigt. Durchschnittlich fiel dem Fraß einer Larve etwa die Hälfte des Blütenstandes der Ähre zum Opfer und selbst bei durch 2 Larven geschädigten Ähren kam ein Teil der Blütchen oft noch zur Entwicklung.

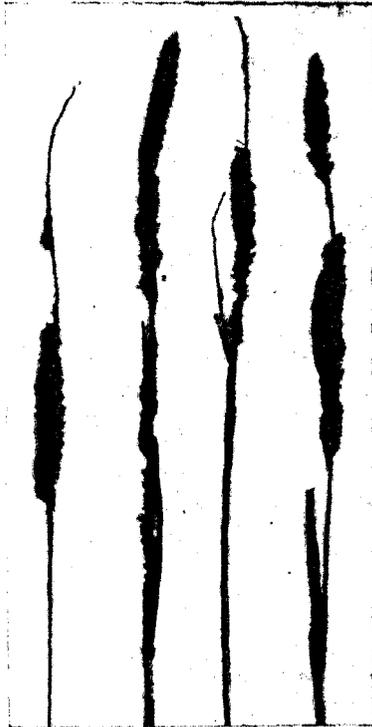


Fig. 3. Durch Amaurosomenlarven geschädigte Scheinähren des Timotheegrases nach dem Schossen.

Die am Grunde durchnagten Blütchen fallen größtenteils in die Scheide und bleiben in dieser beim Schossen der Ähre liegen, während die letztere unregelmäßige, mehr oder weniger umfangreiche, mißfarbige Fehlstellen aufweist (Fig. 3), die bald die Mitte, bald den Grund, bald den Spitzenteil der Ähre betreffen und entweder diese in einem Gürtel

oder in einer Spirale umfassen oder auch mehr einseitig bleiben. Mit dem Zeitpunkte des Schossens der Ähre ist die Schadensperiode beendet; mag auch manchmal noch im Schutze der Scheide die dort zurückbleibende Larve an den ebendort liegengebliebenen abgefallenen Blüthen sich gütlich tun, der Schaden kann dadurch nicht mehr erhöht werden. Fraßspuren an Blattscheide und Halm, wie man solche anderwärts will beobachtet haben, sind mir nie zu Gesicht gekommen.

Das Schossen der Ähren war am 16. Juni in Elmberg fast ausnahmslos, am 17. Juni in Hellmonsödt zum größten Teil vollzogen. Dadurch die Timotheefliege verursachte Ausfall an Samenernte war zweifellos ein ansehnlicher, wenn auch angeblich geringer als im vorausgegangenen Jahr, die Rentabilität des Samenbaus umsomehr in Frage gestellt, als der Futterwert des Timotheegrases eine wesentliche Minderung erleidet, wenn man mit dem Schnitt bis zur Samenreife wartet. Hingegen gilt die Timotheefliege auf Wiesen bei rechtzeitiger Heuernte für bedeutungslos.

Im Laboratorium habe ich aus Larven, die ich am 4. Juni in Elmberg gesammelt hatte, nach 8 Tagen, also noch vor Mitte Juni, eine Anzahl Puppen erzielt. Hierbei hat sich die Fütterung der Larven mit lose abgestreiften frischen Blüthen vorteilhafter erwiesen als die Aufzucht mit eingezwängerten Büscheln befallener Halme, die oft samt den darin sitzenden Larven vorzeitig vertrockneten.

Im Freilande waren in Hellmonsödt am 17. Juni höchstens noch bei einem Fünftel der befallenen Halme die Larven in den Ährenscheiden vorfindlich, die Mehrzahl war bereits in den Boden abgewandert. Anders verhielt es sich überraschender Weise in dem milderem Elmberg, wo ehemals die Fliegen früher ihre Flugzeit endeten, die Larven früher schlüpften, die Ähren früher schossten und die Fraßbeschädigungen früher merkbar wurden. Am 16. und selbst am 18. Juni waren in Elmberg mit geringen Ausnahmen alle Larven noch in den Ährenscheiden zu finden. Bei Beobachtung derselben im Laboratorium zeigte es sich dann, daß sie offenbar größtenteils noch nicht verpuppungsreif waren, da viele vertrockneten und nur manche sich in der Ährenscheide verpuppten. Dabei vollzogen sie vorerst bisweilen in den eingezwängerten Halmbüscheln Wanderungen von einem Halm zum andern, so daß schließlich manche Ähren drei-, vier- und fünffach mit Larven besetzt waren, andere aber gar nicht, was der ursprünglichen Verteilung der Larven nicht mehr entsprach. Diese Larven zeigten also in der Gefangenschaft noch keinen Drang, ihre Fraßstätte endgiltig zu verlassen, noch weniger war ein Geotropismus zu beobachten, wohl aber das Streben, eine bessere Futterstätte anzufuchen, wenn die ursprüngliche zu vertrocknen sich anschickte. Der Grund für die verzögerte Verpuppungsreife konnte nicht festgestellt.

werden; es erscheint nicht ausgeschlossen, daß in dem verhältnismäßig milden Elmberg die Entwicklung des Timotheegrases von der Anlage der Ähre bis zu deren Schossen vielleicht etwas rascher ablief, als dies sonst in rauheren Klimaten zuzutreffen pflegt, und daß infolgedessen nicht die gleiche Zeitspanne für die Nahrungsaufnahme und das Wachstum der Larven zur Verfügung stand wie anderwärts. Zu einer Verpuppung am Halme, wie dies schon Nowicki in Galizien und Barnes in England gelegentlich beobachteten, kam es aber auch in Elmberg (im Freiland) schließlich nicht (oder höchstens ausnahmsweise), denn bei einer neuerlichen Besichtigung am 24. Juni war die Auswanderung der Larven in den Boden doch fast restlos vollzogen. Dieses Verhalten der reifenden Larven in Elmberg, die mit der Abwanderung in die Erde lange zögerten, entspricht der Schilderung, die Balachowsky-Mesnil für *Trichopalpus punctipes* Meig. in Frankreich geben, daß diese Larven vor ihrer Abwanderung in den Boden sich unbeweglich einige Zeit in der Blattachsel des obersten Halmknotens aufhalten, ehe sie sich zu Boden fallen lassen.

Die von mir im Laboratorium gezogenen Puppentönnchen nahmen rasch eine braune Farbe an, waren annähernd $4\frac{1}{2}$ mm lang und $1\frac{1}{2}$ mm dick, von walzenförmiger Gestalt; diese Maße entsprechen etwa dem Durchschnitt jener, die Kreuter (4—5 mm), bzw. King, Meikle & Broadfoot (4,0—5,1 mm Länge und 1,5—2,0 mm Breite) angegeben haben.

Die Beobachtungen fortzusetzen und nach der Überwinterung der Puppentönnchen wieder aufzunehmen, war mir keine Gelegenheit mehr geboten. Es sei nur noch darauf verwiesen, daß Dipterologen die Timotheefliegen auch im Hochsommer gefangen haben wollen, was mit allen bis jetzt vorliegenden Erfahrungen über deren Lebensweise in Widerspruch steht.

Der ungemein starke Befall der Timotheegrassamenkulturen in Oberdonau zu Anfang der zwanziger Jahre des Jahrhunderts weist darauf hin, daß die Timotheegrasfliegen auch in Mitteleuropa beste klimatische Lebensbedingungen finden und daher in den reinen Beständen von Samenkulturen leicht sich übervermehren. Hierbei ist hervorzuheben, daß in beiden in Rede stehenden Beobachtungsorten nur wenige Timotheegrasschläge und nur solche von geringer Flächenausdehnung vorhanden waren und Timotheegras in den Wiesen zwar verstreut, aber keineswegs im Übermaß zu finden war. Immerhin war jedenfalls in letzteren die Quelle der Verseuchung der Grassamenkulturen zu erblicken.

Wie der Vergleich der Entwicklung in Elmberg und Hellmonsödt zeigt, hat der klimatische Unterschied, bedingt durch die verschiedene Lage der beiden Beobachtungsorte, die bei einer Entfernung von beiläufig 11 km (in der Luftlinie) schon eine Höhendifferenz von nahezu

500 m aufweisen, wenn auch nur geringfügige, aber doch erkennbare Abweichungen im zeitlichen Ablauf der Entwicklung nach sich gezogen und war außerdem aus nicht erkennbaren Ursachen eine Verschiedenheit des Verhaltens der Larven vor ihrer Verpuppung, bzw. vor ihrer Abwanderung in den Boden festzustellen. Auch im Vergleich mit den englischen und russischen Berichten sind beträchtliche Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung nicht erkennbar, kaum bedeutender wie jene, die durch die jährlichen Schwankungen der Witterung bedingt sein dürften. Ein genauer Vergleich ist aber schwer möglich, da alle Unterlagen fehlen um den Einfluß der letzteren abschätzen zu können.

Nicht völlig auszuschließen aber wäre, daß klimatische Unterschiede bedingen, daß nach Barnes in Südengland *A. armillatum* Zett. sichtlich überwiegt, während in Oberdonau unzweifelhaft *A. flavipes* Fall. die vorherrschende Art war und dies auch im europäischen Osten und Norden zu sein scheint, wenn auch nach Reuter in einem Falle in Finnland sich überwiegend *A. armillatum* vorgefunden haben soll und dabei auch eine um geringes spätere Flugzeit aufwies als *A. flavipes* Fall.; doch wollte Reuter aus seinem spärlichen Beobachtungsmaterial diesbezüglich noch keine bindenden Schlüsse ziehen. Wie es sich mit *Trichopalpus punctipes* Meig. verhält, ist noch vollständig ungeklärt, da das Auftreten dieser Art als Timotheegrasschädling durch noch allzuwenige Beobachtungen bzw. Mitteilungen belegt ist. Ob für ihre Verbreitung der Umstand maßgebliche Bedeutung hat, daß sie angeblich halophil ist, entzieht sich derzeit der Beurteilung. Nach Meade soll sie in England selten sein, obwohl ihr sonst weite Verbreitung zugeschrieben wird, wie auch die beiden anderen Arten recht verbreitet und häufig zu sein scheinen. Eine weitere Klärung wird erst möglich sein, wenn in Zukunft auf eine sichere Artbestimmung der Timotheefliegen in den Einzelfällen ihres Auftretens besonders geachtet wird. Nach den vorliegenden Berichten muß angenommen werden, daß alle drei vorausgehend genannten Arten Schädlinge des Timotheegrases sind und es erscheint nicht ausgeschlossen, daß auch noch die eine oder andere seltenere Art der Gattung *Amaurosoma* sich als Timotheegrasschädling erweist, nur sind wir zur Zeit in völliger Unkenntnis über deren Lebensweise und Wirtspflanzen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Balachowsky, A. & Mesnil, L., Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. I, 1053—1057, Paris 1935.
2. Barnes, H. F., Notes on the Timothyflies (*Amaurosoma* spec.). Ann. appl. Biol., 22, 259—266, 1935.
3. Becker, Th., Dipterologische Studien. I. *Scatomyzidae*. Berlin. Ent. Ztschr., 39, 114 & 158, 1894.

4. Becker, Th., Die Meigen'schen Typen der sogenannten *Muscidae acalypterae* (*Muscaria holometopa*) in Paris und Wien. Ztschr. syst. Hymenopt., Dipt., 2, 214—216, 1902.
5. Fallén, C. F., Diptera suecicae: *Cordyluridae*, p. 9. Lund 1819.
6. Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. 3: Die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen, 2. Aufl., p. 87, Breslau 1896.
7. Karpova, A. I., Beitrag zur Kenntnis von *Amarosoma flavipes* und *armillatum*. Ber. angew. Ent. 4, p. 431—449. Leningrad 1930 (russisch).
8. Kaufmann, O., Die Weißfährigkeit der Wiesengräser und ihre Bekämpfung. Arb. Biol. Reichsanst., 13, p. 53, 1925.
9. King & Meikle. A Fly Pest of Timothy Grass. Nature, 131, Nr. 3319, p. 837, London 1933.
10. King, Meikle & Broadfoot, Observations on the Timothy Grass Fly (*Amarosoma* spp.) Ann. appl. Biol., 22, 267—278, 1935.
11. Kirchner, O., Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 2. Aufl., p. 143, Stuttgart 1906.
12. Korff, Ährenschäden an Liesch-(Timothee-)Gras. Nachricht.-Bl. Deutsch. Pflanzenschutzd., 1, p. 13, 1921.
13. Kröber, O., Dipterenfauna von Schleswig-Holstein und den benachbarten westlichen Nordseegebieten. 3. Teil. Verh. naturwiss. Heimatforsch. Hamburg, 23, 66—67, 1931.
14. Kreuter, E. A., Zur Fauna der Dipterenlarven der Kulturgräser. Ber. angew. Entom., 3, 253, Leningrad 1927/28 (russisch).
15. Lampa, Sven, Berättelse till kongl. Landtbruksstyrelsen angående resor och förrättningar under År 1892 af dess entomolog. Ent. Tidskr. 14, 41, 1893.
16. — Berättelse till kongl. Landtbruksstyrelsen angående resor och förrättningar m. m. för 1897 af föreståndaren för statens entomologiska Anstalt. Ent. Tidskr., 19, 32—33, 1898.
17. — Berättelse till kongl. Landtbruksstyrelsen angående Verksamheten vid Statens entomologiska Anstalt, dess Tjänstemäns Resor m. m. under År 1898. Ent. Tidskr., 20, 50, 1899.
18. Lindeman, K., Entomologische Beiträge. 8. Über Lebensweise und Verwandlung der *Cleigastra flavipes* Mg. Bull. Soc. imp. Natural. Moscou, (n. s.), 1, 199—205, 1887.
19. Linnaniemi, W. M., Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1917—1923. Staatl. landw. Versuchstätigk., Veröffl. Nr. 68, p. 101, Helsinki 1935 (finnisch).
20. Lundblad, O. & Tullgren, A., Skadejur i Sverige åren 1917—1921. Medd. Centralanst. försöksväs. jordbruksomr. 249; Entom. avdelh. Nr. 40, p. 42/43, Stockholm 1923.
21. Meade, R. H., A descriptive list of the british *Cordyluridae*. Ent. monthly Mag., 35, 217, 1899.
22. Meigen, J. W., Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten, 5, 239, Aachen und Hamm 1826.
23. Nowicki, M., Beobachtungen über die der Landwirtschaft schädlichen Tiere in Galizien im Jahre 1873. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 24, 363, 1874.
24. Oettingen, H. von, Die wichtigsten grasbewohnenden Fliegenlarven Norddeutschlands. Nachr. Schädlingsbek., 10, 62—70, Leverkusen 1935.

25. Rapp, O., Die Fliegen Thüringens unter besonderer Berücksichtigung der faunistisch-ökologischen Geographie. Die Natur der mitteldeutschen Landschaft Thüringens, Lief. 3, p. 319—321, Erfurt 1942.
26. Reh, L., Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. In: Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5, 32, Berlin 1932.
27. Reuter, E., Über die Weißfährigkeit der Wiesengräser in Finnland. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Ursachen. Acta Soc. Fauna Flora fenn., 19, 101—104, 1900.
28. Rostrup, S. & Thomsen, M., Die tierischen Schädlinge des Ackerbaus (deutsche Bearbeitung), p. 293—294, Berlin 1931.
29. Sack, P., *Cordyluridae*. In: Lindner, E., Die Fliegen der paläarktischen Region, 62 a, p. 38, 40 & 88, Stuttgart 1937.
30. Schiner, J. R., Fauna austriaca. Die Fliegen (Diptera). II. Teil, p. 9—11, Wien 1864.
31. Schøyen, W. M., Beretning om Skadeinsekt og Plantesyndomme i 1904, Land og Havebrug, p. 6, Kristiania 1905.
32. Stshegoley, V. U., Znamensky, A. V. & Bey-Bienko, G. J., Insektenschädigungen der Feldkulturen, p. 305—307, Moskau-Leningrad 1934 (russisch).
33. Taschenberg, E. L., Praktische Insektenkunde, 4, Die Zweiflügler, p. 154—156, Bremen 1880.
34. Tomaszewski, W., Blüten- und Samenschädlinge an Nutzgräsern. Mittlg. Ges. Vorratssch., 7, 56—58, 1931.
35. Tullgren, A., Skade jur i Sverige åren 1912—1916. Medd., Centralanst. försöksväs. jordbruksomr. 152; Entom. avdelh. Nr. 27; p. 87, Stockholm 1917.
36. Wahl, B., Bericht über die Tätigkeit der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien in den Jahren 1921—1923. Ztschr. Versuchswes. Deutsch-österreich, Sonderheft, p. 62, Wien 1924.
37. Wilke, S., Krankheiten und Schädigungen der Futter- und Wiesenpflanzen. b) Tierische Schädlinge. (Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1921.) Mittlg. Biol. Reichsanst., Heft 29, p. 171—174, Berlin 1926.
38. — Desgleichen für die Jahre 1922—1924. Ebenda, Heft 30, p. 220, Berlin 1926.
39. Woroniecka, J., Beobachtungen über Schädigungen der Kulturpflanzen, die im Distrikt von Lublin und in einem Teile des Distriktes von Kielce während der Jahre 1926 und 1927 auftraten. Mem. Inst. Nat. polon. Econ. rur. Pulawy, 9, 231—232, 1928 (polnisch).