©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Zu Fragen der Massenvermehrung, und des Gesundheitszustandes der Gammaeule, Autographa gamma L., in der DDR im Spätsommer 1962

(*Lepidoptera*: *Noctuidae*)

H. Fankhänel

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

(Mit 8 Textfiguren)

Inhalt

1. Einleitung 291
2. Zur Methodik 292
3. Über das Auftreten des Schädlings im Gebiet der DDR 293
4. Zur Fruchtbarkeit und Sterblichkeit der Gammaeule 296
5. Über Parasiten des Schädlings unter besonderer Berücksichtigung des Eiparasiten *Trichogramma evanescens* Westw. 304

Zusammenfassung 308

Literatur 309

1. Einleitung

Die über den gesamten paläarktischen Raum, einschließlich westasiatischer und nordafrikanischer Gebiete verbreitete Gammaeule (*Autographa gamma* L.) ist aus zahlreichen Literaturangaben als wirtschaftlich wichtiger Schädling vorwiegend landwirtschaftlicher Kulturen bekannt geworden. Aus den zusammenfassenden Darstellungen über Massenvermehrungen der Gammaeule seit dem Jahre 1735 von Minkiewicz (1925) und Müller (1953) ist ersichtlich, daß dieser Schädling in unregelmäßigen Zeitabständen, vielfach unverhofft, aufgetreten ist, so daß die Gammaeule zu den Gelegenheitsschädlingen gezählt werden kann. Größeres Schadauftreten ist in Deutschland aus den Jahren 1828, 1868, 1922 (Müller, 1953), 1928 (Pape, 1928; Tempel, 1928) und 1946 (Ext, 1948) bekannt geworden, wobei gewöhnlich in den genannten Jahren gleichzeitig auch in benachbarten europäischen Ländern Massenvermehrungen der Gammaeule angezeigt worden sind. Im Monat Juli 1962 wurde ebenso plötzlich ein starkes Schädlingsauftreten von *Autographa gamma* L. im Gebiet der DDR bekannt, wobei — wie inzwischen zu erfahren war — auch andere Länder, wie z. B. die ČSSR (10 000 ha bei Brünn) und Westdeutschland in derselben Zeit ein größeres Schadvorkommen aufzuweisen hatten. Das plötzliche Gammaeulenauftreten stellte Wissenschaftler und Praktiker des Pflanzenschutzes vor schnell zu lösende Aufgaben, das zumal, da über diesen bei uns relativ selten vorkommenden Schädling zahlreiche Fragen zur Biologie, Prognosestellung, Bekämpfung u. a. ungeklärt waren und einer dringenden Bearbeitung bedurften. Mitarbeiter der Abteilung

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Ökologie der Insekten und Biologische Schädlingsbekämpfung des Deutschen Entomologischen Institutes griffen daher die Anregung des Ministeriums für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft auf, um Untersuchungen insbesondere über den Verlauf der Massenvermehrung, den Gesundheitszustand der Gammaeulenpopulationen und die Parasitierung dieses Schädlings in einigen Gebieten der DDR durchzuführen.

2. Zur Methodik

Während des Massenauftretens der Gammaeule in der DDR konnten mehrere Untersuchungen an Ort und Stelle in den Schadgebieten durchgeführt werden, wobei sich zahlreiche Praktiker des Pflanzenschutzes aktiv an diesen Arbeiten beteiligten und z. B. mithalfen, das umfangreiche Material verschiedener Schädlingsstadien der Gammaeule einzusammeln. Einige Landwirtschaftsbetriebe übersandten uns vor allem Schädlingspuppen zur Untersuchung des Gesundheitszustandes dieser Proben. Die im Freiland gefundenen Tiere untersuchten wir im Laboratorium nach Raupen und Puppen getrennt. Letztere wurden aus den Gespinsten herausgelöst, nach Geschlechtern getrennt gewogen und in Einzelhaltung auf ihren Gesundheitszustand geprüft. Die weiblichen Puppen kamen in große Insektengläser (7 cm Höhe; 7,5 cm Durchmesser) auf Zellwatte. Den geschlüpften weiblichen Faltern wurde in einer Versuchsreihe keine Nahrung geboten, in einer zweiten Variante wurden die Tiere mit Honigwasser gefüttert. Zu diesem Zweck legten wir mit Honigwasser getränkte Zellwatte auf den Gazedeckel des Insektenglases; die Falter nahmen meist sofort Nahrung auf. In die Insektengläser wurde zu je einem weiblichen Schmetterling ein Männchen zugegeben. Kopulationen konnten beobachtet werden. Die von den Weibchen abgelegten Eier wurden ausgezählt und später, nach dem Absterben der Gammaeulenfalter, wurden die entwickelten Resteier im Abdomen der weiblichen Tiere ermittelt. Zur Untersuchung der Eiablage von befruchteten und unbefruchteten, von gefütterten und nicht gefütterten Tieren wurden die Falter in $1{,}0 \times 1{,}0 \times 1{,}5$ m großen Gazehauben gehalten (im Institutsgelände). Nach einer Umfrage bei vielen Entomologen, die z. T. sehr umfangreiche Aufzeichnungen über den Falterflug der Gammaeule im Jahre 1962 u. a. Fragen zusammengestellt haben, sowie auch durch mehrere Lichtfänge an UV-Lampen und Beobachtungen des Falterfluges vorwiegend auf Rotkleeschlägen, konnten Unterlagen über die Phänologie, vorwiegend im Spätsommer 1962 erhalten werden. Im Mai 1962 erhielt ich anläßlich eines Studienaufenthaltes in der Sowjetunion Ausgangsmaterial von *Trichogramma evanescens* Westw., das über 4—5 Generationen auf Eiern der Getreidemotte (*Sitotroga cerealella* Oliv.) unter wechselnden Temperaturbedingungen vermehrt und zur Parasitierung der Gammaeuleneier sowohl unter Laboratoriuns- als auch unter Freilandbedingungen geprüft wurde. Die Längen- und Breitenmessungen der männlichen und weiblichen Eiparasiten (Kopfkapsel, Thorax, Abdomen) wurden mit Hilfe eines geeichten Okularmikrometers an Tieren vorgenommen, die im trockenen Zustand aufbewahrt worden waren, einige Stunden vor der Messung in Aqua destillata überführt und in Berlese-Mischung eingebettet wurden. Gesicherte Werte konnten erhalten werden, wenn die Messung nur wenige Stunden nach der Einbettung der Tiere erfolgte und die Präparate nicht mit einem Deckglas versehen wurden.

Für die großzügige Hilfe sowohl bei der Sammlung des Raupen-, Puppen- und Faltermaterials der Gammaeule als auch bei Beobachtungen über das Schadauftreten und den Falterflug, möchte ich den vielen hilfsbereiten Praktikern des Pflanzenschutzes und auch den zahlreichen fleißigen Entomologen meinen besten Dank sagen. Frau Dr. V. A. Šče-petilnikova vom Allunionsinstitut für Pflanzenschutz in Leningrad danke ich für die Vermittlung des Eiparasitenmaterials von *Trichogramma evanescens* Westw. Für die Auswertungsarbeiten, die Betreuung der Zuchten und die Erledigung der zahlreichen Meß- und Zählarbeiten schulde ich den technischen Assistentinnen Frau B. Rogge, Frau B. Wiese, Frl. B. Lucas und Frl. H. Ullmann besonderen Dank. Den Spezialisten Herrn Dr. Mihaly aus Budapest Herrn Dr. Bouček aus Prag und den Herren J. Oehlke und Dr. Königsmann möchte ich für die Bestimmung des Parasitenmaterials meinen allerbesten Dank aussprechen.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

3. Über das Auftreten des Schädlings im Gebiet der DDR

Mit Beginn der letzten Julidekade 1962 wurden ziemlich plötzlich erhebliche Fraßbeschädigungen in mehreren Landwirtschaftsbetrieben vor allem in mittleren und südlichen Bezirken der DDR festgestellt. Aus Literaturangaben ist ersichtlich, daß auch bei früheren Massenvermehrungen der Gammaeule in Deutschland und in anderen Ländern Europas wie z. B. in Finnland 1946, die Hauptschäden im Monat Juli eintraten (KANERVO, 1947; EXT, 1948; MÜLLER, 1953 u. a.). Im Jahre 1962 war dann Ende der ersten Augustdekade keine Vergrößerung der Schadfläche mehr festzustellen, ein großer Teil der Raupen hatte sich bereits verpuppt, wobei gebietsweise merkliche Unterschiede zu verzeichnen waren. Während sich in den südlichen Bezirken (Dresden, Leipzig, Gera, Halle) in der ersten Augustdekade der größte Teil der Raupen bereits verpuppt hatte und in der Zeit vom 6. — 15. 8. die meisten Falter ihre Puppenhülsen bereits verließen, war in höher gelegenen Gebieten und vor allem in den nördlichen Bezirken (Rostock, Schwerin, Neubrandenburg) eine merkliche Verzögerung in der Gammaeulenentwicklung festzustellen. Eine exakte Einschätzung der Phänologie wird dadurch erschwert, daß zur gleichen Zeit mehrere Entwicklungsstadien (Ei, Raupe, Puppe, Falter) nebeneinander vorkommen und sich einzelne Generationen überschneiden. Das wird einerseits dadurch verursacht, daß *Autographa gamma* sowohl im Ei- (SYLVEN, 1947), Raupen- (KANERVO, 1947), Puppen- (SACHAROV, 1914; KANERVO, 1947; MÜLLER, 1953) als auch im Falterstadium überwintern kann und im folgenden Jahr mit Beginn der Vegetationsperiode mehrere Stadien nebeneinander ihre Entwicklung fortsetzen können. Andererseits ist bekannt, daß die Gammaeule in Wandergesellschaften weite Strecken überquert (WILLIAMS, 1961) und zu unterschiedlichen Zeiten wohl vor allem aus süd- und südöstlichen Ländern zufliegen kann (FISHER, 1938; KANERVO, 1946; PALMÉN, 1946; SYLVEN, 1947). Dabei handelt es sich z. T. um Massenanflüge (HASSANEIN, 1956, GÜNTHER & EBERT, 1958), indem innerhalb weniger Stunden 4—5000 Falter zum UV-Licht anflogen, bzw. es wurden über einen längeren Zeitraum Zuflüge von Emigranten konstatiert (PEERDEMAN, 1962). Inwieweit im Spätsommer ein evtl. Rückflug der Gammaeulenfalter nach dem Süden bzw. Südosten erfolgt, konnte nicht einwandfrei bewiesen werden. Diese Frage bedarf durch Untersuchung und Kennzeichnung von Massenmaterial und Anwendung exakter Versuchsmethoden einer Klärung. Durch diese Überschneidungen in den Entwicklungsphasen der einheimischen und zugewanderten Tiere ist auch die Frage nach der Zahl der Gammaeulengenerationen unter unseren klimatischen Bedingungen nicht ganz leicht einzuschätzen. Bei einer durchschnittlichen Entwicklungszeit von 6—9 Wochen für einen geschlossenen Entwicklungszyklus der Gammaeule (Ei bis Falter), schließt *A. gamma* auf alle Fälle in den Sommermonaten eine vollständige Generation ab. Die Entwicklung einer zweiten Generation im mitteleuropäischen Gebiet bzw. unter sehr günstigen Umständen einer par-

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

tiellen dritten Generation ist durchaus möglich. Für Deutschland geben Eckstein, (1920) 3, Blunck (1921) und Müller (1953) 2—3 Generationen; für die Sowjetunion Bej-Bienko (1955) bis zu 4 Generationen und für Süditalien Silvestri (1911) sogar bis zu 5 Generationen an.

Nach dem schädlichen Raupenauftreten Ende Juli setzte im August bis Anfang September ein sehr starker Falterflug ein. Mit Hilfe von UV-Lampen konnten örtlich innerhalb von 2—3 Stunden z. T. 500 und mehr Gammaeulen gefangen werden. So berichteten mir z. B. Herr Dr. Urbahn und Frau, daß ab 9. August 1962 die Gammaeule auf Hiddensee bzw. bei Saßnitz zahlreich bzw. sehr zahlreich flogen. Herr G. Scholz konnte bei Rosenhain (Sa.) vom 6.—21. August eine zunehmende Zahl an Gammeulenfaltern feststellen. Außerordentlich häufig fand er die Falter auf Rotkleestücken, Habichtskräutern, Flockenblumen, Skabiosen und Disteln. Herr Naumann aus Erfurt konnte in den Tagen vom 20.—26. 8. 1962 allabendlich 150—400 Falter an der Quecksilberdampflampe bei 2-stündigem Lichtfang erbeuten. Selbst im Stadtgebiet von Berlin konnte Herr E. Tiemann von Anfang August bis Anfang September häufig mehrere Gammaeulenfalter an beleuchteten Schaufenstern beobachten. Auch Herr J. Michel aus Eisleben stellte oft einen starken Flug der Gammaeulenfalter von Mitte August bis Anfang September fest, wobei der Höhepunkt in der Zeit vom 17. — 29. August lag. Aus diesen Angaben über die jeweilige Stärke des Falterfluges geht außerdem hervor, daß hauptsächlich bei bedecktem, mildem und windstillem Wetter hohe Falterzahlen ermittelt werden konnten. Aus den sehr sorgfältigen Aufzeichnungen von Herrn H. Zoerner, die vor allem seit Mitte August 1962 regelmäßig geführt wurden (Fig. 1), läßt sich erkennen, daß im Gebiet von Wittenberg außer dem Höhepunkt des Falterfluges in der Zeit vom 15. August bis zum 10. September, auch bereits Mitte Juli und Mitte Juni, viele Falter der Gammeule an der UV-Lampe gefangen werden konnten. Dabei ist es sicher so, daß vorwiegend die Nachkommen dieser Faltergeneration von Mitte Juni den starken Schadfraß an mehreren Kulturpflanzen in der letzten Julidekade verursacht haben. Es scheint also durchaus angebracht, wenn durch regelmäßigen Lichtfang mit Hilfe von UV- oder Mischlicht-Lampen vor allem von Mitte Mai bis Mitte Juli möglichst lückenlose Aufzeichnungen über die Stärke des Falterfluges der Gammaeule geführt würden. Dadurch könnte eine Prognose über die Stärke des zu erwartenden Schädlingsauftretens zeitig genug gegeben werden und die Praktiker des Pflanzenschutzes wären vor unliebsamen Überraschungen durch diesen „Gelegenheitsschädling-Gammaeule" sicherer. Für den Verlauf der Schädlingsentwicklung spielen Witterungsfaktoren eine wichtige Rolle, wobei der Feuchtigkeit eine vorrangige Bedeutung zukommt. Kožančikov (1937) wies darauf hin, daß die Raupen und Vorpuppen der Gammaeule besonders feuchtigkeitsliebend sind und bei hoher Temperatur und zu geringer Feuchtigkeit eine hohe Raupensterblichkeit eintritt. Nach Bej-Bienko (1953) verlängert eine zu geringe Feuchtigkeit die Entwick-

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

lungszeit der Gammaeule. Bei der letzten Massenvermehrung dieses Schädlings in Schleswig-Holstein (Ext, 1948) waren die Monate April, Mai, Juni, August sehr niederschlagsreich gewesen, indem im Juni sogar mehr als das Doppelte der „Norm" der Niederschläge fiel. Wir hatten im Jahre 1962 eine ähnliche Witterungssituation, indem gerade im Monat Juni starke Abweichungen von den langjährigen Mittelwerten konstatiert wurden.

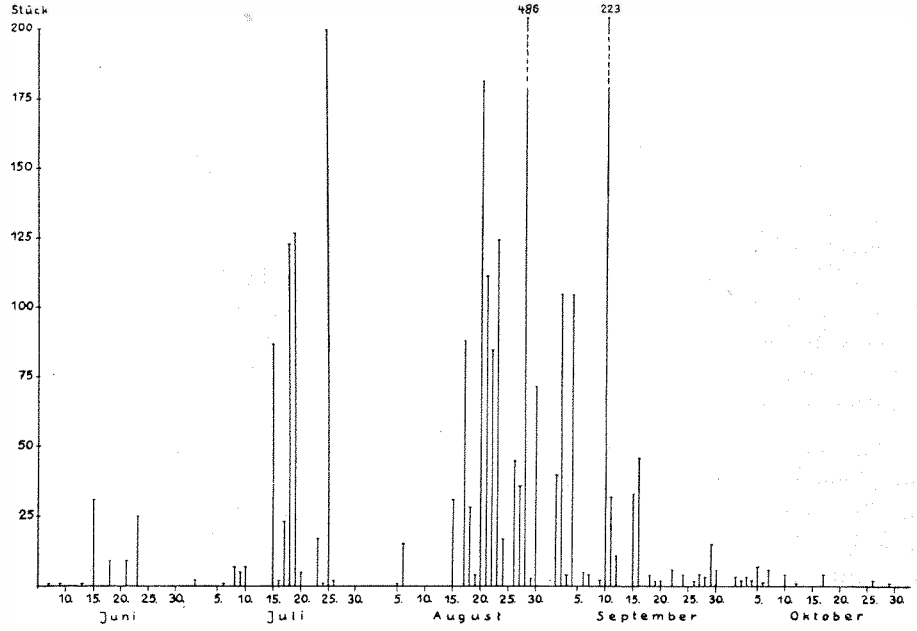

Fig. 1. Phänologie des Falterfluges der Gammaeule (*Autographa gamma* L.) in der Umgebung von Wittenberg im Jahr 1962 (nach Angaben von H. Zoerner)

Daß eine hohe Luftfeuchtigkeit der Massenvermehrung der Gammaeule förderlich ist, geht auch daraus hervor, daß im Spätsommer 1962 in Niederungslagen, in Talsenken, an See- bzw. Flußrändern zumeist ein stärkerer Raupenfraß festzustellen war, als auf benachbarten höher gelegenen, trockneren Feldpartien. Während der Zeit des Hauptfraßes durch die Altraupen der Gammaeule meldeten die zuständigen Dienststellen des Pflanzenschutzes bis etwa Mitte August 1962 eine laufend zunehmende Größe der Gesamtbefallsfläche. Insgesamt wurde für das Gebiet der DDR ein Schadareal von 138 600 ha Flächengröße angegeben, davon waren allerdings nur 276 ha, die durch die Raupen der Gammaeule kahlgefressen wurden. Es kamen Bodengeräte und Flugzeuge zur Begiftung des Schädlings auf einer Fläche von über 64 000 ha zum Einsatz.

Die Gammaeule ist sehr polyphag, und es sind über 90 Fraßpflanzen bekannt (Werth, 1931; Cunin, 1933; Kanervo, 1946; Ext, 1948; Müller, 1953; Bej-Bienko, 1955). Da die Eiablage vorwiegend an Unkräuter er-

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

folgt, vollzieht sich die Entwicklung der Jungraupen auch hauptsächlich auf diesen Pflanzen, und von da aus wandern die Raupen dann auf die Kulturpflanzen über. Der größte Schaden wurde an Lein festgestellt, das hängt wohl damit zusammen, daß gerade diese Feldkultur im Juni/Juli selten Pflanzenschutzkontrollen unterliegt. Beachtlicher Fraß fand sich auch an Blättern der Zuckerrüben, obwohl die Herzblätter gewöhnlich unversehrt blieben und die Pflanzen den Fraßschaden meistens überstanden. Merkliche Fraßbeschädigungen durch die Gammaeule traten auch an Erbsen, Sommerraps, Senf, Tabak, Kartoffeln, Gemüse- und Ackerbohnen, Mais, Klee u. a. Kulturpflanzen ein.

4. Zur Fruchtbarkeit und Sterblichkeit der Gammaeule

Zur Beurteilung des Gesundheitszustandes der Schädlingspopulationen in verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben der Republik dienten im wesentlichen die in der Zeit vom 2. — 11. August 1962 eingesammelten Raupen und Puppen der Gammaeule. Insgesamt kamen rd. 5000 Tiere zur Untersuchung, die auf 32 räumlich verschieden gelegenen Schadflächen und z. T. an mehreren Tagen nacheinander auf ein- und derselben Parzelle (Tantow) eingetragen worden waren (Tab. 1).

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß der Anteil an gesunden Raupen und vor allem Puppen der Gammaeule in einigen Schadgebieten nur gering ist und demgegenüber die Mortalität verhältnismäßig hohe Werte aufweist. Es muß dazu bemerkt werden, daß z. B. das Material aus der LPG Friedrichsruh, aus Dodendorf, Atzendorf, Langenweddingen, der RTS Zöschen, Zeitz, und der MTS Groitsch sehr schlecht verpackt worden war und die erhaltenen Angaben über den Anteil gesunder und kranker Tiere kein repräsentatives Bild über den wirklichen Gesundheitszustand der Gammaeulenpopulation vermitteln. Die eingesammelten Schädlingsstadien stammten in den einzelnen Gebieten von z. T. verschiedenen Kulturpflanzen her, aber allgemein ließ sich feststellen, daß der Anteil gesunder, kranker oder parasitierter Gammaeulenraupen bzw. -puppen in keiner deutlichen Abhängigkeitsbeziehung zur Art der Fraßpflanzen stand. So war z. B. ein hoher Prozentsatz gesunder Tiere in Schädlingspopulationen an Flachs (Zehna), Zuckerrüben (Kladdrun, Göricke, Querfurt, Groitsch) und Mohn (Sörbitz) festzustellen. Einen offensichtlichen Einfluß auf den Gesundheitszustand der Schädlingspopulation hatte aber die Höhe der Schädlingsdichte auf der jeweiligen Befallsfläche. Während z. B. auf einem Flachsschlag der RTS Zehna mit nur geringem Schädlingsbesatz der Anteil gesunder Puppen verhältnismäßig hoch war (♀ 28,5%; ♂ 38,2%) und das Sterblichkeitsprozent der Puppen nur bei 27,1% lag, hatte im Gegensatz dazu ein sehr stark, teilweise kahlgefressenes Flachsfeld bei Möschlitz einen Anteil gesunder Puppen von nur 17% und eine Mortalität von 78,5% aufzuweisen (Tab. 1). Ähnliche Beziehungen zeigten sich auf den Flächen mit

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

starkem Schädlingsvorkommen der RTS Farnstädt (an Zuckerrüben) und bei Buttelstedt (an Spinatsamenträgern).

Ein Beispiel dafür, daß die Verwendung chemischer Mittel gegen kurz vor der Verpuppung befindliche Altraupen der Gammaeule wenig sinnvoll ist, wurde in Wiehe (Kreis Artern) sehr deutlich. Obwohl das Phosphorsäureesterpräparat Wofatox in überdosierter Menge zum Einsatz kam (40 kg/ha), verließen von den 137 eingesammelten und untersuchten Tieren später 42 gesunde Falter ihre Puppenhülsen (Tab. 1).

Die Unterscheidung der lebenden männlichen und weiblichen Gammaeulenfalter nur nach äußeren Merkmalen ist mit einem großen Unsicherheitsfaktor behaftet. Wir benutzten deshalb zur Trennung der Tiere nach Geschlechtern die weitgehend sicheren Unterscheidungsmerkmale an den Puppen bzw. bestimmten später bei den Tieren in Einzelhaltung das Geschlecht nach Präparation der toten Falter. Im Durchschnittswert an gesunden Tieren ergibt sich ein Überwiegen des Männchenanteils (845 ♂♂; 724 ♀♀) und in einigen Populationen mit sehr vielen Schädlingen ist diese Verschiebung des Geschlechterverhältnisses zugunsten der Männchen sehr deutlich (z. B. Zehna, Kladdrun, Göricke). Es gibt aber auch verhältnismäßig gesunde Gammaeulenpopulationen mit einem Überwiegen der weiblichen Tiere (MTS Meckanitz, vgl. Tab. 1).

Im allgemeinen kann man sagen, daß bei der Übervermehrung der Gammaeule im Spätsommer 1962 in der DDR das Geschlechterverhältnis keine wesentliche Bedeutung für die Beurteilung des Weiterverlaufs der Schädlingsentwicklung gehabt hat.

An über 1400 männlichen und weiblichen Gammaeulenpuppen aus den verschiedenen Gebieten der DDR wurde das Gewicht bestimmt (Fig. 2). Dabei ergab sich, daß zwischen den mittleren Gewichten der männlichen und weiblichen Puppen sowohl unter Berücksichtigung des Gesamtwertes als auch der einzelnen Schadgebiete kaum ein wesentlicher Unterschied besteht. Das hängt damit zusammen, daß die weiblichen Gammaeulenfalter, im Unterschied z. B. zur Forleule (*Panolis flammea* SCHIFF.) u. a. Noctuiden ihre Puppenhüllen verlassen, ohne daß die Eier in den Ovarien herangereift sind. Aus Fig. 2 ist zu ersehen, daß die mittleren Puppengewichte der gesunden weiblichen Puppen aus den einzelnen Gebieten in der Größenordnung zwischen 0,32 und 0,34 g liegen und damit nicht groß vom Mittelwert aller gesunden weiblichen Puppen abweichen. Ein gesicherter Unterschied zwischen Puppengewichten von Tieren aus Gebieten mit nur geringer Schädlingsdichte und denen aus stark befallenen Feldkulturen konnte nicht erbracht werden.

Die auffallend geringen mittleren Gewichte der toten (krank, parasitiert) weiblichen Puppen gegenüber den mittleren Gewichten der gesunden weiblichen Puppen, aus denen später Falter schlüpften, erklärt sich daraus, daß ein Teil der nicht geschlüpften, toten Tiere zum Zeitpunkt der Wägung schon abgestorben oder im Abbau begriffen war. Dasselbe gilt auch für die mitt-

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Tabelle 1. Gesundheitszustand der
(nach Untersuchungen des Raupen- und

Bezirk	Kreis	Ort der Materialentnahme	Gesamtzahl der untersuchten Raupen und Puppen	Raupen			
				gesund		krank	
				Zahl	%	Zahl	%
Schwerin	Güstrow	RTS Zehna	553	—		13	2,4
	Parchim	LPG Kladdrun	151	—		—	
	Parchim	LPG Friedrichsruh	100	—		—	
Potsdam	Kyritz	Göricke	159	—		1	0,6
Frankfurt	Angermünde	Tantow 4. 8. 62	341	73	21,5	112	32,8
	Angermünde	Tantow 7. 8. 62	162	77	47,5	19	11,8
	Angermünde	Tantow 9. 8. 62	126	2	1,6	—	
Magdeburg	Staßfurt	Dodendorf	136	—		—	
	Staßfurt	Atzendorf	40	—		—	
	Staßfurt	Langenweddingen	50	—		—	
Halle	Quedlinburg	Quedlinburg	100	—		100	100,0
	Aschersleben	Aschersleben	176	—		126	71,6
	Halle	Halle	98	—		—	
	Artern	RTS Wiehe	137	—		29	21,2
	Querfurt	RTS Farnstädt	113	—		1	0,9
	Querfurt	Querfurt	186	—		90	48,4
	Querfurt	RTS Leimbach	92	—		—	
	Merseburg	RTS Zöschen	165	—		99	60,0
	Naumburg	LPG Aue-Molau	49	—		—	
	Naumburg	LPG Prießnitz	46	—		—	
	Zeitz	Zeitz	214	1	0,5	213	99,5
Leipzig	Borna	MTS Groitsch	101	—		—	
	Wurzen	LPG Thallwitz	23	—		9	39,1
	Leipzig	Großpösna	132	—			
	Altenburg	MTS Rositz	52	—		52	100,0
	Grimma	MTS Colditz	8	—		—	
Dresden	Meißen	MTS Meckanitz	188	—		—	
Gera	Schleiz	Möschlitz	205	—		5	2,4
	Gera	Sörbitz	197	4	2,0	27	13,7
Erfurt	Apolda	LPG Eckolstädt	111	—		3	2,7
	Weimar	Buttelstedt	229	—		—	
	Sömmerda	MTS Gutsmannhausen	59	—		1	1,7
		Sa.	4499	157	3,4	900	20,0

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Gammaeule (*Autographa gamma* L.)

Puppenmaterials aus einzelnen Gebieten)

Gesamtzahl der Puppen und Falter	%	Puppen gesund				krank		Parasitiert Schlupfwesp.		Tachinen	
		Falter geschlüpft Weibchen		Männchen							
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
540	97,6	158	28,5	211	38,2	150	27,1	7	1,3	14	2,5
151	100,0	44	29,1	59	39,1	45	29,8	1	0,7	2	1,3
100	100,0	5	5,0	7	7,0	75	75,0	—		13	13,0
158	99,4	37	23,3	83	52,2	27	17,0	1	0,6	10	6,3
156	45,7	26	7,6	20	5,9	110	32,2				
66	40,7	9	5,6	21	12,9	36	22,2				
124	98,4	5	4,0	20	15,9	99	78,5				
136	—			—		136	100,0				
40	—			—		40	100,0				
50	100,0	11	22,0	4	8,0	35	70,0				
—	—	—		—		—					
50	28,4	18	10,2	20	11,4	11	6,2	1	0,6	—	
98	100,0	41	41,8	49	50,0	7	7,1	1	1,1	—	
108	78,8	16	11,7	26	18,9	57	41,6	—		9	6,6
112	99,1	10	8,8	25	22,1	76	67,3	—		1	0,9
96	51,6	31	16,6	28	15,1	36	19,4	1	0,5		—
92	100,0	29	31,5	10	10,9	52	56,5	—		1	1,1
66	40,0	—	—	—	—	64	38,8	—		2	1,2
49	100,0	10	20,4	14	28,6	24	49,0	—		1	2,0
46	100,0	—	—	1	2,2	44	95,6	1	2,2	—	—
—		—	—	—		—					
101	100,0	31	30,7	29	28,7	41	40,6				
14	60,9	—	—	—		14	60,9				
132	100,0	45	34,1	42	31,8	44	33,3	—		1	0,8
—	—	—		—		—		—		—	
8	100,0	3	37,5	—		4	50,0	—		1	12,5
188	100,0	100	53,2	52	27,6	33	17,6	—		3	1,6
200	97,6	—		34	17,0	157	78,5	—		9	4,5
166	84,3	32	16,2	33	16,8	80	40,6	—		21	10,7
108	97,3	19	17,2	14	12,6	75	67,5	—		—	
229	100,0	35	15,3	36	15,7	157	68,6	—		1	0,4
58	98,3	9	15,2	7	11,9	42	71,2	—		—	
3442	76,6	724	16,1	845	18,8	1771	39,4	13	0,3	89	2,0

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

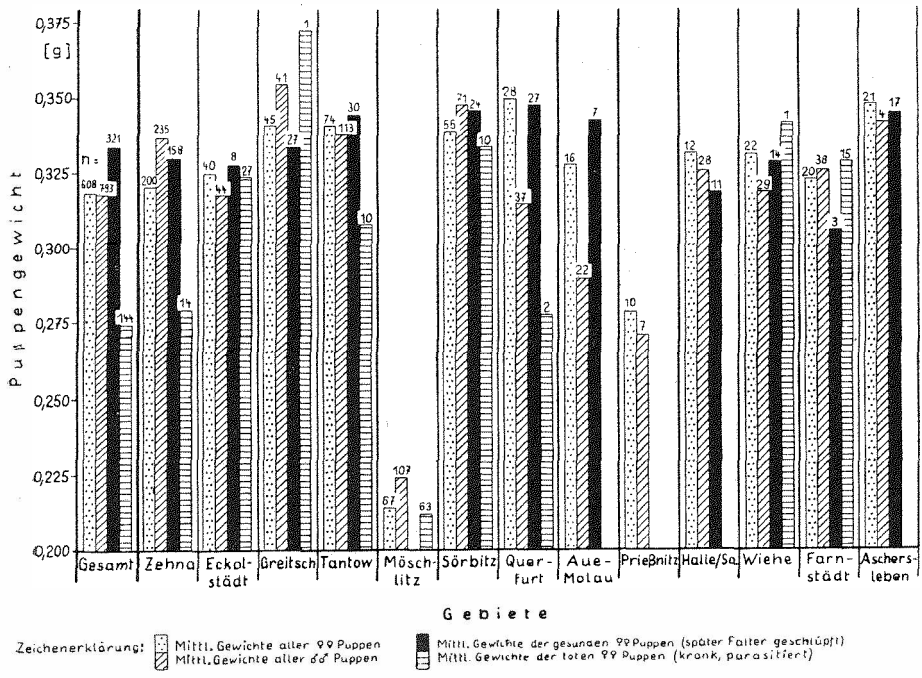

Fig. 2. Mittlere Gewichte männlicher und weiblicher Puppen der Gammaeule (*Autographa gamma* L.) in verschiedenen Gebieten

leren Puppengewichte der Gammaeulen aus Möschlitz und Prießnitz (Fig. 2, Tab. 1); in diesen Gebieten waren die Puppen durch Krankheitsursachen abgestorben. Bei Betrachtung der Häufigkeitsverteilung von Gewichten weiblicher Puppen aus einer relativ gesunden Schädlingspopulation (Zehna) ist ersichtlich, daß sich große Unterschiede in den Einzelgewichten der untersuchten weiblichen Puppen ergeben (Fig. 3). Die meisten Tiere hatten ein Gewicht von 0,300 bis 0,350 g aufzuweisen, wobei der Mittelwert von 0,330 g weit über den von LONG (1958) erhaltenen Durchschnittsgewichten liegt, die er sowohl bei Einzelhaltung (0,2948 g) als auch bei Massenzucht (0,2705 g) der Gammaeule im Laboratorium erhielt. Wie aus Fig. 3 weiterhin zu ersehen ist, waren je 1 gesunde weibliche Puppe mit einem geringen Gewicht von 0,2452 und 0,2516 g vertreten, aber es gab auch einzelne extrem schwere weibliche Puppen mit Gewichten bis zu 0,4113 g.

Bei Betrachtung der Beziehungen zwischen den Puppengewichten weiblicher Tiere und dem Schlupfdatum der Falter (Fig. 4) aus dem Gebiet Zehna ergibt sich, daß an jedem Tag in der Zeit vom 17. — 22. August Falter schlüpften, die aus Puppen sowohl mit geringen als auch mit hohen Gewichten stammten. Eine Abhängigkeit, daß Weibchen mit höherem Puppengewicht zeitiger oder später ihre Puppenhüllen verlassen, läßt sich aus den erhaltenen Ergebnissen (Fig. 4) nicht ableiten, das wird besonders deutlich beim

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Vergleich der in der graphischen Darstellung miteinander verbundenen Mittelwerte.

Bei Untersuchungen über die Eientwicklung und die Eizahl der Gammaeule konnten sowohl bei frisch geschlüpften weiblichen Gammaeulen in der Laboratoriumszucht ($n = 50$) als auch bei vielen am UV-Licht gefangenen Faltern (über 1000) keine reifen Eier im Abdomen festgestellt werden. In zahlreichen Versuchen gelang es jedoch, sowohl bei den aus den Puppen aufgezogenen Faltern als auch bei den am UV-Licht gefangenen Tieren, daß die Weibchen nach Fütterung mit Honigwasser im Laboratorium (in Insektengläsern) und im Freiland (unter Gazehauben) Eier ablegten. Obwohl die Eiablagen an den Pflanzen sehr schwer zu finden sind, konnte ich an verschiedenen Unkräutern (Melde, Wegerich, Knopfkraut) die kleinen stecknadelkopfgroßen Eier vereinzelt ausfindig machen. Herr H. Technik aus Königsbrück teilte mir in diesem Zusammenhang mit, daß er am 3. 9. 1962 in einer Erdbeerplantage ein Weibchen der Gammaeule bei der Eiablage auf Unkräutern beobachtete. In den Laboratoriumsversuchen begannen die gefütterten Weibchen 6—9 Tage nach dem Verlassen der Puppenhülsen mit der Eiablage. Dieser Vorgang zog sich mehrere Tage hin, wobei eine Endauswertung ergab, daß maximal 952 Eier von einem Weibchen abgelegt

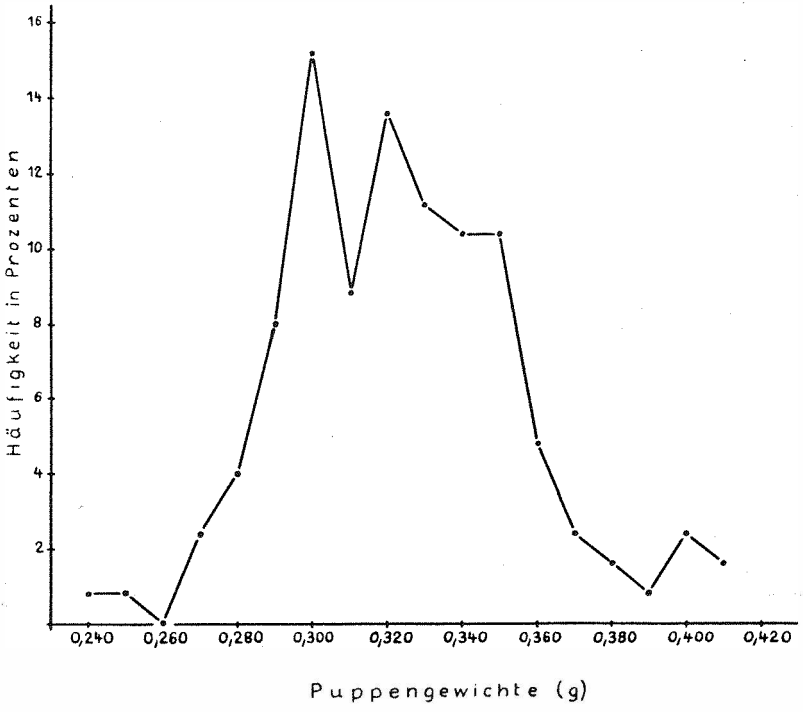

Fig. 3. Häufigkeitsverteilung der Gewichte weiblicher Puppen der Gammaeule (*Autographa gamma* L.), aus denen später Falter schlüpften (Gebiet Zehna, 1962)

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

wurden. Aus der Literatur ist bekannt, daß die Gammaeule 1000 (Müller, 1953), ja sogar 1500 und mehr Eier (Kožančikow, 1937) ablegen kann. Unsere Untersuchungen zeigten aber auch, daß viele Weibchen gar keine reifen Eier im Abdomen entwickelt hatten (Fig. 5) und bei anderen Faltern nur ein Teil des vorhandenen Eivorrats abgelegt worden war. Da die Gammaeule zu den Faltern gehört, bei denen die Eier erst durch Zusatzernährung nach dem Verlassen der Puppenhüllen heranreifen, konnte auch keine direkte Beziehung zwischen dem Puppengewicht und der Eizahl ermittelt werden (Fig. 5). Das trifft sowohl zu bei Beachtung des Anteils an abgelegten Eiern als auch unter Berücksichtigung der reifen Eier, die im Abdomen der Imagines vorhanden, aber nicht abgelegt worden sind (Fig. 5). Inwieweit in den Fällen, in denen keine Eier ausgezählt werden konnten, eine Unfruchtbarkeit durch Polyederkrankheit vorliegt (Mokrzecki. 1923)

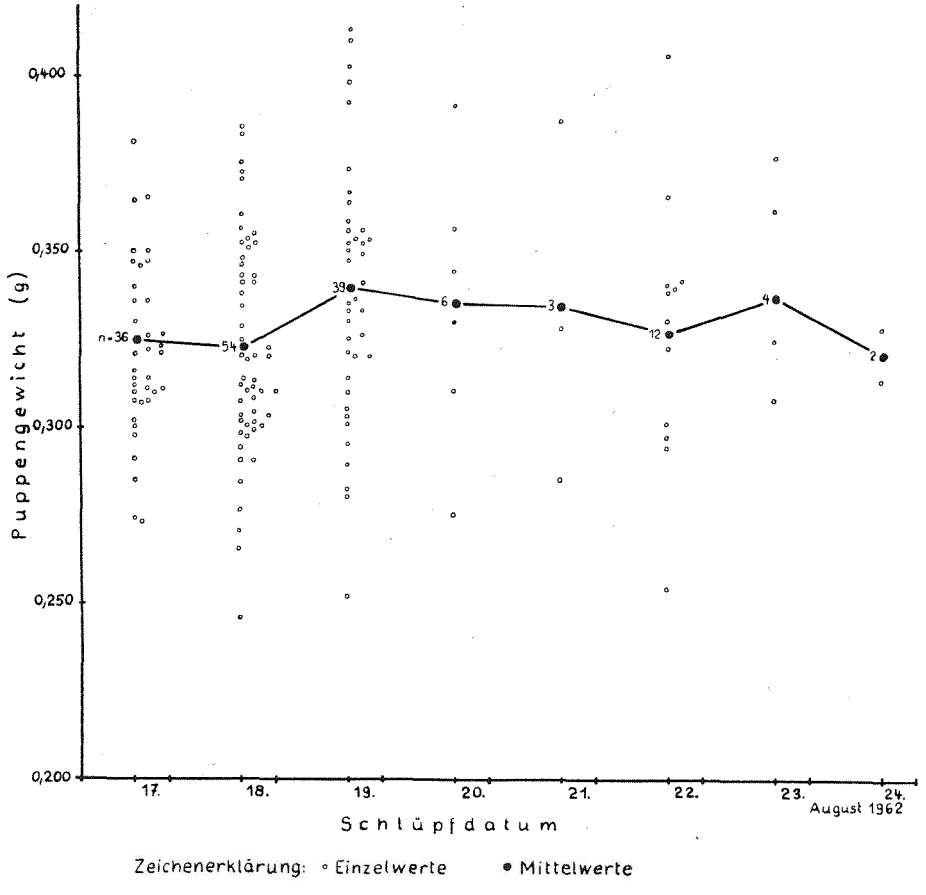

Fig. 4. Zur Beziehung zwischen dem Schlüpfdatum weiblicher Falter der Gammaeule (*Autographa gamma* L.) und Puppengewicht (Gebiet Zehna)

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

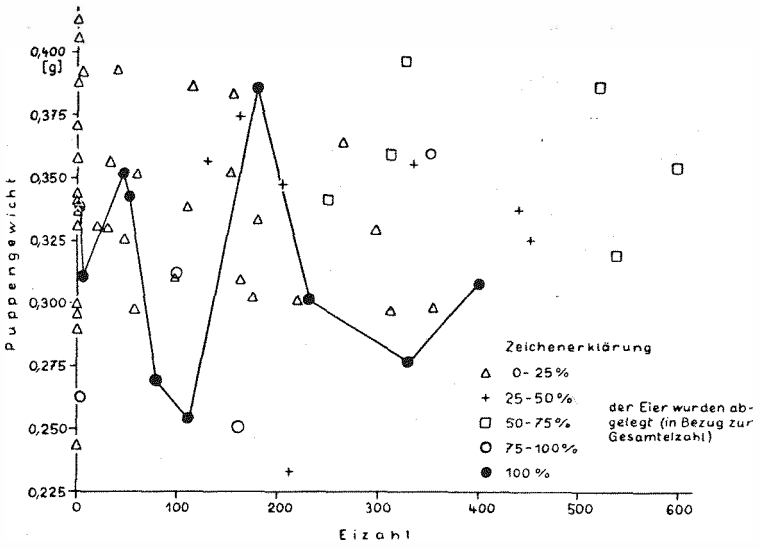

Fig. 5. Beziehungen zwischen Puppengewicht und Eizahl bei der Gammaeule (*Autographa gamma* L.)

konnte nicht sicher nachgewiesen werden. Auf alle Fälle ergaben die Untersuchungen an kranken Gammaeulenraupen und -puppen aus dem Gebiet von Tantow, daß eine hohe Mortalität der Schädlingspopulation durch eine Polyedrose eingetreten war. Wie aus Tab. 1 zu ersehen ist, wies das am 9. 8. eingesammelte Gammaeulenmaterial beachtlich höhere Sterblichkeitsquoten auf, als die am 4. 8. untersuchte Schädlingsprobe. Außerdem war eine Bakteriose festzustellen, die nicht nur in Tantow sondern auch in Zöschen, Prießnitz, Thallwitz und Rositz (Tab. 1) einen sehr großen Teil der Schädlingspopulation ausschaltete. Vielerorts zeigte sich dasselbe Bild, nämlich, daß die toten, mit dem Vorderkörper an den Pflanzen angehefteten braunen Raupen von den Fraßpflanzen schlaff herabhingen. Andere, meistens schwarz und etwas glänzend aussehende Tiere fanden sich vorwiegend am Boden des Feldes, ihre Körperform war weitgehend erhalten geblieben, im Inneren waren diese Raupen hohl und brachen leicht durch. Wie aus der Literatur hervorgeht, spielen Bakterienkrankheiten (Boldirev, 1925; Ext, 1948) und Polyederseuchen (Mokrzecki, 1923; Vago, 1955) bei der Dezimierung vor allem der Herbstgeneration von *Autographa gamma* eine große Rolle. Nach den Angaben von Werth (1931) und Evlachova (1961) kann auch ein Massensterben der Gammaeulenraupen durch Pilzbefall hervorgerufen werden. In unseren Untersuchungen im Jahre 1962 waren allerdings nur sehr vereinzelt pilzkranke Raupen anzutreffen. Wir konnten uns davon überzeugen, daß im Herbst 1962 die größte Bedeutung für den Zusammenbruch der Massenvermehrung von *Autographa gamma* Bakterien- und Polyederkrankheiten hatten.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

5. Über Parasiten des Schädlings unter besonderer Berücksichtigung des Eiparasiten *Trichogramma evanescens* Westw.

Im Unterschied zur Bedeutung der Krankheitserreger für den Gradationsverlauf der Gammaeule wird an mehreren Literaturstellen der Wirksamkeit von parasitischen Dipteren und Hymenopteren eine nur unwesentliche Bedeutung beigemessen (Cunin, 1933; Ekholm, 1947; Sylvén, 1947).

In unseren Untersuchungen über den Parasitierungsgrad der Raupen und Puppen von *Autographa gamma* stellte sich ebenfalls heraus, daß das Parasitierungsprozent des Schädlings verhältnismäßig niedrige Werte aufwies. So waren z. B. die Gammaeulenpuppen im mittleren nur zu 0,3% von Schlupfwespen und zu 2,0% durch Tachinen parasitiert. Daß den Tachinen im allgemeinen eine größere Bedeutung zukommt als den Schlupfwespen, erwähnt bereits Kanervo (1947). Durch Tachinen waren örtlich weit über dem Durchschnitt liegende Parasitierungswerte festzustellen (Tab. 1; Friedrichsruh, 13,0%; Göricke, 6,3%; Sörbitz, 10,7%).

Für die Gammaeule sind aus der Literatur mehr als 50 Parasitenarten bekannt (Silvestri, 1911; Morley, 1933; Thompson, 1953, 1957 u. a.). Wie aus unserer Parasitenliste (Tab. 2) zu ersehen ist, konnte eine Reihe sehr polyphager Tachinenarten aufgezogen werden, wobei *Pales pavida* Mg. am häufigsten vertreten und in 3 verschiedenen Befallsgebieten anzutreffen war. Die Tachine *Voria ruralis* Fall. führen Nielsen (1919), Ekholm

Tabelle 2. Aus *Autographa gamma* L. aufgezogene Parasitenarten

Diptera	*Tachinidae* (*Larvaevoridae*)	*Blondelia nigripes* Fall.
		Eumea westermanni Zett.
		Pales pavida Mg.
		Phryxe vulgaris Fall.
		Voria ruralis Fall.
Hymenoptera	*Ichneumonidae*	*Hemiteles* sp.
		Iseropus stercator F.
		Itoplectis maculata F.
		Stenichneumon culpator Schrk.
	Braconidae	*Apanteles congestus* Nees
		A. pallidipes Reinh.
		Microplitis mediana Ruthe
	Pteromalidae	*Aprostocetus galactopus* Ratz.
	Tetrastichidae	*Habrocytus* sp. (*sernotus*-Gruppe)
	Encyrtidae	*Litomastix truncatella* Dalm.
	Trichogrammatidae	*Trichogramma evanescens* Westw.

(1947), und Kanervo (1947) in ihren Parasitenlisten für die Gammaeule an; bei uns kam dieser Parasit in Friedrichsruh und auch in Göricke vor. Von den Schlupfwespen erlangt vor allem die Braconide *Apanteles congestus* Nees eine größere Bedeutung. So erreichte z. B. im Gebiet von Quedlinburg die Raupenparasitierung der Gammaeule durch *A. congestus* am Flachs einen Wert von 70%. Diese Braconide gibt auch Schütze (1931) als Parasit

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

der Gammaeule an. Als Überparasit von *A. congestus* spielte bei uns die Ichneumonide *Hemiteles* sp. eine gewisse Rolle. Die durch Polyembryonie bekannte Encyrtide *Litomastix truncatella* DALM. trat nur an einzelnen Raupen auf; dieser Schlupfwespenart begegneten wir in 4 verschiedenen Fraßgebieten der Gammaeule.

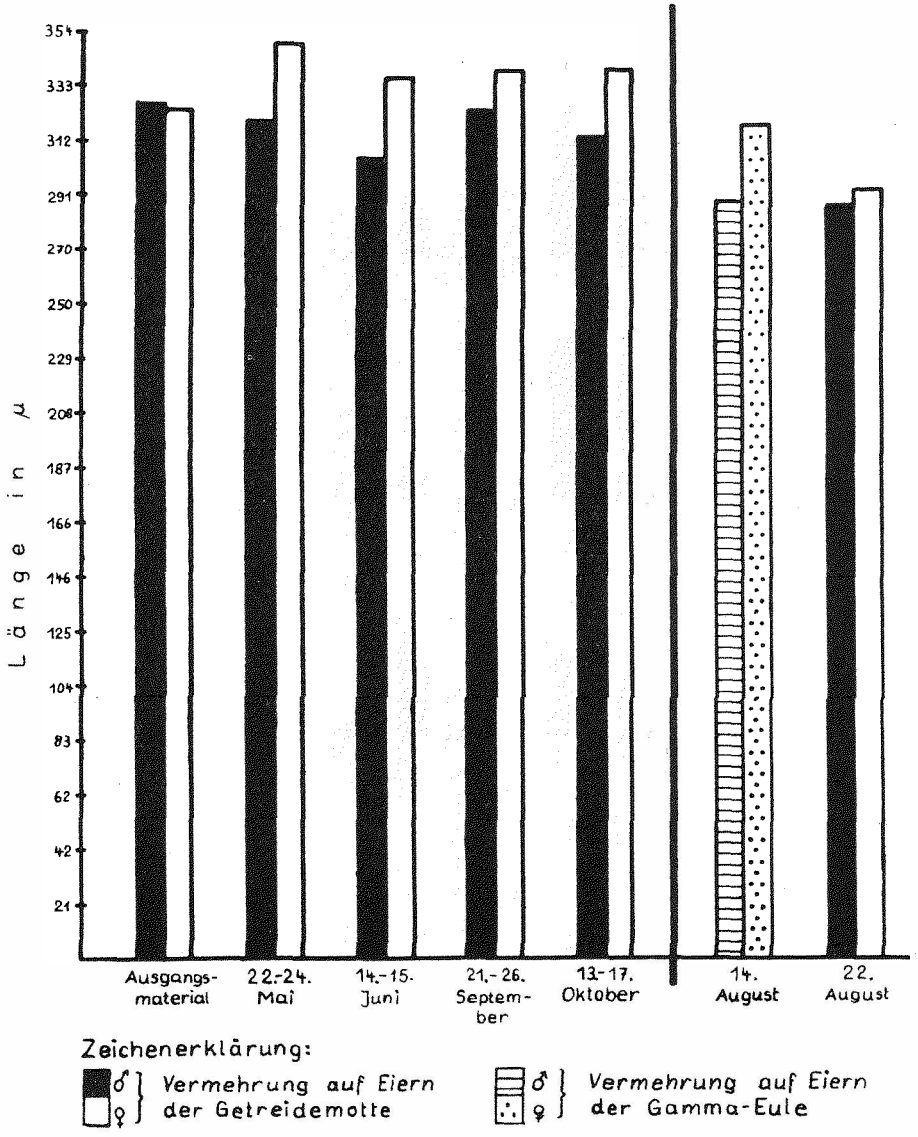

Fig. 6. Mittlere Gesamtlänge männlicher und weiblicher Eiparasiten (*Trichogramma evanescens* WESTW.) nach Aufzucht auf Eiern der Getreidemotte (*Sitotroga cerealella* OLIV.) und der Gammaeule (*Autographa gamma* L.)

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Außer den aufgeführten parasitischen Insekten waren im Gebiet von Tantow mehrere von räuberischen Carabiden ausgefressene Schädlingspuppen anzutreffen. Der Eiparasit *Trichogramma evanescens* WESTW. konnte im Freiland nur in einem Eigelege nachgewiesen werden. Die Wirksamkeit dieses Eiparasiten wurde in Laboratoriums- und in Freilandversuchen geprüft, indem die im Laboratorium erhaltenen Eiablagen der

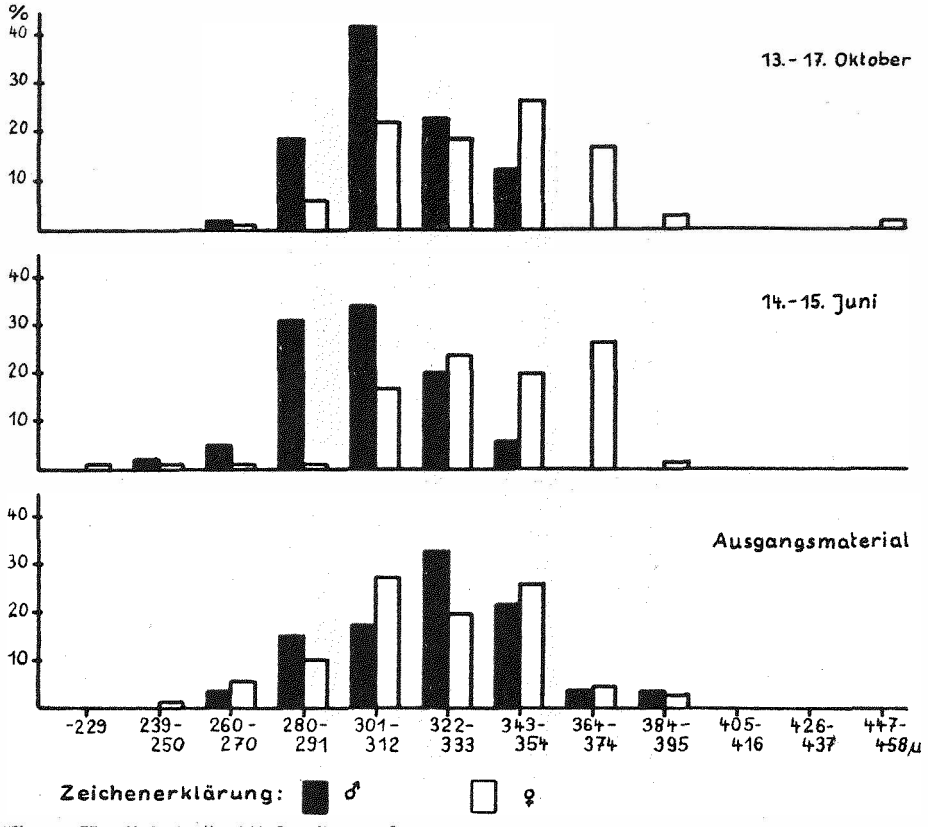

Fig. 7. Häufigkeit (in %) der Gesamtlängenwerte von *Trichogramma evanescens* WESTW., vermehrt auf Eiern der Getreidemotte (*Sitotroga cerealella* OLIV.)

Gammaeulen für diese Versuche Verwendung fanden. Unter Laboratoriumsbedingungen konnte eine 100%ige Parasitierung der Gammaeuleneier erzielt werden. Auch im Freiland ausgelegte Schädlingseier wurden von freigelassenen *Trichogramma*-Weibchen aufgesucht und bestiftet. Dabei erreichten diese Eiparasiten die vom Freilassungsort 4 m entfernt ausgebrachten Wirtseier bereits in kurzer Zeit.

An *Tr. evanescens* WESTW. durchgeführte Messungen nach Aufzucht der Parasiten auf Eiern der Getreidemotte (*Sitotroga cerealella* OLIV.) und der Gammaeule ergaben, daß die mittleren Werte der Gesamtlänge sowohl bei

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

männlichen und bei weiblichen Eiparasiten, auch wenn *Tr. evanescens* 5 Generationen lang auf den üblicherweise verwendeten Wirtseiern der Getreidemotte aufgezogen worden war, keine merklichen Unterschiede zeigten, d. h., daß die Tiere bei nacheinanderfolgender Vermehrung auf ein- und demselben Wirt fast gleich groß blieben (Fig. 6). Mit Ausnahme des Ausgangsmaterials, in welchem sich die mittlere Gesamtlänge männlicher und weiblicher Tiere etwa die Waage hielt, wiesen alle nachfolgenden Generationen

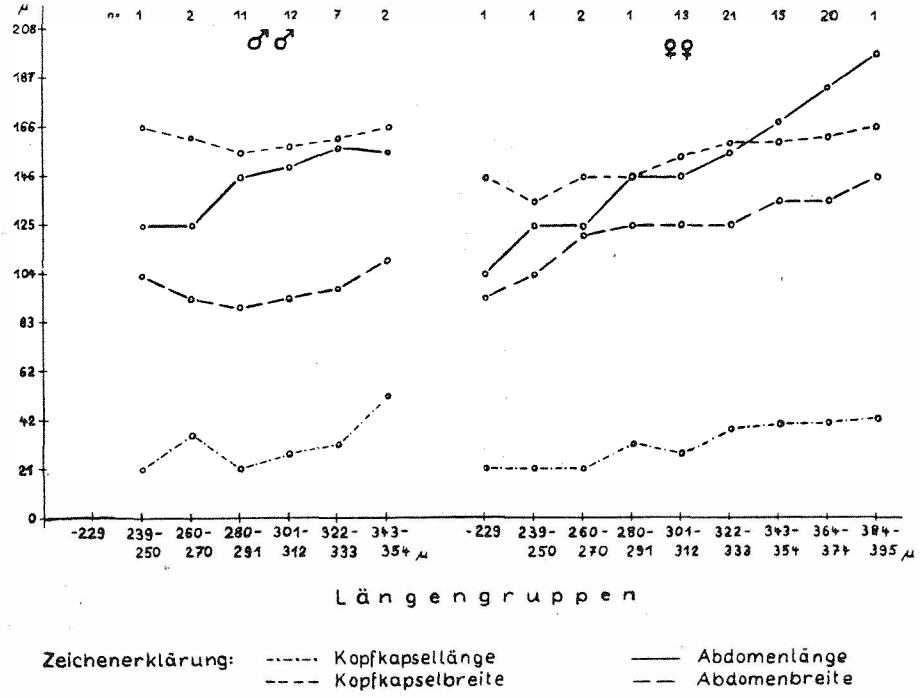

Fig. 8. Mittlere Körperabmessungen männlicher und weiblicher Eiparasiten (*Trichogramma evanescens* Westw.) (Vermehrung vom 14./15. Juni 1962)

der Eiparasiten deutlich größere Längenwerte bei den weiblichen Parasiten auf (Fig. 6). Die auf Eiern der Gammaeule weiter vermehrten Eiparasiten waren im Durchschnitt deutlich kleiner (Fig. 6), was sicherlich mit der nur geringen Nahrungsmenge der sehr kleinen Gammaeuleneier zusammenhängt. Eigenartigerweise wiesen die Tiere der nachfolgenden Generation, die wieder auf Eiern der Getreidemotte vermehrt wurden, verhältnismäßig kleine Parasiten auf (Fig. 6). Betrachtet man die Häufigkeit, in der die Gesamtlängenwerte bei männlichen und weiblichen Tieren in einzelnen Größengruppen anzutreffen sind, so ist ersichtlich, daß die männlichen Parasiten sowohl in der Vermehrung vom 14./15. Juni als auch vom 13.—17. Oktober 1962 im Unterschied zu den weiblichen Parasitenimagines ihre größten Werte in den niedrigeren Größenklassen aufzuweisen haben (Fig. 7).

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Untersucht man die einzelnen Körperabmessungen, vor allem die Kopfkapsel- und Abdomenlänge und -breite genauer, die die männlichen und weiblichen Eiparasiten in den jeweiligen Gruppen der Gesamtkörperlänge haben, so ergibt sich, daß die männlichen Tiere eine deutlich größere Kopfkapselbreite besitzen als die Weibchen (Fig. 8). Auch zeigt sich ein merklicher Unterschied in der Abdominalbreite, die Männchen haben einen um durchschnittlich 30 μ schmaleren Hinterleib als weibliche Eiparasiten. Die Werte der Kopfkapsellänge und Abdominallänge als auch der Thoraxabmessungen zeigen keine offensichtlichen Unterschiede bei männlichen und weiblichen Imagines von *Trichogramma evanescens*. Die begonnenen Untersuchungen über die Abhängigkeit der Fruchtbarkeit dieser Eiparasiten von der Größe der Tiere konnten noch nicht abgeschlossen werden.

Zusammenfassung

Während des starken Schädlingsauftretens der Gammaeule *Autographa gamma* L., vor allem im mittleren und südlichen Teil der DDR, wurden im Spätsommer 1962 Untersuchungen über den Verlauf der Massenvermehrung (Gesundheitszustand, Phänologie des Falterfluges, natürliche Sterblichkeit u. a.) durchgeführt. Aus 32 Gebieten kamen insgesamt 5000 Tiere nach ihrem Anteil an gesunden, kranken und parasitierten Raupen und Puppen zur Untersuchung. In Gebieten mit hoher Schädlingsdichte ergab sich, unabhängig von der Art der Fraßpflanze, ein höheres Sterblichkeitsprozent des Schädlings. Es sind Ergebnisse über Beziehungen zwischen dem Puppengewicht und dem Schlüpfdatum und der Eizahl dargelegt. Bakterien- und Polyederkrankheiten verursachten eine hohe Sterblichkeit der Gammaeulen-Raupen und -Puppen. Von den 16 ermittelten Parasitenarten wurde durch Tachinen (2,0%) und Schlupfwespen (0,3%) nur eine geringe Parasitierung des Schädlings erreicht. *Trichogramma evanescens* Westw. parasitierte in Freiland- und Laboratoriumsversuchen mit Erfolg die Eier der Gammaeule. Es sind Angaben vorhanden über Körperabmessungen von *Tr. evanescens* nach Vermehrung der Parasiten auf Eiern der Getreidemotte und der Gammaeule.

Summary

During the occurence of the Beet Worm (*Autographa gamma* L.) in the middle and southern parts of the German Democratic Republic there was investigated in late summer of 1962 the course of the outbreak (state of health, phenology of flight, natural mortality). The total of 5000 caterpillars and pupae from 32 localities were studied as to their percentage of healthy, sick, and parasitized specimens. In places with a high population density of the pest insect there was found a higher percentage of mortality, without regard of the food plant. There are given results on relations between the weight of pupae, date of emergence, and number of eggs. Bacterioses and polyedroses caused a high mortality of both the caterpillars and the pupae. 16 species of parasites were ascertained. Parasitization was low (2,0% by Tachinid flies, 0,3% by Ichneumon flies). *Trichogramma evanescens* Westw. successfully parasitized eggs of the Beet Worm in the field as like as under laboratory conditions. There are given notes on body measures of *Tr. evanescens* reared from the eggs of both the Angoumois Grain Moth (*Sitotroga cerealella* Olivier) and the Beet Worm.

Резюме

Поздним летом 1962 года, во время массового появления вредителя совки-гамма (*Autographa gamma* L.), особенно в центральных и южных областях ГДР были проведены обследования массового размножения (состояние здоровья,

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

фенология лета бабочек, естественная гибель и др.). Всего исследовалось 5000 насекомых из 32 районов, в зависимости от доли здоровых, больных и паразитированных гусениц и куколок. В районах с высоким числом вредителей, независимо от корма, был установлен более высокий процент гибели вредителя. Излагаются результаты исследований о взаимоотношениях между весом куколок, датой их выхода и числом яиц. Бактериальные и полиэдренные болезни вызывают высокую смертность гусениц и куколок совки-гамма. Из найденных 14 видов паразитов, тахины (2%) и наездники (0,3%), только незначительно паразитировали на вредителе.

Трихограмма (*Trichogramma evanescens* Westw.) в полевых и лабораторных опытах поражала с успехом яйца совки-гамма. Даются сведения о размерах трихограммы после размножения паразита на яйцах зерновой моли и совки-гамма.

Literatur

Bej-Bienko, G. Ja. u. a., Landwirtschaftliche Entomologie. (Russ.). Gos. isd. selsk. chos. lit., Moskva & Leningrad, 3. verb. Aufl., 1955.

Blunck, H., Die niederen tierischen Feinde unserer Gespinstpflanzen. Ill. landw. Ztg., **40**, 259—260, 1920. Aus: Rev. appl. Ent., **10**, 18, 1922.

Boldirev, V. F., Instrukcija po bor'be s „sovkoj-gammoj" (*Plusia gamma*, L.) i ee gusenicej „l'njanym cervem". (Instructions for the Control of *Phytometra gamma*, L., and its Larva, The Flax Worm.) [Instruktionen zur Bekämpfung der Gammaeule und ihrer Raupen.] (Russ.). Publ. Ozra Nat. Com. Agric., **29**, 29 pp., 1923. Aus: Rev. appl. Ent., **12**, 23, 1925.

Cunin, G., Trois genres de Noctuidae nuisibles aux cultures de pommes de terre sur les Hauts-Plateaux Constantinois. Bull. Soc. Hist. nat. Afrique Nord, **24**, 34—42, 1933.

Eckstein, K., Die Schmetterlinge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Biologie. **3**, Spezieller Teil, 3. Die eulenartigen Falter. Stuttgart, 1920.

Ekholm, S., On mass appearance of *Phytometra gamma* L. (Lep. *Noctuidae*) in 1946. Notul. ent. Helsingfors, **26**, 85—87, (1946) 1947.

Evlachova, A. A. & Švecova, O. J., Die Bedeutung der Krankheiten der Gammaeule für die Prognose. (Russ.). Sašč. Rast. Moskva, **6**, H. 7, 43—44, 1961.

Ext, W., Das Massenauftreten der Gammaeule, *Plusia gamma* L. in Schleswig-Holstein im Sommer 1946. Ztschr. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, **55**, 75—81, 1948.

Fisher, K., Migrations of the Silver γ-moth (*Plusia gamma*) in Great Britain. Journ. anim. ecol., **7**, 230—247, 1938.

Günther, M. & Ebert, W., Massenanflug von *Plusia gamma* L. Nachrichtenbl. Oberlausitzer Insektenfreunde, **2**, 120—121, 1958.

Hassanein, M. H., Nocturnal activity of insects as indicated by light-traps. Bull. Soc. ent. Egypte, **40**, 463—479, 1956.

Kanervo, V., Über das Massenauftreten der Gammaeule, *Phytometra gamma* L. (Lep., *Noctuidae*), im Sommer 1946 in Finnland. Ann. ent. Fenn., **13**, 89—104, 1947.

Kožančikov, I. V., Nekotorye dannye po vlijaniju temperatury i vlažnosti na razvitie sovki-gammy. (Some data on the effect of temperature and humidity on the development of Phytometra gamma L. (Einige Ergebnisse über den Einfluß der Temperatur und Feuchtigkeit auf die Entwicklung der Gammaeule). (Russ. m. engl. Zusammenf.). Sašč. rast., **14**, 49—61, 1937.

Long, D. B. & Zaher, M. A., Effect of larval population density on the adult morphology of two species of Lepidoptera, *Plusia gamma* L. and *Pieris brassicae* L. Ent. exper. appl., **1**, 161—173, 1958.

Minkiewicz, S., Wystąpienie blyszczki jarzynówki (*Plusia gamma* L.) na Litwie w 1922 roku. (Poln. m. engl. Zusammenf.). Chor. szkodn. roś., **1**, Nr. 3, 12—20, 1925.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Mokrzecki, Z., Z biologji Blyszczki gammy (*Phytometra* (*Plusia*) *gamma* L.) Polskie Pismo Ent., **2**, 93—103, 1923. (Auszug: Biologisches über *Phytometra gamma* L. l. c., p. 143).

Morley, C. & Rait-Smith, W., The hymenopterous parasites of the British Lepidoptera. Transact. R. ent. Soc. London, **81**, 133—183, 1933.

Müller, F. P., Noctuidae. In: P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 4. Band, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 1. Teil, 5. Aufl., 2. Lfg., p. 367—413, Berlin & Hamburg, 1953.

Nielsen, J. C., Undersøgelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder. VII. (m. engl. Zusammenf.). Vidensk. Meddel. Dansk naturhist. Foren. Købehavn, **70**((**7**) 10), 1—3, 1919.

Palmén, E., Ein auffallender Massenflug von *Phytometra gamma* L. und *Pyrameis cardui* L. (Lep.) in Südfinnland. Ann. ent. Fenn., **12**, 122—131, 1946.

Pape, H., Zum Fraß der Gammaeulenraupe auf Kartoffelschlägen. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, **8**, 81—82, 1928.

Peerdeman, M. P., Waarnemingen aan *Autographa gamma* L. (Lep., Noct.). (m. engl. Zusammenf.). Entomol. Berichten, **22**, 149—151, 1962.

Sacharov, N., Vrediteli gorčicy i mery bor'by s nimi. (Pests of mustard and methods of fighting them (preliminary observations)). [Schädlinge des Senf und Bekämpfungsmaßnahmen gegen sie]. (Russ.). Rept. ent. Stat. Astrachan Soc. Fruit-grow., Market-Gard. Agric., 42 pp., 1914. Aus: Rev. appl. Ent., **2**, 355—358, 1914.

Schütze, K. T. & Roman, A., Schlupfwespen. Isis Budissina, **12** (1928—1930), 3—12, 1931.

Silvestri, F., Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbionti. II. *Plusia gamma* (L.). Boll. Labor. Zool. Portici, **5**, 287—319, 1911.

Sylvén, E., Undersökningar över gammaflyet, *Phytometra gamma* L. (m. engl. Zusammenf.). Meddel. Statens Växtskyddsanst. Stockholm, Nr. 48, 1947.

Tempel, W., Zum heurigen Massenauftreten der Gammaeule. Kranke Pflanze, **5**, 151—152, 1928.

Thompson, W. R., A catalogue of the parasites and predators of insect pest. Commonwealth Bureau of biological Control. Belleville, Ont., Canada, Sect. 2, Part 2 (*Agaonidae — Braconidae*), 1953; Part 4 (*Ichneumonidae*), 1957.

Vago, C. & Cayrol, R., Une virose à polyedres de la Noctuelle Gamma *Plusia gamma* L. (*Lepidoptera*). Ann. Inst. Nat. Rech. agric. Sér. C. Ann. Epiphyt., **6**, 421—432, 1955.

Werth, E., Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1928. Futter- und Zuckerrüben. Gammaeule (*Plusia gamma* L.). Mitt. biol. Reichsanst., H. 41, p. 42—44, 1931.

Williams, C. B., Die Wanderflüge der Insekten. Einführung in das Problem des Zugverhaltens der Insekten unter besonderer Berücksichtigung der Schmetterlinge. (Aus dem Englischen v. Hubert Roer). Hamburg & Berlin, 1961.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.13.3-4.291-310

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Entomologie = Contributions to Entomology

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Fankhänel Heinz

Artikel/Article: Zu Fragen der Massenvermehrung und des Gesundheitszustandes der Gammaeule, Autographa gamma L. in der DDR im Spätsommer 1962 (Lepidoptera: Noctuidae). 291-310