

Institut für Phytopathologie
der Deutschen Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Aschersleben

Phytopathologisches Institut
der MARTIN-LUTHER-Universität
Halle-Wittenberg
Halle (Saale)

REINHOLD BECH¹

Untersuchungen zur Systematik, Biologie und Ökologie wirtschaftlich wichtiger *Lygus*-Arten²

(Hemiptera: Miridae)

Mit 18 Textfiguren

Einleitung

Der Anbau von Monokulturen und die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft begünstigen das Auftreten von Schädlingen. Der Pflanzenschutz muß diesen Bedingungen Rechnung tragen und Mittel und Wege zur Verhütung der Schäden erarbeiten. Groß ist der Artenreichtum der in den einzelnen Kulturen vorkommenden Schädlinge. Sie erfordern eine spezielle Kenntnis ihrer Systematik, Biologie und Ökologie als Grundlage für die jeweils notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen. Innerhalb der Schadinsekten nimmt die Unterordnung der Heteropteren in Deutschland insofern eine Sonderstellung ein, als sie noch relativ wenig bearbeitet worden ist. Die Heteropteren, von denen heute etwa 40000 Arten bekannt sind (WAGNER, 1961), kommen zwar in fast allen Zonen der Erde vor (sie fehlen nur im Polargebiet und auf den Gipfeln im Hochgebirge), aber die Anzahl der in Mitteleuropa vorkommenden schädlichen Arten ist relativ gering. Über ihre Lebensweise ist wenig bekannt. Ein erheblicher Prozentsatz der Arten ist phytophag. Daneben gibt es eine große Anzahl, die räuberisch lebt; auch kommt es nicht selten vor, daß eine Art sowohl phyto- wie zoophag ist. Ein Teil überwintert im Eistadium, zahlreiche Arten als Imago, während eine Überwinterung im Larvenstadium nur vereinzelt vorkommt. Weitaus die meisten Heteropteren haben nur eine Generation im Jahr; manche treten in zwei Generationen auf, während mehr als zwei Generationen bisher nicht beobachtet werden konnten. Diese Verhältnisse sind jedoch nur bei wenigen Arten eingehend untersucht worden.

Die in der vorliegenden Arbeit behandelten *Lygus*-Arten gehören zur Familie der Miriden, der artenreichsten Wanzenfamilie. Sie umfaßt rund 6000 Arten, wovon etwa 2000 in der Paläarktis leben. In Deutschland sind bisher 307 Miriden festgestellt worden. Diese Zahl dürfte sich bei intensiver Durchforschung unserer Heimat durchaus erhöhen (WAGNER, 1952). Verschiedene phytophage Miriden richten an Kulturpflanzen erheblichen Schaden an, wozu insbesondere einige Vertreter der Gattung *Lygus* HAHN gehören.

¹ Adresse: DDR-44 Bitterfeld, An der Sorge 12.

² Inauguraldissertation der MARTIN-LUTHER-Universität Halle-Wittenberg. Tag der Promotion: 15. 3. 1966.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Systematik, Biologie und Ökologie der wirtschaftlich wichtigsten *Lygus*-Arten an krautigen Kulturpflanzen zu klären. Dabei wurden im wesentlichen die Verhältnisse eingehender untersucht, wie sie im und um den Bezirk Halle (mitteldeutscher Raum) anzutreffen sind.

Systematik und Morphologie der *Lygus*-Arten³

I. Zur Problematik der Systematik der Gattung *Lygus* HAHN

Zur Gattung *Lygus* HAHN gehören zahlreiche Arten, die sowohl morphologisch als auch in der Färbung mannigfaltig sind. Zunächst wurden in dieser Gattung vier Untergattungen vereinigt. Diese führten nach STICHEL (1925—1938) die Namen

Agnocoris REUTER, 1875

Lygocoris REUTER, 1875

Lygus s. str.

Orthops FIEBER, 1858.

CHINA (1941) änderte diese Namen, indem er *L. (Lygocoris) pabulinus* LINNÉ zur Genotype machte. Der Name *Lygus* s. str. trat an die Stelle der bisherigen Untergattung *Lygocoris*. Den Namen *Apolygus* CHINA, 1941 gab CHINA der bisherigen Untergattung *Lygus* s. str. Somit blieben vier Untergattungen bestehen. Die beiden Untergattungen *Lygus* s. str. und *Agnocoris* REUTER mit nur je einer Art sind gut gegen die anderen Arten der Gattung *Lygus* HAHN abgegrenzt. Die Zuordnung zu den Untergattungen *Apolygus* CHINA und *Orthops* FIEBER ist jedoch sehr unbefriedigend geblieben, weil die Trennung nur nach der Länge des Schnabels erfolgte.

Untersuchungen des männlichen Kopulationsapparates durch WAGNER (1949a) ergaben ein völlig anderes Bild. Sie zeigten, daß die Genitalgriffel (Parameren) verschiedener Arten der Gattung *Lygus* in weitem Maße übereinstimmen und damit ein Mittel sind, um die Verwandtschaft der Arten zu beweisen. Der Bau des Penis ist dagegen bei sehr nahestehenden Arten in der Regel so verschieden, daß er sich zur Unterscheidung strittiger Arten durchaus eignet. Unter diesen Umständen erscheint es berechtigt, den Bau der Genitalgriffel zur Einteilung der Gattung in Untergattungen mit auszuwerten. Die morphologischen Merkmale anderer Art stimmen mit der sich hieraus ergebenden Einteilung überein. Die neueren systematischen Einteilungen von STICHEL (1955—1962) und WAGNER (1961) basieren auf derartigen Grundlagen. WAGNER bedient sich im wesentlichen der gleichen Einteilung wie STICHEL. Es fehlt lediglich die Untergattung *Taylorilygus*, die aber nur durch eine Art (*Lygus apicalis* FIEBER) vertreten wird. Von dieser Art äußert WAGNER (1949a) bereits, daß sie nach dem Bau der Genitalien in keine der anderen Untergattungen einzuordnen ist; auch die Länge des Schnabels und die geringe Breite des Scheitels würden es rechtfertigen, für diese Art eine besondere Untergattung aufzustellen. Außerdem kommt sie in Deutschland nicht vor, was eine weitere Erörterung im Zusammenhang mit der Systematik von WAGNER (1961) ausschließt. Es

³ Die Bestimmung erfolgte nach den Tabellen von STICHEL (1955—1962).—Für die Nachbestimmung danke ich Herrn E. WAGNER (Hamburg) und besonders Herrn Prof. Dr. K. H. C. JORDAN (Bautzen).

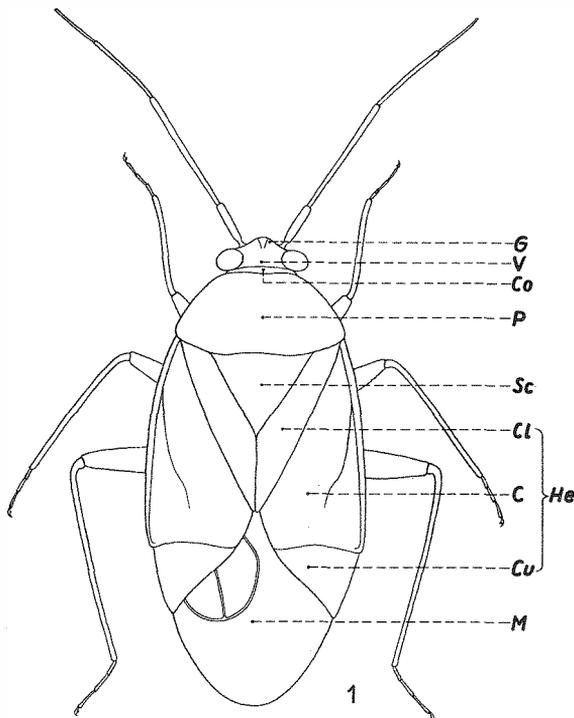


Fig. 1. Schematische Darstellung einer Miride

G = Gena (Waage). - V = Vertex (Scheitel). - Co = Collum (Halsring). - P = Pronotum (Vorderrücken). - Sc = Scutellum (Schildchen). - He = Hemielytra (Halbdecke). - Cl = Clavus (Kleiner, innerer Abschnitt der Halbdecke). - C = Corium (Großer, äußerer Abschnitt der Halbdecke). - Cu = Cuneus (Zwischen Membran und Corium eingekleitert, dreieckiger Abschnitt der Halbdecke). - M = Membran

Tabelle 1

Aufteilung der Gattung *Lygus* HAHN (1831) in Untergattungen

STICHEL 1925-1938)	CHINA (1941)	WAGNER (1952)	WAGNER (1961)	STICHEL (1955-1962)	
<i>Lygus</i> s. str.	→ <i>Apolygus</i> CHINA, 1941	→ <i>Exolygus</i> E. WAGNER, 1949	→ <i>Exolygus</i> E. WAGNER, 1949	→ <i>Lygus</i> s. str.	
				→ <i>Neolygus</i> KNIGHT, 1917	→ <i>Apolygus</i> CHINA, 1941
					→ <i>Neolygus</i> KNIGHT, 1917
→ <i>Taylorilygus</i> LST.					
<i>Lygocoris</i> REUTER, 1875	→ <i>Lygus</i> s. str.	→ <i>Lygus</i> s. str.	→ <i>Lygus</i> s. str. (<i>Lygocoris</i> REUTER, 1875)	→ <i>Lygocoris</i> REUTER, 1875	
<i>Agnocoris</i> REUTER, 1875	→ <i>Agnocoris</i> REUTER, 1875	→ <i>Agnocoris</i> REUTER, 1875	→ <i>Agnocoris</i> REUTER, 1875	→ <i>Agnocoris</i> REUTER, 1875	
<i>Orthops</i> FIEBER, 1858	→ <i>Orthops</i> FIEBER, 1858	→ <i>Orthops</i> FIEBER, 1858	→ <i>Orthops</i> FIEBER, 1858	→ <i>Orthops</i> FIEBER, 1858	

muß allerdings noch auf einen wesentlichen Unterschied eingegangen werden. Die Gattung *Exolygus* E. WAGNER, 1949 ist bei STICHEL (1955—1962) wieder mit *Lygus* s. str. bezeichnet, und die ehemalige Untergattung *Lygus* s. str., *Lygocoris* REUTER, heißt nur noch *Lygocoris* REUTER. Die artenmäßige Zusammensetzung der Gattungen bzw. Untergattungen ist aber bei beiden Autoren die gleiche. In Tabelle 1 ist die Entwicklung der Aufteilung der Gattung *Lygus* HAHN in Untergattungen zusammenfassend dargestellt.

II. Beschreibung der Gattung *Lygus* HAHN und ihrer Untergattungen mit den in Mitteldeutschland vorkommenden schädlichen Arten

Die Tiere der Gattung *Lygus* HAHN sind von länglich eiförmiger bis länglich ovaler Gestalt (Fig. 1). Das Pronotum (*P*), das Scutellum (*Sc*) und die Halbdecken (*He*) sind punktiert. Die Oberseite ist oft fein behaart. Der Kopf ist kurz, der Scheitel (*V*) in der Regel gerandet und schmal. Die Wangen (*G*) sind niedrig, die großen Augen reichen weit herab. Der Halsring (*Co*) des Pronotums ist schmal abgegrenzt. Die Schienen, zumindest aber die Hinterschienen, sind immer bedornt. Das dritte Tarsenglied ist so lang oder etwas kürzer als das zweite. Die Klauen sind einfach und lang (STICHEL 1955—1962).

Im folgenden werden die Untergattungen mit den im mitteldeutschen Raum vorkommenden schädlichen Arten in ihren wesentlichsten Merkmalen nach STICHEL (1955—1962) beschrieben. In den Figuren 3—5 sind die Photographien durch Zeichnungen ergänzt worden, um neben einem plastischen Bild die zur Artabgrenzung verwendeten Färbungs- und Zeichnungsmerkmale deutlich zu demonstrieren.

I. Untergattung *Lygus* s. str.

Die Arten dieser Untergattung gehören zur ehemaligen sogenannten *L. pratensis* LINNÉ-Gruppe. Schon 1829 wurde *L. pratensis* LINNÉ durch FALLÉN in zwei Arten aufgeteilt: *L. pratensis* und *L. campestris*. Aus dieser Aufteilung der LINNÉschen Art wurden allmählich fünf neue Arten geschaffen, die nach Unterschieden in Farbe und Chitinpunktierung getrennt wurden (KULLENBERG, 1946). FIEBER (1861) erkannte die Aufteilung von FALLÉN an. Es gab aber auch Autoren, die der Ansicht waren, daß diese Arten nur Spielarten von *L. pratensis* LINNÉ seien (REUTER, 1897). STICHEL (1925—1938) führt außer der Nominatform *pratensis* LINNÉ folgende Formen oder Varietäten an:

f. <i>gemellata</i> (HERRICH-SCHÄFFER),	f. <i>pubescens</i> (REUTER),
f. <i>punctata</i> (ZETTERSTEDT) und	f. <i>rutilans</i> (HORVÁTH).

Von diesen Varietäten hat WAGNER (1940) die var. *gemellata* HERRICH-SCHÄFFER und die var. *pubescens* REUTER als selbständige Arten herausgestellt. KULLENBERG (1941) ist dagegen der Ansicht, daß nur die var. *pubescens* REUTER von *L. pratensis* LINNÉ als vollwertige Art zu unterscheiden ist.

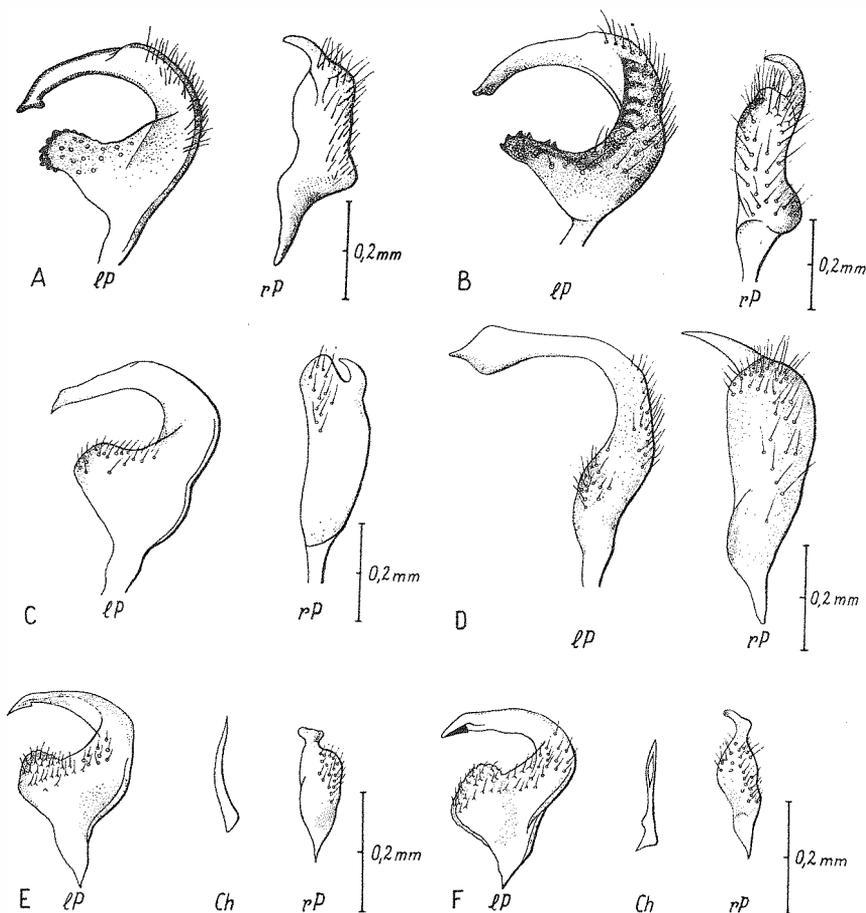


Fig. 2. Männliche Genitalteile: A: *Lygus rugulipennis* POPPIUS. — B: *L. pratensis* LINNÉ. — C: *L. pabulinus* LINNÉ. — D: *L. lucorum* MEYER-DUER. — E: *L. campestris* LINNÉ. — F: *L. kalmi* LINNÉ

lP = linker Paramer (Linker Griffel). — rP = rechter Paramer (Rechter Griffel). — Ch = Chitinstab der Vesica

L. pratensis LINNÉ zeigt eine sehr starke Variation bezüglich der Färbung; dazu kommt noch, daß saisonbedingte Farbveränderungen auftreten. Die Punktierung und Behaarung auf Pronotum, Scutellum und Hemelytren variiert, ebenso die Körpergröße. Trotz dieser Vielzahl von Varietäten sind vier Haupttypen zu unterscheiden. Hierbei sind vor allem die schwarze Zeichnung auf Pronotum, Scutellum und Hemelytren sowie die Punktierung auf diesen Körperteilen ausschlaggebend. Außerdem bestehen zwischen diesen vier Haupttypen Unterschiede in biologischer und ökologischer Hinsicht sowie in der geo-

graphischen Verbreitung (KULLENBERG, 1946). Diese vier Variationstypen decken sich im wesentlichen mit den von WAGNER (1940, 1947, 1949 a und b) aufgestellten vier Arten.

Bei eigenen Untersuchungen an Genitalien (rechter und linker Paramer, Penis) von 132 Männchen von *L. rugulipennis* POPPIUS konnte bei 14 Tieren eine weitgehende Übereinstimmung mit *L. gemellatus* HERRICH-SCHÄFFER und bei zwei Tieren sogar mit *L. pratensis* LINNÉ festgestellt werden, während 116 Tiere dem Typ von *L. rugulipennis* POPPIUS entsprechen. Die untersuchten Tiere waren in allen übrigen Merkmalen eindeutig als *L. rugulipennis* POPPIUS zu determinieren. Sie wurden in der näheren Umgebung von Aschersleben gesammelt. Bei der Untersuchung der Nachkommenschaft von drei aus dem Freiland stammenden Weibchen von *L. rugulipennis* POPPIUS zeigte sich trotz relativ großer Variabilität der Färbung, daß die 104 untersuchten Tiere (48♀♀, 56♂♂) eindeutig zur Art *L. rugulipennis* POPPIUS gehörten, also eine Bastardierung im Freiland unter unseren Verhältnissen wahrscheinlich nicht vorkommt, wie es KULLENBERG (1946) für Schweden annimmt. Ähnliche Ergebnisse konnten bei der Nachprüfung der Nachkommenschaft von *L. pratensis* LINNÉ beobachtet werden; die Anzahl der untersuchten Tiere war allerdings geringer (63 Tiere, davon 29♀♀ und 34♂♂). Die Tiere wurden in der Zucht unter sehr verschiedenen Bedingungen im Freilandinsektarium und im Gewächshaus gehalten.

Untersuchungen von DOBŠIK (1963) in Mähren (ČSSR) und Schlesien (VR Polen) zeigen, daß die bisher benutzten diagnostischen Merkmale variabel sind und keinen absoluten Wert besitzen. Es wurde daher der Versuch unternommen, weitere Merkmale zu finden, zum Beispiel den seitlichen Lappen des Pronotums, der aber auch variabel ist.

Von den sechs Arten der Untergattung *Lygus* s. str. können, wenn sie in größerer Zahl auftreten, alle zu Kulturpflanzenschädlingen werden.

Für den Raum um Halle sind an wirtschaftlich schädlichen Arten zu nennen:

***Lygus rugulipennis* POPPIUS (= *pubescens* REUTER) (Trübe Feldwanze)**

Nach Untersuchungen von WAGNER (1940) und KULLENBERG (1941) ist *L. pubescens* REUTER von *L. pratensis* LINNÉ als Art abgetrennt worden. Nach LINNAVUORI (1951) muß jedoch der Name *pubescens* REUTER (1912) dem älteren *rugulipennis* POPPIUS (1911) weichen.

L. rugulipennis POPPIUS ist sehr variabel gefärbt, von grau, braun bis grünlichgrau, bisweilen auch mit rötlicher Tönung, selten ausgedehnt dunkel, höchstens unscharf und undeutlich dunkel gefleckt. Die Oberseite ist so dicht behaart, daß sie matt erscheint. Die Haare sind gut erkennbar. Das Pronotum ist gelegentlich proximal verschwommen schwarz gefleckt, seltener überwiegend schwärzlich; dann sind aber der Distalrand und die Mediane hell. Das Scutellum ist einfarbig oder mit einem gegabelten schwarzen Fleck versehen, bisweilen auch mit W-förmiger schwarzer Zeichnung oder auch vollkommen schwarz mit drei hellen Flecken. Die Hypophysis des rechten Paramers beim Männchen entspringt etwas vor dem Distalende des Basalteiles und ist leicht gekrümmt, während der Basalteil

beim linken Paramer stumpfkeglig erweitert ist und im proximalen Teil eine ziemlich breite Hypophysis hat (Fig. 2A). Die Länge der Männchen beträgt 4,75–5,4 mm, die der Weibchen 5,2–5,7 mm (Fig. 3A). Die geographische Verbreitung erstreckt sich über die gesamte paläarktische Region.

***Lygus gemellatus* HERRICH-SCHÄFFER (Beifußwanze)**

Die Art tritt in Mitteleuropa weniger häufig auf als *L. rugulipennis* POPPIUS und soll hier nur wegen ihrer nahen Stellung zu dieser Art besprochen werden.

Ihre Färbung ist hell bis grünlichgrau, manchmal stellenweise bräunlich oder rötlich getönt, mit mehr oder weniger ausgedehnter schwarzer Zeichnung und spärlicher, feiner, heller Behaarung. Das Scutellum ist mit einem in der Regel deutlich gegabelten schwarzen Fleck versehen. Das Pronotum besitzt mindestens zwei schwarze Flecken am Proximalrand, oft sind es auch Proximalwinkel mit schwarzen Flecken und Schwielen. Das rechte Paramer des Männchens trägt eine leicht gekrümmte Hypophysis und hat einen distal auffällig gewölbten Basalteil, während das linke Paramer einen schmal ausgebuchteten Basalteil trägt, die Hypophysis ist distal deutlich geknöpft. Die Tiere haben eine Länge von 5,1 bis 5,8 mm. Die geographische Verbreitung erstreckt sich auf Mittel- und Südeuropa bis zum Südtel der Sowjetunion und nach Kleinasien.

***Lygus pratensis* LINNÉ (Gemeine Wiesenwanze)⁴**

Die Art ist wie *L. rugulipennis* POPPIUS häufig und weit verbreitet.

Die Färbung reicht von grau über graubraun bis braun, zuweilen mit schwärzlichen Flecken und mit spärlicher, feiner, heller Behaarung versehen. Das Pronotum ist nur manchmal lateral und an den Schwielen gezeichnet. Das Scutellum ist einfarbig, oft aber mit einem einfachen schwarzen Fleck versehen. Die Deckflügel sind ebenfalls einfarbig. Das rechte Paramer des Männchens besitzt eine fast rechtwinklig hakenartig gekrümmte Hypophysis, während das linke Paramer mit einem fast keilartig vorgewölbten Basalteil und einer schwach geknöpften Hypophysis versehen ist (Fig. 2B). Das Männchen weist eine Länge von 6,1–7,3 mm auf, während das Weibchen nur 5,8–6,7 mm lang ist (Fig. 3B). Die geographische Verbreitung umfaßt die gesamte paläarktische Region.

2. Untergattung *Lygocoris* REUTER⁴

Zu der aus drei Arten bestehenden Untergattung *Lygocoris* REUTER gehört nur eine in Mitteleuropa vorkommende schädliche Art:

***Lygus pabulinus* LINNÉ (Grüne Futterwanze)**

Die Art ist grün gefärbt, sieht nach dem Tode verblaßt und vergilbt aus und hat eine feine, weißliche Behaarung. Pronotum, Scutellum und Deckflügel sind von grüner Farbe, während die Membran auf farblosem Grund medial bräunlich gefleckt erscheint, wobei die Adern grünlich gefärbt sind. Die grünen Beine sind an den Tibien mit zarten, grünlichen Dornen besetzt. Die Parameren des Männchens sind in Fig. 2C dargestellt. Die Männ-

⁴ Nach G. SCHMIDT (1955).

chen haben eine Länge von 5,0–5,6 mm, die Weibchen sind 5,8–6,6 mm lang (Fig. 4A). Diese Art ist in ganz Europa, in Sibirien, China, Alaska, Kanada und Nordamerika verbreitet.

3. Untergattung *Apolygus* CHINA

Zu der aus vier Arten bestehenden Untergattung *Apolygus* CHINA gehört ebenfalls nur eine in Mitteleuropa schädlich werdende Art:

Lygus lucorum MEYER-DUER (Leuchtende Kräuterwanze)

Die Art ist lebhaft grün gefärbt und hat eine feine, helle Behaarung. Die Fühler und das Pronotum sind in der Regel einfarbig grün. Die Membran ist schwach hellgrau gefärbt, mit geschwärztem Distalrand und gebräunten Zellen. Die Beine sind grünlich gefärbt, die Tibien mit schwarzen Sporen versehen. Beim Männchen ist die Hypophysis des linken Parameres distalwärts angeschwollen und distal spitz (Fig. 2D). Die Tiere haben eine Länge von 5,0–5,8 mm (Fig. 4B). Die geographische Verbreitung erstreckt sich auf Europa, Algerien, Ägypten, Kleinasien, über Turkestan und Sibirien bis China und Japan; auch in Nordamerika kommt die Art vor.

4. Untergattung *Orthops* FIEBER

Zur Untergattung *Orthops* FIEBER gehören zwölf Arten; davon haben jedoch nur drei für Mitteleuropa als Schädlinge eine wirtschaftliche Bedeutung:

Lygus campestris LINNÉ (Selleriewanze)⁵

Diese Art ist in Mitteleuropa an Umbelliferen der häufigste Schädling.

Die Färbung ist grün oder gelbbraun, mehr oder weniger ausgedehnt dunkel gezeichnet, mit feiner, heller Behaarung. Das Pronotum ist mit geradlinigen Lateralkanten versehen, grünlich oder gelbbraun mit dunkler Zeichnung oder schwarz mit gelber Zeichnung. Das Scutellum ist stets medio-proximal mit meistens dreieckigem schwarzem Fleck versehen, oft aber auch schwarz mit herzförmiger, gelber Zeichnung. Die Costalader, eines der wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung von *L. kalmi* LINNÉ und *L. basalis* COSTA, ist nicht schwarz, höchstens etwas gebräunt (dieses Merkmal kann man am besten durch Betrachtung des Objektes schräg von unten feststellen). Die Membran ist farblos oder rauchbraun und hat braune oder grünliche Adern. Die Beine sind ebenfalls grün oder gelblich, der Hinterfemur ist oft mit zwei braun gefärbten Ringen versehen und die Tibien tragen schwarze Dornen. Beim Männchen ist das rechte Paramere mit einer geknöpften Hypophysis versehen, während das linke eine widerhakenähnliche Hypophysis aufweist (Fig. 2E). Die Länge der Tiere beträgt 3,5–4,5 mm (Fig. 5A). Die geographische Verbreitung erstreckt sich außer auf Europa, auf Marokko, Algerien, die Türkei, den Iran, Turkestan, Sibirien sowie Alaska, Kanada und Nordamerika.

Lygus kalmi LINNÉ

Als zweitwichtigster Schädling landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen aus der Untergattung *Orthops* FIEBER ist *L. kalmi* LINNÉ zu nennen.

⁵ Nach G. SCHMIDT (1955).

In der Färbung und Zeichnung ähnelt die Art der vorher beschriebenen. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale sind folgende: Die Costalader ist schwarz (am besten festzustellen durch Betrachtung des Objektes schräg von unten), der Kopf konvex. In der Färbung ist diese Art etwas dunkler, nie grün, oft mit rot, braun oder schwarz abgesetzter Zeichnung und ebenfalls mit feiner, heller Behaarung. Beim Männchen ist das rechte Paramer mit leicht gespitzter Hypophysis versehen, das linke distal abgerundet, mit rückwärts gerichtetem Zahn (Fig. 2F). Die Länge des Männchens beträgt 4,2–5,0 mm, die des Weibchens 4,1–4,6 mm (Fig. 5B). Die geographische Verbreitung umfaßt Europa, Nordafrika, Kleinasien, Sibirien, die Mandchurei, China und Japan.

Lygus basalis COSTA

TAMANINI (1951) hat diese Art von *L. kalmi* LINNÉ abgetrennt; sie ist sehr schwer von den beiden erstgenannten Arten zu unterscheiden, steht jedoch *L. kalmi* LINNÉ am nächsten.

Sie ist selten und wenig beachtet. Als Schädling hat sie kaum Bedeutung und soll hier nur wegen ihrer nahen Stellung zu *L. campestris* LINNÉ und *L. kalmi* LINNÉ besprochen werden.

Die Färbung von *L. basalis* COSTA ist sehr variabel, überwiegend schwarz oder dunkelbraun mit gelber, gelbbrauner oder rötlicher Zeichnung oder überwiegend gelbbraun mit bräunlicher oder schwarzer Zeichnung. Die Costalader ist schwarz. Die Stirn hat einen medial gespaltenen schwarzen Fleck oder ist mit zwei isolierten schwarzen Flecken versehen (TAMANINI, 1951). Der von TAMANINI und STICHEL (1955–1962) aufgeführte Unterschied in der Zeichnung des Kopfes führt nach WAGNER (1961) zu Fehlbestimmungen. Weitere wichtige Merkmale zur Bestimmung der Art finden sich in den männlichen Genitalien. Das rechte Paramer hat eine distal stumpf abgerundete Hypophysis, das linke Paramer besitzt einen stark ausgebuchteten Basalteil, die Hypophysis endet distal spitz und trägt einen rückwärts gerichteten Zahn. Die Länge des Männchens beträgt 4,1–5,1 mm, die des Weibchens 4,0–4,9 mm. Über ihre geographische Verbreitung ist wenig bekannt. Ihr Vorkommen wird von STICHEL (1955–1962) für Bayern, Frankreich, Italien, Österreich, die ČSSR, Jugoslawien und Schweden genannt. Die Art wurde von uns in der Umgebung von Halle und Aschersleben sowie in der Dübener Heide und der Umgebung von Gräfenhainichen gefunden.

Einige Untersuchungen an Genitalien von 108 Männchen von *L. campestris* LINNÉ, 100 Männchen von *L. kalmi* LINNÉ und 23 Männchen von *L. basalis* COSTA ergaben, daß keine Überschneidungen oder Übergänge zwischen diesen drei Arten nachzuweisen waren.

Biologie und Ökologie der *Lygus*-Arten

I. Überwinterung

1. Natürliche Überwinterung

Die *Lygus*-Arten überwintern, mit Ausnahme von *L. pabulinus* LINNÉ und *L. lucorum* MEYER-DUER, im Imaginalstadium; die beiden zuletzt genannten Arten als Ei (BUTLER, 1923; KULLENBERG, 1946; TISCHLER, 1951; WAGNER, 1961). Lediglich GULDE (1941) erwähnt bei *L. pabulinus* LINNÉ eine Überwinterung auch als Imago. COHRS & KLEINDIENST (1934), MICHALK (1938) und WILSON (1938) halten es für möglich, daß die Überwinterung von *L. pratensis* LINNÉ auch im Eistadium stattfinden kann.

Die im Eistadium überwinterrnden Arten sollen nach KULLENBERG (1946) ihre Eier vorwiegend in Nadeln von Koniferen ablegen; bei *L. lucorum* MEYER-DUER wurde auch Eiablage in den Hauptstengel von *Artemisia vulgaris* LINNÉ beobachtet. Ebenso werden für Schweden als bevorzugte Überwinterungsorte für die Arten der Untergattung *Lygus* s. str. und *Orthops* FIEBER die dichten, nadelreichen Zweige und die Rinde von Koniferen (zum Beispiel *Picea excelsa* LK., aber auch *Juniperus communis* LINNÉ) genannt. WILSON (1938) nennt für Europa und besonders England Abfallhaufen, langes und trockenes Gras, Laub in trockenen Gruben, Laubhaufen in Wäldern und hohle Stengel krautiger Pflanzen (zum Beispiel *Delphinium consolida* LINNÉ) als Orte der Überwinterung. Ebenso spricht TISCHLER (1951) von der Streuschicht der Wälder, Waldränder und Hecken als bevorzugtem Überwinterungsplatz.

a) Probeentnahme

In den Monaten Dezember bis Februar wurden Gesiebe von verschiedenartigen Böden, Laubhaufen, Grasbüscheln, Baummulm, Stroh- und Heuresten, bezogen auf 1 m² Fläche, hergestellt. Dazu wurde ein gebräuchliches Insektensieb mit einer Maschenweite von 5–7 mm benutzt. Daneben wurden Proben von Rinden- und Zweigstücken verschiedener Obstbäume und -sträucher entnommen. Koniferen sind im mitteldeutschen Raum in der Nähe der Feldmark selten, deshalb konnten hier nur wenige Zweigstücke von *Picea abies* LINNÉ und *Pinus silvestris* LINNÉ verwendet werden.

b) Untersuchung der Proben auf Wanzenbesatz

Unsere Untersuchungen der Proben auf Wanzenbesatz wurden nach einer Methode, die im wesentlichen nach dem Prinzip des TULLGREN-Apparates arbeitet, vorgenommen (TULLGREN, 1918). In einem mit Gaze verschlossenen Glaszylinder wurde auf ein auf Füßen stehendes Metallsieb von 3 mm Maschenweite eine 2–5 cm dicke Schicht der Probe ausgebreitet und danach von oben mit einer 40-Watt-Glühbirne 15 Stunden beleuchtet. Die in der Probe vorhandenen Wanzen sammelten sich bald am Licht und konnten mit dem Exhaustor abgesammelt werden. Anschließend wurde jede Probe zur Sicherheit in Wasser aufgeschwemmt, wobei die spezifisch leichteren Wanzen oben schwammen und abgesammelt werden konnten. Der Prozentsatz der noch in der Probe verbliebenen Tiere war sehr gering, er schwankte je nach Herkunft zwischen 2–5%.

Die gesammelten Rinden- und Zweigproben sowie die Stengelteile krautiger Pflanzen wurden besonders auf Eiablagestellen untersucht.

c) Biotopaufnahmen

Verschiedene Stellen in der Umgebung von Halle und Aschersleben, im Harz (Selketal bei Meisdorf) und im Kyffhäusergebiet bei Frankenhausen wurden untersucht, um eine Klärung der Überwinterungsverhältnisse im mitteldeutschen Raum zu erreichen. Die Tabelle 2 gibt in Durchschnittswerten einen Überblick über die Stärke des Besatzes der untersuchten Proben in den Monaten Dezember bis Februar der Jahre 1961–1964, bezogen auf 1 m² Boden- beziehungsweise Baumrindenfläche oder 1 m Zweiglänge.

Wie die Tabelle 2 zeigt, bevorzugen die Arten der Untergattung *Lygus* s. str. im mitteldeutschen Raum Unkrautgesellschaften von Ödländereien, aber auch Tritt- und Flutrasen von Feldrainen und Straßenrändern als Überwinterungsbiotop. Die Tiere suchen in den genannten Biotopen geschützte Stellen auf, um dort den Winter zu überdauern und bevorzugen mehr die Bodennähe, während die Arten der Untergattung *Orthops* FIEBER bevorzugt unter Baumrinde überwintern.

L. pabulinus LINNÉ und *L. lucorum* MEYER-DUER wurden nur im Eistadium überwinterrnd angetroffen (Tab. 3).

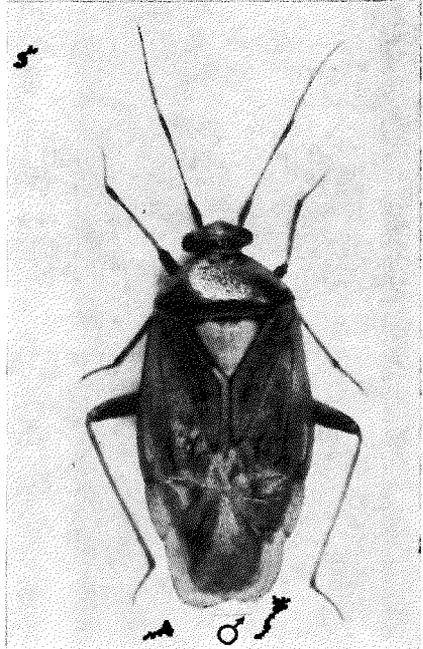
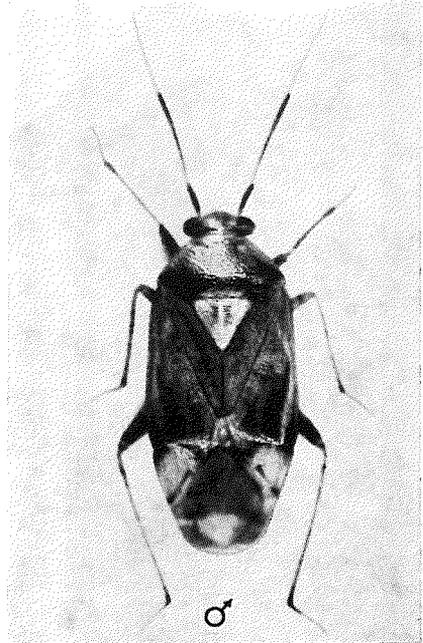
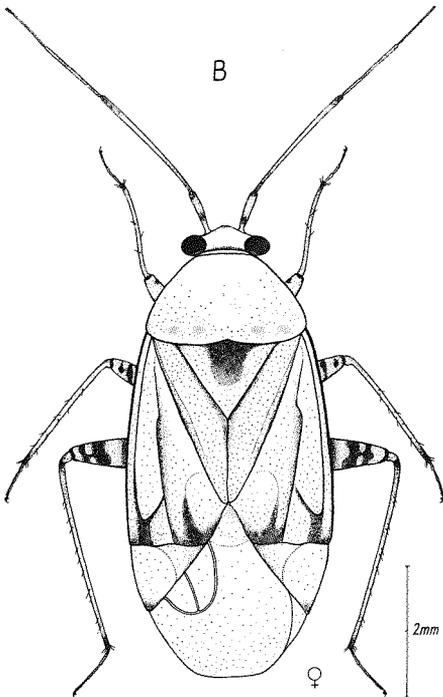
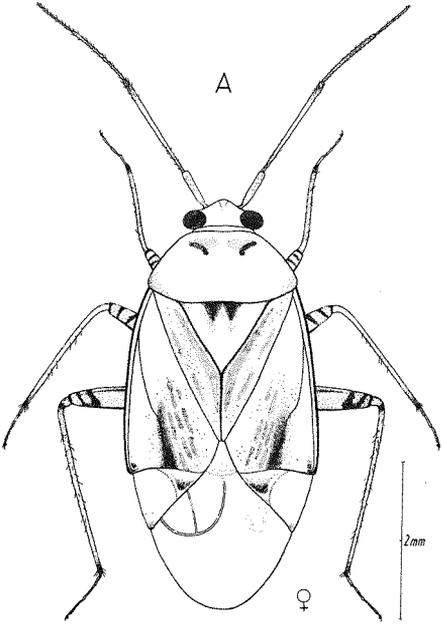


Fig. 3

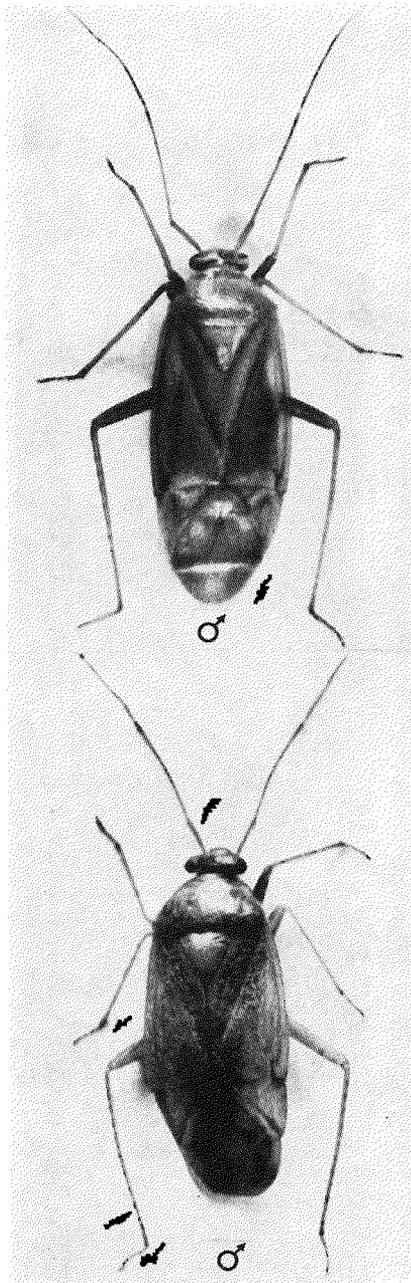
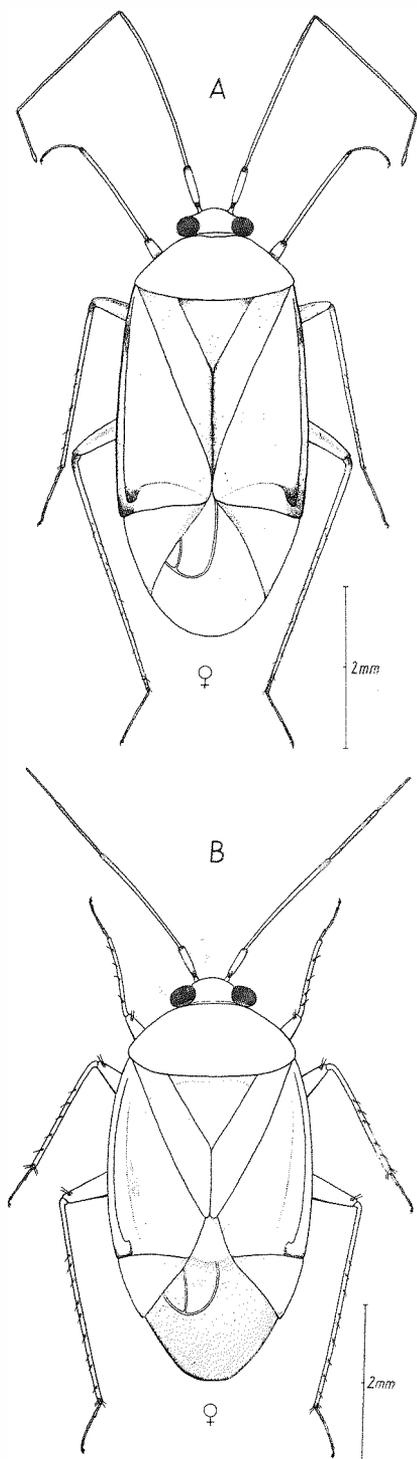


Fig. 4

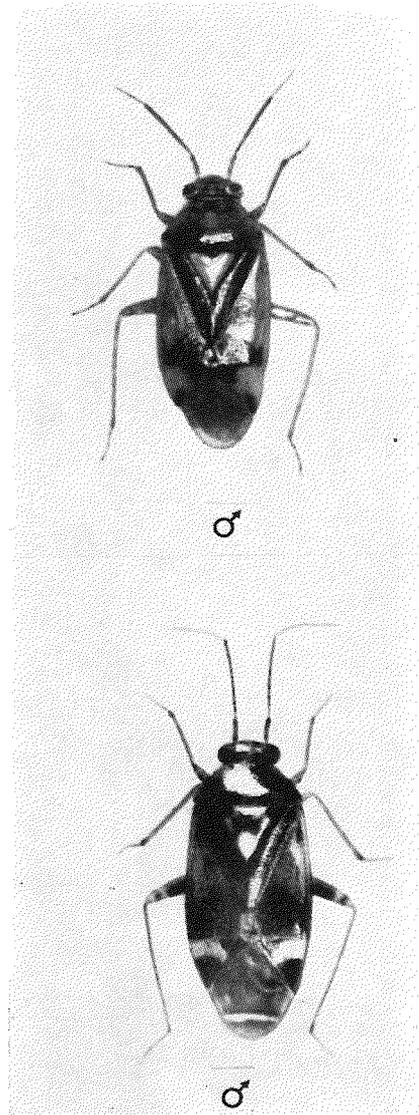
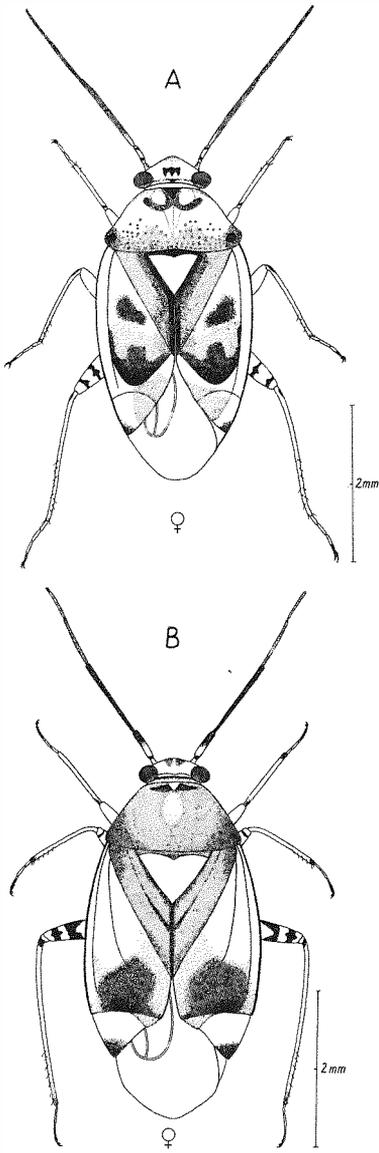


Fig. 5

Fig. 3. Untergattung *Lygus* s. str.: A: *L. rugulipennis* POPPIUS. — B: *L. pratensis* LINNÉ.

(Der Maßstab gilt jeweils für beide Tiere)

Fig. 4. A: Untergattung *Lygocoris* REUTER: *L. pabulinus* LINNÉ. — B: Untergattung *Apolygus* CHINA. — *L. lucorum* MEYER-DUER.

(Der Maßstab gilt jeweils für beide Tiere).

Fig. 5. Untergattung *Orthops* FIEBER: A: *L. campestris* LINNÉ. — B: *L. kalmi* LINNÉ.

(Der Maßstab gilt jeweils für beide Tiere).

Tabelle 2

Überwinterung der *Lygus*-Arten (Imaginalüberwinterung 1961 bis 1964)

Biotop*)	<i>L. pratensis</i> LINNÉ	<i>L. rugulipennis</i> POPPIUS	<i>L. campestris</i> LINNÉ	<i>L. kalmi</i> LINNÉ
Kalkschuttgesellschaften (Ödland auf Kalkschutt)	20**)	7	1	4
Hochstauden-Unkrautgesellschaften (Bahndämme-Kiesgruben)	22	27	1	1
Melden-Gesellschaften (Abfallhaufen-Trümmerplätze)	6	13	1	2
Tritt- und Flutrasen (Feldraine-Straßenränder)	11	2	1	—
Dauergrünland (Wirtschaftswiesen)	1	3	1	1
Obstanlagen — Fallaub	3	3	1	3
— Baumrinde				
(<i>Malus-Pyrus</i>)	1	2	43	18
Auenwald — Bodenlaub	31	53	1	2
Mischwald — Bodenstreu	9	7	1	1
— Baumrinde				
(<i>Quercus-Picea</i>)	1	2	5	10
— Nadelbaumzweige				
(<i>Picea-Pinus</i>)	2	3	—	—

*) Die Eingliederung und Bezeichnung der Biotope erfolgte weitgehend nach SCAMONI (1963).

**) Anzahl der Tiere

Tabelle 3

Überwinterung der *Lygus*-Arten (Ei-Überwinterung 1962—1964)

Biotop*)	Anzahl der überwinternden Eier (<i>Lygus</i> -Arten)	
	<i>pabulinus</i>	<i>lucorum</i>
Meldengesellschaften:		
Stengelteile von <i>Atriplex</i> spec.	12	—
Tritt- und Flutrasen:		
Stengelteile von <i>Artemisia vulgaris</i> LINNÉ	—	10
Obstanlagen:		
Triebspitzen von <i>Ribes nigrum</i> LINNÉ	7	—
Mischwald:		
a) Stengelteile von:		
<i>Artemisia vulgaris</i> LINNÉ	—	11
<i>Cicuta virosa</i> LINNÉ	—	3
<i>Epilobium angustifolium</i> LINNÉ	—	8
b) Nadeln der Zweige von:		
<i>Picea abies</i> (LINNÉ) KARSTEN	5	—
<i>Pinus silvestris</i> LINNÉ	6	—

*) Die Eingliederung und Bezeichnung der Biotope erfolgte weitgehend nach SCAMONI (1963).

2. Künstliche Überwinterung

a) Überwinterung im Insektarium

Um die Verhältnisse genauer studieren zu können, wurden Versuche zur künstlichen Überwinterung in einem Freilandinsektarium durchgeführt. Dabei wurden der Temperaturverlauf und die Werte für die relative Luftfeuchtigkeit festgestellt, wobei nach Untersuchungen von KULLENBERG (1946) der Luftfeuchtigkeit die größere Bedeutung zukommt.

Die Wanzen wurden nach vier Varianten zur Überwinterung gebracht:

1. Gazebeutel mit Laub gefüllt
2. Glaszylinder mit Laub gefüllt und mit Gaze verschlossen
3. Glaszylinder mit Zellstoff gefüllt und mit Gaze verschlossen
- 4a) Gazekästen mit grüner Luzerne beziehungsweise Chrysanthemenblättern gefüllt für *L. rugulipennis* POPPIUS
- 4b) Gazekästen mit noch grünen Sellerieblättern gefüllt für *L. campestris* LINNÉ.

In jedes dieser Gefäße wurden 100 *L. rugulipennis* POPPIUS beziehungsweise 100 *L. campestris* LINNÉ gebracht. Der Versuch wurde während der Winter 1963/64 und 1964/65 in dreifacher Wiederholung durchgeführt. Die Ergebnisse der Varianten 1 bis 3 sowie 4a und 4b sind zusammengefaßt worden, weil sich zwischen ihnen keine wesentlichen Unterschiede ergaben. In der Fig. 6 wurde die Mortalität beider Arten während des Winters 1963/64 dargestellt. Die Säulen geben die Mortalität in Prozenten an. Sie stieg besonders in den ersten vier bis acht Wochen stark an und erhöhte sich bis zum Ende des Versuches nach fünf Monaten kontinuierlich, aber nicht in dem gleichen Maße wie anfangs. Außerdem war die Mortalität der Varianten 1 bis 3 beider Arten anfangs wesentlich höher als die der Variante 4, so daß am Ende des Versuches zwischen den Varianten 1 bis 3 und 4 ein Unterschied in der Mortalität von 13% ($3m_D = \pm 10,92$) bei *L. rugulipennis* POPPIUS und von 21% ($3m_D = \pm 4,56$)⁶ bei *L. campestris* LINNÉ auftrat. Bei den relativ hohen Temperaturen

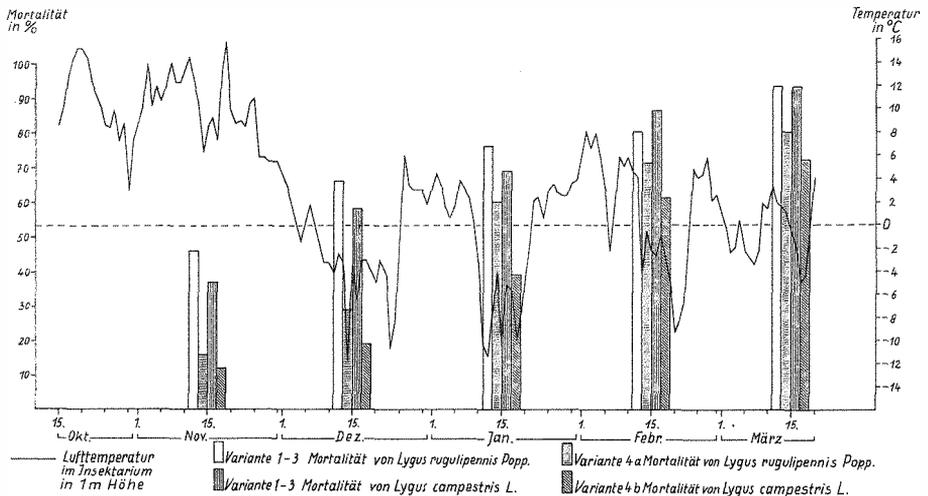


Fig. 6. Überwinterung im Insektarium 1963/64

⁶ Statistisch gesichert, wenn die Differenz der Mittelwerte größer ist als der zugehörige dreifache mittlere Fehler.

während der Monate Oktober und November hatten die Tiere der Variante 1 bis 3 keine Möglichkeit der Nahrungsaufnahme, außerdem lag die relative Luftfeuchtigkeit zwischen den abgestorbenen Pflanzenteilen und dem Zellstoff durchschnittlich um etwa 15–20% niedriger als zwischen den noch grünen Pflanzenteilen. Diese beiden Komponenten, in den späteren Monaten die relative Luftfeuchtigkeit allein, dürften als Faktoren für das Zustandekommen einer höheren Mortalität bei den Varianten 1 bis 3 gegenüber der Variante 4 verantwortlich sein.

Bei den Überwinterungsversuchen 1964/65 im Insektarium wurde die gleiche Versuchsanordnung wie 1963/64 gewählt. Die Ergebnisse sind ähnlich denen von 1963/64. Nur waren während des anfangs milden und trockenen Winters starke Temperaturschwankungen zu verzeichnen, weshalb die Mortalität infolge Austrocknung des Überwinterungsmediums gegenüber dem Vorjahr erhöht war.

b) Überwinterung bei konstanten niedrigen Temperaturen

Um einen besseren Einblick in die Überwinterungsbedingungen der *Lygus*-Arten zu erhalten, wurden entsprechende Versuche im Kühlschrank bei Temperaturen von + 6°, 0° und – 6 °C durchgeführt.

1962/63 wurden 30 *L. campestris* LINNÉ in kleinen Glasröhrchen (Durchmesser 3 cm, Höhe 6 cm) zusammen mit einer Möhrendolde und etwas Zellstoff untergebracht. Die relative Luftfeuchtigkeit schwankte zwischen 75 und 85%. Der Versuch wurde in vierfacher Wiederholung ausgeführt (Tab. 4).

In Auswertung der Tabelle muß festgestellt werden, daß das Optimum der Überwinterung von *L. campestris* LINNÉ bei Temperaturen von 0 °C und einer Dauer von drei bis vier Monaten liegt.

Im Verlaufe der Winter 1963/64 und 1964/65 wurden ähnliche Versuche mit *L. campestris* LINNÉ, *L. rugulipennis* POPPIUS und deren Larven sowie *L. pabulinus* durchgeführt. Überwinterungsmedium war trockener beziehungsweise mit Aqua destillata angefeuchteter Zellstoff. Die Luftfeuchtigkeit in den Röhrchen wurde mit Hilfe eines Taupunktthermometers kontrolliert (Tab. 5).

Tabelle 4

Versuch zur künstlichen Überwinterung von
Lygus campestris LINNÉ 1962/63

Temperatur °C	Dauer Monate	Mortalität %	Anzahl der im Gewächshaus gezogenen Generationen
+6	1	83	—
	2	97	—
	3	100	—
0	1	10	—
	2	40	—
	3	43	~
	4	66	~
	5	93	—
	6	100	—
–6	1	80	—
	2	83	—
	3	91	—
	4	100	—

Tabelle 5

Relative Luftfeuchtigkeit während der künstlichen Überwinterung 1963/64 und 1964/65

Temperatur °C	Relative Luftfeuchtigkeit in %	
	feuchter Zellstoff	trockener Zellstoff
+6	98	38
0	90	34
-6	78	32

Die Ergebnisse dieser Versuche waren ähnlich denen von 1962/63. Es konnte jedoch festgestellt werden, daß die Wanzen im trockenen Zellstoff nach spätestens 40 Tagen bei allen Temperaturstufen tot waren, während die Tiere in feuchtem Zellstoff diese Periode überstanden. Eine Austrocknung wirkte sich auf die Mortalität der Wanzen stärker aus als ungünstige Temperaturen.

Die Versuche mit *L. pabulinus* haben gezeigt, daß diese Art nicht in der Lage ist, im Imaginalstadium zu überwintern. Die Tiere starben schon nach kurzer Zeit ab. Dagegen überdauerten die Larven (Stadium V) der beiden anderen Arten eine Zeit von zwei bis drei Monaten bei Temperaturen von 0 °C und hoher Luftfeuchtigkeit (90%) und entwickelten sich danach zum Teil zur Imago.

II. Verlassen der Winterquartiere

Mit einem ersten vereinzelt Auftreten von *Lygus*-Arten ist zumeist ab 20. April zu rechnen. Die Durchschnittstemperaturen dürfen während einer Zeit von sechs bis zehn Tagen im Mittel nicht unter 10 °C liegen, das Maximum muß mindestens 15 °C betragen. An besonders geschützten Stellen (zum Beispiel in Bodenmulden auf Ödland und an den Südseiten von Bahndämmen, Kiesgruben und dergleichen) sind dann die ersten Tiere, sich sonnend, zu finden. Die Masse der Tiere tritt erst vom 10.—15. Mai auf den Kulturfeldern auf. Die im Imaginalstadium überwinternden *Lygus*-Arten sind in ihren Wärmeansprüchen unterschiedlich. Zuerst tritt *L. rugulipennis* POPPIUS (Fig. 15 und 16) auf, dicht gefolgt von *L. pratensis* LINNÉ; etwa eine Woche bis zehn Tage später erscheint *L. campestris* LINNÉ (Fig. 17 und 18), danach *L. kalmi* LINNÉ und *L. basalis* COSTA, während *L. gemellatus* HERRICH-SCHÄFFER nie vor Ende Mai zu finden war. Die beiden im Eistadium überwinternden Arten sind erst im Juni wieder als Imagines anzutreffen; die ersten Larven treten in der Regel ab 25. Mai auf.

III. Besiedlung der Wirtspflanzen

I. Kontrollmethoden

a) Kescherfang

Bei den Freilanduntersuchungen wurde zunächst das Streifnetz verwendet.

Die runde Bügelform von 30 cm Durchmesser hat sich bei unseren Untersuchungen in Verbindung mit 30 Fangschlägen für eine Einzelprobe am besten bewährt. Die günstigste Witterung für den Kescherfang war sonniges, warmes, windstilles Wetter. Die günstigste Tageszeit lag zwischen 11 und 16 Uhr mit einem Maximum zwischen 13 und 14 Uhr. Die Wanzen waren während dieser Tageszeit am aktivsten.

Hinderlich für Kescherfänge vor 11 Uhr war neben den niedrigen Temperaturen vor allem die Benetzung der Pflanzen durch Tau.

b) Kloppfang

Zur Untersuchung der *Lygus*-Arten an Umbelliferen (besonders Möhren-samenträger) war der Kescherfang unbrauchbar, weil damit nur 62% der vorhandenen Imagines und 10% der Larven gefangen wurden. Durch Abklopfen konnten dagegen 96% der Imagines und 82% der Larven erfaßt werden.

Je Probe wurde je eine Dolde von 20 verschiedenen Pflanzen abgeklopft. Bei Luzerne war der Kloppfang dem Kescherfang gleichwertig, weshalb der Kescherfang wegen seines geringeren Arbeitsaufwandes vorgezogen wurde.

c) Sonstige Kontrollmethoden

Die automatischen, im Pflanzenbestand selbsttätig arbeitenden Fangmethoden sind zur Feststellung der Aktivitätsdichte (= dynamische Besiedlungsdichte, BALOGH, 1958) einer Art besonders gut geeignet. Von den bisher bekannten Methoden konnte jedoch keine mit sicherem Erfolg bei *Lygus*-Arten verwendet werden.

Leimtafeln wurden nicht angefliegen.

Mit Farbschalen beziehungsweise Gelbschalen nach MOERICKE (1951) konnten trotz umfangreicher Versuche in den Jahren 1961—1964 keine Schlüsse auf die Populationsdynamik der *Lygus*-Arten gezogen werden, weil die Ergebnisse zahlenmäßig zu gering waren. Auffällig war dabei das verschiedenartige Reagieren der einzelnen Arten auf Farben (BECH, 1965). Während bei *L. campestris* LINNÉ und *L. kalmi* LINNÉ keine Reaktion auf bestimmte Farben festgestellt werden konnte, waren *L. rugulipennis* POPPIUS und *L. pratensis* LINNÉ im Frühjahr (Mai—Juni) auf Raps in Gelbschalen zu finden.

Die Verwendung von Duftködern war ebenfalls bei den *Lygus*-Arten ohne Erfolg.

Verwendet wurden Umbelliferenpreßsäfte und die beim Fang von Coleopteren (GÖRNITZ, 1953) mit Erfolg angewendeten Preßrückstände aus Rapssamen.

2. Wirtspflanzen

a) Kultur- und Wildpflanzen

In der Literatur wird eine Vielzahl von Kulturpflanzen und Unkräutern als Wirte für die *Lygus*-Arten genannt. Unter Wirten versteht man nach KÉLER (1963) Pflanzen, die dem betreffenden Tier als Nahrungssubstrat und dauernder oder temporärer Aufenthaltsort dienen. Als Wirtspflanzen im engeren Sinne sind solche zu verstehen, die den Wanzen neben der Nahrungsaufnahme als Ei-ablageplätze dienen.

Im folgenden soll an Hand der Tabellen 6—8 eine Übersicht über die Wirtspflanzen, die aus der Literatur bekannt sind und die in eigenen Untersuchungen ermittelt wurden, gegeben werden.

b) Wirtspflanzenkreise der einzelnen Arten

Auf Grund vierjähriger Untersuchungen mit den genannten Kontrollmethoden konnten für die in dieser Arbeit besprochenen schädlichen *Lygus*-Arten folgende Hauptwirtspflanzenkreise aufgestellt werden:

1. Für die Untergattung *Orthops* FIEBER:

Die Arten dieser Untergattung kommen an Umbelliferen vor (Möhren, Dill, Fenchel, Kümmel, Sellerie, Petersilie, Anis, Liebstock, Kerbel, Koriander); nur vereinzelt sind sie im Frühjahr an Rotklee, Inkarnatklee, Luzerne und Raps, später an Rübensamenträgern zu finden. Von Unkräutern werden bevorzugt Wildumbelliferen befallen (Wilde Möhre, Wiesen-Kerbel, Wiesen-Kümmel, Pastinak, Bibernelle, Mannstreu).

2. Für die Untergattungen *Lygus* s. str. und *Apolygus* CHINA:

Die schädlichen Arten dieser beiden Untergattungen sind nicht so streng spezialisiert wie die der Untergattung *Orthops* FIEBER. Sie treten an Futterpflanzen auf (Luzerne, Inkarnatklee, Rotklee, Wicken, Pferdebohnen), weiterhin an Zierpflanzen (Dahlien, Chrysanthemen), aber auch an Spinat- und Rübensamenträgern, im Frühjahr an Raps und Rüben und im Herbst nur vereinzelt an Umbelliferen (besonders Möhren und Sellerie). Von Unkräutern werden bevorzugt Hundskamille, Brennesseln und Distelarten aufgesucht.

3. Für die Untergattung *Lygocoris* REUTER:

Die einzige schädliche Art dieser Untergattung kommt an Hackfrüchten vor (Kartoffeln, Beta-Rüben), außerdem an Zierpflanzen (Dahlien, Chrysanthemen), besonders häufig an Obst (Johannisbeere, Himbeere, Pfirsich, Birne) und nur vereinzelt an Umbelliferen. Im Frühjahr trifft man sie stellenweise auch auf Raps an. Von Unkräutern werden Melde und weißer Gänsefuß bevorzugt besiedelt.

c) Verteilung während der Vegetationsperiode auf verschiedene Pflanzenarten

Neben den genannten Hauptwirten besiedeln die *Lygus*-Arten besonders im Frühjahr verschiedene andere Pflanzen. An ihnen war es möglich, die Wanzen unter Zuchtbedingungen zu halten und zum Teil zur Eiablage zu veranlassen. So konnte beispielsweise die unter natürlichen Bedingungen an Umbelliferen lebende *L. campestris* LINNÉ im Gewächshaus an Rotklee, Luzerne, aber auch an Raps gehalten und zur Eiablage gebracht werden.

Unter natürlichen Bedingungen wird im Frühjahr von den meisten *Lygus*-Arten Raps als früh schossende und blühende Pflanze aufgesucht. Darunter sind nicht selten die Arten der Untergattung *Orthops* FIEBER vertreten. Eine Erklärung hierfür scheint allein in der frühen Entwicklung der Rapspflanzen zu liegen. Zu diesem Zeitpunkt sind die eigentlichen Nährpflanzen, zum Beispiel Umbelliferen, in ihrer Entwicklung noch weit zurück. Ähnlich verhält es sich bei den übrigen *Lygus*-Arten, wenn auch bei ihnen von einer strengen Spezialisierung nicht gesprochen werden kann. Sie suchen im Frühjahr beispielsweise Rotklee, Luzerne und einige den spezifischen Wirtspflanzen systematisch fernstehende Unkräuter auf.

In diesem Zusammenhang von einem für die Fortpflanzung und Vermehrung notwendigen Reifungsfraß an nicht typischen Futterpflanzen zu sprechen, wie es KULLENBERG (1946) und SÖMERMAA (1961) annehmen, muß hier vermieden werden. An Tieren, die direkt aus der Überwinterung kamen, wurde beobachtet,

daß sie ohne Zwischenaufenthalt auf irgendwelchen Frühjahrsnährpflanzen an ihren Hauptwirtspflanzen zur Fortpflanzung schritten.

Nach unseren Untersuchungen spielt der Entwicklungszustand der Wirtspflanzen für die Fortpflanzung der *Lygus*-Arten eine entscheidende Rolle. *Lygus*-Arten besaugen bevorzugt junge, noch in der Entwicklung befindliche Gewebe, besonders in der Sproßspitze und in den Knospen, in denen sie auch bevorzugt die Eiablage vornehmen.

Um die Entwicklungsverhältnisse im Freiland besser studieren zu können, wurden auf einer Fläche von 150 m² dicht nebeneinander acht Umbelliferenarten angebaut. Unter gleichzeitiger Kontrolle des jeweiligen Blühbeginns der Umbelliferen und der Entwicklung von *L. campestris* LINNÉ in den Jahren 1963 und 1964 wurde das Überwandern der Population beobachtet (Tabelle 9). Dabei stellte sich heraus, daß die kurz vor oder im Beginn der Blüte stehende Umbelliferenart am stärksten befallen war.

Trotz des starken zeitlichen Unterschiedes im Blühbeginn der einzelnen Umbelliferen in den beiden Beobachtungsjahren wurde der Besiedlungsrhythmus nahezu beibehalten. Dabei ist zu beachten, daß 1964 schon Anfang Juni extrem hohe Temperaturen herrschten, vor allem die Niederschläge sehr gering waren, so daß der Blühbeginn zum Teil durchschnittlich drei bis vier Wochen früher eintrat als 1963. Dieses Ergebnis weist nachdrücklich auf die Bedeutung des Entwicklungszustandes der Wirtspflanzen für die Besiedlung durch die *Lygus*-Arten hin.

IV. Eiform, Eiablage, Eientwicklung, Larvenentwicklung und Generationenfolge

1. Zuchtmethoden

Um Einzelbeobachtungen an verschiedenen Wirtspflanzen (Tabellen 6—8) durchführen zu können, wurden die Wanzen einzeln oder paarweise in Glasröhrchen von 3 cm Durchmesser und 6 cm Höhe untergebracht.

Die Röhrchen waren mit einem Korkstopfen verschlossen, der in der Mitte eine Bohrung von 1 cm Durchmesser besaß, die mit Perlongaze abgeschlossen war. Die Röhrchen wurden täglich mit einem frischen Blatt, Stengel oder Blütenstand versehen, während die Pflanzenteile des Vortages auf Saugstellen, Eiablagen oder sonstige Veränderungen hin kontrolliert wurden.

Unter diesen Verhältnissen war eine kontinuierliche Einzelzucht im Labor über längere Zeit möglich. Etwas günstiger in bezug auf den Arbeitsaufwand und die Individuenzahl, jedoch nicht so gut kontrollierbar, war die Zucht bei Verwendung von 500 cm³ Erlenmeyerkolben, die mit Perlongaze verschlossen waren. Die Anzahl der Tiere betrug bis 30 Stück je Kolben. Zur Zucht im Gewächshaus wurden Glaszylinder über getopfte Pflanzen gestülpt und oben mit Perlongaze verschlossen (Fig. 7).

Für die Zucht der *Lygus*-Arten unter Freilandverhältnissen erwies sich das Einbeuteln von Pflanzen am günstigsten.

Dazu wurden zylindrische Drahtgestelle (Fig. 8A) von 30 cm Durchmesser und 100 cm Höhe mit Perlongaze bespannt und an der Spitze mit einem Fangkegel nach NIJVELDT

Tabelle 6
Krautige Kulturpflanzen als Wirtspflanzen der *Lygus*-Arten

Pflanzenart	<i>rugulipennis</i> POPPIUS	<i>gemellatus</i> HERRICH- SCHAEFFER	<i>pratensis</i> LINNÉ	<i>pabulinus</i> LINNÉ	<i>lucorum</i> MEYER- DUER	<i>campestris</i> LINNÉ	<i>kalmi</i> LINNÉ	<i>basalis</i> COSTA
Papilionaceae								
<i>Glycine soja</i> (LINNÉ) SIEBOLD et. ZUCCARINI			4					
<i>Lupinus</i> spec.	K		2	2				
<i>Medicago sativa</i> LINNÉ	4, K, Z	K	4, K, Z	4, K, Z	K, Z	K, Z	K	
<i>Phaseolus vulgaris</i> LINNÉ	3 K, Z		4, K	4, K	K	Z		
<i>Pisum arvense</i> (LINNÉ) A. et. GR.	3 K							
<i>Trifolium incarnatum</i> LINNÉ	K		K, Z		K, Z	Z	Z	
<i>Trifolium pratense</i> LINNÉ	1 K, Z		1 4, K, Z			K, Z	Z	
<i>Vicia faba</i> LINNÉ	3 Z			4	K			
<i>Vicia sativa</i> LINNÉ	K, Z	K	4		K			
Polygonaceae								
<i>Rheum officinale</i> BAILLON				4		K		
Solanaceae								
<i>Nicotiana tabacum</i> LINNÉ	3 K		4	4		4		
<i>Solanum lycopersicum</i> LINNÉ				4, K				K
<i>Solanum tuberosum</i> LINNÉ	1 4, K, Z	3 K	1, 2 4, K	1, 2 4, K, Z	K	3		
Umbelliferae								
<i>Anethum graveolens</i> LINNÉ	1 Z			K		3, 4, K, Z	K, Z	K
<i>Apium graveolens</i> LINNÉ	K, Z		4	K	K, Z	4, K, Z	4, K, Z	
<i>Coriandrum sativum</i> LINNÉ	K			K	K, Z	K, Z	K, Z	
<i>Daucus carota</i> LINNÉ	K		K	K	K, Z	3, 4, K, Z	3, 4, K, Z	3 K, Z
<i>Foeniculum vulgare</i> MILLER	K		4, K, Z	K	K	4, K, Z	K, Z	
<i>Levisticum officinale</i> KOCH	K		K		K	K, Z	K, Z	
<i>Pastinaca sativa</i> LINNÉ	K			K	K	1, 3, 4, K, Z	3 Z	
<i>Petroselinum crispum</i> (MILLER) NYMAN	K		Z	K		K, Z	K, Z	Z
<i>Pimpinella anisum</i> LINNÉ	K		K	K		K, Z	4, K, Z	
Chenopodiaceae								
<i>Beta vulgaris</i> LINNÉ	K, Z		1 4	3 K	K	K	K	
<i>Spinacia cleracea</i> LINNÉ	K		K		K			
Compositae								
<i>Aster</i> spec.	K		4					
<i>Chrysanthemum</i> spec.	1 3 K, Z	1	1 4, K, Z	4, K		4		
<i>Dahlia pinnata</i> CAVANILLES	K		4	3, 4, K	K			3 K
<i>Helianthus annuus</i> LINNÉ	K				3 K			
<i>Matricaria chamomilla</i> LINNÉ			1 4					
Cruciferae								
<i>Brassica napus</i> LINNÉ	K, Z		K, Z	K		K, Z	K, Z	
<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i> (LINNÉ) PET.	1		1					
<i>Brassica oleracea</i> LINNÉ	K		4					
<i>Brassica rapa</i> LINNÉ	K, Z		Z					
<i>Raphanus sativus</i> LINNÉ			4					
Cucurbitaceae								
<i>Cucumis sativus</i> LINNÉ			4					
Gramineae								
<i>Avena sativa</i> LINNÉ	1 K	K	1					
<i>Hordeum</i> spec.	1		1					
<i>Panicum miliaceum</i> LINNÉ	K		4, K					
<i>Secale cereale</i> LINNÉ	1 3	3	1				1	
<i>Triticum aestivum</i> LINNÉ	1 K, Z	K	1 4				1	
<i>Zea mays</i> LINNÉ			4					

Tabelle 6 (Fortsetzung)

Pflanzenart	<i>rugulipennis</i> POPPIUS	<i>gemellatus</i> HERRICH- SCHAEFFER	<i>pratensis</i> LINNÉ	<i>pabulinus</i> LINNÉ	<i>lucorum</i> MEYER- DUER	<i>campestris</i> LINNÉ	<i>kalmi</i> LINNÉ	<i>basalis</i> COSTA
Labiatae								
<i>Mentha</i> spec.				3 K	3			
<i>Salvia officinalis</i> LINNÉ			4					
Liliacea								
<i>Asparagus officinalis</i> LINNÉ			4					
Moraceae								
<i>Humulus lupulus</i> LINNÉ	3			4				

Literaturquellen: 1 = KULLENBERG (1946), 2 = KIRIČENKO (1951), 3 = STICHEL (1955–1962), 4 = OTTEN (1956).

Eigene Untersuchungen: K = Kescherränge, Z = Im Labor, Gewächshaus oder Insektarium gezüchtete, das heißt zur Eiablage veranlaßte *Lygus*-Arten.

(1959) versehen (Fig. 8B). Durch Abdunkeln der gesamten Apparatur sammelten sich die phototaktisch positiv reagierenden *Lygus*-Arten nach kurzer Zeit in dem aufgesteckten Glasrohr. Die Larven reagierten nicht gleichsinnig, so daß nur eine Kontrolle der Imagines möglich war.

Die günstigsten abiotischen Bedingungen für die Zucht lagen bei Temperaturen von 20–25 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60–70%; sank die relative Luftfeuchtigkeit unter 50%, war ein schnelles Absterben der Larven zu beobachten.

Um eine kontinuierliche Zucht während des ganzen Jahres durchführen zu können, war besonders im Herbst, Winter und Frühjahr eine zusätzliche Beleuchtung zum Tageslicht von 7–21 Uhr notwendig. Verwendet wurden Leuchtstoffröhren 120/40 W HNW mit einer durchschnittlichen Leistung von 1150 lm und Quecksilberhochdrucklampen HQL 400 W (14000 lm) sowie 125 W (4600 lm).

L. campestris LINNÉ konnte im Winterhalbjahr bei einer 14stündigen Belichtung mit Quecksilberhochdrucklampen, unabhängig von der Jahreszeit, über sechs Generationen hinweg im Gewächshaus gezogen werden; die Wanzen traten nicht in die Winterruhe ein. Ein derartiger Erfolg konnte mit anderen *Lygus*-Arten nicht erzielt werden. Eine Dauerbelichtung mit den genannten Lampentypen brachte keine besseren Resultate.

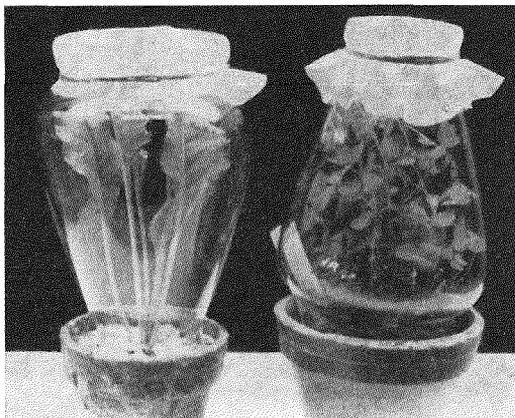


Fig. 7. Zuchtanordnung

Tabelle 7
Bäume und Sträucher als Wirtspflanzen der *Lygus*-Arten

Pflanzenart	<i>rugulipennis</i> POPPIUS	<i>gemellatus</i> HERRICH- SCHAEFFER	<i>pratensis</i> LINNÉ	<i>pabulinus</i> LINNÉ	<i>lucorum</i> MEYER- DUER	<i>campestris</i> LINNÉ	<i>kalmi</i> LINNÉ	<i>basalis</i> COSTA
Rhamnaceae								
<i>Rhamnus cartharticus</i> LINNÉ				3				
Rosaceae								
<i>Fragaria</i> spec.			3	3,4,K				
<i>Malus silvestris</i> MILLER	K		4,K	4			4	
<i>Prunus cerasus</i> LINNÉ				4,K				
<i>Prunus avium</i> LINNÉ				4,K				
<i>Prunus domestica</i> LINNÉ			4	4				
<i>Prunus padus</i> LINNÉ	1		1			1		
<i>Prunus persica</i> (LINNÉ) BATSCH			4	K				
<i>Pyrus communis</i> LINNÉ			3,4	4,K			4	
<i>Rosa</i> spec.			4	4,K			4	
<i>Rubus fruticosus</i> LINNÉ				1	2			
<i>Rubus idaeus</i> LINNÉ				3,4,K	2			
<i>Spiraea</i> spec.				3	3			
Salicaceae								
<i>Populus tremula</i> LINNÉ			3					
<i>Salix</i> spec.	1		1	1				
Saxifragaceae								
<i>Ribes alpinum</i> LINNÉ	1		1	4				
<i>Ribes nigrutum</i> LINNÉ	3			K				
<i>Ribes spicatum</i> ROBS.			4	4,K				
<i>Ribes uva-crispa</i> LINNÉ			4	4,K			4	
Tiliaceae								
<i>Tilia cordata</i> MILLER			3	1				
Ulmaceae								
<i>Ulmus</i> spec.			3					
Aceraceae								
<i>Acer plantanoides</i> LINNÉ			3					
Caprifoliaceae								
<i>Sambucus racemosus</i> LINNÉ				3				
<i>Viburnum</i> spec.			4	4				
Corylaceae								
<i>Alnus glutinosa</i> (LINNÉ) GAERTNER			3	1 3				
<i>Betula</i> spec.	3		3	2				
<i>Carpinus betulus</i> LINNÉ			3	3				
<i>Corylus avellana</i> LINNÉ	1		1 K				1	
Cupressaceae								
<i>Juniperus communis</i> LINNÉ	1		1 3				1	
Ericaceae								
<i>Vaccinium myrtillus</i> LINNÉ	1		1					
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> LINNÉ			1					
Fragaceae								
<i>Fagus sylvatica</i> LINNÉ				3				
<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL.			1					
<i>Quercus robur</i> LINNÉ			1 3	3				
Myricaceae								
<i>Myrica gale</i> LINNÉ					2			
Oleaceae								
<i>Fraxinus excelsior</i> LINNÉ	K		3					
<i>Syringa vulgaris</i> LINNÉ			3					

Tabelle 7 (Fortsetzung)

Pflanzenart	<i>rugulipennis</i> POPPUS	<i>gemellatus</i> HERRICH SCHAEFFER	<i>pratensis</i> LINNÉ	<i>pabulinus</i> LINNÉ	<i>lucorum</i> MEYER- DUER	<i>campestris</i> LINNÉ	<i>kalmi</i> LINNÉ	<i>basalis</i> COSTA
Papilionaceae								
<i>Robinia pseudo-acacia</i> LINNÉ					3			
Pinaceae								
<i>Abies alba</i> MILLER			3					
<i>Larix decidua</i> MILLER			3	K				
<i>Picea abies</i> (LINNÉ) KARSTEN	1		1 3	1 K,Z		1	1	
<i>Pinus silvestris</i> LINNÉ	1		1 3	1 K,Z				
<i>Pinus strobus</i> LINNÉ			3					

Literaturquellen: 1 = KULLENBERG (1946), 2 = KIRIČENKO (1951), 3 = STICHEL (1955–1962), 4 = OTTEN (1956).

Eigene Untersuchungen: K = Kescherfänge; Z = Im Labor, Gewächshaus oder Insektarium gezüchtete, das heißt zur Eiablage veranlaßte *Lygus*-Arten.

Die Leuchtstoffröhren versagten gegenüber den Quecksilberhochdrucklampen, was vor allem auf die niedrigere Lichtintensität und das Fehlen des UV-Lichtanteils der Leuchtstoffröhren zurückgeführt werden muß.

KRCZAL & VÖLK (1956) sowie STÜBEN (1958) haben ähnliche Einflüsse des Lichtes auf die Generationenfolge der Rübenblattwanze (*Piesma quadratum* FIEBER) beobachten können.

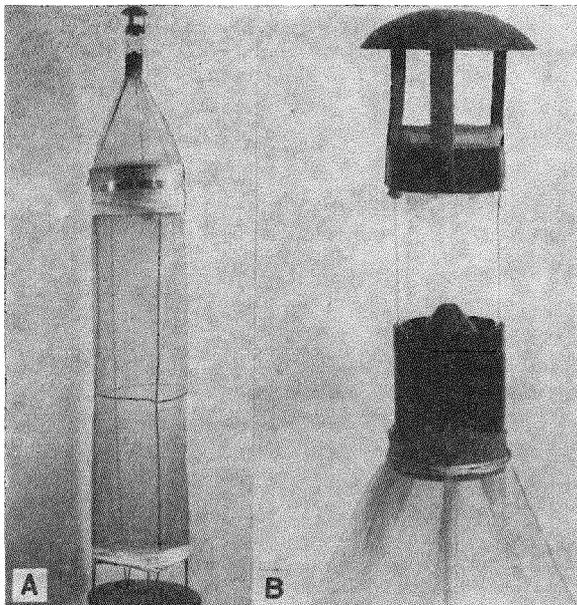


Fig. 8. A: Gazezyylinder. — B: Reusenartige Vorrichtung an der Spitze des Fangkegels (nach NIJVELDT, 1959)

Tabelle 8
Wildpflanzen als Wirtspflanzen der *Lygus*-Arten

Pflanzenart	<i>rugulipennis</i> POPPIUS	<i>gemellatus</i> HERRICH- SCHAEFFER	<i>pratensis</i> LINNÉ	<i>pabulinus</i> LINNÉ	<i>lucorum</i> MEYER- DUER	<i>campestris</i> LINNÉ	<i>kalvi</i> LINNÉ	<i>basalis</i> COSTA
Umbelliferae								
<i>Aegopodium podagraria</i> LINNÉ						1 3	1	
<i>Angelica archangelica</i> LINNÉ						4		
<i>Angelica silvestris</i> LINNÉ			1	1		1,2,3		
<i>Anthriscus silvestris</i> (LINNÉ) HOFFMANN	1 K		1	K		1,2 K,Z	1 K,Z	K,Z
<i>Athamanta cretensis</i> LINNÉ						3		
<i>Carum carvi</i> LINNÉ		K,Z				4,K,Z	3,4,K,Z	
<i>Eryngium campestre</i> LINNÉ		K	K	3			K	
<i>Heracleum sphondylium</i> LINNÉ		K		1 K		K	3 K	
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (LINNÉ) MOENCH								3
<i>Pimpinella major</i> (LINNÉ) HUDSON						1 K		3
<i>Pimpinella saxifraga</i> LINNÉ						1 K	1	3 K
<i>Sium latifolium</i> LINNÉ			1			1		
Urticaceae								
<i>Urtica dioica</i> LINNÉ	1 K,Z		1 K,Z	1 3 K	1,2 K			
<i>Urtica urens</i> LINNÉ		K	K	1				
Oenotheraceae								
<i>Epilobium angustifolium</i> LINNÉ	3 K	1	1 K	1 K	1,2 K,Z			
<i>Epilobium hirsutum</i> LINNÉ					3			
Papaveraceae								
<i>Chelidonium majus</i> LINNÉ		K	1	1				
Papilionaceae								
<i>Ononis spinosa</i> LINNÉ						3		
Plantaginaceae								
<i>Plantago lanceolata</i> LINNÉ	1							
<i>Plantago major</i> LINNÉ	3							
Polygonaceae								
<i>Rumex acetosa</i> LINNÉ		K		K				
<i>Rumex alpinus</i> LINNÉ								
Polyodiaceae								
<i>Polystichum</i> spec.				3				
Primulaceae								
<i>Lysimachia vulgaris</i> LINNÉ	1		1					
Rosaceae								
<i>Alchemilla vulgaris</i> LINNÉ			1	1				
<i>Comarum palustre</i> LINNÉ				1	2			
<i>Filipendula ulmaria</i> (LINNÉ) MAXIMOWICZ							1	
Rubiaceae								
<i>Galium palustre</i> LINNÉ	1		1					
<i>Galium verum</i> LINNÉ			1	1				
Scrophulariaceae								
<i>Melampyrum pratense</i> LINNÉ				1				
<i>Scrophularia nodosa</i> LINNÉ	3		1					
<i>Verbascum nigrum</i> LINNÉ		K	1					
<i>Verbascum</i> spec.			4			4		
Solanaceae								
<i>Datura stramonium</i> LINNÉ								
Alismataceae								
<i>Alisma plantago-aquatica</i> LINNÉ	1 K		1					

Tabelle 8 (Fortsetzung)

Pflanzenart	<i>rugulipennis</i> POPPIUS	<i>gemellatus</i> HERRICH- SCHAEFFER	<i>pratensis</i> LINNÉ	<i>pabulinus</i> LINNÉ	<i>lucorum</i> MEYER- DUER	<i>campestris</i> LINNÉ	<i>kalmi</i> LINNÉ	<i>basalis</i> COSTA
Boraginaceae								
<i>Bochium vulgare</i> LINNÉ				1				
<i>Myosotis palustris</i> (LINNÉ) MÁTHH.	1		1					
<i>Symphytum officinale</i> LINNÉ			1					
Caryophyllaceae								
<i>Silene</i> spec.			1					
<i>Stellaria media</i> (LINNÉ) VILLARS	K,Z		K					
Chenopodiaceae								
<i>Atriplex</i> spec.	K,Z		K,Z	K,Z	K,Z	K	K	
<i>Chenopodium album</i> LINNÉ	K		1 K	3 K,Z	3 K,Z			
Compositae								
<i>Achillea millefolium</i> LINNÉ	1 K,Z		1		K			
<i>Anthemis tinctoria</i> LINNÉ	1 K,Z	1 K,Z	1 Z					
<i>Arctium tomentosum</i> MILLER	1				1,2,3,4			
<i>Artemisia absinthium</i> LINNÉ			4		3 K,Z			
<i>Artemisia campestris</i> LINNÉ		3			1,2 K	K,Z	K,Z	
<i>Artemisia vulgaris</i> LINNÉ	4 K,Z	3 K,Z	1					
<i>Bidens tripartitus</i> LINNÉ	1		1		K			
<i>Carduus</i> spec.	K	K	K					
<i>Centaurea scabiosa</i> LINNÉ	1				1 3 K,Z			
<i>Chrysanthemum vulgare</i> (LINNÉ) BERNHARDI		K	1 4		K			
<i>Cirsium</i> spec.	K		1 K	1	3			
<i>Eupatorium cannabinum</i> LINNÉ					3			
<i>Galinsoga parviflora</i> CAVANILLES			1					
<i>Leontodon autumnalis</i> LINNÉ			1					
<i>Matricaria maritima</i> LINNÉ	1 K,Z	1 K,Z		Z	K	K,Z		
<i>Senecio viscosus</i> LINNÉ			1					
<i>Solidago virgaurea</i> LINNÉ			1 K	3				
<i>Taraxacum</i> spec.	K		4 K					
Convolvulaceae								
<i>Convolvulus arvensis</i> LINNÉ			1					
Cornaceae								
<i>Cornus</i> spec.				3				
Cruciferae								
<i>Barbarea vulgaris</i> R. BR.	3							
<i>Capsella bursa-pastoris</i> LINNÉ	K,Z		1 K					
<i>Thlaspi arvense</i> LINNÉ	1 K,Z		1 Z	K,Z		1	1	
Ericaceae								
<i>Calluna vulgaris</i> (LINNÉ) HULL	1	1 3	1 3					
Gramineae								
<i>Agropyron repens</i> (LINNÉ) P. BEAUVAIS			1					
<i>Agrostis tenuis</i> SIBTHORP	1		1					
<i>Alopecurus pratensis</i> LINNÉ			1					
<i>Phalaris arundinacia</i> LINNÉ	1		1					
<i>Phleum pratense</i> LINNÉ	1		1					
Hypericaceae								
<i>Hypericum perforatum</i> LINNÉ				3				
Iridaceae								
<i>Gladiolus</i> spec.				3				

Tabelle 8 (Fortsetzung)

Pflanzenart	<i>rugulipennis</i> POPPIUS	<i>gemellatus</i> HERRICH- SCHAEFFER	<i>pratensis</i> LINNÉ	<i>pabulinus</i> LINNÉ	<i>lucorum</i> MEYER- DUER	<i>campestris</i> LINNÉ	<i>kalmi</i> LINNÉ	<i>basalis</i> COSTA
Juncaeeae								
<i>Juncus gerardi</i> LOIS.	1							
Labiatae								
<i>Ballata nigra</i> LINNÉ					3			3
<i>Lycopus europaeus</i> LINNÉ	1		1					
<i>Salvia glutinosa</i> LINNÉ								
Lythraceae								
<i>Lythrum salicaria</i> LINNÉ			1					
Malvaceae								
<i>Malva spec.</i>				4				

Literaturquellen: 1 = KULLENBERG (1946), 2 = KIRIČENKO (1951), 3 = STICHEL (1955–1962), 4 = OTTEN (1956)

Eigene Untersuchungen: K = Kescherfänge, Z = Im Labor, Gewächshaus oder Insektarium gezüchtete, das heißt zur Eiablage veranlaßte *Lygus*-Arten.

Bei der Zucht von *L. rugulipennis* POPPIUS und *L. pratensis* LINNÉ im Labor mußten neben den in den Tabellen 6–8 genannten Wirtspflanzen zusätzlich abgetötete Stubenfliegen (*Musca domestica* LINNÉ) oder Taufliegen (*Drosophila melanogaster* LINNÉ) sowie eine Rohrzuckerlösung (40 g auf 100 cm³ Wasser) gefüttert werden, weil sich die Larven der beiden Arten bei Fehlen der Zusatzfütterung gegenseitig anfielen und töteten.

2. Ei

a) Eiform

Schon REUTER (1910) hob die Bedeutung des Studiums der Eiform und -typen der Heteropteren für die Systematik hervor, ohne daß man damals eine größere Kenntnis davon hatte. BUTLER beschrieb 1923 die Eier einiger Miriden, oft ohne Figuren, was den Wert dieser Arbeit mindert. MICHALK (1935) untersuchte bei einer Anzahl von Heteropteren die Eiformen und faßte sie zu 10 Typen zusammen. Die Abbildung und Beschreibung des Eies und der Eiablage der einzigen *Lygus*-Art (*L. lucorum* MEYER-DUER) sind ebenfalls mit einigen Mängeln behaftet. Erst KULLENBERG (1942, 1946) hat eingehend die Eiform beziehungsweise den Eityp der *Lygus*-Arten beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen zusätzlich erläutert.

Die Eier der *Lygus*-Arten sind langgestreckt, wurstförmig, mit ovaler oder runder Querschnittfläche (Fig. 9). Am vorderen, dem Mikropylar-Ende (*M*) ist das Ei häufig seitlich abgeplattet, am Hinterende (*Hi*) mehr oder weniger abgerundet. Die Eiregionen werden nach der Orientierung des Embryos benannt. Die unmittelbar unter dem Mikropylar-Ende gelegene Zone wird Halsteil (*Ha*) genannt. Die Farbe frisch gelegter *Lygus*-Eier ist meistens matt hellgelb oder grauweiß und schillert schwach perlmuttartig. Es kommen aber auch hellgrüne und gelbbraune Eier vor. Der Mikropylarapparat, der vor allem dem Gasaustausch dient, besteht aus der Schlüpfmündung (*S*) für den Embryo mit dem zugepaßten Eideckel (*E*), den Mikropyl- oder LEUKARTSEHEN Kanälen (*L*), feinen Kanälen im Chorion, und aus dem sich auf der Eideckelscheibe befindenden porigen Aufsatz, auch Kappe oder Kragen (*K*) genannt, der eine Schutzvorrichtung darstellt (KULLENBERG, 1942).

Tabelle 9

Besiedlung verschiedener Umbelliferen durch *Lygus campestris* LINNÉ

(Durchschnittswerte aus 3 Kescherfängen mit je 30 Fangschlägen)

Datum	<i>Carum carvi</i> LINNÉ		<i>Daucus carota</i> LINNÉ		<i>Coriandrum sativum</i> LINNÉ		<i>Levisticum officinale</i> KOCH		<i>Anethum graveolens</i>		<i>Pimpinella arisum</i> LINNÉ		<i>Apium graveolens</i> LINNÉ		<i>Foeniculum vulgare</i> MILLER	
	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964
3. 5.	6	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. 5.	13	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. 5.	12	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. 5.	23	x480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. 5.	x69	402	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 6.	35	185	23	1	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—
7. 6.	48	169	75	2	—	—	—	29	—	—	—	—	—	11	—	—
11. 6.	9	—	144	13	—	—	—	3	—	—	—	3	15	15	—	—
13. 6.	—	—	x112	x18	—	1	—	5	—	19	—	13	47	19	—	—
24. 6.	49	41	—	138	—	5	—	x54	—	x44	—	32	4	29	—	11
26. 6.	—	39	—	110	1	x25	—	78	9	54	—	x59	—	—	—	18
5. 7.	16	12	7	25	8	68	—	42	18	12	16	43	—	x39	2	x24
9. 7.	2	8	24	19	x19	5	—	33	14	6	25	27	23	22	2	32
17. 7.	11	—	76	16	2	2	17	5	18	2	43	27	34	10	10	24
24. 7.	2	—	76	28	5	—	3	23	42	1	48	18	22	6	13	4
31. 7.	6	—	22	77	8	—	x19	6	67	—	62	9	67	7	10	—
6. 8.	5	—	55	5	—	1	8	12	x163	—	65	5	74	3	17	1
13. 8.	12	—	23	3	5	—	12	2	112	—	76	3	x197	1	39	4
21. 8.	5	—	46	9	1	—	1	13	41	—	x46	10	24	—	19	25
2. 9.	—	9	30	8	—	—	—	4	75	—	17	3	59	—	190	13
13. 9.	23	—	27	10	—	—	16	19	95	—	—	7	42	—	x190	18
20. 9.	26	—	24	8	—	—	111	16	27	—	—	—	52	—	109	10
2. 10.	11	—	13	7	—	—	9	4	—	—	—	—	10	—	133	4
21. 10.	—	—	—	3	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	63	2

x = Blühbeginn; halbfette Ziffern = Befallsmaximum

Die Eier der einzelnen *Lygus*-Arten sind schwer voneinander zu unterscheiden. Die Eier von *L. pratensis* LINNÉ sind gelbgrau oder gelbgrün gefärbt, gerade, mit etwas gebogener dorsaler Umrißlinie. Der Deckel ist schmal oval, dünn und an der Oberfläche schwach glänzend und punktiert (Fig. 11A). Die Eier von *L. rugulipennis* POPPIUS und *L. gemellatus* HERRICH-SCHAEFFER sind denen von *L. pratensis* LINNÉ sehr ähnlich, nur etwas kleiner und mit kürzerem Halsteil. Die Eier der Arten der Untergattung *Orthops* FIEBER (Fig. 11B) sind gelbgrau und gleichen im wesentlichen dem Typ von *L. pratensis* LINNÉ. Sie besitzen nur eine gleichmäßiger gebogene dorsale Umrißlinie. Das Ei von *L. pabulinus* LINNÉ (Fig. 11C) ist ebenfalls gelbgrau gefärbt, etwas gestreckter als die Eier der vorher genannten Arten und besitzt einen niedrigen Mikropylar-Kragen mit flachem bootförmigen Deckel, der an der Oberfläche kleine gerundete Höckerchen aufweist. Dagegen ist bei dem ebenfalls gelbgrauen Ei von *L. lucorum* MEYER-DUER (Fig. 11D) der Mikropylar-Kragen unmittelbar mit dem hohen und seitlich stark zusammengedrückten Deckel vereint (KULLENBERG, 1942).

b) Eiablage

Nach dem System von MICHALK (1935) folgt die Eiablage der *Lygus*-Arten nicht, wie er für *L. lucorum* MEYER-DUER vorschlägt, dem „tradukt“ (durchgeführt, also am Deckelchen an den Pflanzenteilen haftend), sondern dem „profundimplantierten“ Typ (tief eingepflanzt, so daß nur das Deckelchen aus dem Pflanzengewebe herauschaut; Fig. 10A und B). KULLENBERG (1946) unterscheidet nach den verschiedenen Eiablagegewohnheiten der Miriden vier Haupttypen, die nach Arten benannt sind, deren Eier in charakteristischer Weise die Typen vertreten und die kennzeichnende Ablagegewohnheiten aufweisen. Die *Lygus*-Arten gehören danach mit Ausnahme von *L. pabulinus* LINNÉ zum „*Lygus pratensis*-Typ“. Das Ei wird nur in Kräuterstengeln von kompakter Struktur abgelegt und im Verhältnis zur Oberfläche des Eiablagesubstrates gerade oder schräg hineingeböhrt (Fig. 12 A und C). Der Eityp, der von *L. pabulinus* LINNÉ vertreten wird, ist in seiner Plazierung an Substrate von wechselnder Art angepaßt, also an hohle und kompakte Kräuterstengel (Fig. 12B).

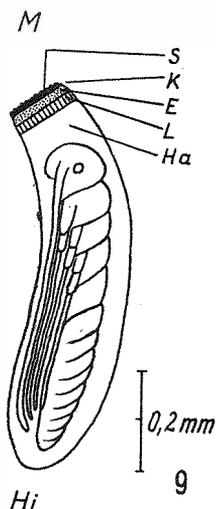


Fig. 9. Eityp *Lygus pratensis* LINNÉ

M = Mikropylarende. - S = Schlüpfmündung. - K = Kappe oder Mikropylarkragen. - E = Eideckel. - L = LEUKARTSche Kanäle. - Ha = Halsteil. - Hi = Hinterende

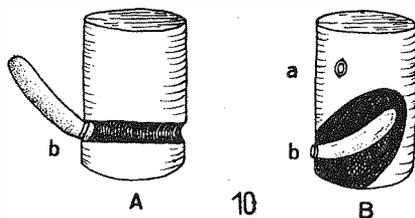


Fig. 10. Eiablagetypen (nach MICHALK 1935): A: Tradukt (durchgeführt). - B: Profund-implantiert (tief eingepflanzt); a: Aufsicht, b: Seitenansicht

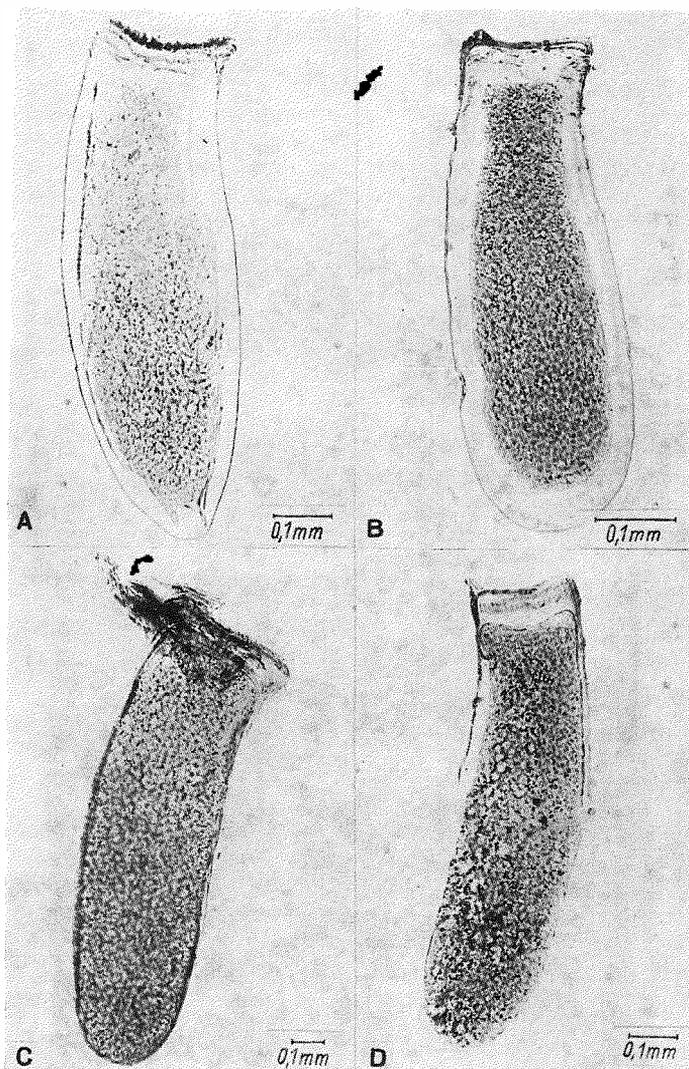


Fig. 11. Eiformen: A: *L. pratensis* LINNÉ. — B: *L. campestris* LINNÉ. — C: *L. pabulinus* LINNÉ. — D: *L. lucorum* MEYER-DUER

Unsere Beobachtungen über Eiablage in den Zuchten decken sich mit den Feststellungen von KULLENBERG (1946). Ferner wurden bei Mangel an geeigneten Pflanzenteilen Eiablagen an den Gazedeckeln der Zuchtbehälter beobachtet. Diese Tatsache muß aber als Notablage betrachtet werden und dürfte nur unter Zuchtbedingungen vorkommen. Weiterhin muß noch betont werden, daß die Ablage der Eier gewöhnlich einzeln erfolgte und nur ausnahmsweise zwei Eier dicht nebeneinander abgelegt wurden.

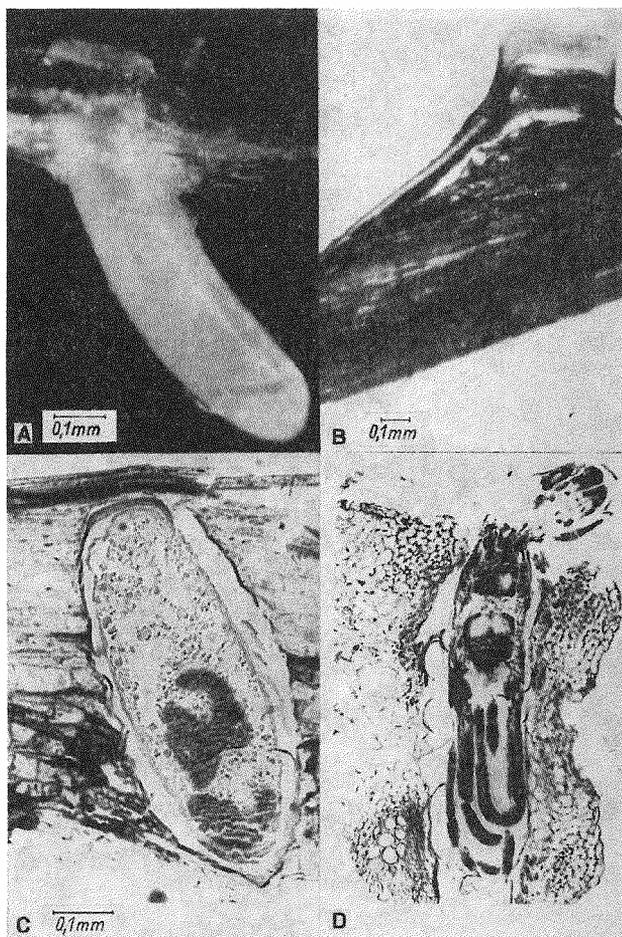


Fig. 12. Eiablagetypen — Schlüpfen der Larven: A und C: *L. pratensis* LINNÉ. — B: *L. pabulinus* LINNÉ. — D: Schlüpfen der Larve von *L. campestris* LINNÉ

c) Eientwicklung

Die Entwicklung der Eier war unter Zuchtbedingungen im Gewächshaus bei 20–25 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70–80% bei *L. campestris* LINNÉ und *L. kalmi* LINNÉ nach fünf bis acht Tagen, bei *L. rugulipennis* POPPIUS und *L. pratensis* LINNÉ nach vier bis sechs Tagen abgeschlossen, worauf das Schlüpfen der Larven erfolgte (Fig. 12D). Der Schlüpfprozeß selbst dauert 10–20 Minuten (KULLENBERG, 1946), wobei Temperatur und Luftfeuchtigkeit den Prozeß stark beeinträchtigen. Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 60% kann es zum Absterben der Larven kommen, weil sie offenbar nicht in der Lage sind, die Embryonalhaut abzustreifen.

Unter Freilandbedingungen war die Entwicklung in den Eiern im Durchschnitt etwas langsamer. Bei *L. campestris* LINNÉ dauerte sie sechs bis zehn Tage, bei *L. rugulipennis* POPPIUS fünf bis neun Tage; diese Verzögerung ist in erster Linie den wechselnden und niedrigeren Temperaturen des Freilandes zuzuschreiben.

3. Larvenentwicklung

Die Heteropteren gehören bezüglich ihrer Entwicklung zu einer Unterabteilung der heterometabolen Insekten, in der die Entwicklung Paurometabolie genannt wird (WEBER, 1954). Diese Entwicklungsform ist gekennzeichnet durch mehr oder weniger imagoähnliche Larven und schrittweise sich ausbildende Flügel. Für eine Reihe wirtschaftlich wichtiger Schädlinge der Miriden liegen Larvenbeschreibungen vor (PETHERBRIDGE & HUSAIN, 1918; BUTLER, 1923; PETHERBRIDGE & THORPE, 1928; SPEYER, 1934; DOBŠIK 1961). Für die *Lygus*-Arten sind die Larvenstadien noch nicht beschrieben worden.

Die *Lygus*-Arten besitzen fünf Larvenstadien, machen also bis zur Imago sechs Häutungen durch. Der Unterschied zwischen den Körperformen ist vor dem dritten Larvenstadium nicht besonders ausgeprägt, erst vom vierten Larvenstadium an wird er auffälliger. Zuerst lassen sich die Flügeltaschen als schwache Ausbuchtungen erkennen. Deckflügel und Scutellum sind noch nicht endgültig getrennt, sondern nur durch eine Furche geschieden. Ferner sind nur zwei Tarsenglieder vorhanden. Im ersten Larvenstadium ist das vierte Antennenglied am längsten und dicksten, vom vierten Larvenstadium an verändern sich die Antennenglieder in Richtung auf die imaginalen Verhältnisse. Die Färbung der Larven aller *Lygus*-Arten ist hellgrün, nur bei *L. rugulipennis* POPPIUS und *L. pratensis* LINNÉ tritt gegen Ende des letzten Stadiums häufig eine rötliche oder rotbraune Farbe auf den Flügeltaschen und den obersten dorsalen Teilen des Thorax auf.

Eine Determinierung ist nach allem, was bisher bekannt ist, nur bis zur Familie möglich, weil die Unterschiede zwischen den Larven der einzelnen Arten

Tabelle 10

Entwicklungsdauer in Tagen bei verschiedenen Temperaturen

Larvenstadium	15–20 °C		20–25 °C		25–30 °C	
	<i>campestris</i>	<i>rugulipennis</i>	<i>campestris</i>	<i>rugulipennis</i>	<i>campestris</i>	<i>rugulipennis</i>
I	6	5	5	4	4	4
II	6	5	4	3	4	3
III	7	6	5	4	4	4
IV	8	7	6	5	5	5
V	9	8	8	6	6	6
Insgesamt:	36	31	28	22	23	22
Durchschnittliche Lebensdauer der Imagines	28	31	26	25	22	21

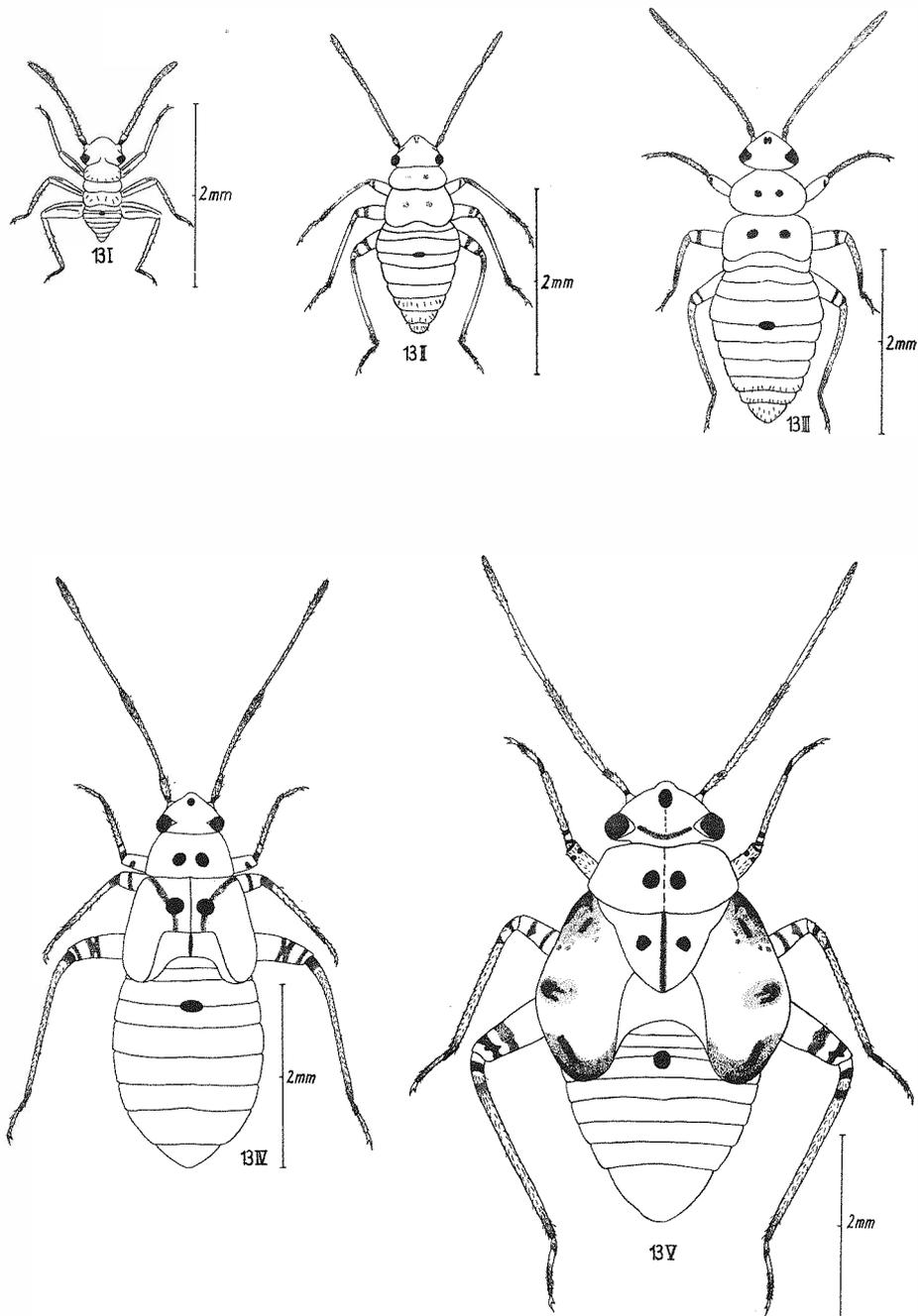


Fig. 13. Die Larvenstadien I—V von *Lygus rugulipennis* POPPIUS

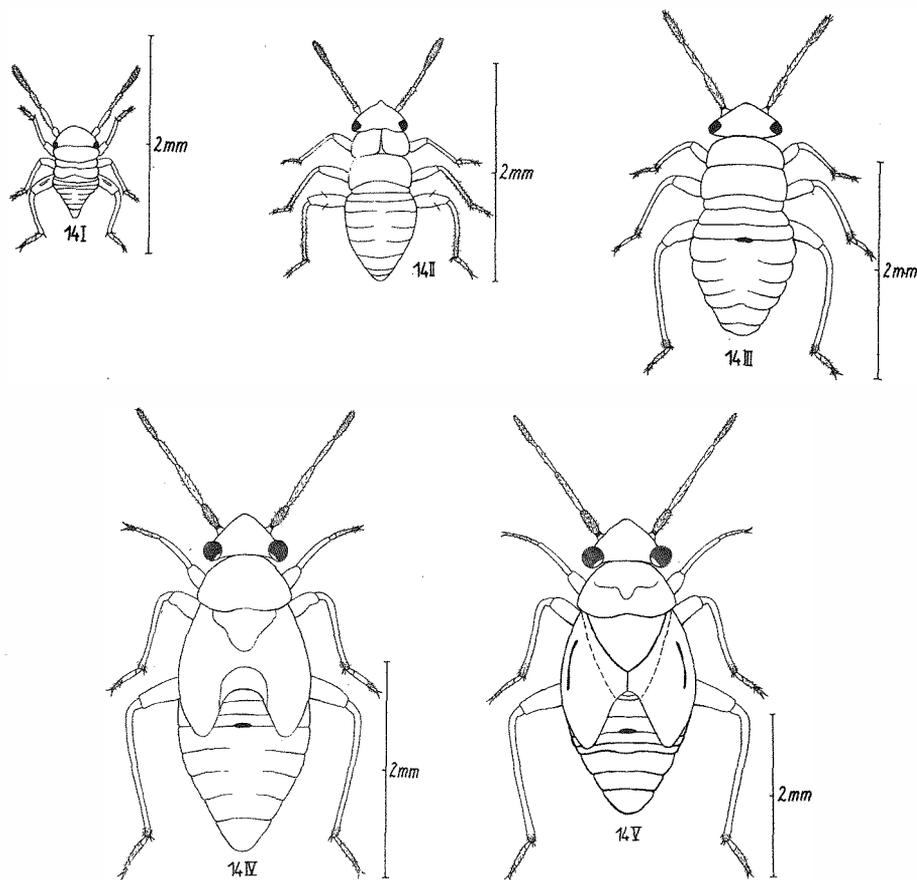


Fig. 14. Die Larvenstadien I–V von *Lygus campestris* LINNÉ

zu gering sind. JORDAN (1951) stellte seine „Bestimmungstabellen der Familien von Wanzenlarven“ nach der unterschiedlichen Lage der Dorsaldrüsen auf, die bei den Larven in der Regel gut sichtbar sind.

Durch eigene Untersuchungen an Larven von *L. rugulipennis* POPPIUS und *L. campestris* LINNÉ konnten die bisher in der Literatur vorliegenden Angaben bestätigt werden. Ferner wurde zwischen den Larven der genannten Arten neben allgemeinen Größenunterschieden ein Unterschied in der Zeichnung festgestellt. Die Larven von *L. rugulipennis* POPPIUS zeigen vom dritten Larvenstadium an jeweils zwei dunkelbraune, rundliche Flecken auf dem Pronotum und dem vorgebildeten Scutellumbereich, die die Larven von *L. campestris* LINNÉ nicht besitzen (Fig. 13 und 14). Die Larven von *L. pabulinus* LINNÉ sind durch ihre langgestrecktere Form und die intensive Grünfärbung ebenfalls von den beiden erstgenannten zu unterscheiden. Eine Unterscheidung zwischen den Larven der Arten innerhalb der Untergattungen war nicht möglich.

Über die Dauer der Larvenstadien ist ebenfalls wenig bekannt. KULLENBERG (1946) gibt für die Entwicklung von *L. pratensis* LINNÉ und *L. rugulipennis* POPPIUS eine Zeit von etwa vier Wochen an. Die Witterungsverhältnisse spielen hierbei die entscheidende Rolle, wobei neben unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen auch auf die verschiedene Tageslänge verwiesen wird. Unter mitteldeutschen Verhältnissen wurde in den Jahren 1961 bis 1964 für die Arten der Untergattung *Lygus* s. str. eine durchschnittliche Entwicklungsdauer bis zur Imago von vier Wochen und für die Arten der Untergattung *Orthops* FIEBER eine solche von fünf Wochen festgestellt. Die Dauer der Entwicklung unter Gewächshausbedingungen bei verschiedenen Temperaturen und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70–80% ist in Tabelle 10 beschrieben.

4. Generationenfolge

Die *Lygus*-Arten bilden unter mitteldeutschen Verhältnissen jährlich zwei Generationen aus. Die als Imago überwinterten Arten erscheinen Ende April oder Anfang Mai aus dem Winterlager, legen dann bald Eier ab, so daß nach etwa sieben bis zehn Wochen (Ende Juni bis Mitte Juli) die Imagines der nächsten Generation erscheinen. Eiablage und Entwicklung der zweiten Generation gehen auf Grund der höheren Temperaturen meistens schneller vor sich, so daß die ersten Imagines der zweiten Generation in günstigen Jahren schon ab Mitte August anzutreffen sind, während unter normalen Verhältnissen die meisten Tiere in der Regel erst Ende August bis Mitte September voll entwickelt sind. Die Generationenfolge ist nicht immer deutlich ausgeprägt und wird durch die Witterungsverhältnisse stark beeinflusst. Die Figuren 15 und 16 zeigen die Abundanz von *L. rugulipennis* POPPIUS auf Luzerne in den Jahren 1962 bis 1964, die von *L. campestris* LINNÉ auf Möhrensamenträgern von 1961 bis 1964 ist auf den Figuren 17 und 18 zu sehen. Vergleicht man in den Figuren die entsprechenden Temperaturen mit der Entwicklung der Larven beziehungsweise der Imagines, so läßt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Temperatur und Entwicklung der Population erkennen. Weiterhin kann man die Aufeinanderfolge von Larven-Maximum und Imago-Maximum innerhalb einer Generation und die zeitliche Folge von beiden Generationen feststellen.

Von den als Eier überwinterten Arten wurde *L. pabulinus* LINNÉ in Mitteldeutschland mit zwei eierlegenden Generationen im Jahr beobachtet. Über *L. lucorum* MEYER-DUER konnten keine kontinuierlichen Beobachtungen während des ganzen Jahres angestellt werden, weil die Art im Beobachtungszeitraum nur sehr sporadisch auftrat. MICHALK (1938) teilt für den Leipziger Raum mit, daß die Art zwei Generationen im Jahr besitzt, was sich mit unseren Beobachtungen decken würde. KULLENBERG (1946) konnte für Schweden ein gleiches Verhalten beider Arten nicht feststellen. Er beobachtete von Uppland aus nordwärts jährlich nur eine Generation und hält diese Beobachtungen über die Ökologie der Arten an den fraglichen Orten für eine ökologische Rassenbildung.

Im Gewächshaus wurde *L. campestris* LINNÉ unter den schon genannten Bedingungen von Oktober bis April über sechs Generationen gezogen. Die Ent-

wicklungsdauer der Eier und Larven betrug durchschnittlich drei bis vier Wochen.

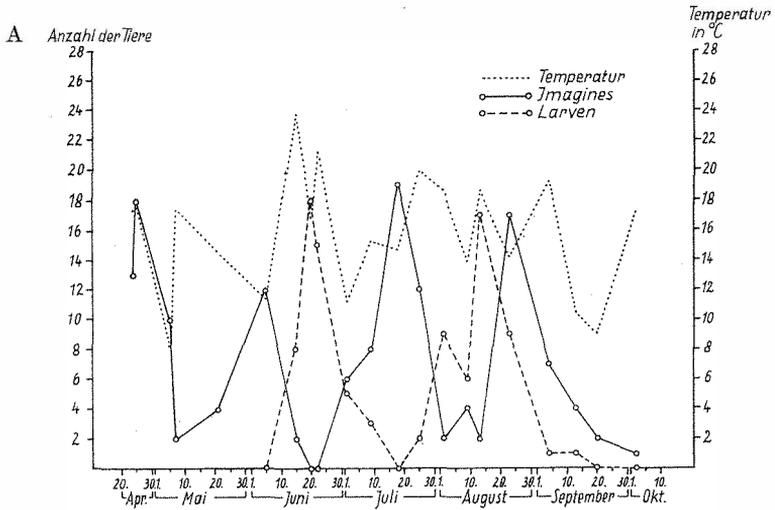
Diskussion der Versuchsergebnisse

Die zur Gattung *Lygus* HAHN gehörenden, im mitteldeutschen Raum an verschiedenen Kulturen schädlich werdenden Arten sind in ihrer systematischen Stellung umstritten. Besonders über die Arten der Untergattung *Lygus* s. str. wurde viel diskutiert. KULLENBERG (1946) beschrieb nur die beiden Arten *L. pratensis* LINNÉ und *L. rugulipennis* POPPIUS, unterschied aber außerdem von *L. pratensis* LINNÉ vier „Hauptvariationstypen“, ohne sich über den taxonomischen Wert dieser Typen zu äußern. Diese Hauptvariationstypen bestimmte er nach der schwarzen Zeichnung auf Pronotum, Scutellum und Hemilytren und der Punktierung auf diesen Körperteilen. Des weiteren fand er biologische, ökologische und geographische Unterschiede. WAGNER (1940, 1947, 1949 a und b) definierte diese Typen als echte Arten, weil er neben den schon von KULLENBERG genannten Unterschieden weitere im Bau der männlichen Genitalien feststellte, was dann in der Systematik von STICHEL (1955–1962) bestätigt wurde.

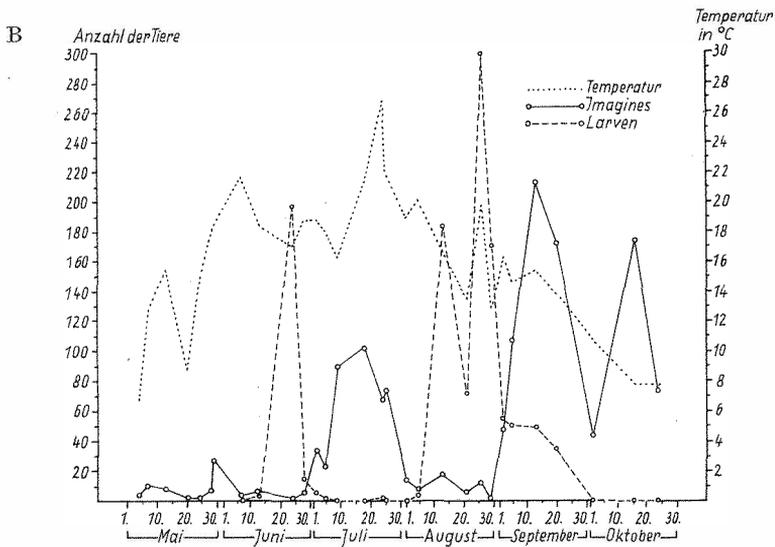
KULLENBERG schloß ferner aus Beobachtungen an schwedischen Populationen von *L. pratensis* LINNÉ und *L. rugulipennis* POPPIUS, in denen er nicht selten besonders Männchen der jeweils anderen Art fand, auf eine mögliche Bastardierung, obwohl er keine direkte Paarung zwischen beiden Arten beobachtet hatte und nur vereinzelt Individuen fand, die hinsichtlich Farbzeichnung, Punktierung und Behaarung „am ehesten Zwischenformen bildeten“ (KULLENBERG, 1946, S. 70). Bei eigenen Untersuchungen an der Nachkommenschaft der aus dem Freiland stammenden Weibchen von *L. rugulipennis* POPPIUS und *L. pratensis* LINNÉ zeigte sich trotz relativ großer Variabilität der Färbung, daß alle untersuchten Tiere eindeutig zu den Arten *L. rugulipennis* POPPIUS beziehungsweise *L. pratensis* LINNÉ gehörten; Zwischenformen konnten nicht festgestellt werden. Eine Bastardierung im Freiland unter mitteldeutschen Verhältnissen ist also nicht wahrscheinlich.

DOBŠIK (1963) stellte auf Grund der bisherigen Kenntnisse an den Arten der Untergattung *Lygus* s. str. in Mähren (ČSSR) und Schlesien (VR Polen) fest, daß die angewandten diagnostischen Merkmale variabel sind, also keinen absoluten Wert haben. Deshalb versuchte er, weitere Merkmale zu finden, zum Beispiel den seitlichen Lappen des Pronotums. Es stellte sich aber heraus, daß auch dieses Merkmal variabel ist. In eigenen Untersuchungen an Genitalien der Männchen konnte nur eine geringe Variabilität, jedoch keine Überschneidung im Bau der männlichen Genitalien bei den Arten der Untergattung *Lygus* s. str. festgestellt werden. Lediglich in den übrigen Merkmalen kam es bei 12% der untersuchten Tiere von *L. rugulipennis* POPPIUS zu einer Überschneidung mit *L. gemellatus* HERRICH-SCHÄFFER und bei 2% zu einer solchen mit *L. pratensis* LINNÉ, wodurch erneut die große Bedeutung der männlichen Genitalien für die Artbestimmung unterstrichen wird.

Ähnliche Ergebnisse brachten Untersuchungen an Genitalien der Männchen der Untergattung *Orthops* FIEBER. Bei der Determinierung der *Lygus*-Arten muß also in jedem Falle eine Untersuchung der männlichen Genitalien erfolgen.



* Durchschnittswerte von 3 Kescherfängen (1 Kescherfang = 30 Fangschläge)

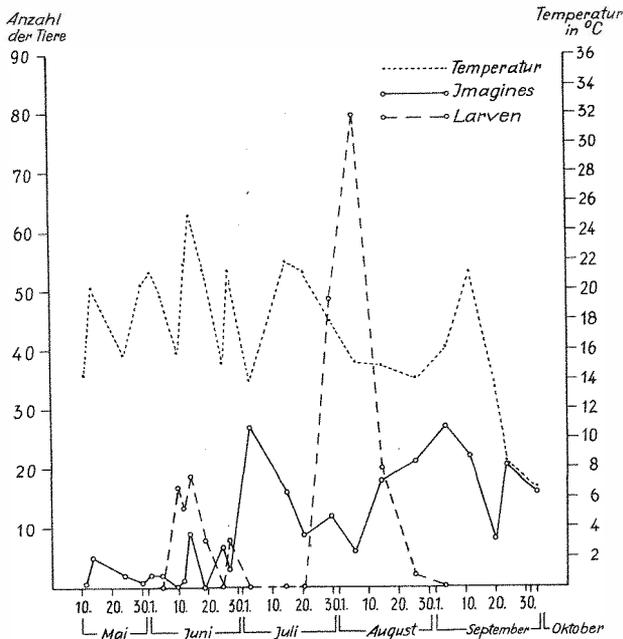


* Durchschnittswerte von 3 Kescherfängen (1 Kescherfang = 30 Fangschläge)

Fig. 15. Abundanz* von *Lygus rugulipennis* PORPIUS an Luzerne, Aschersleben: A: 1962. — B: 1963

Im Rahmen der Untersuchungen zur Überwinterung der *Lygus*-Arten im mitteldeutschen Raum konnten die Arbeiten von BUTLER (1923), KULLENBERG (1946), TISCHLER (1951) und WAGNER (1961) bestätigt werden; mit Ausnahme von *L. pabulinus* LINNÉ und *L. lucorum* MEYER-DUER, die im Eistadium überwintern, wurde bei allen anderen Arten eine Überwinterung im Imaginalstadium festgestellt. Im Gegensatz zu den Auffassungen von COHRS & KLEINDIENST (1934), MICHALK (1938) und WILSON (1938) gelang es nicht, eine teilweise Überwinterung von *L. pratensis* LINNÉ auch im Eistadium zu beobachten. *L. pabulinus* LINNÉ unter mitteldeutschen Verhältnissen im Imaginalstadium zu überwintern, gelang ebenfalls nicht, obwohl GULDE (1941) eine solche für möglich hielt.

Die Arten der Untergattung *Lygus* s. str. bevorzugten zur Überwinterung in der an Koniferen armen Kulturlandschaft Mitteldeutschlands Unkrautgesellschaften auf Ödländereien, aber auch Tritt- und Flutrasen von Feldrainen und Straßenrändern sowie das Bodenlaub besonders in Auenwäldern, während die Arten der Untergattung *Orthops* FIEBER besonders unter der Rinde von Obstbäumen überwinterten. Ähnliche Beobachtungen machten WILSON (1938) und TISCHLER (1951). Im Gegensatz dazu stehen die Beobachtungen von KULLENBERG (1946) in Schweden, wo die *Lygus*-Arten den Winter zwischen den Nadeln beziehungsweise unter der Rinde von Koniferen überdauerten.



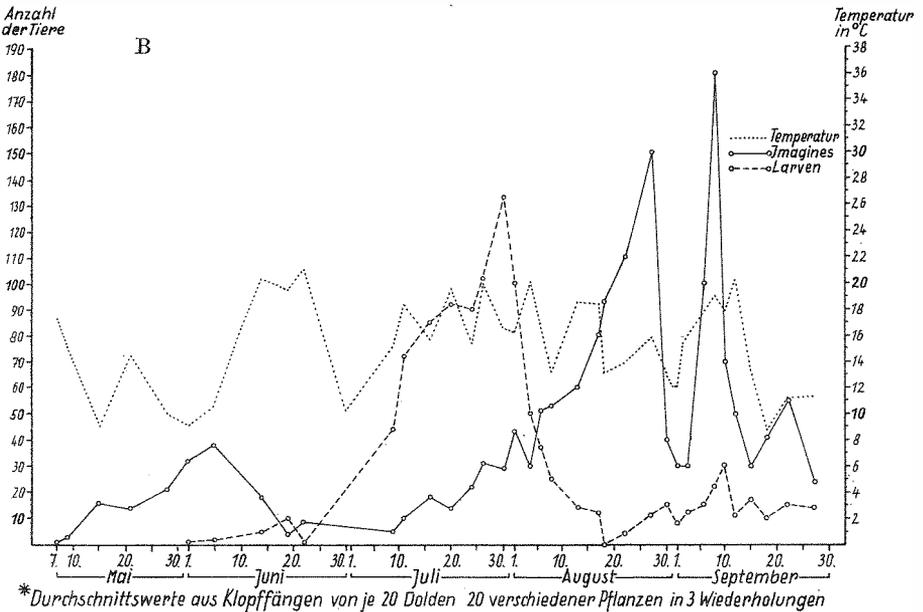
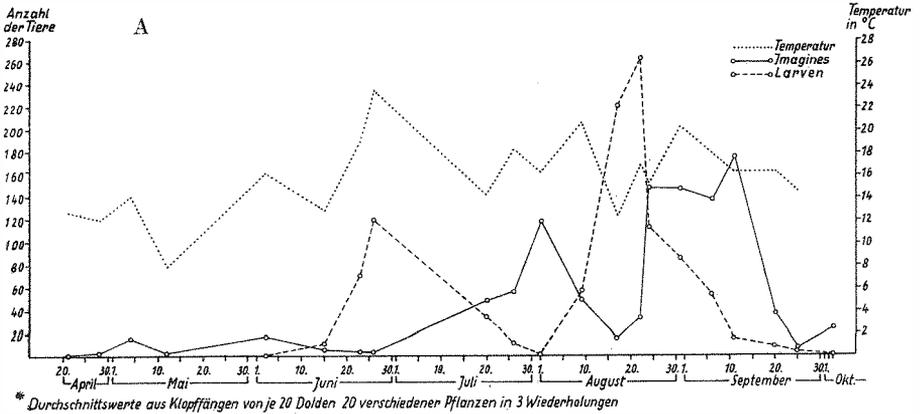


Fig. 17. Abundanz* von *L. campestris* LINNÉ an Möhrensamenträgern: A: Stichelndorf bei Halle, 1961. — B: Aschersleben, 1962

Im Frühjahr werden von den *Lygus*-Arten neben den eigentlichen Wirtspflanzen systematisch fernstehende Pflanzenarten aufgesucht. Die Wirtspflanzen sind zu diesem Zeitpunkt in ihrer Entwicklung noch nicht genügend weit fortgeschritten. KULLENBERG (1946) und SÖMERMAA (1961) halten in diesem Zusammenhang einen Reifungsfraß auf anderen Pflanzen für notwendig. Unsere Beobachtungen sprechen dagegen, weil Wanzen, die direkt aus der Überwinterung genommen wurden, ohne Zwischenaufenthalt auf anderen Pflanzen an

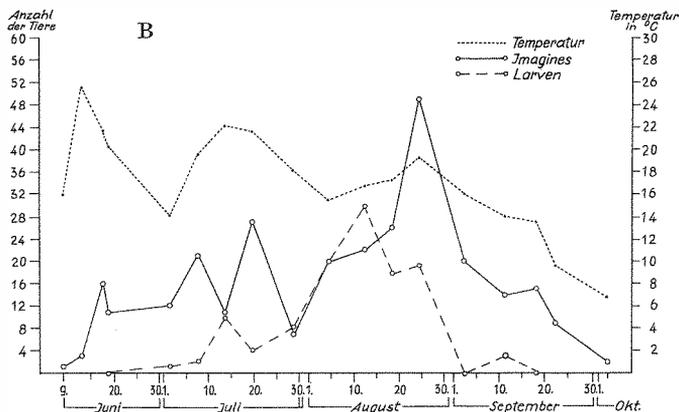
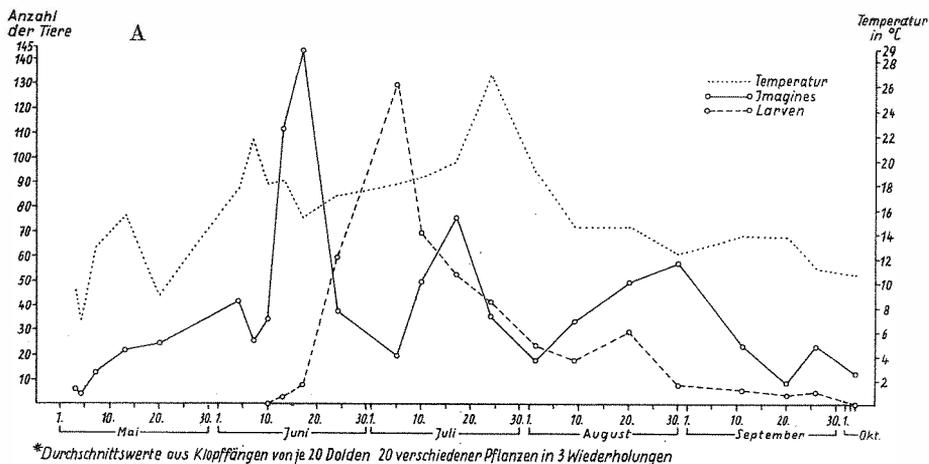


Fig. 18. Abundanz* von *L. campestris* LINNÉ an Möhrensamenträgern, Aschersleben: A: 1963. — B: 1964

ihren eigentlichen Wirtspflanzen zur Fortpflanzung gebracht werden konnten. In Versuchen mit acht nebeneinander angebauten Umbelliferen stellte sich heraus, daß die jeweils kurz vor oder im Beginn der Blüte stehende Umbelliferenart am stärksten befallen war. Für die Besiedlung durch *Lygus*-Arten ist der Entwicklungszustand der Wirtspflanzen maßgebend. Bevorzugt werden im Wachstum befindliche Gewebe besaugt, besonders in der Spitzen- und Knospengeregion. KULLENBERG (1946) unterscheidet nach den verschiedenen Eiablagegewohnheiten der Miriden vier Haupttypen. Sie sind nach Arten benannt, deren Eier in charakteristischer Weise die Typen vertreten und die die kennzeichnen-

7*

den Ablagegewohnheiten aufweisen. Die besprochenen *Lygus*-Arten gehören mit Ausnahme von *L. pabulinus* LINNÉ zum *L. pratensis*-Typ (Ablage der Eier in kompakte Stengelteile und Triebspitzen von Kräutern). *L. pabulinus* LINNÉ ist mit der Eiablage an Substrate wechselnder Art angepaßt und deshalb in das System schlecht einzuordnen. Dem System von MICHALK (1935) wird in diesem Zusammenhang der Vorrang gegeben, weil es in abstrahierter Form alle Möglichkeiten der Eiablage erfaßt und deshalb aussagekräftiger ist. MICHALK (1935) ordnete jedoch den Eiablagetypus der *Lygus*-Arten in seinem System irrtümlicherweise unter „tradukt“ ein; nach unseren Beobachtungen ist dagegen die Eiablage der *Lygus*-Arten als „profund-implantiert“ zu bezeichnen.

Alle *Lygus*-Arten treten unter mitteldeutschen Verhältnissen jährlich in zwei Generationen auf. Diese Feststellungen stimmen mit den Beobachtungen anderer Autoren (MICHALK, 1938; STICHEL, 1955—1962; OTTEN, 1956; WAGNER, 1961) überein.

KULLENBERG (1946) beobachtete in Nordschweden bei *L. pabulinus* LINNÉ und *L. lucorum* MEYER-DUER nur ausnahmsweise zwei Generationen im Jahr. Gewöhnlich war in diesen Gebieten von beiden Arten jährlich nur eine Generation vertreten. „Diese Wahrnehmungen über die Ökologie der Arten an den fraglichen Lokalen können indessen darauf hindeuten, daß man es mit einer ökologischen Rassenbildung zu tun hat“ (KULLENBERG, 1946; S. 363). Der Begriff „ökologische Rasse“ scheint in diesem Zusammenhang unglücklich gewählt. Bei unseren Untersuchungen an *Lygus*-Arten im mitteldeutschen Raum wurde eine direkte Abhängigkeit von der Vegetationsperiode beobachtet. An Zuchten im Gewächshaus konnte nachgewiesen werden, daß unter optimalen Bedingungen bis zu sechs Generationen hintereinander gebildet werden. Ebenso ist für südliche Klimabereiche in den USA bekannt, daß *Lygus*-Arten auch jährlich in drei Generationen auftreten können, obwohl sie in nördlichen Gebieten des Landes nur zwei Generationen ausbilden (RIDGWAY & GYRISCO, 1960; JONES & JONES, 1964). Aus diesen Gründen wird das Auftreten von einer Generation im Jahr in Nordschweden nur als Anpassung an die kürzere Vegetationsperiode angesehen.

Ergebnisse

1. Die zur Gattung *Lygus* HAHN gehörenden, im mitteldeutschen Raum schädlich werdenden Arten wurden nach der Systematik von STICHEL (1955—1962) differenziert. Überschneidungen konnten in den wichtigsten zur Artabgrenzung verwendeten Merkmalen (männliche Genitalien) ebensowenig wie eine Bastardierung unter Freilandverhältnissen nachgewiesen werden.
2. Die Überwinterung erfolgte (mit Ausnahme von *L. pabulinus* LINNÉ und *L. lucorum* MEYER-DUER, die beide im Eistadium überwinterten) ausschließlich im Imaginalstadium, wobei bevorzugt Unkrautgesellschaften auf Ödländereien, Tritt- und Flutrasen von Feldrainen und Straßenrändern sowie Baumrinde aufgesucht wurden. Die geringste Mortalität trat bei Temperaturen von 0 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90% auf.
3. Bei der Besiedlung der Wirtspflanzen war der Entwicklungszustand der Pflanzen maßgebend. Bevorzugt wurden im Wachstum befindliche Gewebe besaugt, besonders in der Spitzen- und Knospenregion.

4. Im Gewächshaus war eine kontinuierliche Zucht von *L. campestris* LINNÉ im Winterhalbjahr über sechs Generationen bei Temperaturen von 20—25 °C, einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60—70% und einer täglichen 14stündigen Zusatzbeleuchtung mit Quecksilberdampf-Hochdrucklampen HQL 400 beziehungsweise 125 W möglich.
5. Der Eiablagetyp der *Lygus*-Arten wurde nach dem System von MICHALK (1935) unter „profund-implantiert“ eingeordnet. Die Eiablage wird in Stengelteilen und Triebspitzen von Kräutern, unreifen Früchten, Fruchtknoten sowie dichten Blütenständen im Knospenstadium, besonders von Kompositen und Umbelliferen, vorgenommen.
6. Die Eientwicklung war unter Zuchtbedingungen nach vier bis acht Tagen, unter Freilandverhältnissen nach fünf bis zehn Tagen abgeschlossen, worauf die Larven schlüpften.
7. Die Entwicklung bis zur Imago verlief bei allen Arten über fünf Larvenstadien und dauerte unter Zuchtbedingungen drei bis vier Wochen, unter Freilandverhältnissen vier bis fünf Wochen.
8. Bei allen Arten wurden jährlich zwei eierlegende Generationen vollständig ausgebildet.

Zusammenfassung

Bei den zur Gattung *Lygus* HAHN gehörenden schädlichen Arten konnten Überschneidungen in den wichtigsten zur Artabgrenzung verwendeten Merkmalen ebensowenig wie eine Bastardierung im Freiland gefunden werden. Die Überwinterung erfolgte, mit Ausnahme von *Lygus pabulinus* LINNÉ und *Lygus lucorum* MEYER-DUER, die beide im Eistadium überwinterten, im Imagonalstadium. Der Eiablagetyp wurde nach MICHALK (1935) als „profund-implantiert“ bezeichnet. Die Entwicklung zur Imago verlief über fünf Larvenstadien und dauerte in der Zucht drei bis vier, im Freiland vier bis fünf Wochen. Alle Arten bildeten jährlich zwei Generationen.

Summary

The injurious species belonging to the genus *Lygus* HAHN showed neither overlapping in the most important characteristics used to distinguish the species nor hybridization in the open. Hibernation took place in the imago stage, with the exception of *Lygus pabulinus* LINNÉ and *Lygus lucorum* MEYER-DUER which both hibernate in the egg stage. The type of oviposition is called „profoundly implanted“ according to MICHALK (1935). The development to the imago passed through five instars and took three or four weeks in rearing and four or five weeks in the open. All species produced two generations annually.

Резюме

У вредных видов рода *Lygus* HAHN отмечалось ни пересечение признаков для обграничения видов ни гибридизирование в природе. Перезимовка проводится в имагинальной фазе, кроме у *Lygus pabulinus* LINNÉ и *Lygus lucorum* MEYER-DUER которые перезимуют в яиче. Тип откладки яиц по MICHALK-у (1935) „profund-implantiert“. Развитие к взрослому шло через пять личиночных стадий и длилась под искусственными условиями три — четыре, в природе четыре — пять недель. Все виды ежегодно дают два поколения.

Literatur

- BALOGH, J., Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akad.-Verl., Berlin, 2. Auflage; 1958.
 BECH, R., Licht- und Farbreaktionen der *Lygus*-Arten. Biol. Zbl., 84, 635—640; 1965.
 BUTLER, E. A., A biology of the British Hemiptera-Heteroptera. WITHERLY, London, 423—430; 1923.
 CHINA, W. E., A new subgenery name for *Lygus* REUTER. Proc. R. Ent. Soc., 10, London, 604—607; 1941.

- *COHRS, C. & KLEINDIENST, C., Hemiptera-Heteroptera (Wanzen) Zentralsachsens. Ber. naturwiss. Ges., Chemnitz, **24**; 1934.
- DOBŠÍK, B., Škodlivé plošnice poli a luk ve Slezsku. Slezsky ústav Českoslov. akad. ved. v. Opave, 1—36; 1961.
- , Skupina druhú klopúšky červené *Lygus* (L.) *pratensis* (L.) na Moravé a ve Slezsku. Acta Musei Silesiae, Ser. A, **12**, 127—130; 1963.
- *FALLÉN, C. F., Hemiptera Sveciae. Lund; 1829.
- FIEBER, F. X., Die europäischen Hemipteren. K. GEROLD's Sohn, Wien; 1961.
- GÖRNITZ, K., Untersuchungen über in Kreuzifern enthaltene Insektenattraktivstoffe. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst, Berlin, n. F., **7**, 81—95; 1953.
- GULDE, J., Die Wanzen Mitteleuropas (Hemiptera-Heteroptera Mitteleuropas). WREDE, Frankfurt a. M., T. **9**; 1941.
- JONES, F. G. W. & JONES, M., Pests of field crops. E. ARNOLD, London; 1964.
- JORDAN, K. H. C., Bestimmungstabellen der Familien von Wanzenlarven. Zool. Anz., **147**, 24—31; 1951.
- KÉLER, ST., Entomologisches Wörterbuch. Akad.-Verl., Berlin, 3. Aufl.; 1963.
- KIRICENKO, A. N., True Hemiptera of European U.S.S.R. Opred Faune SSSR, **42** (russisch); 1951.
- KRCZAL, H. & VÖLK, J., Über den Einfluß des Lichtes auf die Generationenfolge der Rübenblattwanze (*Piesma quadratum* FIEB.) Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst, Braunschweig, **8**, 145—147; 1956.
- *KULLENBERG, B., Über die Aufteilung von *Lygus pratensis* L. Ent. Tidskr., Stockholm, **62**, 177—183; 1941.
- , Die Eier der schwedischen Capsiden (Rhynchota) I. Ark. Zool., Stockholm, **33A**, Nr. **15**, 1—16; 1942.
- , Studien über die Biologie der Capsiden. Zool. Bidr., Uppsala, **23**, 1—522; 1946.
- LINNAVUORI, R., The Finnish species of the *Lygus* (*Exolygus*) *pratensis* group. Ann. ent. fenn., **7**, 51—65; 1951.
- MICHALK, O., Zur Morphologie und Ablage der Eier bei den Heteropteren. Dt. ent. Z., H. I/II, 148—175; 1935.
- , Die Wanzen der Leipziger Tieflandbucht und der angrenzenden Gebiete; zugleich eine kritische Zusammenstellung aller deutschen Arten. Sitz.-Ber. naturforsch. Ges. Leipzig, **63**—64, 15—188; 1938.
- MOERICKE, V., Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbes. der Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* SULZ.). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst., Braunschweig, **3**, 23—24; 1951.
- NIJVELDT, V., Over het gebruik van vangkegels bij het gallmugonderzoek. T. Plantenziekten, **65**, 56—59; 1959.
- OTTEN, E., Heteroptera-Homoptera I. Teil. In: SORAUER, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. P. PAREY, Berlin und Hamburg, 5. Aufl., Bd. **5**, 3. Lief., Teil 2, 87—96; 1956.
- PETHERBRIDGE, F. R. & HUSAIN, M. A., A study of the capsid bug bound on apple trees. Ann. Appl. Biol., **4**, 179—205; 1918.
- PETHERBRIDGE, F. R. & THORPE, W. H., The common green capsid bug (*Lygus pabulinus*). Ann. Appl. Biol., **15**, 446—472; 1928.
- *REUTER, O. M., Hemiptera Gymnocerata Europae, 4, 5. Acta Soc. Scient. Fenn., **23**, 1—108; 1897.
- *—, Neue Beiträge zu Phylogenie und Systematik der Miriden (Capsidae) nebst einleitenden Bemerkungen über die Phylogenie der Heteropteren Familien. Acta Soc. Scient. Fenn., **37**, 1—129; 1910.
- RIDGWAY, R. L. & GYRISCO, G. G., Studies of the biology of the tarnished plant bug *Lygus lineolaris*. Journ. econ. Ent., **53**, 1063—1065; 1960.
- SCAMONTI, A., Einführung in die praktische Vegetationskunde. G. FISCHER, Jena, 2. Aufl.; 1963.

- SCHMIDT, G., Deutsche Namen der Schadinsekten. Mitt. Biol. Zentralanstalt Land- u. Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, H. 84; 1955.
- SÖMERMAA, K., Untersuchungen über die „Bollnäser Krankheit“. III. Studien über die „Trübe Feldwanze“ *Lygus rugulipennis*. Nat. Inst. Plant. protection contrib., Stockholm, 12, 79–93; 1961.
- SPEYER, W., Wanzen (Heteroptera) an Obstbäumen. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 44, 122–150 und 161–183, 1934.
- STICHEL, W., Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen. Selbstverl., Berlin; 1925–1938.
- , Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen. Selbstverl., Berlin, 2. Aufl.; 1955–1962.
- STÜBEN, M., Beobachtungen über den Einfluß der Beleuchtung mit Leuchtstoffröhren auf die Verhinderung der Winterruhe bei *Piesma quadratum* (FIEB.). Z. angew. Ent., 65, 211–214; 1958.
- TAMANINI, L., Valore sistematiche del *Lygus basalis* COSTA e caratteri che 10 differenzialand *L. kalmi* e *L. campestris* L. (Hemipt. Heter. Miridae). Annuario Istit. Mus. Zool. Univ. Napoli, 3, 1–18; 1951.
- TISCHLER, W., Die Überwinterungsverhältnisse der landwirtschaftlichen Schädlinge. Z. angew. Ent., 32, 184–194; 1951.
- TULLGREN, A., Ein sehr einfacher Ausleseapparat für terricole Tierfaunen. Z. angew. Ent., 4, 149–150; 1918.
- WAGNER, E., Zur Systematik von *Lygus pratensis* L. (Hem. Heteropt. Miridae). Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg, 28, 149–154; 1940.
- , *Lygus rutilans* HORV. Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 76, 74–77; 1947.
- , Zur Systematik der Gattung *Lygus*. Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg, 30, 26–40; 1949a.
- , Reihenuntersuchungen bei der U. G. *Exolygus*. Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 77/78, 145–150; 1949b.
- , Blindwanzen oder Miriden. In: DAHL, E., Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. T. 41, 28–38; 1952.
- , Heteroptera-Hemiptera. In: BROHMER, P., EHRMANN, P. und ULMER, G., Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. 5, Lief. 3, Heft 10a; 1961.
- WEBER, H., Grundriß der Insektenkunde. G. FISCHER, Stuttgart, 3. Aufl.; 1954.
- WILSON, G. F., The tarnished plant bug or bishop fly, *Lygus pratensis* L. — Precipos of present knowledge. J. R. hort. Soc., 63, 392–395; 1938.

* Die Arbeit war nur im Referat zugänglich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Bech Reinhold

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Systematik, Biologie und Ökologie wirtschaftlich wichtiger Lygus-Arten \(Hemiptera: Miridae\). 63-103](#)