ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. XXIX, 11 SECTIO C 1974

Instytut Biologii UMCS
Zakład Zoologii

Elżbieta GŁOWACKA,
Sędzimir Maciej KLIMASZEWSKI,
Henryk SZELEGIEWICZ, Wacław WOJCIECHOWSKI

Über den Bau des männlichen Fortpflanzungssystems der Aphiden *(Homoptera, Aphidodea)*

O budowie samczego układu rozrodczego mszyc (*Homoptera, Aphidodea*)

О структуре органов размножения у самца тлей (*Homoptera, Aphidodea*)

Über den anatomischen Bau des männlichen Fortpflanzungssystems der Aphiden liegen nur kurze und sehr unvollkommene Angaben von Blochmann (1) und Cholodkovsky (3) vor. Obwohl beide Autoren dieselbe Blattlaus, und zwar *Adelges laricis* Vallot*, untersucht haben, stimmen ihre Beschreibungen nicht überein. Nach Blochmann „ergiebt die anatomische Untersuchung zwei ansehnliche Hoden und einen ziemlich langen, mit kurzen Wiederhaken besetzten Penis". Cholodkovsky fand dagegen „zwei sehr kleine bläschenförmige Hoden, einen unpaaren Ductus ejaculatorius und zwei grosse Anhangsdrüsen."

Die letzte, von Cholodkovsky stammende, sehr wortkrage und nach unseren Befunden wohl unrichtige Beschreibung samt seiner ebenfalls ungenauen Abbildung finden wir in allen Monographien und Handbüchern als die einzige Darstellung des männlichen Fortpflanzungssystems der Aphiden wieder.

Dieser Zustand gab uns den Anlass das männliche Fortpflanzungssystem der Blattläuse erneut zu untersuchen. Wir haben die Arten *Drepanosiphum platanoidis* (Schrk.), *Symydobius oblongus* (v. Heyd.) und

* Blochmann nannte die Art *Chermes abietis* L. und Cholodkovsky — *Chermes strobilobus* Kalt. Es steht aber fest, dass beiden Autoren die wirtswechselnde Adelges-Art vorlag.

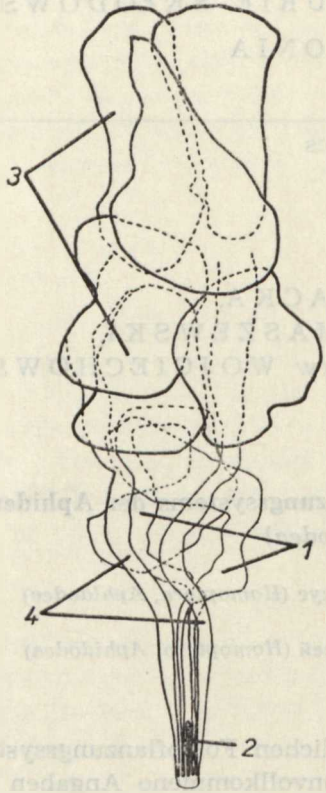

Abb. 1. Das männliche Fortpflanzungssystem von *D. platanoidis* (Rekonstruktion); 1 — paarigen Anhangsdrüsen, 2 — unpaare Anhangsgdrüsen, 3 — Hodenschläuche, 4 — Samenleiter

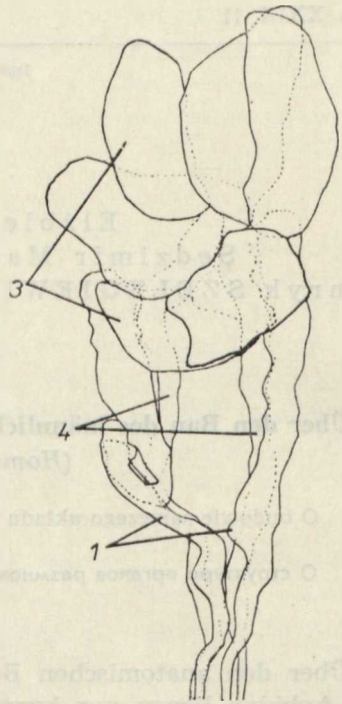

Abb. 2. Das männliche Fortpflanzungssystem von *S. oblongus* (Rekonstruktion); Bezeichn. s. Abb. 1

Iziphya bufo (Walk.) aus der Familie *Drepanosiphonidae* und *Macrosiphoniella millefolii* (De Geer) aus der Familie *Aphididae* untersucht. Die bei diesen Untersuchungen angewandte Methodik wurde in der Arbeit von Głowacka und Klimaszewski (4) besprochen.

Die anatomische Untersuchung hat ergeben, dass das männliche Fortpflanzungssystem der Aphiden in vielen Einzelheiten seines Baues von den Fortpflanzungssystemen der übrigen Homopteren stark abweicht und die Blattläuse in dieser Hinsicht durch viele Besonderheiten gekennzeichnet sind.

Es wurde festgestellt, dass der Ductus ejaculatorius bei allen untersuchten Arten die Form eines sehr kurzen, im Endabschnitt des Penis gelegenen Säckchens aufweist und dass alle Ausführgänge (sowohl Samenleiter, wie auch die Ausleitungsgänge der Anhangsdrüsen) in ihm

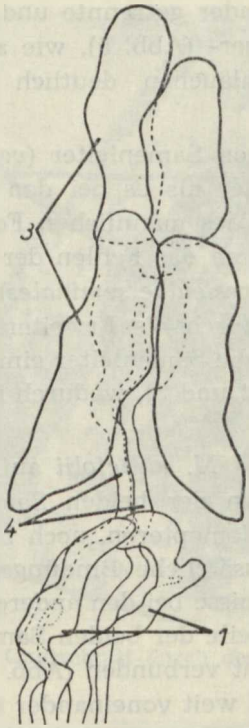

Abb. 3. Das männliche Fortpflanzungssystem von *I. bufo* (Rekonstruktion); Bezeichn. s. Abb. 1

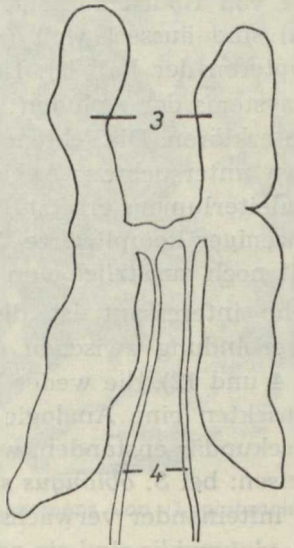

Abb. 4. Aufbau der Hoden und der Samenleiter von *I. bufo* (Schema); Bezeichn. s. Abb. 1

unabhängig voneinander verlaufen (Abb. 1 und 11). Auch die Zahl der Hodenschläuche ist bei den Aphiden nicht konstant: bei *D. platanoidis* und *S. oblongus* bestehen die Hoden aus drei, dagegen bei *I. bufo* aus zwei Hodenschläuchen. Man darf also vermuten, dass — ähnlich wie bei den Psylloden (5) — die Zahl der Hodenschläuche auch bei den Blattläusen in ziemlich weiten Grenzen schwankt. Wird dieser Befund durch Untersuchung von vielen weiteren Arten bestätigt, kann die Oligomerisation dieser Strukturen auch bei den Aphiden als Messer der Apomorphie bzw. Plesiomorphie der einzelnen Gruppen ausgewertet werden (die phylogenetisch jüngere — also apomorphe — Gruppen sind durch die steigende Reduktion der Zahl Hodenschläuche gekennzeichnet). Dieser Entwicklungsprozess dürfte dabei, ähnlich wie bei anderen Sternorrhyncha, in verschiedenen Entwicklungslinien unabhängig verlaufen.

Die Hodenschläuche der untersuchten Aphiden sind durch sehr interessante und eigenartige Lage der Spermatozysten (mit Spermatogonien) gekennzeichnet. Diese Spermatozysten liegen nicht in geraden Linien

wie üblich, sondern bilden mehrere, voneinander getrennte und spiralig gewundene Schnüre, was sowohl auf den Quer- (Abb. 5), wie auch auf den Längsschnitten (Abb. 10) von Hodenschläuchen deutlich erkennbar ist.

Die von Hoden ausgehenden, dünnwändigen Samenleiter (*vasa deferentia*) sind äussert weit (Abb. 2), viel weiter als es bei den übrigen Homopteren der Fall ist. Diese Besonderheit des männlichen Fortpflanzungssystems der Aphiden lässt sich wohl durch das Fehlen der Samenblasen erklären. Die fehlenden Samenblasen (*vesiculae seminales*) werden bei den untersuchten Aphiden funktional durch die Erweiterung des Samenleiterlumens ersetzt. Ausserdem bilden die Samenleiter einige mehr oder weniger komplizierte Windungen (Abb. 2 und 3), wodurch ihre Kapazität noch zusätzlich vergrössert wird.

Sehr interessant ist die bei *I. bufo* und *M. millefolii* auftretende Querverbindung zwischen den distalen Teilen der beiden Samenleiter (Abb. 4 und 12), die weder bei den übrigen Homopteren, noch bei anderen Insekten eine Analogie findet. Dieser zusätzliche Bindungsgang ist wohl sekundär enstanden, worauf die Verhältnisse bei den anderen Arten hinweisen: bei *S. oblongus* sind die distalen Teile der beiden Samenleiter schon miteinander verwachsen aber noch nicht verbunden (Abb. 10) und bei *D. platanoidis* sind sie noch völlig frei und weit voneinander entfernt.

Bei allen untersuchten Arten besteht das männliche Fortpflanzungssystem auch aus Anhangsdrüsen. Gut ausgeprägt sind besonders die stark entwickelten, lappenförmigen paarigen Anhangsdrüsen (Abb. 1, 2 und 3). die bis zu den Hoden reichen. Die unpaare Anhangsdrüse ist dagegen sehr klein und findet (wenigstens bei den untersuchten Arten) gänzlich im Penis seinen Platz (Abb. 11). Die Wandungen der paarigen Anhangsdrüsen bestehen aus hohen, sich stark färbenden Zellen (Abb. 7) und in einigen Abschnitten auf der Innenseite stark gefaltet, wodurch ihre Ausscheidungsfläche vergrössert wird.

Wie wir schon bereits erwähnt haben, kann die Oligomerisation von homologen Strukturen als Messer der Apomorphie der einzelnen Gruppen dienen und für phylogenetische und taxonomische Studien von grosser Bedeutung sein. Schon aus der Kenntnis der männlichen Fortpflanzungssysteme der drei untersuchten Drepanosiphiden, kann über die Richtigkeit der bestehenden systematischen Einteilungen dieser Gruppe geschlossen werden. Diese drei Arten bilden nämlich drei Glieder einer Entwicklungslinie, die man nur in der Reihenfolge: *D. platanoidis* (3 Hodenschläuche, weit voneinander getrennte Samenleiter) — *S. oblongus* (3 Hodenschläuche, Samenleiter distal miteinander verwachsen) — *I. bufo* (2 Hodenschläuche, Samenleiter distal durch einen Quergang verbunden)

Abb. 5. Querschnitt durch den oberen Teil des Abdomens von *D. platanoidis;* Bezeichn. s. Abb. 1

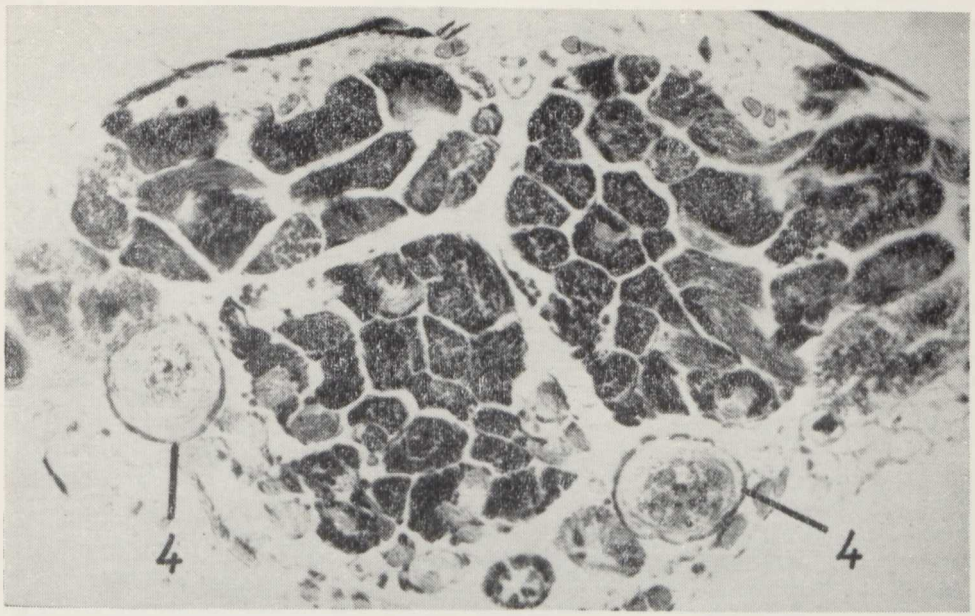

Abb. 6. Querschnitt durch den Hoden im Hinterteil des Abdomens von *D. platanoidis;* Bezeichn. s. Abb. 1

Elżbieta Głowacka, Sędzimir Maciej Klimaszewski, Henryk Szelegiewicz, Wacław Wojciechowski

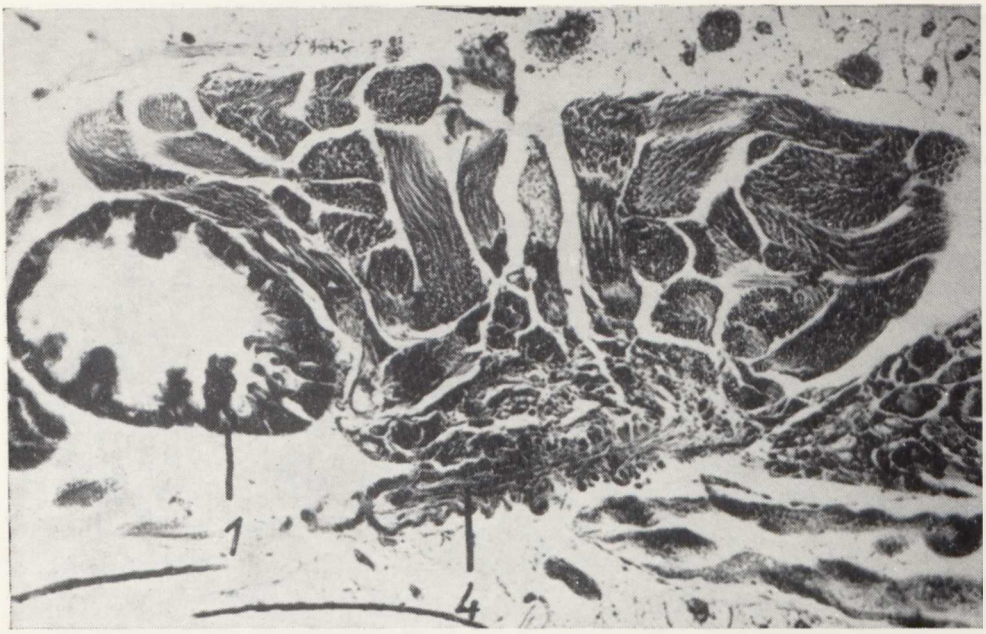

Abb. 7. Längsschnitt durch das Abdomen von *D. platanoidis;* Bezeichn. s. Abb. 1

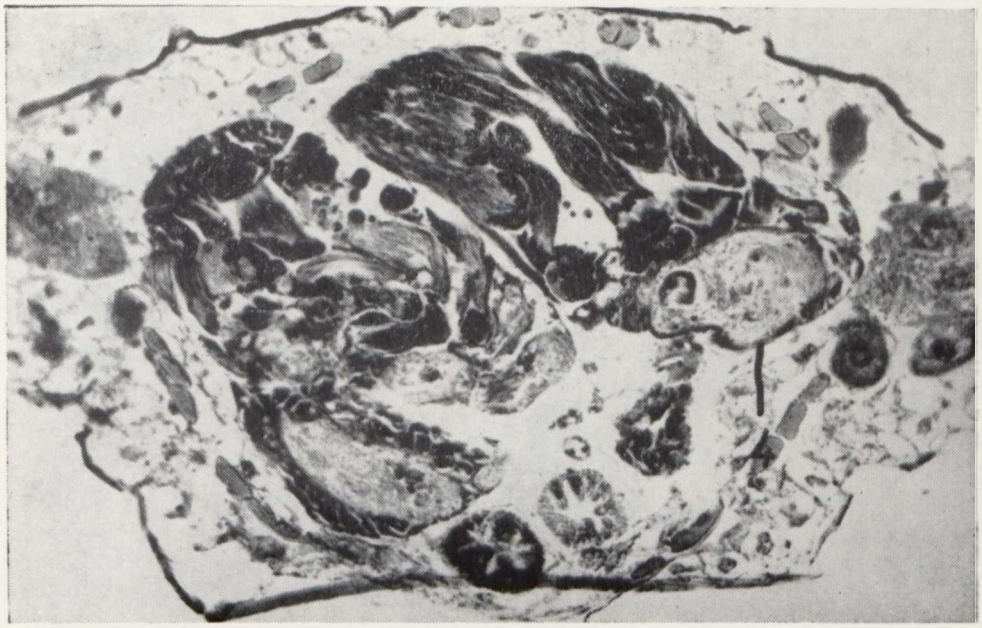

Abb. 8. Querschnitt durch den proximalen Teil des Samenleiters von. *D. platanoidis;* Bezeichn. s. Abb. 1

Abb 9. Querschnitt durch das Abdomen von *D. platanoidis;* Bezeichn. s. Abb. 1

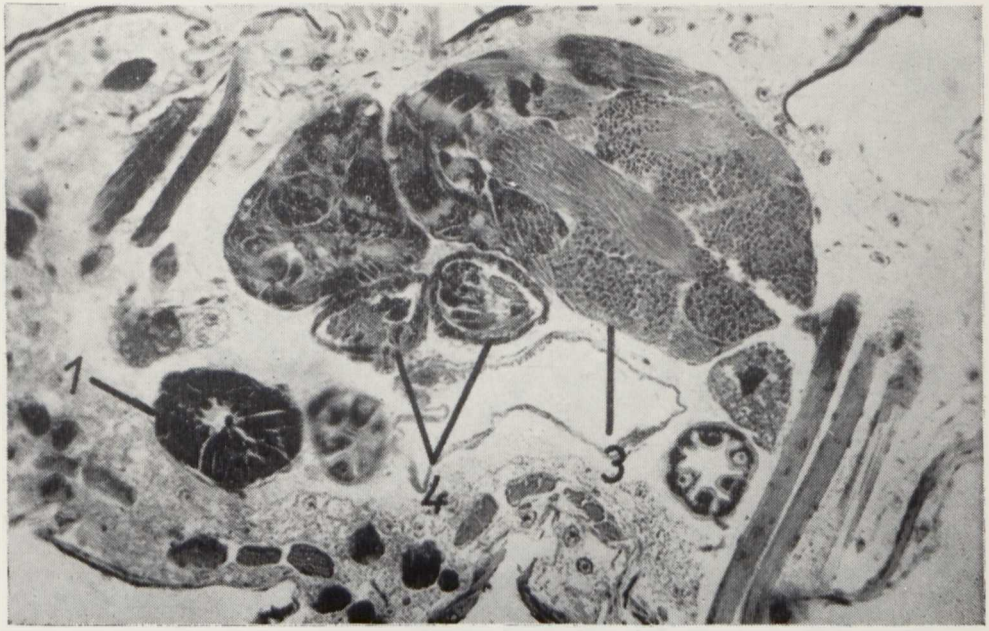

Abb. 10. Querschnitt durch das Abdomen von *S. oblongus;* Bezeichn. s. Abb. 1

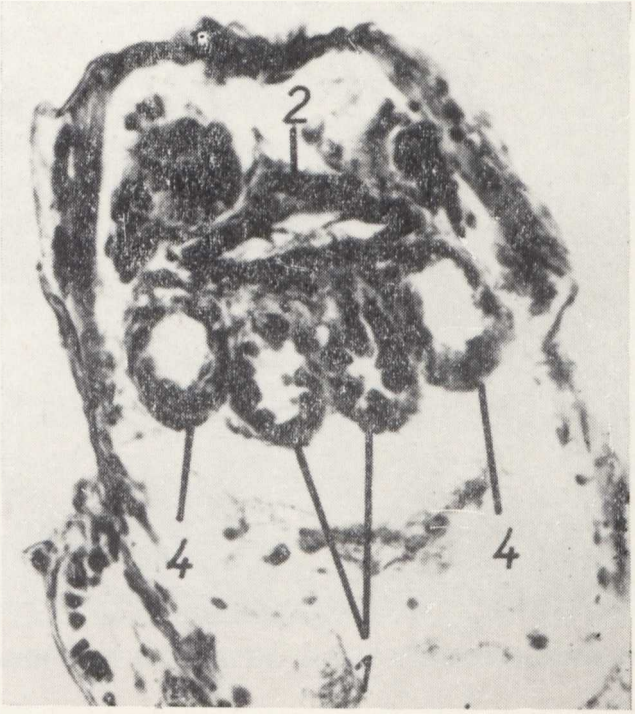

Abb. 11. Querschnitt durch den Penis von *I. bufo;* Bezeichn. s. Abb. 1

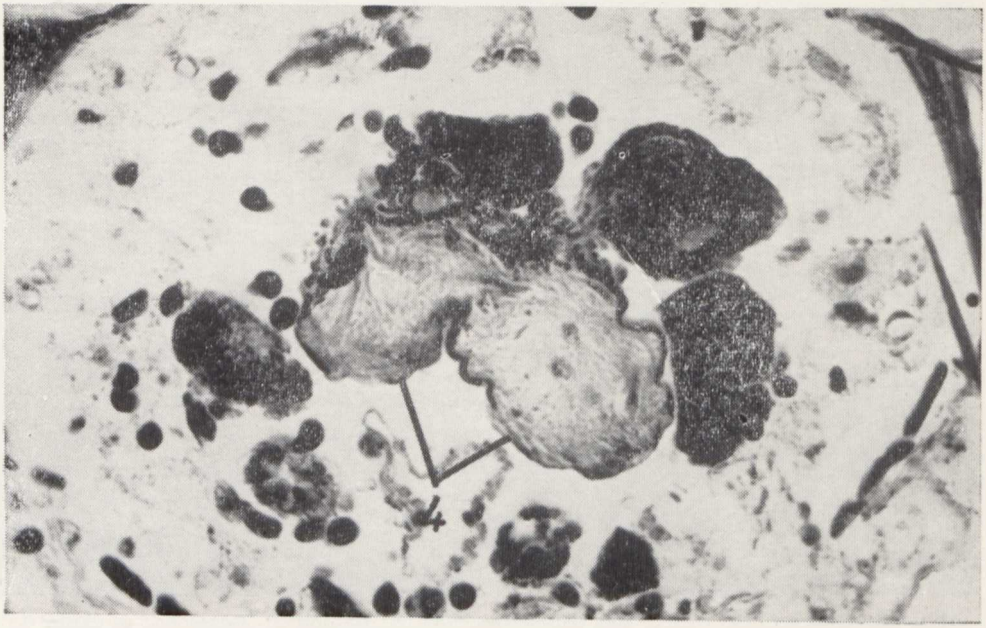

Abb. 12. Querschnitt durch das Abdomen von *M. millefolii* mit der Verbindung zwischen den Samenleiter; Bezeichn. s. Abb. 1

darstellen kann. Diese Reihenfolge entspricht gut der Einteilung der Drepanosiphoniden bei Szelegiewicz (8), aber nicht jener bei Börner (2) und Quednau (7). Auf die Plesiomorphie der Gattung *Drepanosiphum* Koch hat bereits Mackauer (6) hingewiesen, der seine Behauptung auf den parasitologischen Gegebenheiten gründete. Nun finden die Ansichten von Mackauer in den plesiomorphen Zügen des männlichen Fortpflanzungssystems dieser Aphiden eine wichtige Stütze. Es bleibt zu hoffen, dass weitere Untersuchungen über die Fortpflanzungssysteme der verschiedenen Blattlausgruppen auch eine Reihe von neuen Anhaltspunkten für phylogenetische Studien liefern werden.

LITERATUR

1. Blochmann F.: Ueber die Geschlechtsgeneration von *Chermes abietis* L. Biol. Centralbl. 7, 417—420 (1887).
2. Börner C.: Europae Centralis *Aphides*. Mitt. Thür. Bot. Ges. 3, 56—65 (1952).
3. Cholodkovsky N.: Ueber den Lebenscyklus der *Chermes*-Arten und die damit verbundenen allgemeinen Fragen. Biol. Centralbl. **20**, 278—279 (1900).
4. Głowacka E., Klimaszewski S. M.: Über den Bau des männlichen Fortpflanzungssystems von *Trichochermes walkeri* (Först.) (*Homoptera, Triozidae*). Bull. Acad. Polon. Sci. **16**, 561—564 (1968).
5. Głowacka E., Klimaszewski S. M.: Bemerkungen über den Bau des männlichen Fortpflanzungssystems der Psylloden (*Homoptera, Psyllodea*). Bull. Acad. Polon. Sci. **17**, 669—672 (1970).
6. Mackauer M.: Parasitological Data as an Aid in Aphid Classification. Canad. Ent. **97**, 1016—1024 (1965).
7. Quednau W.: Monographie der mitteleuropäischen *Callaphididae* (Zierläuse — *Homoptera, Aphidina*) unter besonderer Berücksichtigung des ersten Jugendstadiums I. Mitt. Biol. Zentralanst. **78**, 1—53 (1954).
8. Szelegiewicz H.: Mszyce *Aphidodea*. Katalog Fauny Polski. **21** (4), 46—63 (1968).

STRESZCZENIE

Autorzy zbadali budowę samczego układu rozrodczego u *Drepanosiphum platanoidis* (Schrk.), *Symydobius oblongus* (v. Heyd.), *Izyphia bufo* (Walk.) i *Macrosiphoniella millefolii* (DeGeer) i stwierdzili, że podobnie jak u *Psylloidea* także u *Aphidodea* występują między poszczególnymi gatunkami i grupami różnice w budowie, pozwalające na ocenę zaawansowania w rozwoju badanych grup.

РЕЗЮМЕ

Авторы изучили структуру органов размножения у самца *Drepanosiphum platanoidis* (Schrk.), *Symydobius oblongus* (v. Heyd.), *Izy-*

phia bufo (W a l k.), *Macrosiphoniella millefolii* (D e G e e r). Установили, что, как у *Psylloidea* так и у *Aphidodea* выступает между отдельными видами и группами разницы в структуре, позволяющие оценить степень продвижения в развитии исследованных групп.