

Untersuchungen über Wanzen an Getreide.

Von W. Tischler.

(Aus der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.)

(Mit 3 Tafeln und 13 Textfiguren.)

Inhaltsangabe.

- I. Einleitung.
- II. Zuchtverfahren und Haltung der Wanzen.
- III. Die an Getreide vorkommenden Wanzen innerhalb ihres Verwandtschaftskreises.
- IV. Verbreitung.
 - a) Die Verbreitungsgrenzen.
 - b) Das Biotop der Wanzen.
- V. Morphologie.
 1. Eier.
 - a) Allgemeines.
 - b) Spezielles.
 2. Larven.
 - a) Allgemeines.
 - b) Spezielles.
 3. Vollkerfe.
- VI. Biologie.
 1. Winterquartier.
 2. Das Leben der Altwanzen vom Erscheinen aus dem Winterquartier bis zum Tode.
 - a) Fortpflanzung und Lebensdauer.
 - b) Das Geschlechterverhältnis und die Lebensfähigkeit von Männchen und Weibchen.
 - c) Thanatose.
 - d) Nährpflanzen.
 - e) Schadbild.
 3. Die heranwachsende Generation.
 - a) Embryonalentwicklung und Schlüpfvorgang.
 - b) Entwicklung und Ernährung der Larven.
 - c) Häutung zum Volltier und Leben der Jungwanzen bis zur Abwanderung in die Winterquartiere.
- VII. Zusammenfassung.
- VIII. Schrifttum.

I. Einleitung.

In den letzten Jahren sind in Deutschland zahlreiche Veröffentlichungen über Weizenschäden durch Wanzen, besonders *Eurygaster maura* L. und *Aelia acuminata* L. erschienen.

In anderen Ländern sind diese Insekten als Schädlinge schon sehr viel länger bekannt als bei uns. Vor dem Kriege wird ihr Schaden vor allem in der russischen Literatur hervorgehoben Goriainov (1914), Rushkowsky (1914), Sacharov (1915), Ssokolov (1901), Sudei-

kin (1913), Uvarov (1914), Vassiliev (1913). Außerdem berichtet Garcia (1913) für Spanien, Vermeil (1913) für Algerien und Sajo (1901) für Ungarn von stärkerem Auftreten dieser Wanzen in Getreidefeldern. Bis zu dieser Zeit finden wir in Deutschland nur *Aelia acuminata* als Schädling von Taschenberg (1880) genannt. Nach diesem Autor trat die Wanze 1877 in Posen und 1878 in Böhmen und Königswusterhausen als Roggenschädling auf.

In den letzten 10 Jahren ziehen die Wanzen an Getreide in mehreren Ländern wieder eine erhöhte Aufmerksamkeit auf sich. Während Nonell Comas (1927) das schädliche Auftreten dieser Insekten in Spanien erwähnt, kommen auch noch Beobachtungen aus Griechenland (Isaakides, 1930), Italien (Malenotti, 1933 a und b) und der Tschechoslowakei (Lokscha, 1933) hinzu. Die eingehendsten Untersuchungen in letzter Zeit wurden in Ungarn durchgeführt (Gömöry, 1933 und 1934; Manning, 1933 a und b und Tibor, 1932). In Deutschland wurden Wanzen an Getreide in den verschiedensten Gegenden auf den Weizenfeldern angetroffen. Der erste, der auf die Qualitätsverschlechterung angestoehener Weizenkörner aufmerksam machte, war Berliner. Er glaubte aber, daß es sich um eine von Osten nach Deutschland vordringende „Weizenwanze“ handele und betonte stark ihre Gefährlichkeit. (Berliner 1931 a und b, 1932 und 1933). Es folgten dann Aufsätze verschiedener Autoren über Befallsstärke, Schaden und Auftreten der als *Eurygaster maura* und *Aelia acuminata* inzwischen erkannten Schädlinge. Crüger (1935), Holdefleiß (1933), Klemt (1935). Kranz (1935), Lampe (1936), Scharnagel und Aufhammer (1936), Schulze (1935) und Zacher (1933 a und b). Von diesen Autoren haben Scharnagel und Aufhammer die wichtigsten Untersuchungen angestellt. In letzter Zeit hat auch Berliner seine frühere übertriebene Stellungnahme zu der Gefährlichkeit der Wanzen geändert (Berliner 1936).

Diese Mitteilungen beziehen sich vor allem auf die Schadwirkung, während biologische Daten, abgesehen von den neuesten Veröffentlichungen von G. Kunike (1937), G. Nitsche und K. Mayer (1937), bisher nur wenig Berücksichtigung finden.

Vom Frühjahr bis zum Herbst 1936 wurden daher in einem Befallsgebiet dieser Tiere in Schleswig-Holstein eingehende Untersuchungen durchgeführt. Es ergab sich dabei, daß auch noch andere *Pentatomiden* als Getreideschädlinge in Frage kommen.

Nur die Arten, die in Mengen auf den Getreidefeldern waren und an den Körnern sogen, sind in dieser Arbeit berücksichtigt worden. Nach der Häufigkeit geordnet sind dies: *Eurygaster maura* L., *Aelia acuminata* L., *Palomena prasina* L., *Dolycoris baccarum* L., *Carpocoris puidicus fuscispinus* Boh.

Nach einer brieflichen Mitteilung von Nitsche aus Guhrau (Schlesien) wurden von ihm dieselben Arten an Getreide gefunden. Außerdem kam dort noch vereinzelt *Aelia rostrata* vor. Schließlich wurden dieselben Arten auch beim Abstreifen der Getreideversuchsfelder in Müncheberg (Mark) gefangen. Der Fang enthielt: *Eurygaster maura*, *Aelia acuminata*, *Aelia rostrata*, *Dolycoris baccarum*, *Carpocoris pudicus fuscispinus*, *Eurydema oleracea*.

Außerhalb Deutschlands sind *Palomena* und *Dolycoris* schon als Getreideschädlinge aufgetreten. Nach Reh (1932) verminderte *P. viridis-sima* in Sardinien 1900 den Ertrag der Weizenernte durch das Anstechen der Körner und *Dolycoris baccarum* schädigte Getreide in Finnland. Hukkinen (1935) schreibt von einem neuen Auftreten der Beerenwanze (*D. baccarum*) in Finnland. Dort waren stellenweise 8% der Körner angestochen. Morris beobachtete 1930 auf Cypern ein Massenauf-treten der Beerenwanze in Weizenfeldern. Wie Berliner (1936) vor kurzem schon erwähnte, ist „Weizenwanze“ oder „Getreide-wanze“ nur ein biologischer Sammelbegriff. Die volkstümlichen Namen dieser Wanzen lauten:

- | | |
|------------------|---|
| Breitbauchwanze | (= <i>Eurygaster maura</i>) |
| Spitzling | (= <i>Aelia acuminata</i>) |
| grüne Stinkwanze | (= <i>Palomena prasina</i>) |
| Beerenwanze | (= <i>Dolycoris baccarum</i>) |
| Fruchtwanze | (= <i>Carpocoris pudicus fuscispinus</i>). |

Über die gefährlichste Getreidewanze, *Eurygaster integriceps*, besteht eine umfangreiche Literatur. Diese Art kommt nicht in Deutschland vor. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in Südwestrußland, der Türkei und in Persien. Eine Einwanderung über den Balkan ist nicht zu befürchten, da in Mitteleuropa die Bedingungen für ihr epidemisches Auftreten nicht gegeben sind (Zwölfer, 1930).

II. Zuchtverfahren und Haltung der Wanzen.

Im Hauptbeobachtungsgebiet bei Mölln (Lauenburg) wurden vom Frühjahr bis zum Herbst 1936 im Abstand von einigen Wochen die Felder untersucht, um stets eine Kontrolle zu den Laboratoriums- und Freilandversuchen in der Zweigstelle Kiel-Kitzeberg der Biologischen Reichsanstalt zu haben.

Bereits Anfang März wurde eine Anzahl Wanzen aus dem Winterquartier eingetragen und zur Fortsetzung ihres Winterschlafes in Glasschalen im Keller bei einer Temperatur von ca. 10° aufbewahrt. Dort blieben sie bis Mitte Mai. In zu trocken aufbewahrten Schalen ging ein oft erheblicher Anteil der Wanzen zugrunde.

Im Laboratorium betrug die Temperatur von Mai bis August zwischen 16 und 23^o, meistens gegen 20^o.

Die Wanzen wurden in Neubauerschalen oder in Petrischalen gehalten und aufgezogen. Hierbei zeigte sich eine verschiedene Empfindlichkeit der 5 untersuchten Arten. Bei *Palomena* genügte es, in das Zuchtglas von Zeit zu Zeit eine neue Ähre mit milchreifen, später schon fast schnittreifen Körnern hineinzulegen. Ihre Aufzucht vom Ei zum Vollerf war dadurch sehr einfach. Ähnlich leicht gelang die Aufzucht von *Carpocoris*. Bei den übrigen Arten mußte die Ähre etwa alle 2 Tage gewechselt werden, weil sonst die Larven starben. Vielleicht war für sie eine bestimmte Turgorspannung der pflanzlichen Zellen notwendig, um den Saft daraus entnehmen zu können. Wurde die Ähre in ein kleines Röhrchen mit Wasser gestellt und die Öffnung um den Stengel herum mit Watte verstopft, so verringerte sich die Sterblichkeit der Larven in den ersten Stadien. Noch besser ist es, statt der Getreideähren blühende oder reife Wildgräser, vor allem *Poa annua* in die Glasröhrchen zu stecken, da man an ihnen die Welkeerscheinungen sofort erkennt.

Bei den älteren Stadien nahm aber die Sterblichkeit trotzdem wieder zu. Deshalb wurden einige Zuchtgläser im Freien aufgestellt und mit Gazestoff verschlossen. Eine Änderung in der Sterblichkeit trat dadurch jedoch nicht ein.

Schließlich wurden über in Erde gepflanzte Gräser etwa 30 cm hohe Glaszylinder gesetzt, oben durch Gazestoff abgeschlossen. Bei dieser Zuchthaltung blieben fast alle Larven am Leben. Sie waren von Anfang an bestrebt, in die Höhe zu klettern und waren dort auf den Spitzen der Pflanzen manchmal recht beweglich. Dies Emporklettern ist für die Larven vielleicht lebensnotwendig, da sie meistens oben an den Früchten des Getreides, der Gräser und Unkräuter saugen. In den Petrischalen kam es oft vor, daß die Larven an den Glasdeckeln saßen und verhungerten, ohne das unter ihnen liegende Pflänzchen zu beachten. Außerdem wird sich die ganze Luftzirkulation in diesem größerem Raum wohl günstig auswirken.

In der Zweigstelle Kitzberg wurden in Weizen-, Roggen- und Gerstenfeldern große Zuchtkästen, die an den Seiten und oben mit dünnem Gazestoff umspannt waren, aufgestellt. Sie waren etwa so hoch oder ein Stück höher als das emporgewachsene Getreide und überdeckten 1 qm.

Um klar zu stellen, ob die Entwicklung der Tiere ohne Unkräuter nur an Getreideähren möglich ist, wurden schließlich auf dem Feld mehrere Ähren zusammengefaßt und mit Gazestoff umhüllt. In diese Beutel wurden die Pärchen, nach Arten getrennt, hineingesetzt.

III. Die an Getreide vorkommenden Wanzen innerhalb ihres Verwandtschaftskreises.

Die oben erwähnten Wanzen gehören sämtlich zu den *Pentatomiden* (Baum-, Schild- oder Stinkwanzen). Manche Autoren erheben die Untergruppe *Scutellerinae*, zu der *Eurygaster maura* gehört, wegen ihres Scutellum, das den ganzen Körper bedeckt, in den Rang einer eigenen Familie. Die Morphologie und Biologie dieser Untergruppe trägt jedoch so überwiegend Pentatomidencharakter, daß eine Abtrennung nicht zwingend erscheint.

Können nun die nahe verwandten Arten dieser fünf Gattungen ebenfalls an Getreide schädlich werden? *Eurygaster testudinaria* Geoffr. ist an Cyperaceen zu finden, während *E. austriaca* Schrk. auch an Gramineen saugt. Diese Art ist in Schlesien in der Tat vereinzelt an Weizen beobachtet worden und aus verschiedenen Stellen Europas als ein *E. maura* begleitender Schädling bekannt. Sie ist eine südlichere Art und tritt in Schleswig-Holstein wahrscheinlich nicht auf.

Neben der schädlichen *Aelia acuminata* wurde *Aelia rostrata* vereinzelt als Weizenschädling beobachtet. Das Hauptschadgebiet dieser Art liegt in Norditalien und Südspanien (Malenotti, 1931 u. 1933 a u. b; Tordesillas, 1935), es ist also mehr auf den Süden beschränkt. Die kleinere *Aelia Klugi* Hhn. kommt in ganz Deutschland vor. Auch im Beobachtungsgebiet bei Mölln war sie vereinzelt zu finden, jedoch wurde sie dort auf Getreidefeldern nicht gesehen. Ich habe sie stets auf *Festuca ovina* gefunden und auch im Laboratorium nur mit *Festuca*- und *Poa*-Arten längere Zeit am Leben erhalten können.

Die Änderung der systematischen Namen von *Aelia* hat im Laufe der Zeit viel Verwirrung gebracht und oft weiß man nach der alten Literatur kaum, mit welchem Tier man es zu tun hat.

A. acuminata und *A. rostrata* haben sogar gegen früher ihre Namen getauscht. Zur Klarheit setze ich die alten Namen dieser beiden Arten in Klammern hinter die jetzt gültigen:

Aelia acuminata L. (= *pallida* Küst. = *rostrata* M. R.)

Aelia rostrata Boh. (= *acuminata* M. R.)

Aelia Klugi Hhn. (= *acuminata* Costa = *neglecta* Dall.)

Zusammen mit *Palomena prasina* kommt auch *P. viridissima* in ganz Deutschland vor. Daß auch sie schädlich werden kann, haben wir bereits kurz erwähnt.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich, daß zu den fünf in dieser Arbeit behandelten Arten vielleicht noch einige Verwandte als Schädlinge hinzukommen können. Diese würden *Euryg. austriaca* und *Aelia rostrata* sein, die allerdings in Schleswig-Holstein wenig gefunden werden.

IV. Verbreitung.

a) Die Verbreitungsgrenzen.

Um die Lebensbedingungen der Wanzen kennen zu lernen, ist es nötig, auf ihre Verbreitung einzugehen. Die Kartenskizze (Fig. 1) ist nach folgenden Arbeiten zusammengestellt:

Butler (1923), Fallén (1828), Flor (1860), Garcia (1913), Jensen-Haarup (1912), Küster (1852), Malenotti (1933b), Manninger (1933a), Mokrzecki (1926), Oshanin (1906), Peneau (1911), Reclaire (1932), De Seabra (1926), Ssokolow (1907).

Von diesen behandeln Küster das Vorkommen in Europa, Flor, Oshanin und Peneau das Verbreitungsgebiet überhaupt. Die übrigen Autoren geben die Verbreitung in bestimmten europäischen Ländern.

Zwölfer unterscheidet Verbreitungsgebiet, Massenwechselgebiet und Dauerschadgebiet für *Eurygaster integriceps*. Für die hier behandelten Arten ist dies nach der vorhandenen Literatur noch nicht möglich. Aus ihr ergeben sich innerhalb der Verbreitungsgrenzen nur für *Aelia acuminata* und *Eurygaster maura* Gebiete des Massenauftritts. Diese liegen, wie die Karte zeigt, für *Aelia* in Algerien, Ungarn und der Krim, für *Eurygaster* in Ungarn, der Krim, Kaukasien und Südrußland. Es scheinen alles Gebiete des Massenwechsels zu sein, da von großem Schaden immer nur in bestimmten Jahren berichtet wird.

Die wichtigsten Angaben über Schadauftreten von *Euryg. maura* und *Aelia acuminata* bringen Vermeil (1913) für Algerien, Sajo (1901) und Manninger (1933 a. b) für Ungarn, Mokrzecki (1926) für die Krim und Ssokolow (1907) für Kaukasien, Krim, Ukraine, Saratow.

Vielleicht begünstigt die Nachbarschaft der Gebirge, in denen die Wanzen ihre Winterquartiere beziehen, ihr Massenauftreten. Diese Vermutung finden wir bei Manninger und Mokrzecki, während Zwölfer (1930) sie für *Eurygaster integriceps* als gültig erwiesen hat.

Das Verbreitungsgebiet sämtlicher hier behandelten Arten fällt nach der Karte im wesentlichen mit der Paläarktischen Region zusammen. Die beiden nördlichsten Fundorte (Idensalmi in Finnland und Jakutsk in Sibirien), die beide für *Aelia acuminata* gelten, liegen bei $63\frac{1}{2}^{\circ}$ und 62° nördl. Breite. *Carpocoris* und mehr noch *Dolycoris* reichen schon in die orientalische Region. *Dolycoris baccarum* findet sich außerdem in Nordamerika.

Die nördlichen Verbreitungsgrenzen wurden auf der Karte nicht mehr ausgezogen, da hierfür zu wenig Daten vorliegen. Von der Ausdehnung des Verbreitungsgebietes der 5 Wanzenarten dürfen wir auf eine große klimatische Anpassungsfähigkeit schließen. Im Gegensatz zu ihnen

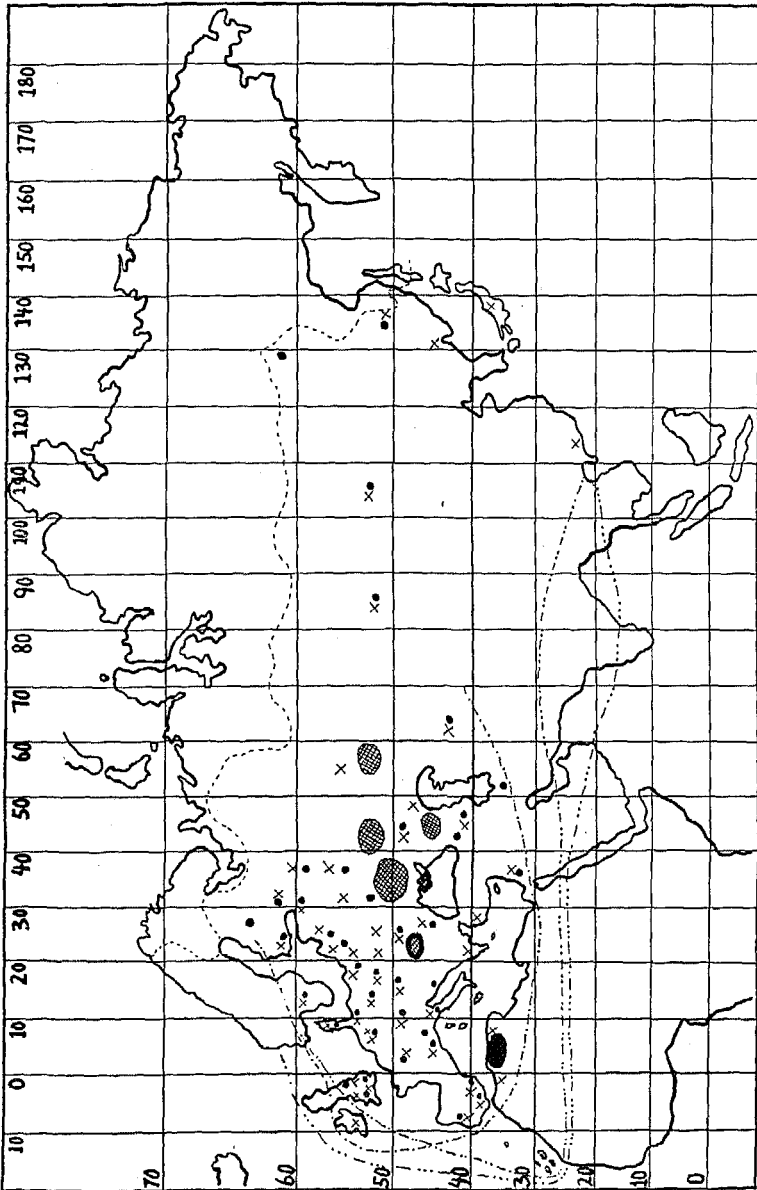


Fig. 1. Verbreitungskarte der wichtigsten deutschen Wanzen an Getreide.
 X Fundorte und ● Gebiet des Massenauftritts von *Eurygaster maura*.
 • " " " " " " " " *Aelia acuminata*.
 ◐ Gebiet des Massenauftritts von *E. maura* und *A. acuminata*.
 --- Grenze von *Palomena prasina*, - - - *Carpocoris pudicus*,
 ····· *Dolycoris baccarum*, ····· nördliche Getreidegrenze.

ist *Eurygaster integriceps* an ein ganz bestimmtes Klima gebunden und kann daher Klimaschwankungen nicht so leicht überstehen.

b) Das Biotop der Wanzen.

Es war wichtig, zu wissen, ob und wie weit die an Kulturpflanzen lebenden Wanzen auch auf wildwachsenden Pflanzen vorkommen. Aus diesem Grunde untersuchte ich die den stärker befallenen Getreidefeldern benachbarten Biotope und kam dabei zu folgenden Ergebnissen: Als am engsten auf ein bestimmtes Biotop spezialisiert erschien *Aelia acuminata*. Stets war sie in größten Mengen in trockenem Gelände zu finden, in dem vor allem Gräser, Heide, Ginster und kleine Kiefern wuchsen oder auch an Waldrändern ähnlichen Charakters. Auf weiten Grasflächen, die mit *Aira flexuosa* und *Festuca ovina* gemischt bestanden waren, war *Aelia* stets auf *Festuca* zu finden. In der ersten Junihälfte, also noch inmitten der Eiablagezeit, wurden in einem solchen Gebiet mit 50 Netzschlägen einmal 84 *Aelia acuminata* und 2 *Aelia Klugi* gefangen. Grenzen Getreidefelder unmittelbar an ein solches Biotop, so waren die Wanzen an deren Rand besonders häufig, nahmen aber zur Mitte hin immer mehr ab.

Aelia acuminata scheint, wenigstens in ihrem ursprünglichen Biotop, gerne gesellig zu leben. Es konnten z. B. einmal etwa 20 *Aelia* auf wenigen, dicht aneinander stehenden Schafschwingelbüscheln beobachtet werden, während sich in einem Umkreis von einigen Metern kein einziger Spitzling aufhielt.

Auf ähnlichem trockenem Gebiet wie *Aelia* wurde auch *Eurygaster maura* gefunden, während *Palomena*, *Dolycoris* und *Carpocoris* mehr auf Wiesen vorkamen. In angrenzenden Getreidefeldern zeigte sich bei allen 5 Arten ein Abnehmen der Zahl vom Rand zur Feldmitte hin. Dies läßt auf die Ausbreitung der Wanzen von ihrem ursprünglichen Biotop auf das Getreidefeld schließen. Welcher Faktor die Tiere veranlaßt, ihren ursprünglichen Standort zu verlassen, konnte noch nicht geklärt werden. Die Besiedlungsdichte auf den Wiesen und Unlandgebieten, die an die Felder grenzten, war zwar sehr groß, doch wäre das noch kein zwingender Grund, ein neues andersartiges Biotop aufzusuchen. Auf einem wiesenartigen Unlandstreifen, der zwischen Wald und einem stark befallenen Roggenfeld lag, wurden am 23. 7. mit 25 Netzschlägen neben 30 *Eurygaster*, 10 *Aelia*, 138 *Palomena*, 26 *Dolycoris* und 3 *Carpocoris* noch 668 *Rhopalus parumpunctatus*, 43 *Mesocerus marginatus*, 7 *Corizus hyoscyami*, 15 *Eurydema oleracea*, 20 *Lygus pratensis*, 15 *Lygus pabulinus*, 3 *Notostira erratica*, 2 *Calocoris* spec., 6 *Sphalerocoris tipularius* und 67 *Rhaglius* spec. gefangen. Außer den Wanzen kamen natürlich noch zahlreiche andere Insekten und Spinnen vor. Insgesamt waren mit diesen 25 Fangschlägen 1135 Insekten und Spinnen ins Netz gegangen.

Vergleicht man den Befall eines Feldes etwa zur Zeit der Roggen-ernte mit dem einer daneben liegenden Wiese, so zeigt sich, daß die Hauptmasse von *Aelia*, *Palomena* und *Carpocoris* auf der Wiese war, während *Eurygaster*, in geringerem Maße auch *Dolycoris* sich zahlreicher auf dem Roggenfeld aufhielten.

V. Morphologie.

Eier und Larven der Wanzen an Getreide sind — allerdings nur zum Teil — schon von Butler (1923) beschrieben worden. Da aber in seinem zusammenfassenden Buch über die Biologie der Wanzen Englands noch nicht alle Stadien erwähnt oder manchmal nicht richtig gedeutet werden, erscheint eine Beschreibung aller Entwicklungsstadien hier erwünscht.

1. Eier.

a) Allgemeines.

Die Eier¹⁾ aller hier besprochenen 5 Wanzenarten sind sämtlich tönchenförmig und mit einem Deckel versehen, den ein Kranz von hellen Punkten ziert. Es sind die Atemaufsätze, die den Gasstoffwechsel des Embryo mit der Außenwelt vermitteln. Bei allen Arten finden wir ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes Netz von polygonalen Maschen auf der ganzen Oberfläche. Einige Tage vor dem Schlüpfen sieht man eine schwarze chitinige Struktur in Form eines T, dessen 3 Endpunkte durch schmälere Arme verbunden sein können (siehe Fig. 4). Dies ist der Eisprenger am Kopf der Larve. Er bleibt nach dem Schlüpfen mit einem dünnen Häutchen in der Eihülle zurück. Rote Punkte an den Seiten des Eisprengers sind bereits durchschimmernde Augen.

b) Spezielles.

Eurygaster maura.

Eier (Fig. 2) hellgrün, glänzend und runder als die der anderen Arten, da Längsseite stärker gebogen. Oberfläche ohne Dörnchen, das Netz von meist sechseckigen Maschen nur schwach sichtbar. Etwa 25 weiße Atemaufsätze an dem Deckel. Breite des Eis 0,57 mm; Höhe 0,8 mm. Gelege: 2 Reihen zu je 7 Eier, manchmal statt 14 auch 12 oder 13 Stück. Anordnung nicht konstant, jedoch Eier stets mit Deckel nach außen gewandt. Eihüllen nach dem Schlüpfen farblos.

Aelia acuminata.

Eier (Fig. 3), hellgelb, mit geraderen Seitenwänden. Oberflächenfelderung undeutlich, mit kleinen Dörnchen besetzt, Oberfläche dadurch

¹⁾ Eine Differentialdiagnose für die Eier mit einem Bestimmungsschlüssel bringen auch G. Nitsche und K. Mayer (1937).

rauh aussehend. Deckel hell. Breite des Eies 0,7 mm; Höhe 0,9 mm. Gelege: 2 Reihen zu je 6 Eier, ganz selten 11 oder 13, gelegentlich 4 Reihen zu je 6. Eihüllen nach dem Schlüpfen farblos.

Palomena prasina.

Eier (Fig. 4) äußerlich denen von *Euryg.* ähnlich, doch dunkler grün mit sehr langen Atemaufsätzen. Polygonale Felderung nicht stark hervortretend, kleine Dörnchen vorhanden. Breite des Eies 0,83 mm; Höhe 1 mm. Zahl im Gelege sowie Anordnung wechselnd. Grundzahl 14 bzw. 28, aber auch Gelege mit 13, gelegentlich selbst mit 40 Eiern vorhanden. An-

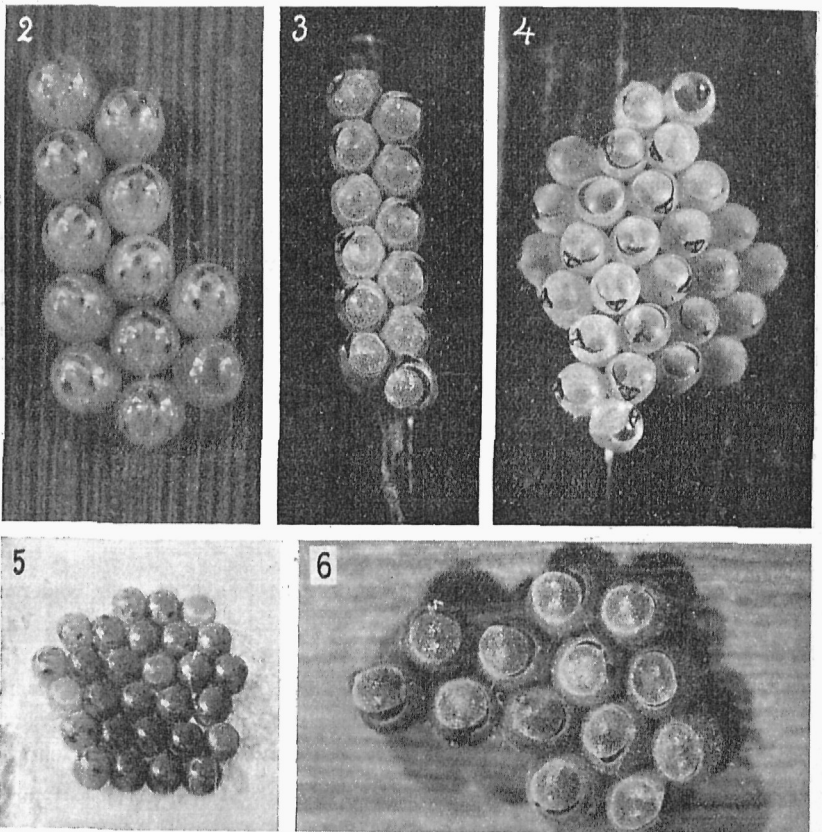


Fig. 2. Eigelege von *Eurygaster maura* (Vergr.: ca. 10 ×).
 Fig. 3. Eigelege von *Aelia acuminata*, geschlüpft (Vergr.: ca. 10 ×).
 Fig. 4. Eigelege von *Palomena prasina*, geschlüpft (Vergr.: ca. 6 ×).
 Fig. 5. Eigelege von *Dolycoris baccarum* (Vergr.: ca. 6 ×).
 Fig. 6. Eigelege von *Carpocoris pudicus*, geschlüpft (Vergr.: ca. 10 ×).

ordnung an Grannen und Halmen in 2 Reihen, auf Blättern und Stoff flächenförmig, ein Ei das andere berührend. Leere Eihülle farblos.

Dolycoris baccarum.

Eier (Fig. 5) gelbbraun mit dunkelbrauner gut sichtbarer Oberflächenfelderung. Dörnchen vorhanden. Deckel hell. Breite des Eies 0,53 mm; Höhe 0,83 mm. Anordnung des Geleges flächenförmig. Eizahl nicht konstant, doch Grundzahl 14 bzw. 28, gelegentlich Gelege mit etwa 40. Leere Eihülle bleibt braun.

Nach Beobachtungen Butlers (1923) bilden 50—100 Eier ein Gelege, doch führt er selbst als Gegenbeispiel Fábres an, der nie mehr als 15 fand.

Carpocoris pudicus fuscispinus.

Eier (Fig. 6) braun, denen von *Dolycoris* ähnlich, Oberfläche rauher und unregelmäßig gefeldert. Deckel hellbraun, an seinem Rand und unmittelbar darunter mit hellerem Ring. Breite des Eies 0,57 mm; Höhe 0,93 mm. Grundzahl 14 bzw. 28 im Gelege. Anordnung flächenförmig. Leere Eihülle bleibt braun.

2. Larven.

a) Allgemeines.

Bei allen untersuchten Arten haben wir 5 Larvenstadien. Diese Wanzen machen also 5 Häutungen durch. Übereinstimmend ist das Hellerwerden der Tiere im Laufe der Entwicklung. Im ersten Stadium sehen die Larven der 5 Arten einander sehr viel ähnlicher als im fünften.

Am Hinterleib fallen die großen Stinkdrüsen auf, die am Vorder- rand des 4., 5. und 6. Tergites gelegen sind. Sie bilden sackartige Falten zwischen den Tergiten. Die Öffnung der vorderen Drüse ist paarig, die der beiden hinteren unpaarig.

Der Clypeus ist in den ersten Stadien länger als die Wangen. Dies Längenverhältnis ändert sich im Laufe des Wachstums zu Gunsten der Wangen, die im 4. Stadium dem Clypeus gleichkommen oder ihn schon überragen.

Die zweigliedrigen Tarsen zeichnen sich durch große Krallen und Pulvilli aus.

Während die Größenzunahme der Larvenkörper allmählich vor sich geht, wächst der Kopf während eines Stadiums nicht. Sein Wachstum erfolgt, wie Dyar cit. Comstock (1930) für alle Insekten nachgewiesen hat, sprunghaft bei der Häutung in geometrischer Reihe. Mißt man die Kopfweiten zweier aufeinanderfolgenden Stadien, so bekommt man den Wachstumsfaktor durch Division. Natürlich kommen geringe Ab-

weichungen der gemessenen von den errechneten Kopfweiten vor. Auch sind z. B. innerhalb des fünften Stadiums bei den durch die beiden Geschlechter bedingten verschieden großen Tieren Unterschiede von $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mm in der Kopfweite vorhanden. Die unten angegebenen Kopfweiten sind Mittelwerte.

Tabelle I.
Kopfweiten der Getreidewanzen in mm¹⁾.

Art	1. Stadium	2. Stadium	3. Stadium	4. Stadium	5. Stadium	Wachstumsfaktor
<i>Eurygaster maura</i>	0,53 (0,59)	0,83 (0,85)	1,17 (1,13)	1,5 (1,5)	2 (2)	0,8
<i>Aelia acuminata</i>	0,5 (0,54)	0,6 (0,68)	0,98 (0,98)	1,17 (1,17)	1,4 (1,47)	0,75
<i>Palomena prasina</i>	0,5 (0,57)	0,83 (0,85)	1,17 (1,13)	1,5 (1,5)	1,9 (2)	0,75
<i>Dolycoris baccarum</i>	0,43 (0,43)	0,6 (0,6)	0,87 (0,87)	1,17 (1,23)	1,67 (1,77)	0,7
<i>Carpocoris pudicus fuscipinus</i>	0,57 (0,57)	0,73 (0,73)	0,87 (0,95)	1,23 (1,23)	1,67 (1,6)	0,77

Das Verhältnis von Länge zu Breite bei den Wanzenlarven ändert sich im Laufe der Entwicklung. Die anfangs ziemlich runden Larven sind später langgestreckter.

Tabelle II.
 $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}}$ bei den Larven kurz nach den Häutungen in mm.

Art	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	5. Stad.	5. Stadium kurz vor der Häutung zur Imago
<i>Eurygaster maura</i>	$\frac{1,3}{1,1}$	$\frac{2,1}{1,7}$	$\frac{3}{2,3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5,5}{4,5}$	$\frac{9}{6}$
<i>Aelia acuminata</i>	$\frac{1,0}{0,8}$	$\frac{1,6}{1}$	$\frac{2,1}{1,3}$	$\frac{3,3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{7}{3,8}$
<i>Palomena prasina</i>	$\frac{1,3}{1}$	$\frac{2,2}{1,9}$	$\frac{3,7}{2,8}$	$\frac{6,5}{4}$	$\frac{8,4}{6,5}$	$\frac{11}{8}$
<i>Dolycoris baccarum</i>	$\frac{1,3}{0,8}$	$\frac{1,5}{1,2}$	$\frac{2,6}{1,8}$	$\frac{4,5}{3}$	$\frac{6}{4,5}$	$\frac{9}{5,8}$
<i>Carpocoris pudicus fuscipinus</i>	$\frac{1,5}{1,1}$	$\frac{1,8}{1,6}$	$\frac{3}{2,4}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{8}{6,3}$	$\frac{11}{9}$

¹⁾ Die errechneten Werte stehen in Klammern neben den gemessenen.

In Tabelle II ist besonders das starke Wachstum im fünften Stadium auffällig; dem entspricht auch eine längere Entwicklungszeit für dieses Stadium.

b) Spezielles.

Eurygaster maura.

Im ersten Stadium (Taf. 3, Fig. 1) hat die Larve eine runde Form. Kopf und Thorax sind schwarz bis auf eine helle Linie in der Mitte des Rückens. Der Hinterleib ist hellbraun und von einem Connexivum umgeben, das auf jedem Segment schwarze Flecken trägt. Das erste Drüsenfeld mit der paarigen Drüse ist länger als die beiden folgenden Felder. Der ganze Körper der Larve ist auf der Oberseite mit schwarzen, leicht vertieften Punkten übersät, auf der Unterseite fehlen sie in der Mitte. Die Augen haben einen schmalen hellen Rand; von ihnen geht ein dünner gelber Strich zur Kopfbasis. Beine und Fühler sind dunkel und schwach behaart. Nur am Ende eines jeden Fühlergliedes ist eine hellere Partie.

Auch im zweiten Stadium (Taf. 3, Fig. 2) ist die Form der Wanze noch rund. Der Thorax hat an den Seiten einen hellen Rand bekommen und das Connexivum ist nicht mehr schwarz, sondern die Flecken sind nur noch schwach angedeutet. Der Clypeus ist noch länger als die Wangen. Der helle Augenrand sowie die über den Thorax verlaufende Mittellinie sind noch vorhanden.

Im dritten Stadium (Taf. 3, Fig. 3) ist die Form langgestreckter. Der Clypeus hat jetzt die Länge der Wangen erreicht. Das Connexivum ist weiterhin heller geworden. Kopf und Thorax sind bis auf den Rand und die Mittellinie des Rückens noch schwarz, jedoch an einigen Stellen beginnt das Pigment zu schwinden. Der Hinterleib ist, abgesehen von den schwarzen Punkten und Drüsenfeldern, gelb. Die Flügelanlagen beginnen sichtbar zu werden.

Das vierte Stadium (Taf. 3, Fig. 4) ist olivbraun in verschiedener Tönung. Das Connexivum hat keine dunklen Felder mehr. Die Drüsenfelder schimmern rötlich. Auf dem Thorax ist noch die helle Mittellinie zu erkennen. Deutlich treten Flügelanlagen am Mesonotum hervor. Die schwarzen Grübchen auf dem Körper sind verschieden dicht und groß und lassen kleine Felder auf Pro- und Mesonotum frei. Die Beine sind außer den Tarsen hell geworden, jedoch sind die Fühler noch wie vorher außer den Enden der einzelnen Glieder dunkel.

Im fünften Stadium (Taf. 3, Fig. 5) ist der ganze Körper etwas mehr eckig geworden. Der Thorax bildet keinen geraden Abschluß mehr zum Abdomen, denn die Flügelanlagen reichen bis zum dritten Hinterleibssegment. Die Färbung der Larve ist noch olivbraun, jedoch ist das Connexivum durch die dichte Zusammenlagerung der schwarzen Grübchen

an jeder Segmentecke wieder dunkler und deutlicher geworden. Das zweite und dritte Drüsenfeld schimmert rötlich. Die Augen sind wie beim ersten Stadium geblieben, also rot mit hellem Rand. Auch die helle Rückenmittellinie ist noch erkennbar.

Die Behaarung der Beine ist wie folgt: Coxa und Trochanter sind unbehaart. Der Femur trägt kurze Haare, während an den Tibien die Behaarung in distaler Richtung zunehmend länger und dichter wird. An den Fühlern ist nur das Endglied noch dunkel.

Aelia acuminata.

Im ersten Stadium (Taf. 3, Fig. 6) ist der Körper verhältnismäßig rund. Kopf und Thorax sind schwarz. Auch bei dieser Art läuft über den Rücken eine helle Mittellinie. Das Abdomen ist gelblich rosa und im Gegensatz zum Thorax mit dunklen Grübchen besetzt. Die ersten beiden schwarzen Drüsenfelder sind miteinander verschmolzen. Die erste paarige Drüse ist nicht breiter als die unpaaren. Das Connexivum trägt auf jedem Segment schwarze Felder. Die Fühler sind hell und dünn behaart. Um den ganzen Körperrand stehen kurze Haare, jedoch noch nicht auf den Grübchen des Hinterleibes.

Schon im zweiten Stadium (Taf. 3, Fig. 7) ist der Körper langgestreckt. Die schwarzen, vertieften Punkte dehnen sich jetzt auch über den Thorax aus, aus ihnen nehmen feine Haare ihren Ursprung. Um den Hinterleib und den Thorax zieht sich ein weißer Rand. Der Clypeus ist noch länger als die Wangen. Die Beine sind schwarz.

Im dritten Stadium (Taf. 3, Fig. 8) beginnen die beiden breiten hellen Seitenstreifen auf dem Rücken aufzutreten, gleichzeitig beginnen sich beiderseits der gelben Mittellinie hellere Partien abzuheben. Diese 3 gelbbraunen Längsstreifen stellen den Beginn der charakteristischen Zeichnung des Vollkerfs dar. Der weiße Rand um die Larve ist geblieben. Der Clypeus ist jetzt kürzer als die Wangen; die Fühler sind dunkel geworden. Die Flügelanlagen werden sichtbar.

Im vierten Stadium (Taf. 3, Fig. 9) ziehen sich die drei hellen gelben Streifen über den ganzen Körper vom Kopf bis zum letzten Hinterleibssegment. Der mittlere unterbricht also auch die bis dahin einheitlich schwarzen Drüsenfelder. Die beiden seitlichen schwarzen Streifen setzen sich in die dunklen Partien des Connexivums fort. Fühler und Beine sind dunkel. Die Flügelanlagen treten deutlich hervor.

Im fünften Stadium (Taf. 4, Fig. 1) sind die Flügelanlagen soweit entwickelt, daß sie fast das vierte Abdominalsegment erreichen. Die 3 gelben Streifen auf dem Körper sind auf Kosten der 4 schwarzen breiter geworden, so daß das ganze Tier heller wirkt. Ein kleiner schwarzer Streifen zweigt jetzt vom Mesonotum schräg rückwärts zur Mitte hin

von den Seitenstreifen ab. Der Clypeus wird von den Wangen weit überragt. Die Augen sind wie in den vorherigen Stadien rot, ihr heller Rand, der bisher nur schwach zu erkennen war, ist aber jetzt besonders deutlich. Die Fühler können hell oder dunkel sein, wie überhaupt die Pigmentverteilung stärker variiert.

Palomena prasina.

Die Larve ist im ersten Stadium (Taf. 4, Fig. 2) rund und gewölbt. Kopf und Thorax sind schwarz, jedoch ist an der Basis des Kopfes ein heller runder Fleck. Von diesem geht ein helles Band aus, das sich im Mesonotum über den Rücken verbreitert. Zwischen dem hellen Fleck am Kopf und den rotbraunen Augen zieht sich eine dünne gelbe Linie. Der Außenrand des Thorax ist hell. Der Hinterleib ist in seiner Grundfarbe grün oder rötlich. Das Connexivum ist hellgelb mit schwarzen Dreiecken auf jedem Segment. Die Drüsenfelder sind schwarz. An der Peripherie des Körpers stehen nur wenige Haare. Schwarze Grübchen sind weder auf dem Thorax noch auf dem Abdomen vorhanden. Die Fühler sind braunschwarz und haben dichten Haarbesatz; jedes Glied ist an seinem Ende aufgeheilt. Die Beine sind dunkel und schwach behaart.

Beim zweiten Stadium (Taf. 4, Fig. 3) sind schwarze, leicht vertiefte Punkte über den ganzen Körper verteilt. Die hellen Bezirke an Kopf und Thorax sind bis auf den breiten Außenrand des Pro- und Mesonotums verschwunden. Der Clypeus ist so groß wie die Wangen. Der Hinterleib ist grün, doch sind die Segmentgrenzen hell. Das Connexivum hat schwarze nahezu dreieckige Partien.

Im dritten Stadium (Taf. 4, Fig. 4) fangen die zusammenhängenden schwarzen Pigmentpartien an Kopf und Thorax an zu schwinden. Entweder ist der Vorderkörper mit den Beinen noch schwarz, oder er ist dunkelgrün mit hellgrünen Beinen. Abb. 20 stellt einen Übergang zwischen diesen beiden Extremen dar. Die Fühlerendglieder bleiben auch bei den hellen Tieren noch dunkel. Die Dreiecke des Connexivums sind in der Mitte hell geworden, nur ihre Ränder sind noch dunkel. Der Hinterleib ist bis auf die Punkte und die Drüsenfelder hellgrün.

Im vierten Stadium (Taf. 4, Fig. 5) sind die Larven einschließlich der Drüsenfelder grün. Die Dreiecke des Connexivums sind verschwunden und ein heller Rand zieht sich um den Körper. Der Kopf hat jedoch einen schmalen schwarzen Rand. Die Augen sind nicht mehr rund, sondern eckig und haben einen sehr deutlichen hellen Saum. Die Tarsen sowie die Fühlerendglieder sind braun, die übrigen Beinteile und Fühlerglieder grün. Behaarung wie Punktierung der Beine wird nach den Tarsen zu dichter.

Im fünften Stadium (Taf. 4, Fig. 6) bildet der Thorax keinen ge-

raden Abschluß mehr zum Abdommen. Die Flügelanlagen reichen bereits bis über das dritte Abdominalsegment. Das Connexivum ist mit runden schwarzen Partien versehen, die im vierten Stadium fehlten und im dritten von dreieckiger Form waren. Über den Thorax läuft ein Mittelstreifen, auf dem keine Grübchen sitzen.

Meso- und Metanotum haben einen bronzefarbenen Schimmer über dem Grün. Die Unterseite der Larven ist heller grün und nur leicht punktiert.

Dolycoris baccarum.

Das erste Larvenstadium (Taf. 4, Fig. 7) ist nicht so rund wie bei den vorher behandelten Arten. Der Vorderkörper ist schwarz, der Hinterleib gelbbraun mit roten Segmentgrenzen, die ganze Unterseite heller. Über den Thorax zieht sich ein dünner heller Mittelstrich. Im ersten und zweiten Hinterleibssegment sind in der Mitte langgestreckte dunkle Pigmentstellen vorhanden. Das Connexivum zeigt schwarze Vierecke. Schwarze Grübchen sind an der Larve noch nicht sichtbar. Ein Besatz von Haaren mit einer Durchschnittslänge, die der Augenhöhe entspricht, befindet sich am ganzen Körperrand. Auf der Oberseite des Tieres stehen außerdem noch verstreut viele kurze vereinzelt Haare. Die Augen sind rot, die Beine und Fühler schwarz und behaart.

Im zweiten Stadium (Taf. 4, Fig. 8) hat das ganze Tier schwarze Grübchen auf seiner Oberfläche. Die ersten beiden Hinterleibssegmente haben keinen schwarzen Pigmentstrich mehr. Die ganze Larve ist gleichmäßig und lang behaart. Die Haare sind verschieden lang, zum Teil länger als die doppelte Augenhöhe. Ihren Ursprung nehmen sie aus den Grübchen. Das letzte Fühlerglied ist kürzer behaart als die übrigen. Das Abdomen hat eine rotbraune Grundfarbe.

Das dritte Stadium (Taf. 5, Fig. 1) hat nur noch eine sehr schwache helle Mittellinie auf dem Thorax und die Fühler sind bis auf das dunkle Endglied heller geworden. Das Verhältnis der Haarlänge zur Augenhöhe ist von diesem bis zum fünften Stadium relativ gleich.

Im vierten Stadium (Taf. 5, Fig. 2) treten die Flügelanlagen deutlich hervor. Der Clypeus ist kleiner als die Wangen. Auf dem Thorax ist der helle Längsstreif deutlich, er setzt sich schwächer über den ganzen Hinterleib fort.

Im fünften Stadium (Taf. 5, Fig. 3), das wiederum daran kenntlich ist, daß die Flügelanlagen die ersten Abdominalsegmente überdecken, haben sich innerhalb der schwarzen Dreiecke des Connexivums helle Stellen gebildet. In diesem Stadium können die Tiere überhaupt mit fortschreitendem Wachstum heller werden. Das Abdomen ist rotbraun;

die Beine mit Ausnahme der Tarsen sind hell. Die Tarsen haben viele kurze Haare, an den übrigen Beingliedern stehen sie nicht so dicht.

Carpocoris pudicus fuscispinus.

Die Larven sind im ersten Stadium (Taf. 5, Fig. 4) runder als die von *Dolycoris*. Der Vorderkörper ist schwarz mit heller Mittellinie. Die schwarzen Flecken am Connexivum sind nicht spitz zulaufend, sondern mehr rechteckig. Die Grundfarbe des Hinterleibes ist gelblich-braun mit roten Segmentgrenzen. Nach beiden Seiten läuft vom ersten und zweiten Drüsenfeld schräg rückwärts zum Rand ein rotes Band, das sich nach außen etwas verbreitert. Dieses Band ist bis zum vierten Stadium vorhanden und bildet ein gutes Merkmal zum Erkennen dieser Larven. Das erste und zweite Hinterleibssegment trägt in der Mitte am Hinterland einen schwarzen Pigmentstreifen. Der Körper hat noch keine schwarzen Grübchen. An seinem Rande trägt er vereinzelt Haare. Das Auge hat einen hellen Rand und von ihm aus geht eine dünne gelbe Linie zur Kopfbasis. Fühler und Beine sind nur kurz behaart und braunschwarz.

Auch im zweiten Stadium (Taf. 5, Fig. 5) ist der Körper rund. Der Clypeus ist länger als die Wangen. Der ganze Körper ist jetzt mit schwarzen Grübchen versehen. Die schwarzen Pigmentstreifen des ersten und zweiten Hinterleibssegmentes fehlen. Die helle Mittellinie auf dem Thorax ist geblieben.

Im dritten Stadium (Taf. 5, Fig. 6) werden die Flügelanlagen sichtbar. Am Pronotum treten helle Ecken auf.

Im vierten Stadium (Taf. 5, Fig. 7) wird die Larve rechteckiger. Das Pigment des Thorax schwindet an einigen Stellen. Statt der Mittellinie haben wir nun gelbe Flecke am Rand von Pro- und Mesonotum, scharf umgrenzte helle Stellen an den Seiten des Mesonotums und einen breiten Mittelstreifen auf dem Pronotum. Auch in den schwarzen Partien des Connexivums kann die Mitte sich aufhellen. Die Wangen sind etwas länger als der Clypeus. Die Beine werden nach den Tarsen zu dunkler. Auf dem schwarzen Vorderkörper der Larve liegt ein bronzener Schimmer, der sich im fünften Stadium noch verstärkt.

Das letzte Stadium (Taf. 5, Fig. 8) zeichnet sich durch das Fehlen des roten Bandes aus. Dafür herrscht aber auf dem ganzen Hinterleib ein roter Grundton vor, der sich an den Segmentgrenzen zu dunkelrot steigert. Die dunklen Partien des Connexivum sind in der Mitte stets hell. Zu den schon im 4. Stadium auf dem Thorax vorhandenen hellen Bezirken ist noch ein neuer keilförmiger Fleck in der Mitte des Mesonotums hinzugekommen. Der ganze Körper der Larve wirkt noch eckiger als bei den vorhergehenden Stadien.

3. Vollkerfe.

In diesem Zusammenhang genügt eine kurze Charakteristik der in Frage kommenden Arten durch Hervorhebung ihrer Artmerkmale. Eine eingehendere Besprechung befindet sich bei Butler (1923), Saunders (1892) und Stichel (1925).

Bei *Eurygaster* deckt das Scutellum den ganzen Hinterleib, so daß die Flügel nicht sichtbar sind. *E. maura* unterscheidet sich von den übrigen deutschen Arten dieser Gattung dadurch, daß der Clypeus weder von den Wangen eingeschlossen wird, noch eingesenkt zwischen diesen liegt.

Aelia zeichnet sich durch ihre längliche, nach vorn zugespitzte Gestalt aus. *A. acuminata* hat auf jedem Mittel- und Hinter-Femur 2 schwarze Punkte, während *A. rostrata* davon nur je einen besitzt. *A. Klugi* ist kleiner, rötlichbraun und hat einen dunklen Strich auf dem Corium.

Palomena ist grün, seltener braun. Bei *P. prasina* sind das zweite und dritte Fühlerglied gleichlang. Dadurch ist diese Art von *P. viridissima* zu unterscheiden.

Bei *Dolycoris baccharum*, der einzigen Art dieser Gattung in Deutschland, ist, wie bei den Larven, die lange dichte Behaarung auffällig. Das Corium hat violetten Schimmer.

Carpocoris pudicus fuscispinus ist endlich an dem nach beiden Seiten ausgezogenen Pronotum zu erkennen, das an diesen Stellen schwarz ist (Fig. 7).

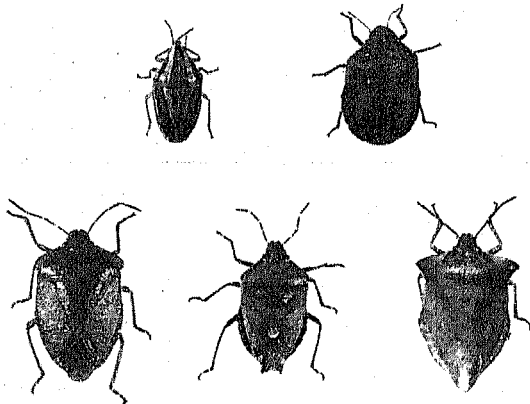


Fig. 7. Vollkerfstadium von
Aelia acuminata L. *Eurygaster maura* L.
Palomena prasina L. *Dolycoris baccharum* L. *Carpocoris pudicus fuscispinus* Boh.
 (Vergr.: 1,5 ×)

Während bei *Aelia*, *Dolycoris* und *Carpocoris* im selben Gebiet die Färbung keiner Variation unterworfen ist, zeigen *Eurygaster* und *Palomena* darin große Verschiedenheiten.

Bei *Eurygaster* sind einzelne Individuen ganz rot, andere braun. Ferner zeigen sich alle Abstufungen von hellen Flecken auf dunklem Grunde bis zu ganz hellen Formen. Als Anpassungen können diese Abweichungen nicht aufgefaßt werden, da alle Farbvarietäten in demselben Biotop vorkommen. Sie werden in der Literatur als verschiedene formae unterschieden (Stichel, 1925).

Bei *Palomena* sind 4 Farbvarietäten zu unterscheiden:

1. Ganz grüne Tiere.
2. Grüne Tiere, die eine rötlichbraune Unterseite haben.
3. Ganz braune Tiere.
4. Braune Tiere, die eine grüne Unterseite haben.

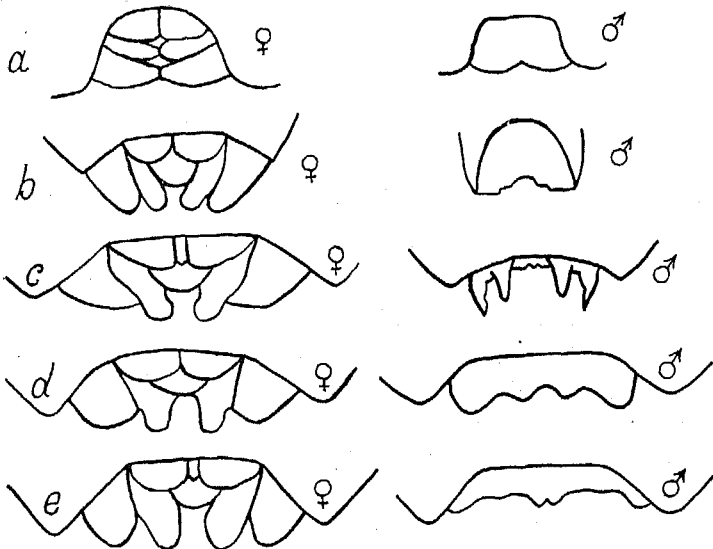


Fig. 8. Genitalsegmente (schematisiert) von a) *Eurygaster maura*, b) *Aelia acuminata*, c) *Dolycoris baccarum*, d) *Palomena prasina*, e) *Carpocoris pudicus fuscispinus*.

Die Systematiker sprechen bei den braunen Formen von einer Herbstfärbung. Sie würde indessen nur eine phänotypische Umstimmung darstellen. Ferner würde diese Ansicht nicht zu der Tatsache passen, daß es sich hier um eine eigene Forma handelt, die von den gleichen Systematikern aufgestellt wird (Stichel, 1925). (*P. prasina subrubescens*). Da aber beide Formen, die grünen wie die braunen, nebeneinander zu finden und zudem durch Übergänge verbunden sind, verdient die Frage

der evtl. Rassenbildung eine erneute Untersuchung. Gegen eine phänotypische Braunfärbung im Herbst spricht die Tatsache, daß schon im August gleich nach der Häutung vom fünften Stadium zum Vollkerf die 4 verschieden gefärbten Wanzen auftraten. Ferner wurden im Winterschlaf ganz grüne Tiere gefunden.

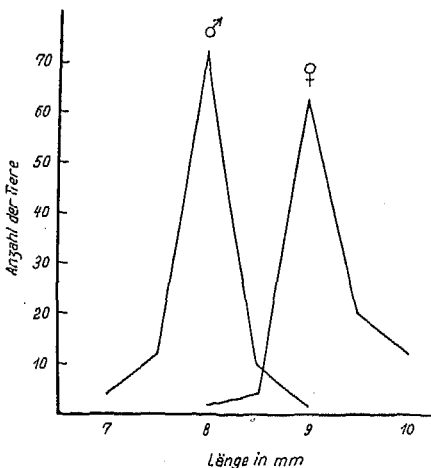


Fig. 9. Längenmaße von *Aelia acuminata*.

Individuen gemessen wurde, die größten ♂♂ mit den kleinsten ♀♀. Fig. 9 zeigt das Ergebnis der Längenmessung von je 100 ♂ und ♀ von *Aelia acuminata*. Wir erkennen als Mittelwert für das ♂ 8 mm, für das ♀ 9 mm. Zugleich sehen wir das Überschneiden der Kurven. Die Länge von *Eurygaster* betrug bei den ♂♂ 8,5—10 mm, bei den ♀♀ 10—11 mm. Die entsprechenden Maße bei den 3 anderen Wanzenarten sind:

<i>Palomena</i>	♂	11—11,5;	♀	12—14 mm,
<i>Dolycoris</i>	♂	9—10 ;	♀	10,5—11,5 mm,
<i>Carpocoris</i>	♂	11—11,5;	♀	12—13 mm.

VI. Biologie.

Da *Eurygaster maura* und *Aelia acuminata* als Weizenschädlinge schon bekannt sind, wurden ihre wichtigsten biologischen Daten in einigen Ländern wie Ungarn, Spanien, Algerien und Rußland schon erforscht. Die scheinbaren Widersprüche in der Literatur sind wohl durch die verschiedenen Klimata bedingt, in denen die Wanzen beobachtet wurden. Die nachfolgenden Ausführungen gelten ausdrücklich nur für Schleswig-Holstein.

1. Winterquartier.

Nach der Ernte bleibt ein Teil der Wanzen noch mehrere Wochen zwischen den Stoppeln und Unkräutern auf dem Felde. Die übrigen wandern gleich auf die anliegenden Wiesen und an die Waldränder. Dort kann man die Tiere bis Ende September finden. In der ersten Oktoberhälfte suchen sie ihre eigentlichen Winterquartiere auf. Diese liegen nach den bisherigen Beobachtungen nicht weit vom Befallsgebiet entfernt. Es scheint, daß die Wanzen Waldränder bevorzugen, in denen die Bäume nicht zu dicht beieinander stehen. Feuchter und moosreicher Boden wird gemieden. Außer an Waldrändern finden sie ihr Winterlager an trockenen Stellen von heide- oder steppenähnlichem Charakter. Den Winterschlaf halten die Wanzen im Starrezustand, die große Mehrzahl liegt dabei auf dem Rücken. An diesen Stellen bleiben die Wanzen, bis die Frühlingssonne sie gegen Ende April hervorlockt.

Es wurden im Frühjahr 1936 2 verschiedene Biotope untersucht. Das eine ist eine Waldecke bei Itzehoe, die nach NO und NW in eine vornehmlich mit *Festuca* und kleinen Tannen bestandene offene Fläche übergeht. Nach SW neigt sie sich als leichter Abhang den Strahlen der Mittagssonne zu. Auf dieser Waldecke, die Mischwald von Eichen, Buchen und Nadelbäumen trägt, lagen die Wanzen an dem Fuß der Bäume oder zwischen denselben auf einem engen Bezirk mit verschiedenen anderen Insekten. Von den hier behandelten waren *Aelia acuminata*, *Palomena prasina* und *Dolycoris baccarum* in größeren Mengen vorhanden. Das Biotop wurde am 7. 3., 19. 3., 5. 4., 13. 4. und 29. 4. durchsucht. Ende April waren die meisten *Aelia* bereits auf die vor dem Wald liegende Schonung übergesiedelt und hielten sich hier an den *Festuca*horsten auf.

In diesem Biotop überwinterten weiterhin folgende Wanzen: *Eurydema oleracea*, *Rhopalus parumpunctatus*, *Nabis ferus*, *Notostira erratica*, *Lygus pratensis*, *Sphalerocoris tipularius*. Diese Arten wurden bei jeder Kontrolle gefunden, besonders *Rhopalus* in beträchtlichen Mengen. Neben diesen Wanzen war die große Zahl der überwinterten Schildkäufer, vor allem *Cassida nebulosa rubiginosa* und *flaveola* bemerkenswert.

Das zweite Biotop befindet sich in der Nähe eines Waldes zwischen Schmilau und Mölln. Es ist ein hügeliges Gelände mit sandigem Boden, der mit Kiefern, Heidekraut, Ginster und Schafschwingel bewachsen ist. Dort war *Aelia acuminata* zahlreich, in geringerer Menge *Eurygaster*, *Palomena*, *Dolycoris* und *Carpocoris*. Außerdem waren noch nachstehende Wanzen vertreten: *Aelia Klugi*, *Eurydema oleracea*, *Rhopalus parumpunctatus*, *Sphalerocoris tipularius*, *Neotiglossia pusilla*, *Sciocoris cursitans*, *Raglius lynceus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Elasmotethus interstinctus*, *Mesocerus marginatus*. Das Biotop wurde Anfang Oktober erneut durchsucht und alle an Getreide beobachteten Wanzen wieder

gefunden. Die *Aelia* saßen meistens unten in einem *Festuca*horst. Jedoch wurde nur eine verhältnismäßig kleine Zahl entdeckt. Wohin die Hauptmengen der Wanzen, die im Sommer auf den Feldern waren, in dieser Zeit abgewandert sind, konnte noch nicht geklärt werden.

Die Wanzen, die zur künstlichen Überwinterung in den Zuchtkästen auf den Versuchsfeldern eingezwängt wurden, gingen zwischen die Stoppeln oder dicht neben den Wurzeln von Unkräutern in den Winterschlaf. *Eurygaster* kletterte Anfang Oktober noch an den Wänden des Zuchtkastens umher, aber bereits ab Mitte Oktober lagen alle Tiere dieser Art auf dem Rücken im Starrezustand.

Der Entwicklungsrhythmus der Wanzen konnte im Laboratorium weder verlangsamt noch beschleunigt werden. Von den im März in den Kühlraum gebrachten Spitzlingen und Breitbauchwanzen waren Mitte Mai, als sie ins Laboratorium gebracht wurden, 50⁰/₀ gestorben. Wahrscheinlich waren die Überwinterungsbedingungen nicht richtig gewählt oder aber zu lange ausgedehnt worden. Andererseits blieben Wanzen, die Anfang März in die warme Stube gebracht und an eingetopften Weizen- oder Knaulgraspflanzen gesetzt waren, alle am Leben. Vor Anfang Mai habe ich aber keines dieser Tiere an den Pflanzen saugen sehen.

2. Das Leben der Altwanzen vom Erscheinen aus dem Winterquartier bis zum Tode.

a) Fortpflanzung und Lebensdauer.

Wenigstens bei dem Spitzling geht der im Frühjahr stattfindenden Eiablage ein Reifungsfraß voraus, der einige Wochen dauern kann. Die erste von mir, und zwar an *Aelia acuminata* beobachtete Kopulation in der Zucht geschah am 15. Mai. Bei der Kopula stellen sich die Partner mit ihren Hinterleibsenden aneinander, und bilden dabei mit ihren Längsachsen fast eine gerade Linie. Während der Kopula, die einige Stunden dauert, sitzen die Tiere unbeweglich. Schließlich wandert das ♀ fort und zieht dabei das ♂ solange nach sich, bis die Trennung der beiden Tiere erfolgt.

Im Freien konnte die erste Kopulation bei *Aelia* am 1. Juni beobachtet werden. Wie später aus dem Auftreten der Larven zu schließen war, muß jedoch bei *Aelia* und *Eurygaster* schon in der zweiten Maihälfte der Beginn der Eiablage erfolgt sein.

Auf den Feldern bei Mölln wurden nur vereinzelte Eigelege gefunden, und zwar von *Dolycoris* und *Carpocoris* an Roggenblättern, solche von *Aelia* an Stengeln des Schafschwingels.

In der Zucht konnten über das Verhalten von *Aelia* und *Eurygaster* die meisten Beobachtungen angestellt werden. Die vom Freiland eingetragenen ♀♀, die schon befruchtet waren, legten in den Petrischalen

und in den Zuchtkästen sehr reichlich. Dabei wurde festgestellt, daß die Tiere mehrmals zur Eiablage schreiten. Die Eier werden in der Zucht nicht nur an Pflanzen, sondern auch an den Boden der Glasgefäße, an Papier, auf Stoff, Watte und an Holzleisten der Zuchtkästen gelegt. Bei Gerste waren die meisten Gelege von *Aelia* an die langen Grannen der Ähren geklebt, bei Roggen zum Teil an die Grannen, zur Mehrzahl aber an die Stengel gesetzt. Befand sich im Zuchtkäfig nur Weizen, so wurden die Eier meist an den Kasten abgelegt. Die Eiablage der 3 anderen Arten wurde nur in Glasschalen und zwischen den eingebeutelten Ähren beobachtet. Die Wanzen setzten hier ihre Gelege an Blätter, Grannen und an die Gaze ab.

Die Dauer der Eiablage beträgt bei *Aelia* und *Eurygaster* etwa 6 Wochen. Im Zuchtkasten wurden an Gerste noch am 24. Juli frisch gelegte Eier von *Aelia* bemerkt, während im Freiland die letzten Altwanzen Anfang Juli beobachtet wurden. Sie sterben in der Regel bald nach Beendigung der Eiablage.

Als Vollkerfe leben die Wanzen also fast ein Jahr. Die meisten Alttiere sterben, wenn sich der erste Schub der neuen Generation bei *Aelia*, *Eurygaster* und *Dolycoris* im fünften, bei *Carpocoris* im dritten und bei *Palomena* im zweiten Stadium befindet.

b) Das Geschlechterverhältnis und die Lebenszähigkeit von Männchen und Weibchen.

Es ist interessant, das Zahlenverhältnis und die Lebenszähigkeit der beiden Geschlechter zu vergleichen. In größerem Maßstab konnten diese Untersuchungen bisher allerdings nur bei der Breitbauchwanze und dem Spitzling vorgenommen werden.

Von 700 an einem Tage von einer *Aira-Festuca*-Wiese bei Mölln lebend eingetragenen *Aelia* waren 338 ♂ und 362 ♀, das Geschlechterverhältnis also ungefähr 1 : 1. Von diesen Tieren starben nach dem Transport in zu engen Glasbehältern am ersten Tage 100, und zwar 88 ♂ und 12 ♀.

Unter 124 am 10. 6. von einem Roggenfeld eingetragenen *Eurygaster* befanden sich 118 ♀ und nur 6 ♂. Am 21. 6. waren von 108 Tieren gleicher Herkunft 84 ♀ und 24 ♂. Von diesen Wanzen starben am ersten Tag 7 ♀ und 15 ♂. Am 1. 7. waren auf den Feldern nicht mehr viel Altwanzen vorhanden. Von 40 eingetragenen Stücken waren 35 ♀ und 5 ♂, und hiervon starben am ersten Tag 12 ♀ und alle 5 ♂. Die Sterblichkeit war nur am Tage nach dem Einsammeln so groß. War diese Beunruhigung überstanden, so blieben die Tiere längere Zeit am Leben. Wir erkennen hieraus, daß die ♀♀ eine stärkere Lebenszähigkeit besitzen.

Während das Geschlechtsverhältnis bei *Aelia* etwa 1 : 1 beträgt, ist die relativ kleine Zahl der *Eurygaster* ♂♂ sehr auffallend. Ob die männlichen Tiere dieser Art schon bald nach der Kopulation starben oder ob sie sich auf anderen Feldern in größerer Zahl aufgehalten haben, konnte noch nicht geklärt werden. Dagegen wurde versucht, durch Auszählung der Jungwanzen festzustellen, ob eine ständige zahlenmäßige Überlegenheit der ♀♀ besteht. Eine Zählung am 23. 7. ergab, daß sich unter 314 eingetragenen Imagines 190 ♀ befanden. Das Verhältnis der Geschlechter betrug hier also etwa 3 : 2 und war damit nicht entfernt so ungünstig, wie bei den Altwanzen. Aus diesem Befund kann man ferner entnehmen, daß die Lebensdauer der *Eurygaster*-Männchen offenbar kürzer ist als bei den Weibchen.

c) Thanatose.

Eine interessante biologische Tatsache haben wir in den zwei verschiedenen Totstell-Reflexen von *Eurygaster maura* vor uns.

Während auch *Aelia*, *Palomena*, *Dolycoris* und *Carpocoris* beim leisesten Anrühren der Halme sich zu Boden fallen lassen, aber dann sofort wieder laufen, bleibt *Eurygaster* zunächst in einem Starrezustand mit abgespreizten Beinen und Fühlern liegen. Ein neuer Reiz, z. B. durch Berühren, bringt die Tiere jedoch wieder zu normaler Bewegung.

Andererseits werden auch oft nach dem Herunterfallen und bei stärkeren taktilen Reizen die Beine ganz dicht an den Körper gezogen und die Fühler über dem Rostrum zusammengelegt. Ein neuer Reiz vermag diese echte Thanatose nicht aufzuheben. Die Wanzen sehen dann so aus wie diejenigen, die im Starrezustand im Winterquartier gefunden werden.

Weber hat diese zwei Arten des Totstell-Reflexes in seiner „Biologie der Hemipteren“ für die Wasserwanzen *Nepa* und *Ranatra* beschrieben.

Im Zustand dieser echten Thanatose können die Wanzen stundenlang verharren.

d) Nährpflanzen.

Aus der Literatur ist bekannt, daß die hier besprochenen Wanzen außer auf Getreide auch auf anderen Pflanzen vorkommen. Einzelne Autoren erwähnen dabei, daß diese den Wanzen möglicherweise nur als Versteck oder zeitweiliger Ruheplatz, nicht aber als Nahrung gedient haben. Es bleibt daher durch exakte Versuche noch manche Angabe nachzuprüfen.

Die folgenden Wirtspflanzen sind nach Aufzeichnungen von Butler (1923), Fieber (1861), Puton (1878), Reh (1932), Péneau (1911), Schneider (1933) und Stichel (1925) zusammengestellt.

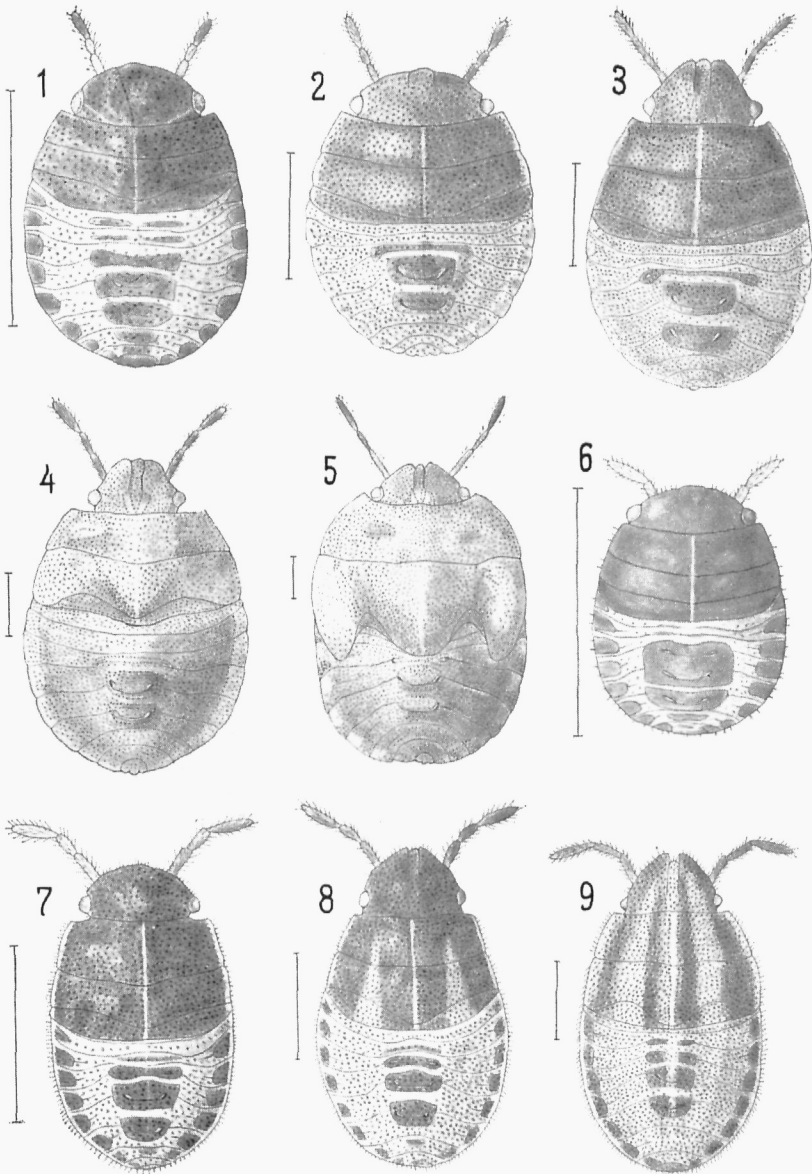


Fig. 1—5. *Eurygaster maura*, 1, 2, 3, 4, 5. Larvalstadium.

Fig. 6—9. *Aelia acuminata*, 1, 2, 3, 4. Larvalstadium.

(Der Maßstab auf der linken Seite der Larven = 1 mm.)

W. Tischler, Untersuchungen über Wanzen an Getreide.

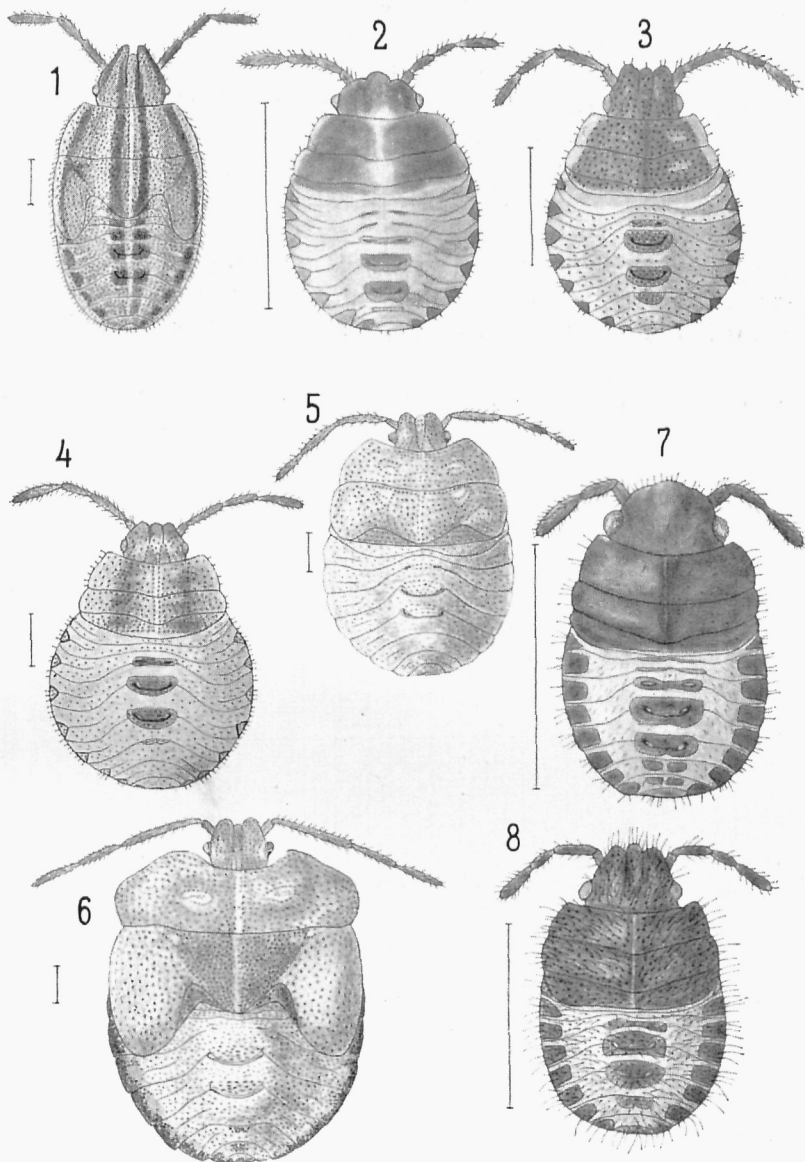


Fig. 1. *Aelia acuminata*, 5. Larvalstadium.

Fig. 2—6. *Palomena prasina*, 1., 2., 3., 4., 5. Larvalstadium.

Fig. 7—8. *Dolycoris baccarum*, 1., 2. Larvalstadium.

(Der Maßstab auf der linken Seite der Larven = 1 mm.)

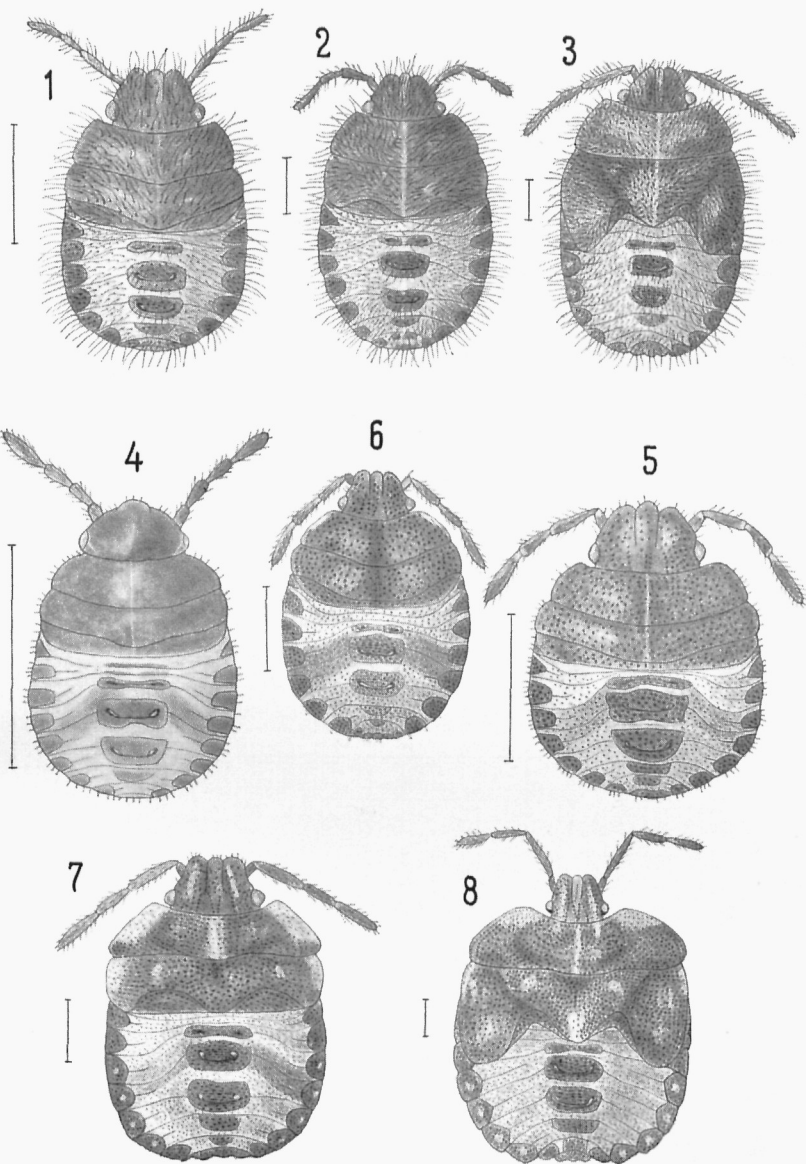


Fig. 1—3. *Dolycoris baccarum*, 3., 4., 5. Larvalstadium.

Fig. 4—8. *Carpacoris pudicus fuscispinus*, 1., 2., 3., 4., 5. Larvalstadium.

(Der Maßstab auf der linken Seite der Larven = 1 mm.)

W. Tischler, Untersuchungen über Wanzen auf Getreide.

Hiernach saugt *Eurygaster maura* an *Juniperus communis*, Getreide und anderen Gramineen, sowie an *Hypericum elodes*, *Epilobium*, *Erica tetralix*, *Centaurea*, *Senecio*, *Artemisia*, *Cirsium* und *Carduus*.

Aelia acuminata lebt an Getreide, *Avena* und *Festuca*-Arten, an *Macrochloa tenacissima* und *Genista*.

Palomena prasina findet man auf Beerensträuchern, *Asparagus officinalis*, *Betula*, *Populus*, *Fagus*, *Quercus*, *Corylus avellana*, *Beta vulgaris*, *Brassica oleracea*, *Crataegus*, *Phaseolus*, *Evonymus europaea*, *Tilia*, *Vitis vinifera*, *Syringa*, *Solanum tuberosum*, *S. lycopersicum*, *Cucumis melo*, Umbelliferen und schließlich auf Samen von *Carthamus tinctorius*.

Dolycoris baccarum tritt auf *Juniperus*, *Beta vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Brassica oleracea*, *B. rapa*, *Raphanus sativus*, *Ribes*, *Rubus*, *Fragaria*, *Medicago sativa*, *Trifolium*, *Rhamnus*, *Vaccinium*, *Phlox autumnalis*, *Viburnum*, und auf Blütenständen wie *Verbascum* und Disteln auf.

Carpocoris pudicus saugt an *Sinapis arvensis*, *Medicago sativa*, *Geum*, *Linum usitatissimum*, *Eryngium amethystinum*, *Verbascum*, *Viburnum lantana*, *Achillea*, *Tanacetum vulgare*, *Artemisia*, *Centaurea*, *Carduus*, *Cirsium* und an *Senecio*.

Bei eigenen Beobachtungen konnte festgestellt werden, daß alle 5 Wanzen an Weizen, Roggen, Gerste und Hafer saugen, ferner an den Früchten von *Poa* und *Festuca*-Arten, sowie an *Rumex acetosa* und *Plantago major*. *Aelia* saugt außerdem an *Festuca ovina*, *Palomena* an *Zea mays*, *Agrostis vulgaris*, *Polygonum aviculare*, *Anthyllis vulneraria*, *Artemisia vulgaris* und an Früchten von *Rubus idaeus* und schließlich *Dolycoris* an *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium arvense*, *Verbascum nigrum* und *Carduus crispus*.

Auch auf vielen anderen Pflanzen wurden die Tiere sitzend gesehen, jedoch nicht beim Saugen beobachtet. Auffällig war das massenhafte Vorkommen aller 5 Wanzenarten und ihrer letzten Larvenstadien auf den reifen Kapseln von *Papaver dubium*.

Wie schon Taschenberg (1880) für *Aelia* erwähnt hat, ergab sich auch für die übrigen 4 Wanzenarten die Tatsache, daß sie gelegentlich den Saft tierischer Nahrung aufsaugen. Jedoch tun sie dies nur bei toten oder bewegungslosen Tieren, dann aber auch bei ihren Artgenossen. Nie sogten sie an lebenden und sich bewegenden Wanzen. Dagegen habe ich einmal beobachtet, daß ein Vollkerf von *Palomena prasina* das einige Tage früher geschlüpft war als ein zweites, dieses während dessen Häutung aussog. Das sich häutende Tier ragte mit Kopf und Thorax schon aus der alten Haut heraus und lag unbeweglich. Die räuberische Wanze sog an ihr mehrere Stunden.

Die Exkremente der Getreidewanzen werden in Form von kleinen gelblichbraunen Tropfen abgegeben.

e) Schadbild.

Es ist bekannt, daß die Wanzen den Hauptschaden an den Körnern vom Weizen verursachen. Was tun aber die Tiere, nachdem sie aus den Winterquartieren herausgekommen sind, bis zum Sichtbarwerden der Ähren, das in Schleswig-Holstein an den meisten Stellen bei Roggen gegen Ende Mai, bei Gerste etwa Anfang Juni und bei Weizen schon Mitte Juni im Jahre 1936 auftrat? Dieser Frage wurde von Mokrzecki (1926) in Rußland und von Manninger (1933) in Ungarn bei *Eurygaster maura* nachgegangen. Beide fanden, daß die Wanzen im Frühjahr an die jungen Triebe gehen, die ihr Wachstum dadurch verlangsamen oder absterben. Wird ein Feld befallen auf dem die jungen Getreidepflänzchen schon weiter herangewachsen sind, so tritt als Folge des Anstiches der Halme Weißährigkeit ein oder die Ähren entwickeln sich überhaupt nicht.

Auf dem Versuchsfeld in Kitzberg wurden am 12. 6. etwa 100 Breitbauchwanzen in einen Zuchtkasten gesetzt, der über schossenden Weizen gestülpt war. Die Wanzen krochen auf die Halme und sogen daran. Das Ährenschieben begann eine Woche später. Ende Juni war der Befund wie folgt: Viele Ähren waren vollständig ausgebleicht in den Blattscheiden stecken geblieben oder die bis zum obersten Knoten ebenfalls weißen Halme hatten sich noch ein Stück herausgehoben.

Einige derartig weißährige Halme wurden auch in einem Weizenfeld bei Ratzeburg gefunden, das nur sehr leicht von Wanzen befallen war.

Bei der Ernte des Weizens aus dem Versuchskasten waren von 264 Halmen, 72 teils abgestorben, teils mit angesetzten Körnern in der Blattscheide stecken geblieben (Fig. 10), 18 knapp herausgekommen, aber bis herab zum obersten Knoten weiß (Fig. 11), 118 von normaler Länge und 56 Triebe ohne Ähren. Auch unter den Halmen von normaler Höhe waren noch einige weißährige.

Die genauesten Beobachtungen über das Anstechen der Getreidepflanzen durch *Eurygaster maura* sind von Jablonowski (Ungarn) angestellt, der mir liebenswürdigerweise davon brieflich Mitteilung machte. Nach ihm kann man in Ungarn verschiedene Stufen vom angestochenen Pflänzchen bis zur völligen Weißährigkeit verfolgen. Zuerst werden im Frühjahr, wenn die Wanzen auf die Saat einwandern, die Herbsttriebe besogen, die dadurch absterben. Dieses Anstechen wird auch bei den älteren und größeren Trieben fortgesetzt, jedoch immer oberhalb eines Knotens. Dadurch stirbt zunächst der obere Halmteil bis herab zur Wundstelle ab, später aber auch der Schaftteil. Bei den halbwüchsigen etwa

Die Exkremate der Getreidewanzen werden in Form von kleinen gelblichbraunen Tropfen abgegeben.

e) Schadbild.

Es ist bekannt, daß die Wanzen den Hauptschaden an den Körnern vom Weizen verursachen. Was tun aber die Tiere, nachdem sie aus den Winterquartieren herausgekommen sind, bis zum Sichtbarwerden der Ähren, das in Schleswig-Holstein an den meisten Stellen bei Roggen gegen Ende Mai, bei Gerste etwa Anfang Juni und bei Weizen schon Mitte Juni im Jahre 1936 auftrat? Dieser Frage wurde von Mokrzecki (1926) in Rußland und von Manninger (1933) in Ungarn bei *Eurygaster maura* nachgegangen. Beide fanden, daß die Wanzen im Frühjahr an die jungen Triebe gehen, die ihr Wachstum dadurch verlangsamten oder absterben. Wird ein Feld befallen auf dem die jungen Getreidepflänzchen schon weiter herangewachsen sind, so tritt als Folge des Anstiches der Halme Weißfährigkeit ein oder die Ähren entwickeln sich überhaupt nicht.

Auf dem Versuchsfeld in Kitzeberg wurden am 12. 6. etwa 100 Breitbauchwanzen in einen Zuchtkasten gesetzt, der über schossenden Weizen gestülpt war. Die Wanzen krochen auf die Halme und sogen daran. Das Ährenschieben begann eine Woche später. Ende Juni war der Befund wie folgt: Viele Ähren waren vollständig ausgebleicht in den Blattscheiden stecken geblieben oder die bis zum obersten Knoten ebenfalls weißen Halme hatten sich noch ein Stück herausgehoben.

Einige derartig weißfährige Halme wurden auch in einem Weizenfeld bei Ratzeburg gefunden, das nur sehr leicht von Wanzen befallen war.

Bei der Ernte des Weizens aus dem Versuchskasten waren von 264 Halmen, 72 teils abgestorben, teils mit angesetzten Körnern in der Blattscheide stecken geblieben (Fig. 10), 18 knapp herausgekommen, aber bis herab zum obersten Knoten weiß (Fig. 11), 118 von normaler Länge und 56 Triebe ohne Ähren. Auch unter den Halmen von normaler Höhe waren noch einige weißfährige.

Die genauesten Beobachtungen über das Anstechen der Getreidepflanzen durch *Eurygaster maura* sind von Jablonowski (Ungarn) angestellt, der mir lebenswürdigerweise davon brieflich Mitteilung machte. Nach ihm kann man in Ungarn verschiedene Stufen vom angestochenen Pflänzchen bis zur völligen Weißfährigkeit verfolgen. Zuerst werden im Frühjahr, wenn die Wanzen auf die Saat einwandern, die Herbsttriebe besogen, die dadurch absterben. Dieses Anstechen wird auch bei den älteren und größeren Trieben fortgesetzt, jedoch immer oberhalb eines Knotens. Dadurch stirbt zunächst der obere Halmteil bis herab zur Wundstelle ab, später aber auch der Schaftteil. Bei den halbwüchsigen etwa

40 cm hohen Pflänzchen werden auch die Blätter besogen. Die zarten jungen Blätter sind dann von der Halmscheide noch bedeckt und liegen so fest aneinander, daß sie zusammen ein halmartiges Ganzes bilden. Solche Blattriebe werden etwa 15 cm unterhalb ihrer Spitze angestochen. Das Gewebe geht dadurch oberhalb der Stichstelle zugrunde, doch fallen die Blattspitzen noch nicht gleich ab, sondern hängen längere Zeit an den gesunden und weiterwachsenden basalen Blatteilen, bis sie völlig abbrechen. Wird schließlich über dem obersten Halmknoten der Stich ausgeführt, so entsteht totale Weißfährigkeit oder, falls der Stich die Ährenspindel getroffen hat, nur Weißspitzigkeit.



Fig. 10. Durch Besaugen von *Eurygaster maura* in der Blattscheide steckengebliebene Weizenähren.

Aus dieser Mitteilung von Jablonowski geht hervor, daß die Wanzen zunächst den Saft der Halme und Blätter aufsaugen und daß sie erst im Laufe des Wachstums der Pflanzen durch das Verholzen der

untreen Teile veranlaßt werden, nach oben zu steigen, um dort an Fruchtknoten und Samen zu saugen.

Ab Anfang Juli konnten im Beobachtungsgebiet des Verfassers die Wanzen zusammen mit den heranwachsenden Larven außer den Fruchtknoten auch die heranreifenden Körner anstechen.

Die Ergebnisse mikroskopischer Untersuchungen der Stichstellen an Weizenkörnern finden wir bei Malenotti (1932), Holdefleiß (1933) und Gömöry (1934). Abbildungen dieser Verfasser lassen erkennen, daß der Stich durch die Aleuronschicht in die oberste Stärkeschicht hineinreicht.



Fig. 11. Weißfärbigkeit von Weizen durch Besaugen der Halme von *Eurygaster maura*.

Eigene Untersuchungen ergaben, daß schon makroskopisch eine schwache Verfärbung noch an der obersten stärkehaltigen Zellschicht zu erkennen ist. Von außen betrachtet besteht die Anstichstelle aus einem braunschwarzen Punkt, der im typischen Falle von einem schärfer ab-

gegenzinten hellen Hof umgeben ist. Dieser ist besonders an glasigen Körnern deutlich zu erkennen. Körner, die noch während der Milchreife besogen sind, zeigen nur einen schwachen oder gar keinen hellen Hof.

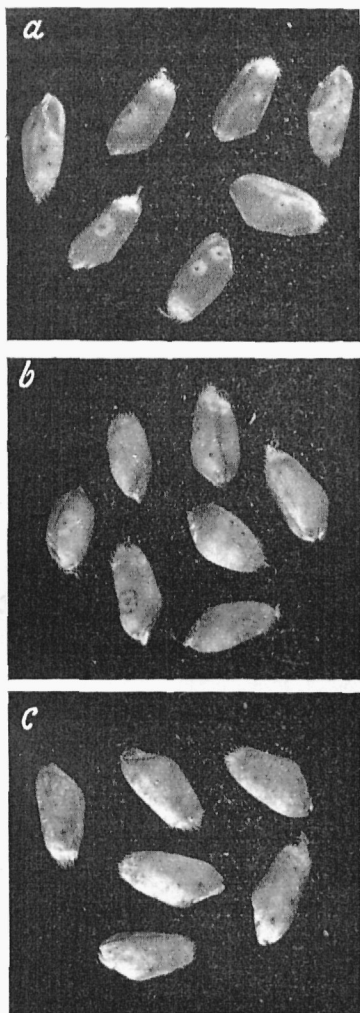


Fig. 12. Proben von Carsten V Winterweizen, angestochen
 a) durch Vollkerfe von *Eurygaster maura*, b) durch Vollkerfe von *Aelia acuminata*, c) durch Larven des 5. Stadiums und Vollkerfe von *Palomena prasina*.

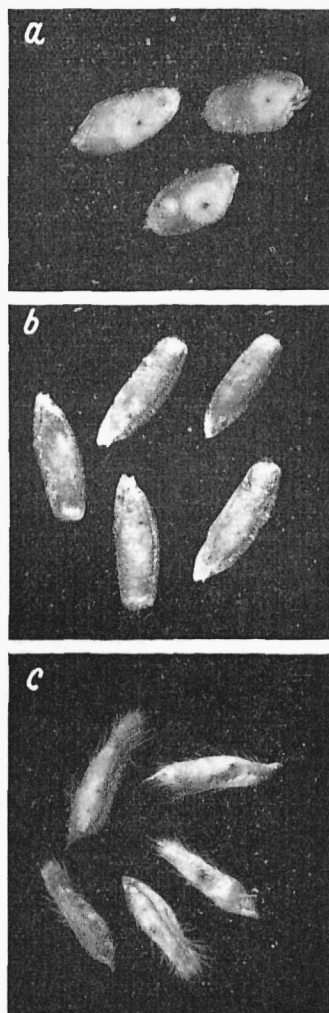


Fig. 13. Durch Wanzen angestochene Getreidekörner;
 a) Weizen,
 b) Roggen,
 c) Hafer.

Unterschiede im Schadbild der 5 Wanzenarten konnten bisher nicht festgestellt werden.

Fig. 12 zeigt 3 Proben von Winterweizen der Sorte Carsten V. Die Körner der ersten Probe wurden von *Eurygaster*, die der zweiten von *Aelia* und die der dritten von *Palomena* angestochen. Die von *Palomena* beschädigten Körner zeigen wahrscheinlich nur deshalb keine weißen Höfe, weil sie erst 18 Tage vor der Ernte dem Befall ausgesetzt wurden.

Die bestochenen Roggen- und Haferkörner zeigen bisweilen ebenso wie die Weizenkörner die schwarzen Stichstellen, allerdings ohne oder nur mit sehr schwacher Hofbildung. Sie fallen mehr durch Verschrumpelung auf. Fig. 13 zeigt angestochene Weizen-, Roggen- und Haferkörner.

Bei Durchsicht der Getreideähren nach der Ernte fiel es auf, daß an einigen Ähren jedes Korn angestochen war, an anderen die Körner aber ganz befallsfrei geblieben waren.

3. Die heranwachsende Generation.

a) Embryonalentwicklung und Schlüpfvorgang.

Die Zeit von der Ablage des Eies bis zum Schlüpfen der Junglarve dauert bei Aufzucht in der Glasschale bei einer Temperatur von 18—23° für *Eurygaster* 8—11, für *Aelia* 7—12, für *Palomena* 8—10, für *Dolycoris* 9—10 und für *Carpocoris* 7—9 Tage.

In Tabelle III sind die Zuchtergebnisse einzeln dargestellt.

Einige Tage vor dem Schlüpfen sieht man bei allen Arten den Eisprenger und die roten Augen des Embryo durchschimmern. Dies war bei *Aelia* bei einer Gesamtezeit von 12 Tagen nach dem 7. Tage, bei einer Dauer von 10 Tagen nach dem 6. der Fall.

Die Eier von *Eurygaster* bekommen vor dem Sichtbarwerden des Eisprengers vorübergehend noch eine dunkle Kappe.

Der Schlüpfvorgang ist bei allen 5 Wanzenarten in großen Zügen gleich: Der Deckel wird an der praeformierten Naht durch Druck von innen aufgesprengt. Durch die entstandene Öffnung gewinnt die Larve das Freie. Nach dem Schlüpfen bleibt der Deckel entweder hochgeklappt, oder er senkt sich bis auf einen geringen Spalt wieder herab.

b) Entwicklung und Ernährung der Larven.

Während der Dauer des ersten Stadiums, mindestens während der ersten Lebensstage, bleiben die Larven dicht beieinander und meistens neben den leeren Eihüllen sitzen, ohne sich zu bewegen. Ich habe nicht gesehen, daß sie in dieser Zeit Nahrung aufnehmen, trotzdem schon nach einigen Tagen die erste Häutung einsetzt. Als sich die Larven aller 5 Wanzenarten in den ersten Stadien befanden, stand der Weizen in Schleswig-Holstein im Jahre 1936 an den meisten Stellen in Blüte, während Roggen

und Gerste schon milchreife Körner trugen. Die Jung-Larven aus den späteren Eischüben fanden auch den Weizen schon in Milchreife vor. Auffälligerweise waren die jungen *Aelia*- und *Eurygaster*larven vornehmlich an den Blütenständen von *Poa annua* zu finden, das zwischen dem Weizen innerhalb der Versuchskästen wuchs. Auf den Roggenfeldern bei Mölln hielten sich Larven von *Palomena* und *Carpocoris* schon im ersten oder zweiten Stadium an den Ähren auf. Sie konnten auch in Petrischalen bei Ernährung mit milchreifen Körnern von Anfang an gut gehalten werden.

Tabelle III.
Dauer der Embryonalentwicklung.

Art	Zeit	mittlere Temp. in °C.	Tage
<i>Eurygaster maura</i>	18. 6. — 29. 6.	21,4	11
	18. 6. — 28. 6.	21,4	10
	18. 6. — 28. 6.	21,4	10
	18. 6. — 29. 6.	21,4	11
	19. 6. — 30. 6.	22,1	11
	22. 6. — 30. 6.	22,0	8
	22. 6. — 2. 7.	22,1	10
	22. 6. — 2. 7.	22,1	10
	23. 6. — 3. 7.	22,1	10
	27. 6. — 6. 7.	21,8	9
<i>Alia acuminata</i>	10. 6. — 22. 6.	19,5	12
	10. 6. — 22. 6.	19,5	12
	11. 6. — 23. 6.	19,8	12
	12. 6. — 22. 6.	19,5	10
	17. 6. — 27. 6.	21,3	10
	17. 6. — 27. 6.	21,3	10
	22. 6. — 29. 6.	22,0	7
	22. 6. — 30. 6.	22,0	8
	25. 6. — 6. 7.	21,9	11
29. 6. — 9. 7.	21,9	10	
<i>Palomena prasino</i>	15. 6. — 24. 6.	20,7	9
	16. 6. — 26. 6.	21,0	10
	16. 6. — 25. 6.	20,9	9
	18. 6. — 27. 6.	21,5	9
	20. 6. — 29. 6.	21,8	9
	21. 6. — 1. 7.	21,9	10
	21. 6. — 1. 7.	21,9	10
	22. 6. — 30. 6.	22,0	8
	23. 6. — 2. 7.	22,1	9
	26. 6. — 5. 7.	21,9	10
<i>Dolycoris baccarum</i>	22. 6. — 2. 7.	22,1	10
	23. 6. — 2. 7.	22,1	9
	23. 6. — 2. 7.	22,1	9
	26. 6. — 5. 7.	21,9	9
	27. 6. — 7. 7.	21,8	10
<i>Carpocoris pudicus fuscispinus</i>	18. 6. — 27. 6.	21,5	9
	19. 6. — 28. 6.	21,6	9
	22. 6. — 29. 6.	22,1	7
	22. 6. — 30. 6.	22,0	8
	23. 6. — 30. 6.	22,0	7

Im Alter von etwa 4—6 Tagen häuten sich die Larven von allen 5 Arten zum zweiten Mal. Im dritten Stadium findet man innerhalb der Getreidefelder auch die Larven von *Eurygaster*, *Aelia* und *Dolycoris* in überwiegender Anzahl an den Getreideähren, weniger an Gräsern und Unkräutern. Auch im vierten und fünften Stadium leben sie fast ausschließlich am Getreide.

Die Getreideernte fällt nicht immer mit dem Ende der Entwicklung, der Häutung zum Vollkerf, zusammen. Während der Roggenernte, Ende Juli 1936, waren die Wanzen bei Mölln in folgenden Stadien vorhanden (Tabelle IV).

Tabelle IV.

Wanzen und deren Entwicklungsstadien in einem Roggenfeld bei Mölln am 23. 7. 1936.

Art	Gesamtzahl der untersuchten Individuen	Volltiere	Larven		
			4. u. 5. Stadium	3. Stadium	2. Stadium
<i>Eurygaster</i>	700	46,2 %	48,9 %	3,4 %	1,5 %
<i>Aelia</i>	150	16,2 %	69,2 %	14,6 %	0 %
<i>Palomena</i>	600	0 %	98 %	6,6 %	0,4 %
<i>Dolycoris</i>	250	28,8 %	66,8 %	4,4 %	0 %
<i>Carpocoris</i>	50	0 %	100 %	0 %	0 %

Während der Weizenernte, Mitte August, waren in demselben Gebiet die Wanzen in folgenden Stadien vorhanden (Tabelle V).

Tabelle V.

Wanzen und deren Entwicklungsstadien in einem Haferfeld bei Mölln am 13. 8. 36.

Art	Gesamtzahl der untersuchten Individuen	Volltiere	Larven	
			5. Stadium	4. Stadium
<i>Eurygaster</i>	700	71,4 %	27,3 %	1,8 %
<i>Aelia</i>	400	92,6 %	7,4 %	0 %
<i>Palomena</i>	300	2,1 %	66,7 %	31,2 %
<i>Dolycoris</i>	200	80,9 %	19,1 %	0 %
<i>Carpocoris</i>	150	88,3 %	8,8 %	2,9 %

Wir ersehen hieraus, daß, mit Ausnahme von *Palomena*, Mitte August 1936 die meisten Larven der anderen 4 Wanzenarten ihre Entwicklung beendet hatten. Die Mehrzahl der *Palomena*larven verwandelt sich erst in der zweiten Augushälfte, also etwa während der Haferernte.

Zur Zeit der Milchreife des Getreides leben Alttiere und Larven noch nebeneinander auf dem Felde. Aus der Tabelle IV u. V scheint aber hervorzugehen, daß die neue Generation im letzten Larvalstadium und als Vollkerf auch noch an den fast schnittreifen Körnern saugen muß,

wenn sie auf dem Felde bleibt. Diese Tatsache hat Mokrzecki (1926) für *Eurygaster maura* bestätigt, von Zwölfer (1932) wird sie für *Eurygaster integriceps* bestritten.

Um diese Frage zu klären, wurden am 24. 7. einige hundert *Eurygaster*- und *Dolycoris*larven, vornehmlich fünfte Stadien, in einen Feldkäfig an Roggen gesetzt. Sie sogen an den schon recht harten Körnern. Bereits 12 Tage später wurde der inzwischen völlig reife Roggen des Feldes geschnitten, aber im Zuchtkasten stehen gelassen. Die Wanzen hielten sich auch weiterhin auf den Ähren auf und hatten sich eine Woche später zum Vollkern entwickelt.

Einige hundert *Palomena*larven wurden ebenfalls am 24. 7. angesetzt, jedoch an Weizen. Die Körner waren an diesem Tage schon verhärtet und weit über die Milchreife hinaus. Am 11. 8. wurde das Feld geerntet, die Ähren im Zuchtkasten jedoch nicht geschnitten. Erst am 20. 8. hatte die Mehrzahl der Tiere das Vollkernstadium erreicht. Bis dahin hatten sie an den reifen Körnern gesogen.

Die Dauer der einzelnen Larvalzeiten konnte nur in den Glasschalen genau festgestellt werden. Es zeigte sich jedoch, daß die Entwicklungsgeschwindigkeit hier annähernd die gleiche war wie in den Freilandzuchten. Bei den höheren Stadien war in beiden Fällen die Entwicklungsdauer nicht immer so konstant, wie bei den jüngeren Tieren. Dies liegt vielleicht daran, daß die der Reife entgegengehenden Larven empfindlicher auf die Nahrung reagieren als die Jugendformen.

Aus Tabelle VI ist die Zeitdauer der einzelnen Stadien zu ersehen. Die Tiere aus einem Gelege entwickelten sich unter scheinbar gleichen Bedingungen nicht immer gleich schnell. Im 5. Stadium betrug der Unterschied nicht selten schon bis zu 10 Tagen im ersten Stadium etwa 2 und im zweiten 3—4 Tage.

Tabelle VI.

Entwicklungsdauer der Larvenstadien in Tagen bei einer Temperatur von 19—23° (Durchschnittstemperatur 20,7°) und Ernährung mit Ähren von Getreide und Rispen von *Poa annua*.

Art	1. Stadium	2. Stadium	3. Stadium	4. Stadium	5. Stadium
<i>Eurygaster</i>	4—5	11—13	9—12	12—18	20—30
<i>Aelia</i>	5—6	8—12	10—14	15—16	18—20
<i>Palomena</i>	5—6	8—9	8—10	13—15	18—27
<i>Dolycoris</i>	4—6	4—5	6—10	10—15	23—27
<i>Carpocoris</i>	4—5	11—13	9—12	12—18	20—28

Die Zahlen für die ersten Stadien, in denen die Sterblichkeit geringer war, sind an etwa 40—50 Tieren beobachtet und daher sicherer als die

Werte, die für die letzten beiden Stadien gelten. Von *Eurygaster* und *Aelia* konnten nur 7 bzw. 10 Tiere, von *Palomena* etwa 20 bis zum letzten Stadium genau verfolgt werden.

Um zu prüfen, ob die Wanzen sich ausschließlich an den Ähren entwickeln können, oder ob sie, besonders als junge Larven, andere Pflanzen aufsuchen müssen, wurden Ähren auf dem Felde mit Gazestoff umhüllt und die Beutel mit Wanzen besetzt. Die Versuche, die mit Pärchen von allen 5 Wanzenarten an Roggen durchgeführt wurden, konnten allerdings erst am 23. 6. angesetzt werden. Deshalb war die Entwicklung auch erst bis zum 4. Stadium gekommen, als die Ähren eingetragener werden mußten. Es ist aber durch diese Versuche schon erwiesen, daß den Wanzen während ihrer Jugendentwicklung nicht unbedingt Unkräuter zur Verfügung stehen müssen und daß deshalb ein unkrautfreies Feld auch nicht vor Befall durch die Wanzen geschützt ist.

c) Häutung zum Volltier und Leben der Jungwanzen bis zur Abwanderung in die Winterquartiere.

Die Häutung vom fünften Stadium zum Volltier dauert etwa eine halbe Stunde. Es entsteht auf dem Thoraxrücken und hinten am Kopf ein Längsriß, sowie an der Kopfbasis ein Querriß an präformierten Stellen der Haut. Dadurch bekommt der Riß die Form eines Kreuzes. Aus der Öffnung schieben sich zunächst der Thorax, dann der Kopf und zum Schluß die Beine und der Hinterleib heraus. Das erste Beinpaar wird allerdings schon frei, bevor die Haut von den Mundwerkzeugen getrennt ist. Nur die alte Haut besitzt dunkle Pigmente, an der neuen müssen sie sich erst bilden. Deshalb sehen die Jungwanzen zunächst auch ganz hell aus und zwar sind die von *Eurygaster* gelblich-rosa, die von *Aelia* gelb mit rosa Streifen und die von *Palomena* hellgrün mit roten Augen und roten Fühlerendgliedern. Bei *Dolycoris* und *Carpocoris* herrscht wieder vorwiegend die rosa Tönung vor. Im Laufe einiger Stunden dunkeln die Tiere nach und erhärten gleichzeitig. Bis dahin bleiben sie unbeweglich sitzen.

Nach der Ernte eines Getreidefeldes wandert ein großer Teil der vorhandenen Wanzenlarven wie auch der Volltiere auf ein benachbartes Feld oder wenn möglich auf eine Wiese. Etliche Tiere bleiben aber auch noch einige Wochen zwischen den Stoppeln und auf den Unkräutern des abgeernteten Feldes. Im Beobachtungsgebiet von Mölln sammelten sich die Wanzen nach der Roggenernte z. B. auf einem benachbarten Haferfeld. 60 Fangschläge mit dem Netz ergaben hier am 13. 8. 77 *Eurygaster*, 64 *Aelia*, 48 *Palomena*, 34 *Carpocoris*, 22 *Dolycoris* und 8 *Eurydema*.

Im September findet man die Wanzen häufig an Waldrändern und

in der Umgebung ehemals befallener Felder. Erst im Oktober suchen sie ihr eigentliches Winterquartier auf.

Obgleich aus dieser Abhandlung ersichtlich ist, daß die Untersuchungen über die Wanzen an Getreide noch viele Lücken aufweisen und manche Fragen unbeantwortet lassen, schien es doch geboten, diese Arbeit schon jetzt zu veröffentlichen. Die Frage nach der Bedeutung der Wanzen an Getreide ist in den letzten Jahren in Deutschland immer mehr in den Vordergrund getreten, ohne daß sie bisher eingehender bearbeitet wurde¹⁾. Sowohl bei Müllern wie bei Landwirten herrscht oft noch große Unklarheit über den Schaden.

Die vorliegenden Untersuchungen sollen daher einen ersten Einblick geben, mit welchen Insekten wir es bei den sog. „Getreidewanzen“ zu tun haben und die Grundzüge ihrer Biologie aufzeigen. Im Befallsgebiet bei Mölln und Ratzeburg (Schleswig-Holstein) sollen in den nächsten Jahren die Untersuchungen fortgesetzt werden, und zwar in biologischer und klimatologischer Hinsicht.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Regierungsrat Dr. Kaufmann für die vielen Anregungen und die Hilfe bei dieser Arbeit meinen besten Dank aussprechen.

VII. Zusammenfassung.

Es wurde festgestellt, daß in Schleswig-Holstein 5 verschiedene Pentatomiden als Getreideschädlinge in Frage kommen. Es sind dies *Eurygaster maura* L., *Aelia acuminata* L., *Palomena prasina* L., *Dolycoris baccarum* L. und *Carpocoris pudicus fuscispinus* Boh.

Die Aufzucht der 5 Wanzen gelang vom Ei bis zum Volltier im Laboratorium wie auf dem Versuchsfeld.

Es werden die Verbreitungsgrenzen nach den bisherigen Literatur-

¹⁾ Im Laufe des Sommers 1936 wurden unabhängig von den Untersuchungen in Schleswig-Holstein auch an anderen Stellen des Reiches Beobachtungen und Erfahrungen über die Wanzen an Getreide gesammelt, die kürzlich veröffentlicht wurden. Es handelt sich um die 4 Aufsätze von Aufhammer und Hofmann (1936), Aufhammer (1937), Kunike (1937) und Nitsche und Mayer (1937). Aufhammer und Hofmann machten ihre Untersuchungen in Süddeutschland, Kunike in der Mark, Nitsche und Mayer in Schlesien. An allen Stellen wurden dieselben Wanzenarten an Getreide gefunden, die auch in Schleswig-Holstein das Korn schädigten.

Aufhammer und Hofmann kommen auf Grund der Untersuchungen zahlreicher Weizenproben und der Vergleiche der klimatischen Bedingungen der letzten Jahre zu der Überzeugung, daß das Auftreten der Wanzen nur durch die warmen und trockenen Sommer 1934 und 1935 so stark überhand genommen habe und daß das Jahr 1936 bereits ein Abklingen zeige, so daß zu Befürchtungen vorläufig kein Anlaß besteht.

angaben besprochen und dargestellt und das ursprüngliche Biotop der Wanzen beschrieben. Erst von diesem aus wird das Getreidefeld befallen. Daher treten die Wanzen an Rändern der Getreideflächen in größter Menge auf, während sie zur Mitte hin in der Regel an Zahl abnehmen.

Die Eier wie die 5 Larvenstadien der in der Arbeit behandelten Arten werden beschrieben und abgebildet, Kopfkapsel- und Größenmessungen sind angegeben.

Die beste Unterscheidungsmöglichkeit von ♂♂ und ♀♀ liegt im Bau der Genitalsegmente, die abgebildet werden.

Im Winterquartier bleiben die Wanzen von Oktober bis April. Sie überwintern gewöhnlich in der Nähe der befallenen Felder auf trockenem grasigen Untergrund.

Ende April kommen die Wanzen zum Vorschein. Die Eier werden an Ähren, Blätter und Halme des Getreides wie auch an die Zuchtkästen abgelegt. Die Eiablage dauert mehrere Wochen, bis die Altwanzen gegen Anfang Juli sterben. Beim Tode der Altwanzen ist die Hauptmenge der Larven bei *Aelia*, *Eurygaster* und *Dolycoris* schon im fünften, bei *Carpocoris* im dritten und bei *Palomena* im zweiten Stadium.

Bei *Aelia* und *Eurygaster* konnte eine größere Lebenszähigkeit der ♀♀ festgestellt werden. Das Geschlechterverhältnis beträgt bei *Aelia* etwa 1 : 1; bei *Eurygaster* war dagegen das Vorherrschen der ♀♀ auffällig.

Es werden 2 Arten von Thanatose bei *Eurygaster* beschrieben.

Die festgestellten Nährpflanzen zeigen, daß keine Spezialisierung in der Nahrungswahl auftritt. Am liebsten werden die Samen angegriffen, und zwar bei Unkräutern wie bei Getreide. Gelegentlich wird auch der Saft toter Insekten aufgesogen.

Frühzeitiges Besaugen der Weizenhalme durch *Eurygaster maura* hat Weißfährigkeit oder in der Blattscheide steckenbleibende Ähren zur Folge. Der größere Schaden beruht auf dem Besaugen der Körner. Der Stich dringt bis in die oberste Stärkeschicht, jedoch konnten Unterschiede im Schadbild der 5 Wanzenarten nicht festgestellt werden. Der weiße Hof um die dunkle Stichstelle ist nur bei Weizenkörnern deutlich, bei Roggenkörnern kann eine schwache Verfärbung auftreten.

Die Dauer der Embryonalentwicklung beträgt bei Zimmertemperatur für die Getreidewanzen rund 9—10 Tage. Der Schlüpfvorgang wird beschrieben.

Während die Larven im ersten Stadium ohne Nahrung leben können, gehen sie gewöhnlich im zweiten Stadium an Unkräuter und erst später an das Getreide. Es konnte aber gezeigt werden, daß sie sich auch ohne Unkräuter nur an den milchreifen Körnern des Getreides entwickeln

können. Die Larven häuten sich 5 mal. Bei Zimmertemperatur dauert ihre Entwicklung etwa 2 Monate.

Zur Zeit der Roggenernte hat *Eurygaster* etwa zur Hälfte, *Dolycoris* zu 30% und *Aelia* zu 16% die Entwicklung beendet, während von *Palomena* und *Carpocoris* noch kein Vollkerf auftritt.

Zur Zeit der Weizenernte haben mit Ausnahme von *Palomena* die Larven zum größten Teil ihre Umwandlung abgeschlossen.

Die Häutung zum Volltier wird beschrieben.

Von der Ernte bis zur Abwanderung in die Winterquartiere bleiben die Wanzen zwischen den Stoppeln, oder sie wandern auf benachbarte Felder und an Waldränder.

VIII. Schrifttum.

- Aufhammer, G., Wanzenschädigungen am Getreide. Deutsch. Landw. Presse, 64, 1937.
- & Hofmann, Chr., Wanzenschäden an Getreide. Prakt. Bl. Pflz.bau u. Pflz.schutz, 9, 1936.
- Berliner, E., Der „Leimkleber“ eine Gefahr für die Müller. Mühlenlaboratorium, 68, 1931a.
- Leimkleberweizen ist Wanzenweizen. Mühlenlaborat., 68, 1931b.
- Die deutsche Weizenernte. Mühlenlaborat., 68, 1932.
- Wird der deutsche Weizenbau durch die „Weizenwanze“ bedroht? Mitt. d. Deutsch. Landw. Ges., 48, 1933.
- Über Weizenwanzen und Wanzenweizen. Mühle, 73, 1936.
- Butler, E. A., A Biology of the British Hemiptera-Heteroptera. London, 1923.
- Comstock, J. H., An Introduction to Entomology. Ithaca, 1930.
- Crüger, Die Weizenwanze. Georgine, 112, Königsberg, 1935.
- Fallén, C. Fr., Hemiptera Sveciae. 1828/29.
- Fieber, F. X., Die europäischen Hemiptera (Heteroptera), Wien, 1861.
- Flor, G., Die Rhynchoten Livlands. Dorpat, 1860.
- *Garcia, J. N., Problemas agrícolas pur los trigos de Castilla. La Ciencia Agric., 45, 1913.
- Gömöry, A., Über die Verwüstung von Weizen durch Getreidewanzen. Mezögazd. Kutatasok, 6, 1933.
- Die Ursache der Qualitätsverminderung wanzenstichigen Weizens. Mezögazd. Kutatasok, 7, 1934.
- *Gorainov, A. A., The pests of agricultural plant in the govt of Riazan. Zemstvo of govt. of Riazan, 1914.
- Holdfleiß, P., Ist unser deutscher Weizenbau durch die Weizenwanze bedroht? Deutsch. Landw. Presse. 60, Berlin 1933.
- Hukkinen, Y., Die Weizenwanze tritt auch in Finnland drohend auf. Annal. ent. Fennici, 1, 1935.
- Isaakides, C. A., Griechenland: *Aelia acuminata* auf Getreide. Int. Anz. f. Pflanzenschutz, 4, 1930.
- Jensen-Haarup, A. C., Faeger Danmarks Fauna. Kobenhavn 1912.
- Klemt, G., Die deutsche Getreideernte 1935. Zeitschr. ges. Getreidewesen, 22, 1935.

- Kranz, W., Über das Auftreten der Weizenwanze bei der Ernte 1935. Mühlenlaborat., 72, 1935.
- Kunike, G., Wanzen an Getreide. Nachrichtenblatt deutsch. Pflz.schutz, 17, 1937.
- Küster, Beiträge zur europaischen Rhynchotenfauna. Ent. Zeitg., 13, 1852.
- Lampe, O., Das Auftreten der Weizenwanze. Mühle, 73, 1936.
- Lokscha, H., Über die Gefährdung des Weizenbaues durch die Weizenwanze. Landw. Fachpresse f. Tschechoslow., 11, 1933.
- *Malenotti, E., I coni salivari dei Pentatomidi. Atti Accad. Agric. Sci. Lett., 9, Verona 1931.
- Die Speichelkegel der Pentatomiden. Anz. f. Schädlingsk., 8, 1932.
- * — Contro le cimici del Frumento. Italia agric., 5, Rom 1933a.
- * — Ricerche compinte per scoprire i quartieri d'inverno delle cimici del Frumento. Nuovi Ann. Agric., 13, Rom 1933b.
- Manninger, G. A., sen. et jr., Das Leben der Getreidewanze, die von ihr verursachten Schäden und Vorschläge über ihre Bekämpfung. Mezbögz. Kutat., 6, 1933a.
- jr., Einige neuere Beiträge betreffend die Getreidewanze. Mezbögz. Kutat., 6, 1933b.
- Mokrzecki, S., Sur les espèces principales du genre *Eurygaster* (Hem. Heter.) nuisibles au blé. Polskie Pismo entom., 5, 1926.
- Morris, H. M., Cypern: *Dolycoris baccarum*. Int. Anz. f. Pflanzenschutz, 4, 1930.
- Nitsche, G. und Mayer, K., Untersuchungen über Blattwanzen als Getreideschädlinge. Nachrichtenbl. deutsch. Pflz.schutz, 17, 1937.
- *Nonell Comas, J. & Bertrán Olivella, A., Insectos que causan plaga a los cereales en pleno campo en al granero. Estac. Pat. veg. Divulg., 6, 1927.
- Oshanin, B., Verzeichnis der palaearktischen Hemipteren. St. Petersburg 1906.
- Péneau, J., Le genre *Eurygaster*. Bull. Soc. Sc. nat. Ouest France, 1, 1911.
- Puton, A., Synopsis des Hémiptères-Hétéroptères de France. Paris 1878.
- Reclaire, A., Naamlijst der in Nederland en het omliggend gebied waargenomen Wantsen (Hemiptera-Heteroptera). Tijdschrift voor Ent., 75, 1932.
- Reh, L., In Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1932.
- *Rushkovsky, J. A., Pests of Agriculture in the govt. of Ufa in 1913. Agr. Dept. of zemstvo of govt. of Ufa, 1914.
- *Sacharov, N., The injurious insects, noticed in the govt. of Astrachan 1912—1914. Ent. Station of Astrachan, 1915.
- Sajó, K., Roggenschädlinge unter den Schnabelkerfen. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten, 11, 1901.
- Saunders, E., The Hemiptera Heteroptera of the British Islands. London 1892.
- *De Seabra, A. F., Sinópe dos Hemipteros Heterópteros de Portugal. Mem. e Estudos Mus. zool. Univ. Coimbra, 3, 1926.
- Scharnagel, Th. und Aufhammer, G., Qualitätsminderung durch stichfleckige Weizenkörner. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 13, 1936.
- Schneider, H., Untersuchungen über die an der Zuckerrübe saugenden Insekten und deren Schadwirkung unter Berücksichtigung der Rübenblattwanze. Inaug.-Dissert. Ldw. Hochschule Berlin 1933. Abstr. in Neuheiten Pfl.schutz, 27, 1934.

- Schulze, K., Wissenswertes von der Weizenwanze. Ztschr. ges. Getreidewesens, 22, 1935.
- Ssokolow, N. N., Insekten und andere Tiere, die der Landwirtschaft schädlich sind. III. *Eurygaster maura*. Zeitschr. wiss. Ins.-Biol., 4, 1908.
- Stichel, W., Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen. Berlin 1925.
- *Sudeikin, G. S., Pests of agricultural plants in the govt. of Voronezh in 1912. Zemstvo of govt. Voronezh, 1913.
- Taschenberg, E. L., Einführung in die Insektenkunde. Bremen 1879.
- Tibor, St., Die qualitätsvernichtende Wirkung durch Wanzenschäden. Mezőgazd. Kutatasok, 5, 1932.
- *Tordesillas, F. S., Trigo con lesiones producidas por el hemiptero *Aelia rostrata* versus granos normales. Bol. Inst. Investig. agron., 1, 1935.
- *Uvarov, B. P. und Glazunov, V. A., Report of the Ent. Bureau of Stavropol for 1914. Dept. Agric. of Ministry of Agric., Petrograd 1916.
- *Vassiliev, I. V., *Eurygaster integriceps* and new methods of fighting it by the aid of parasites. 3. Aufl. St. Petersburg.
- *Vermeil, M., Un insecte ennemi du blé. Bull. Bimens. du Govt. Général de l'Algérie, 15, Paris 1913.
- Weber, H., Biologie der Hemipteren. Berlin 1930.
- Zacher, F., Ist die Weizenwanze eine Gefahr für Müllerei, Bäckerei und Landwirtschaft? Mittg. d. Ges. f. Vorratsschutz, 9, Berlin 1933.
- , Wird der deutsche Weizenbau durch die Weizenwanze bedroht? Mittg. d. deutsch. Landw. Ges., 48, Berlin 1933.
- Zwölfer, W., Beiträge zur Kenntnis der Schädlingfauna Kleinasiens I. Zeitschr. angew. Ent., 17, 1930.
- , Beiträge zur Kenntnis der Schädlingfauna Kleinasiens II. Zeitschr. angew. Ent., 19, 1932.

Die mit * gekennzeichneten Literaturangaben sind mir nur als Referate in „Review of Applied Entomology“, London, bekannt geworden.

Abgabe von Zeitschriften-Restbeständen.

Das Deutsche Entomologische Institut hat kürzlich die gesamten Restbestände der drei seinerzeit auf Privatkosten von Dr. W. Horn herausgegebenen Zeitschriftenserien erworben:

1. Entomologische Mitteilungen, Bd. 1—17, 1912—1928,
2. Supplementa Entomologica, Nr. 1—17, 1912—1928/29,
3. Wanderversammlungen Deutscher Entomologen, 1—4, 1926—1930 (Fortsetzung: 5. W.-V.: Entom. Beihefte, Bd. 1, 1934; 6. W.-V.: Arb. phys. angew. Ent., Bd. 3, Nr. 3, 1936).

Infolgedessen können sehr viele Einzelhefte dieser 3 Serien jetzt zu ermäßigten Preisen vom D. Ent. Institut abgegeben werden. Vollständige Serien sind nur sehr wenige vorhanden.
