

KLUCZE DO OZNACZANIA OWADÓW POLSKI



Opracowanie zbiorowe

Kolegium Redakcyjne: mgr A. Goljan, prof. dr T. Jaczewski (przewodniczący), mgr M. Mroczkowski (sekretarz), prof. dr J. Nast, prof. dr J. Noskiewicz, prof. dr M. Nunberg, prof. dr J. Prüffer, prof. dr St. Smreczyński, prof. dr J. Stach, prof. dr K. Strawiński, prof. dr J. Urbański, doc. dr A. Wróblewski.

Część III—V

Pierwogonki — *Protura*, Widłogonki — *Diplura*,
Szczeciogonki — *Thysanura*

(z 10, 20 i 43 rysunkami)

Opracował

prof. dr JAN STACH

WARSZAWA 1955

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

PIERWOGONKI — *PROTURA*

(z 10 rysunkami)

Opracował
prof. dr JAN STACH

SPIS TREŚCI

I. Część ogólna	3
1. Wstęp	3
2. Budowa zewnętrzna pierwogonek	4
3. Biologia pierwogonek	6
4. Skład faunistyczny i stan opracowania grupy	6
5. Sposoby zbierania pierwogonek	7
6. Przechowywanie i oznaczanie pierwogonek	8
II. Przegląd systematyczny	9
III. Klucze do oznaczania	10
IV. Piśmiennictwo	16
V. Skorowidz nazw systematycznych łacińskich	17

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Wstęp

Pierwogonki — *Protura* są rzędem owadów bezskrzydłych (*Apterygota*) pod względem sposobu życia, rozmnażania się i rozsiedlenia słabo jeszcze zbadanym.

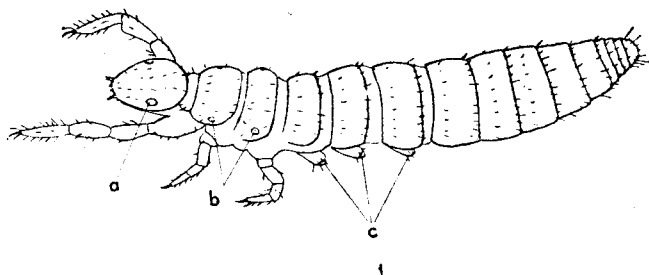
Zapoznano się z nimi stosunkowo bardzo późno; zaledwie czterdzieści parę lat mija od chwili odkrycia ich pierwszego przedstawiciela i naukowego zajęcia się tą grupą owadów. Głównymi przyczynami tak późnego zwrócenia uwagi przyrodników na pierwogonki był ukryty sposób życia tych owadów oraz drobne rozmiary ich ciała. Uważane zrazu po odkryciu za formy pod względem filogenetycznym bardzo ważne, łączące, jak sądzono, owady z wijami, przestały one później budzić większe zainteresowanie przyrodników, po dokładnym zbadaniu ich budowy i wyjaśnieniu, że są raczej formami wtórnie uproszczonymi, i dopiero w ostatnich dwóch dziesiątkach lat zaczęto im poświęcać znowu nieco więcej uwagi.

2. Budowa zewnętrzna pierwogonek

Przy oznaczaniu pierwogonek brany jest pod uwagę, oprócz pewnych szczegółów ich budowy zewnętrznej, układ uwłosienia i stosunek długości pomiędzy niektórymi częściami ich ciała.

Na głowie kształtu jajowatego, w stosunku do reszty ciała małej, brak jest oczu i czułków, natomiast występuje nieco boczenie, mniej więcej w połowie długości głowy, para owalnych tworów, nazwanych przez entomologa włoskiego A. BERLESEGO *pseudoculi* (rys. 1). Różne znaczenie przypisywane jest tym pseudokulom: to jako narządu światłoczułego zastępującego pierwogonkom oczy, bądź tworów odpowiadającego narządowi pozaczulkowemu skoczogonek, bądź wreszcie szczątków po zredukowanych czułkach.

Narządy pyszczkowe pierwogonek, ukryte w puszcze głowowej, przystosowane są tylko do ssania pokarmu. Żuwaczki (*mandibulae*) pozbawione są płytki trącej, a sztyłkowate ich końce są znacznie wydłużone i cien-



Rys. 1. *Eosentomon armatum* STACH, owad widziany nieco z boku (około $\times 60$). (Oryg.).
a — pseudokulus, b — przetchlinki, c — odnóża odwłokowe.

kie. Również szczęki (*maxillae*) są sztyłkowate, długie i wąskie, a silnie rozwijają się tylko wystające bocznie 3- lub 4-członowe głąszczki szczękowe (*palpi maxillares*, rys. 7). Otwór gębowy chroniony jest od góry przez wargę górną (*labrum*), która u przedstawicieli rodzaju *Acerentomon* SILV. przedłużona jest w ostry kolec, tzw. rostrum (rys. 7), zaś od spodu przez wargę dolną (*labium*), również wyposażoną w głąszczki (*palpi labiales*), lecz krótsze, 2-członowe.

Tułów (*thorax*) składa się, podobnie jak u innych owadów, z przedtułowia (*prothorax*), śródtułowia (*mesothorax*) i zatułowia (*metathorax*), pokrytych od góry płytkami grzbietowymi, czyli *tergitami*, od spodu zaś płytkami brzuszными, czyli *sternitami*. Na śródtułowiu i zatułowiu u gatunków jednego rodzaju pierwogonek, mianowicie *Eosentomon* BERL. znajduje się po jednej parze przetchlinek, prowadzących do tchawek (rys. 1).

Odwłok pierwogonek składa się z 11 pierścieni i pierścienia analnego (*telsonu*). Płytki grzbietowe i brzuszne pierścieni odwłoka są u więk-

szości pierwogonek wzmocnione na brzegu przednim przez silnie schitylizowaną, wąską, nieco łukowato wygiętą listewkę, zwaną apodemą (rys. 10). Od tergitów oddzielają się bocznie po każdej stronie wąskie płytki, tzw. pleuryty, wyraźniej odgraniczone zwykle tylko na tylnych pierścieniach odwłoka (rys. 6 i 10). Tergit VIII pierścienia odwłoka wyposażony jest u większości pierwogonek w parę grzebieni, złożonych z kilkunastu ząbków, ułożonych na bokach tylnego brzegu tergitu. Obok nich na tylnym brzegu pleurytów występują bardzo małe ząbki. Niewyraźne, niałe ząbeczki układają się też niekiedy w poprzecznych szeregach na sternicie VIII pierścienia odwłoka (rys. 10).

Odnóża tułowiowe w liczbie trzech par, składają się z tych samych części, co u innych owadów, tj. przedbiodra (subcoxa), biodra (coxa), krętarza (trochanter), uda (femur), goleni, czyli piszczeli (tibia) i stopy (tarsus). Stopa odnóży pierwszej pary złożona jest z dwóch członów, mianowicie z bardzo niewyraźnego, niałego członeczka znajdującego się bezpośrednio u nasady pazura i długiego członu nasadowego, natomiast stopy odnóży drugiej i trzeciej pary złożone są tylko z jednego członu. Stopa uzbrojona jest tylko jednym pazurem osadzonym na nieznacznym przedstopiu (praetarsus). Przedstopie jest to końcowa część stopy wykształcona w postaci wzgórka, na którym bezpośrednio osadzony jest pazur. Na przeciwko pazura wyrasta z przedstopia tzw. wyrostek empodialny w kształcie ciernia lub szczecinki (rys. 4, 8 i 9).

Pierwsza para odnóży nie jest używana przez pierwogonki do chodzenia i zastępuje tym owadom czułki. W związku z tą funkcją stopa tych odnóży wyposażona jest, oprócz zwykłych, długich szczecin w rozmaitego kształtu włosy zmysłowe. Są to bądź delikatne włoski różnej długości, o cienkich ściankach, tępe na końcu, bądź też włoski krótkie, rozdęte pęcherzykowato. Pojawiają się one na zewnętrznej i wewnętrznej stronie stopy. Na grzbietowej stronie stopy występują ponadto twory w kształcie małej maczugi lub lancetu (rys. 4 i 8).

Pazur odnóży pierwszej pary jest wysmukły, lekko wygięty, uzbrojony niekiedy niepozornym ząbkem wewnętrznym; pazury odnóży drugiej i trzeciej pary są krótsze od pazura odnóży pierwszej pary, wygięte nieco sierpowato i u przedstawicieli niektórych rodzajów, np. u *Acerentomon* SILV. uzbrojone bocznymi ząbkami (rys. 9). Na grzbietowej stronie odnóży trzeciej pary znajduje się poniżej pazura u gatunków z rodzaju *Eosentomon* BERL. duży, silny kolec (rys. 5), a u *Acerentomon* SILV. kolcowate, krótkie szczeciny na przedstopiu i stopie po obu stronach pazura (rys. 9).

Pierwogonki lęgną się z jaj w postaci podobnej do dojrzałego owada, lecz mającej tylko 9 pierścieni odwłoka. Jest to tzw. prelarwa (praelarva), nie mająca jeszcze dobrze rozwiniętych odnóży i narządów pyszczkowych, a ponadto u *Eosentomon* BERL. układu tchawkowego, a u *Acerentomon* SILV. grzebienia na VIII pierścieniu odwłoka. Po kolejnych linieniach

pojawiają się dwa stadia larwalne, u których przybywają pomiędzy VIII i ostatnim pierścieniem odwłoka pierścienie IX, X i XI, dalej następuje stadium zwane *maturus junior*, *praeimago* i wreszcie postać owada dojrzałego, czyli *imago*. Stadia *maturus junior* i *praeimago* różnią się od owada dojrzałego pewnymi szczegółami w ułożeniu szczecin i niedojrzałości płciową.

3. Biologia pierwogonek

O sposobie życia pierwogonek brak niemal wszelkich wiadomości. Przyczyną tego jest ich ukryty sposób życia i trudność hodowli, w której wkrótce giną, co uniemożliwia ich obserwacje.

Nieznane są więc nie tylko sposoby łączenia się tych owadów ze sobą przy kopulacji, składania jaj i rozwój embrionalny, ale również rodzaj pobieranego przez nie pokarmu. Jest to tym dziwniejsze, że pierwogonki nie są owadami rzadkimi, rozprzestrzenione są szeroko i znane już dzisiaj ze wszystkich kontynentów.

Nieco lepiej poznano warunki ich występowania w różnych środowiskach. Spotyka się je w glebie pól uprawnych i nieuprawianych, przede wszystkim jednak w próchnicowej warstwie lasów iglastych i liściastych, a także pod kamieniami leżącymi na wilgotnawej ziemi próchnicowej, pod odstającą korą starych pniaków drzewnych i we mchu. Najważniejszym warunkiem ilościowego, a także jakościowego występowania ich w glebie jest obecność w niej substancji organicznych i pewien stopień wilgotności. Brak jest pierwogonek w podłożu złożonym tylko ze składników mineralnych, w glebach suchych lub znacznie przesiąkniętych wodą. Pierwogonki przebywają tylko w górnych warstwach gleby nie schodząc w jej głąb poniżej 8 cm i nie wychodząc również na jej powierzchnię. Zimą przepędzają w stanie letargicznym w glebie, ściółce leśnej lub mchu, nawet zupełnie ściętych lodem. Rozmnażają się od wczesnej wiosny do późnej jesieni, jednak miesiące letnie są głównym okresem ich rozrodu.

Budowa narządów pyszczkowych pierwogonek, przystosowanych do ssania, pozwala im na pobieranie pokarmu tylko płynnego. Nie wiadomo jednak, skąd go one czerpią. Wargę górną przedłużoną u przedstawicieli rodzaju *Acerentomon* SILV. w rodzaj ostrego, sztyletowatego wyrostka, pozwala przypuszczać, że pokarm pobierają przez nakłuwanie podziemnych części roślin, wysysanie szczątków obumarłych owadów pozostających w glebie lub wreszcie może pędzą żywot drapieżny napadając na drobnych współtowarzyszy w glebie, jak skoczogonki lub roztocze. Dotąd jeszcze nie zbadana jest rola pierwogonek jako składnika fauny glebowej.

4. Skład faunistyczny i stan opracowania grupy

Bardzo skąpe są również nasze wiadomości co do rozprzestrzenienia geograficznego pierwogonek.

Opisano dotychczas około 80 gatunków z różnych rodzajów rzędu *Pro-tura*, z różnych kontynentów. Znaczna większość tych gatunków jest obecnie nie do rozpoznania, albowiem w miarę dokładniejszego rozpatrywania morfologii pierwogonek poznano szczegóły pozwalające nieco lepiej rozróżniać gatunki, a przynajmniej rodzaje tych wielce do siebie podobnych owadów. Są to głównie cechy polegające na ułożeniu szczecin na ciele, włosów zmyślonych na odnóżach pierwszej pary, na stosunku długości pewnych części ciała i inne dane, które przez dawniejszych badaczy nie były uwzględniane.

Szerokie rozprzestrzenienie pierwogonek po wszystkich kontynentach, wobec ścisłego związania ich z glebą, przemawia za wczesnym, w skali geologicznej, wyłonieniem się ich rodu w państwie owadów. Przykładem takiego rozległego rozprzestrzenienia może być opisany po raz pierwszy dopiero z Polski w r. 1926 gatunek *Eosentomon armatum* STACH, który następnie znaleziono nie tylko niemal we wszystkich krajach Europy, lecz także w północnej i środkowej Afryce.

Pierwogonki, jako owady związane ściślej niż skoczogonki z glebami próchnicowymi o pewnej wilgotności i temperaturze, nie posuwają się tak daleko jak tamte ku mroźnej północy ani ku bardzo znacznym wysokościom w górach. Występowanie *Eosentomon armatum* STACH stwierdzono jeszcze na Islandii, a u nas w Tatrach dociera ten gatunek do wysokości około 2000 m n. p. m.

W faunie Polski pierwogonki reprezentowane są przez niewiele gatunków, albowiem dotychczas wykazano ich tylko dwa: *Eosentomon armatum* STACH i *Acerentomon dispar* STACH. Mało też, bo po jednym lub dwa gatunki wykazano ich z krajów sąsiednich: Czechosłowacji, Węgier i Austrii, nieco więcej, bo około 6 — z Niemiec.

W piśmiennictwie polskim ukazały się dotychczas tylko dwie prace omawiające tę grupę owadów, mianowicie prace J. STACHA, wymienione w niniejszym opracowaniu na str. 17, poz. 11 i 12.

Opisy poszczególnych gatunków pierwogonek zawarte są przeważnie w drobnych pracach ogłoszonych w rozmaitych czasopismach, natomiast brak w piśmiennictwie światowym opracowania zbiorczego, które by ułatwiało oznaczanie przedstawicieli tej grupy owadów.

5. Sposoby zbierania pierwogonek

Ponieważ pierwogonki żyją głównie w różnego rodzaju glebach, przeto zbiera się je, podobnie jak skoczogonki glebowe, pobierając próbki o pewnej określonej objętości, np. 1 dcm³, z różnego gatunku gleb i ściółek leśnych i umieszcza w odpowiednio skonstruowanych aparatach, gdzie drobne owady zostają samoczynnie wybrane. W aparatach tych pierwogonki wraz z innymi gatunkami glebowymi opuszczają wysychający materiał i wpadają

do odpowiednich zbiorników wypełnionych 90% alkoholem. Niektóre z tych aparatów, jak np. skonstruowany najpierw przez zoologa włoskiego A. BERLESEGO, a następnie przez entomologa szwedzkiego A. TULLGRENA i innych badaczy, są duże i wymagają specjalnych urządzeń i pomieszczeń w pracowniach naukowych. Dlatego też aparaty te upraszczano i nadawano im różne formy. Taki prosty w użyciu aparat, skonstruowany przez autora niniejszego opracowania, opisany jest szczegółowo w tomiku «Fauny Słodkowodnej Polski» poświęconym owadom bezskrzydłym¹ oraz w części II «Kluczy do oznaczania owadów Polski».

Spod kamieni, odstającej kory starych pniaków różnych drzew i butwiejącego drewna trzeba wybierać pierwogonki do próbek za pomocą pędzelka zwilżanego w alkoholu.

6. Przechowywanie i oznaczanie pierwogonek

Materiał pierwogonek nagromadzony z połowów, jeżeli nie może być opracowany w krótkim czasie, należy przechowywać w następujący sposób: próbki z materiałem, po dolaniu do nich alkoholu, zatyka się zwitkami waty i ustawia w pozycji pionowej w słojach odpowiedniej wielkości (np. w tzw. wekach), a po zalaniu całości alkoholem stoje szczelnie się zamyka.

Pierwogonki mogą być dokładnie oznaczone tylko po sporządzeniu z nich preparatów mikroskopowych. W tym celu okazy, które mają być zbadane, przenosi się na krótko (około 10 minut) z alkoholu do wody destylowanej nalanej w niewielkiej ilości na szkiełko zegarkowe. Potem dodaje się do tej wody kilka kropli 10% ługu potasowego, a to w celu przeświecenia badanego okazu oraz częściowego jego rozkurczenia. Po upływie pół godziny, przenosi się okaz za pomocą pipetki na inne szkiełko zegarkowe wypełnione wodą destylowaną, gdzie po upływie 10—15 minut następuje całkowite wydłużenie owada i stają się przystępne do zbadania wszystkie cechy morfologiczne badanego okazu, a przede wszystkim ostatnie pierścienie ciała. Po przeniesieniu okazu z kroplą wody na szkiełko podstawowe i przykryciu go szkiełkiem przykrywkowym można już dokładnie rozpatrzeć wszystkie szczegóły budowy zewnętrznej owada. Jeżeli to badanie musi być odłożone do dnia następnego lub dalszego czasu, trzeba pod szkiełko przykrywające okaz podpuścić 1—2 kropli gliceryny zmieszanej do połowy z wodą destylowaną i preparat ułożyć poziomo pod przykryciem. Preparaty przechowuje się w położeniu poziomym w teczce przeznaczonej na preparaty mikroskopowe, podpuszczając co kilka miesięcy pod szkiełko po kropli gliceryny.

Na preparatach, w których zbadane okazy przechowuje się w roztworach żelatyny, niektóre szczegóły przy wtórnej kontroli są często już trudne do dostrzeżenia, a przy użyciu balsamu kanadyjskiego — zbyt prześwieczone.

¹ J. STACH. Owady bezskrzydłe (*Apterygota*). W dziele zbiorowym pod redakcją T. JACZEWSKIEGO i T. WOLSKIEGO «Fauna Słodkowodna Polski», 18, Warszawa, 1951, 126 str., 71 rys.

Dokładne oznaczanie pierwogonek napotyka na znaczne trudności z dwóch powodów, a mianowicie z powodu braku w piśmiennictwie światowym dzieła, ujmującego w pewną całość chociażby tylko europejskie gatunki tych owadów, i niedostatecznie charakterystycznego zróżnicowania cech gatunkowych u pierwogonek. Trzeba więc przy oznaczeniach posługiwać się opisami poszczególnych gatunków zamieszczonymi w drobnych pracach różnych autorów i to datujących się z ostatnich dwóch dziesiątków lat, gdyż opisy pierwogonek podawane dawniej są często niekompletne. Opisy europejskich gatunków pierwogonek można znaleźć w pracach takich badaczy jak: B. CONDÉ, M. A. IONESCO, K. STRENZKE i S. L. TUXEN, z których ważniejsze przytoczone są na str. 16 i 17.

Z ważniejszych cech przy oznaczaniu i opisywaniu pierwogonek powinny być uwzględnione następujące:

- 1) długość rozkurczonego ciała owada podana w mikronach;
- 2) długość głowy;
- 3) długość rostrum, jeżeli badany okaz należy do rodzaju *Acerentomon* SILV.;
- 4) stosunek długości głowy do długości rostrum;
- 5) długość stopy nóg pierwszej pary;
- 6) długość pazura nóg pierwszej pary;
- 7) stosunek między długością stopy a długością pazura;
- 8) kształt i rozmieszczenie włosków zmysłowych na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni stopy nóg pierwszej pary;
- 9) obecność tęgiego kolca na stopie nóg trzeciej pary;
- 10) obecność przetchlinek na śródtułowi i zatułowi;
- 11) obecność grzebienia na tergicie VIII pierścienia odwłoka;
- 12) obecność apodem na tergitech i sternitach odwłoka;
- 13) ułożenie i liczba szczecin na tergitech, sternitach i pleurytach odwłokowych.

II. PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY

Gatunki znalezione w Polsce oznaczono gwiazdką. Synonimy wyróżniono petitem.

Rząd: *Protura*.

Rodzina: *Eosentomonidae*.

Rodzaj: *Eosentomon* BERLESE, 1908.

Gatunki: *Eosentomon forsslundi* IONESCO, 1937.

Eosentomon spinosum STRENZKE, 1942.

**Eosentomon armatum* STACH, 1926.

Rodzina: *Acerentomonidae*.

Acerentomidae.

Rodzaj: *Acerentomon* SILVESTRI, 1907.

Gatunki: *Acerentomon nemorale* WOMERSLEY, 1927.

Acerentomon doderoi SILVESTRI, 1907.

Acerentomon gallicum IONESCO, 1933.

**Acerentomon dispar* STACH, 1954.

Rodzaj: *Acerentulus* BERLESE, 1908.

Gatunek: **Acerentulus confinis* BERLESE, 1908.

III. KLUCZE DO OZNACZANIA

Rząd: PIERWOGONKI — *PROTURA*

Owady zaliczane do tego rzędu mają w stadium dorosłym odwłok złożony z 11 pierścieni i pierścienia odbytowego, czyli analnego (telsonu); pierścienie IX—XI przybywają stopniowo podczas rozwoju larwalnego owada,

między pierścieniem VIII a odbytowym. Na I—III pierścieniu odwłokowym występują szczątkowe odnóże odwłokowe. Narządy pyszczkowe ssące ukryte są w puszcze głowowej. Brak oczu, a także czułków, które czynnościowo zastępuje po części pierwsza para odnóży tułowiowych. Przedstopie uzbrojone jest tylko jednym pazurem. Brak wyrostków rylcowych i przysadek odwłokowych.

U większości gatunków brak tchawek; rzadziej (u rodzaju *Eosentomon* BERL.) są one słabo wykształcone z przetchlinkami na bokach II i III pierścienia tułowia.

Rys. 2, 3. *Acerentomon dispar* STACH, odnóże odwłokowe (około $\times 400$). (Oryg.).

2 — odnóże 2-członowe pierwszej pary.

3 — odnóże 1-członowe trzeciej pary.

Ujście narządów płciowych leży u samca i samicy między XI a XII pierścieniem odwłoka, poza nimi zaś otwór odbytowy. Długość ciała około 1—2 mm. Barwa ciała biała lub lekko żółtawa.

W podgromadzie *Apterygota* zbliżają się *Protura* najczęściej do przedstawicieli rzędu *Collembola*, a to z powodu całkowitego ukrycia ich narządów pyszczkowych w puszcze głowowej, wyposażenia odnóży tylko w jeden pazur oraz braku wyrostków rylcowych i przysadek odwłokowych.

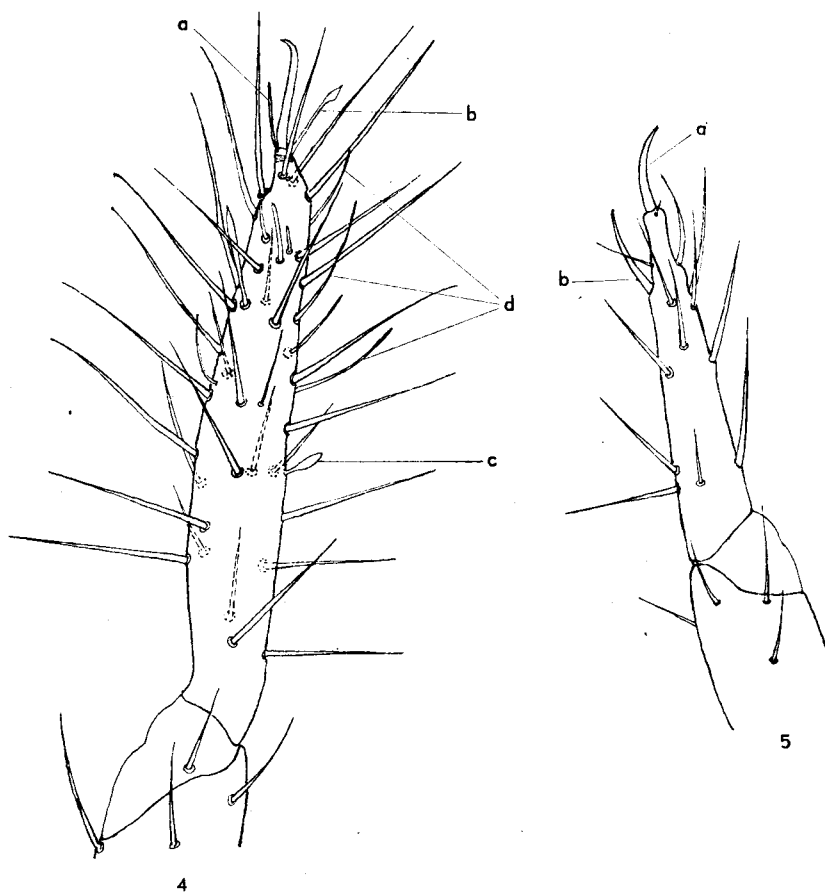
Klucz do oznaczania rodzin

1. Na śródtułowiu i zatułowiu po jednej parze przetchlinek. Tchawki występują. Wszystkie trzy pary odnóży odwłokowych 2-członowe (rys. 1) *Eosentomonidae*, str. 11.

- Brak przetchlinek i tchawek. Trzecia lub druga i trzecia para odnóży odwłokowych 1-członowa (rys. 3) 2.
- 2. Dwie pierwsze pary odnóży odwłokowych 2-członowe *Protentomonidae*, str. 13.
- Tylko pierwsza para odnóży odwłokowych 2-członowa (rys. 2) *Acerentomonidae*, str. 13.

Rodzina: ***EOSENTOMONIDAE***

Do tej rodziny należy tylko jeden rodzaj.

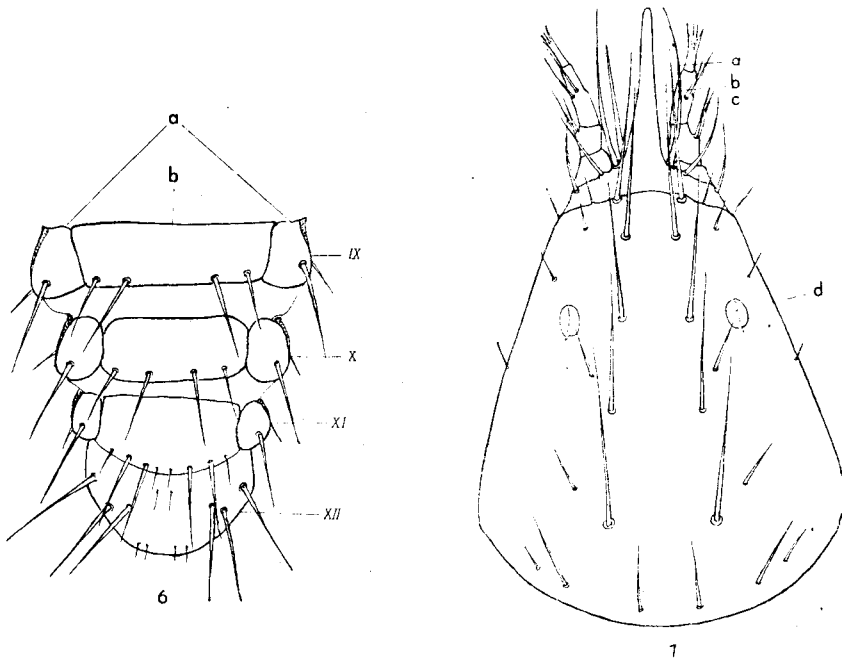


Rys. 4, 5. *Eosentomon armatum* STACH (około $\times 1200$). (Oryg.).
 4 — stopa odnóży tułowiowego pierwszej pary: *a* — wyrostek empodialny, *b* — zmysłowa szczecina kształtu lancetu, *c* — zmysłowa szczecina kształtu maczużki, *d* — zmysłowe włosy. 5 — stopa odnóży tułowiowego trzeciej pary: *a* — pazur, *b* — kolec.

Rodzaj: *Eosentomon* BERL.

Klucz do oznaczania gatunków

1. Sternit IX i X pierścienia odwłoka z 6 szczecinami. Długość ciała 1180—1270 μ ; głowy 106—120 μ ; długość stopy odnóży pierwszej pary 95—112 μ ; pazura tegoż odnóży 14—16 μ ; stosunek długości stopy do pazura (TR) 5,3; długość pseudokulusa 5—7 μ . Niemcy, Szwecja *E. forsslundi* IONES.



Rys. 6, 7. (Okolo $\times 100$). (Oryg.).

6 — *Eosentomon armatum* STACH, cztery ostatnie pierścienie odwłoka widziane od strony brzusznej: a — pleuryty, b — sternit. 7 — *Acerentomon dispar* STACH, głowa owada widziana z góry: a — rostrum, b — koniec szczęki, c — głaszczek szczękowy, d — pseudokulus.

- Sternit IX i X pierścienia odwłoka tylko z 4 szczecinami (rys. 6). Długość ciała 1300—1505 μ ; głowy 110—140 μ ; długość stopy odnóży pierwszej pary 80—100 μ ; pazura tegoż odnóży 16—20 μ ; stosunek długości stopy do pazura (TR) 4,6—6; długość pseudokulusa 10—12 μ .

Długość ciała około 1,5 mm. Barwa ciała biała, u dojrzałych osobników często żółtawa. Głowa kształtu jajowatego. Pseudokulus szerokoeliptyczny, niemal kolisty. Pazur odnóży pierwszej pary na końcu hakowato zakrzywiony (rys. 4). Wyrostek empodialny stopy tych odnóży krótszy od pazura, w postaci włosu zmysłowego, a obok, nieco poniżej pazura włos zmysłowy rozszerzony na końcu (rys. 4). Bliżej nasady rozmieszczonych jest na stopie kilka delikatnych włosków zmysłowych różnej długości, a mniej więcej w połowie długości stopy, po jej stronie grzbietowej występuje twór zmysłowy w kształcie małej maczuszki (rys. 4). Odnóży drugiej i trzeciej pary kończą się sierpowym pazurem, poniżej którego na stopie trzeciej pary występuje po stronie grzbietowej silny, długi kolec (rys. 5). Odnóży odwłokowe są wszystkie

2-członowe, wyposażone w 5 małych szczecinek (rys. 1). Tergity i sternity ze słabo zaznaczającymi się apodemami na przednim brzegu. Szczeciny ułożone na przednich pierścieniach odwłoka w dwóch szeregach, na dalszych w jednym. Układ ich jest następujący (liczby w liczniku oznaczają ilość szczecin w przednim rzędzie, w mianowniku — w tylnym):

Pierścień odwłoka	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Tergit	$\frac{4}{8}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{12}{14}$	$\frac{12}{14}$	$\frac{12}{14}$	$\frac{8}{14}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{-}{6}$	$\frac{-}{6}$	$\frac{-}{6}$	$\frac{-}{6}$
Sternit	$\frac{4}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{-}{7}$	$\frac{-}{4}$	$\frac{-}{4}$	$\frac{-}{8}$	$\frac{6}{4}$

Gatunek ten żyje głównie w glebie pól uprawnych i nieuprawianych, pod kamieniami leżącymi na próchnicowej ziemi, a także w ściółce leśnej. Rozprzestrzeniony szeroko w Europie i podawany z Afryki.

. *E. armatum* STACH.

Rodzina: *PROTENTOMONIDAE*

Do tej rodziny należy północno-amerykański rodzaj *Protentomon* EWING oraz dwa europejskie niżej wymienione.

Klucz do oznaczania rodzajów

1. Na I—VIII tergitech odwłoka szczeciny ułożone są w dwóch szeregach poprzecznych *Proturentomon* SILV. (w Polsce nie występuje).
- Na I—VII tergitech odwłoka szczeciny ułożone są tylko w jednym szeregu. *Protentulus* STRENG. (w Polsce nie występuje).

Rodzina: *ACERENTOMONIDAE*

Tu z europejskich rodzajów, mających swych reprezentantów także w Ameryce i Australii należą: *Acerentomon* SILV. i *Acerentulus* BERL.

Klucz do oznaczania rodzajów

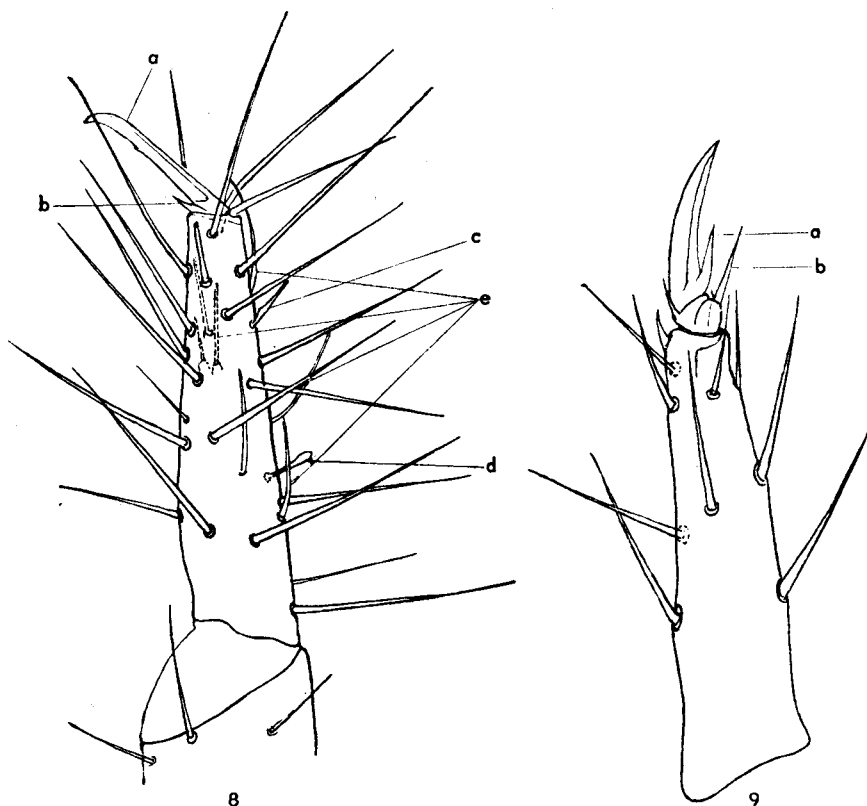
1. Warga górna przedłużona w rostrum . . *Acerentomon* SILV., str. 13.
- Warga górna nie przedłużona w rostrum . *Acerentulus* BERL., str. 15.

Rodzaj: *Acerentomon* SILV.

Klucz do oznaczania gatunków

1. Sternity IV—VI pierścienia odwłoka mają w górnym szeregu 7, a w dolnym 10 szczecin 2.
- Sternity IV—VI pierścienia odwłoka mają w górnym szeregu 7, a w dolnym 8 szczecin 3.

2. Rostrum długie ($60-62\ \mu$); stosunek długości głowy do rostrum (LR) $2,8-3$; długość stopy odnóży pierwszej pary $127-135\ \mu$; długość pazura tegoż odnóża $45\ \mu$; stosunek długości stopy do pazura (TR) $2,8-3$. Niemcy, Francja, Anglia *A. nemorale* WOMERS.
- Rostrum krótkie ($53-55\ \mu$); stosunek długości głowy do rostrum (LR) $3,7-3,9$; długość stopy odnóży pierwszej pary $132\ \mu$; długość pazura tegoż odnóża $48-51\ \mu$; stosunek długości stopy do pazura (TR) $2,6-2,7$. Niemcy, Austria, Belgia, Francja, Włochy, Szwajcaria *A. doderoi* SILV.



Rys. 8, 9. *Acerentomon dispar* STACH. (Oryg.).

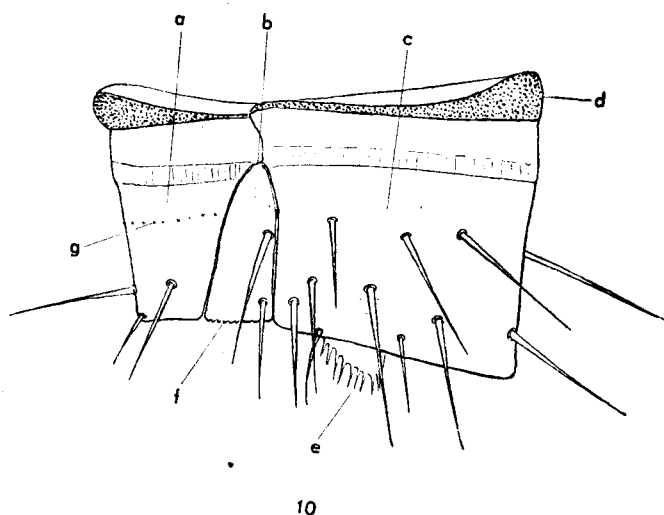
— stopa odnóży tułowiowego pierwszej pary (około $\times 500$): a — pazur, b — wyrostek empodialny, c — zmysłowa szczecina kształtu lancetu, d — zmysłowa szczecina kształtu maczuszki, e — zmysłowe włosy. 9 — stopa odnóży tułowiowego trzeciej pary (około $\times 800$): a — ząbek boczny, b — wyrostek empodialny.

3. Rostrum krótkie ($50\ \mu$); stosunek długości głowy do rostrum (LR) $3,2-3,8$; długość stopy odnóży pierwszej pary $125-130\ \mu$; długość pazura tegoż odnóża $48\ \mu$; stosunek długości stopy do pazura (TR) $2,6$. Francja. *A. gallicum* IONES.

- Rostrum długie (58–66 μ); stosunek długości głowy do rostrum (LR) 2,8–3; długość stopy odnóży pierwszej pary 134 μ ; długość pazura tegoż odnóża 45 μ ; stosunek długości stopy do pazura (TR) 2,9.

Długość przy całkowitym wydłużeniu ciała 1,8–2,3 mm. Barwa ciała brunatnawożółta. Długość głowy 160–200 μ . Rostrum długie, przekracza długością sterczące po obu jego bokach wysmukłe głąszczki szczękowe, złożone z 4 wyraźnych członczków (rys. 7). Odnóże pierwszej pary uzbrojone tęgim pazurem, przypominającym swym kształtem ostrze kosy (rys. 8). Na wewnętrznej krawędzi pazura występuje mały ząbek. Wyrostek empodialny krótki, w postaci ostrego kolca. Stopa pokryta tęgimi, długimi szczecinami, pomiędzy którymi na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni rozmieszczonych jest kilka delikatnych włosków zmysłowych, a na stronie grzbietowej dwa zmysłowe twory, mianowicie w pobliżu pazura twór kształtu lancetowatego (rys. 8), a bliżej podstawy stopy twór kształtu małej maczuszki (rys. 8). Odnóże drugiej i trzeciej pary opatrzone są silnym, lekko wygiętym pazurem mającym dość długie ząbki boczne a u nasady krótki cień. Wyrostek empodialny długi, sztywny (rys. 9). Na grzbietowej stronie stopy odnóży trzeciej pary brak kolca, natomiast w pobliżu nasady pazura występuje para nikłych cierni. Tergity i sternity z wyraźnymi, silnie schitylizowanymi, poprzecznymi apodemami, łukowato wygiętymi, a na bokach rozwidłonymi. Szczeciny ustawione na tergitech i sternitach w dwóch poprzecznych szeregach. Od tergitów oddzielają się bocznie wyraźne pleuryty. Bocznie na tylnym brzegu VIII tergitu występuje para grzebieli mająca około 12 miernie długich zębów (rys. 10). Nikłe ząbki pokrywają też tylny brzeg pleurytów tego pierścienia, a na sternicie ustawione są w jednym poprzecznym szeregu jeszcze mniejsze ząbki (rys. 10). Żyje głównie w glebie pokrytej ściółką leśną lub niską roślinnością w pobliżu lasów oraz pod korą starych pniaków drzewnych. Znany dotychczas z Tatr i Beskidu Sądeckiego.

..... *A. dispar* STACH.



Rys. 10. *Acerentomon dispar* STACH, VIII pierścień odwłoka widziany z boku (około $\times 150$). (Oryg.).

a — sternit, *b* — pleuryt, *c* — tergity, *d* — apodema, *e* — grzebień, *f, g* — szeregi ząbków.

Rodzaj: *Acerentulus* BERL.

Długość głowy 124 μ ; długość stopy odnóży pierwszej pary 70 μ ; długość pazura tegoż odnóża 24 μ ; stosunek długości stopy do pazura (TR) 2,9.

Znalezienie w Polsce tylko dwóch, niezupełnie dojrzałych okazów nie pozwala dokładnie określić ich gatunkowo. Niektóre jednak szczegóły, jak znaczne wydłużenie gruczołu szczękowego, wystającego poza poprzeczne ramię podstawy szczęki oraz stosunkowo krótka stopa odnóży pierwszej pary zbliżają te okazy do gatunku *A. confinis* BERL. rozprzestrzenionego szeroko w Europie.

..... *A. confinis* BERL.

IV. PIŚMIENNICTWO

Wymieniono tu kilka prac, które pozwalają na zapoznanie się z morfologią pierwogonek i mogą nieco ułatwić ich oznaczanie.

1. A. BERLESE. Monografia dei *Myrientomata*. Redia, Firenze, 6, 1909, str. 1—182, 17 tabl.

Pierwsze gruntowniejsze opracowanie zewnętrznej i wewnętrznej budowy ciała pierwogonek.

2. F. BONET. Descripción preliminar de especies nuevas del género *Eosentomon* (Protura). II. El *E. pallidum* EWING y sus especies afines. Anal. Esc. Nac. Biol., Mexico, 6, 1950, str. 109—130.

Diagnozy przeważnie gatunków Ameryki Północnej. Brak rysunków.

3. B. CONDÉ. Sur la faune des Protoures de France. Rev. Franç. Ent., Paris, 11, 1944, str. 36—47, 7 rys.

4. B. CONDÉ. Contribution à la faune française des Protoures. Rev. Franç. Ent., Paris, 12, 1945, str. 99—115, 15 rys.

Prace z opisami gatunków francuskich, lecz przydatne do porównań rozpatrywanych gatunków.

5. H. GISIN. Protoures de la Suisse. Rev. Suisse Zool., Genève, 52, 1945, str. 513—534, 7 rys.

Opis gatunków szwajcarskich; parę niedokładnych rysunków.

6. E. HANDSCHIN. *Myrientomata*, Protura, Beintastler. W dziele zbiorowym «Biologie der Tiere Deutschlands», 25, Berlin, 1926, str. 1—6, 5 rys.

Krótki opis zewnętrznej i wewnętrznej budowy pierwogonek.

7. M. A. IONESCO. Nouvelles contributions à la connaissance de la faune des Protoures en Roumanie. Pub. Soc. Nat. Romania, București, 11, 1932, str. 3—11.

8. M. A. IONESCO. La chaetotaxie du genre *Acerentomon* SILVESTRI. Contribution à la connaissance de la morphologie des Protoures. Notat. Biol., București, 1, 1933, str. 6—13, 3 rys.

9. M. A. IONESCO. Sur la taxonomie des Protoures (*Insecta Apterygota*). C. R. Acad. Sci. Roumanie, București, 1, 1936, str. 1—5.

Opis gatunków rumuńskich i wyliczenie szczegółów, które powinny być uwzględniane przy badaniu pierwogonek.

10. J. A. ROSAS COSTA. Catalogo de Protura (*Insecta, Apterygota, Entotropha*). Arthropoda, Buenos Aires, 1, 1950, str. 327—356.

Katalog opisanych dotychczas gatunków i piśmiennictwo odnoszące się do grupy pierwogonek.

11. J. STACH. *Eosentomon armatum* n. sp., pierwsza Protura z Polski. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, **61**, 1926, str. 205—216, tabl. 9.

12. J. STACH. *Acerentomon dispar* n. sp., nowy gatunek z rzędu Protura z Polski. Ann. Zool., Warszawa, **16**, Nr 3, 1954, str. 23—28, tabl. II—III.

Pierwsze opisy wymienionych nowych gatunków wykrytych w Polsce.

13. K. STRENZKE. Norddeutsche Proturen. Zool. Jahrb. Abt. Syst., Oekol. Geogr. Tiere, Jena, **75**, 1942, str. 73—102, 25 rys.

Opis gatunków niemieckich i biologia pierwogonek.

14. S. L. TUXEN. Monographie der Proturen. I. Morphologie nebst Bemerkungen über Systematik und Oekologie. Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere, Berlin, **22**, 1931, str. 671—720, 20 rys.

Opis budowy zewnętrznej pierwogonek, krótki podział systematyczny i piśmiennictwo.

15. S. L. TUXEN. Ueber den Lebenszyklus und die postembryonale Entwicklung zweier dänischer Proturengattungen. Danske Vidensk. Selsk. Biolog. Skr., København, **6**, 1949, str. 3—50, 74 rys.

Dokładny opis stadiów rozwojowych dwóch duńskich gatunków: *Acerentulus danicus* CONDÉ i *Eosentomon armatum* STACH.

16. H. WOMERSLEY. Notes on the British species of Protura with descriptions of new genera and species. Ent. Mon. Mag., London, **63**, 1927, str. 140—148, 7 rys.

17. H. WOMERSLEY. A study of the larval forms of certain species of Protura. Ent. Mon. Mag., London, **63**, 1927, str. 149—153.

18. H. WOMERSLEY. Additional notes on the Protura. Ent. Mon. Mag., London, **64**, 1928, str. 230—233, 1 rys.

Krótkie opisy gatunków angielskich.

V. SKOROWIDZ NAZW SYSTEMATYCZNYCH ŁACIŃSKICH¹

Acerentomidae 9

Acerentomon SILV. 4, 5, 6, 9, 10, **13**

— *dispar* STACH 7, 10*, 12*, 14*, **15***

— *doderoi* SILV. 10, **14**

— *gallicum* IONES. 10, **14**

— *nemorale* WOMERS. 10, **14**

Acerentomonidae 9, 11, **13**

Acerentulus BERL. 10, 13, **15**

— *confinis* BERL. 10, **16**

Acerentulus danicus CONDÉ 17

Apterygota 3, 10

armatum STACH, *Eosentomon* 4*, 7, 9,

11*, 12*, **13**, 17

Collembola 10

confinis BERL., *Acerentulus* 10, **16**

danicus CONDÉ, *Acerentulus* 17

¹ Synonimy wyróżniono petitem. Liczby wytłuszczone oznaczają stronicę, na których znajdują się opisy, liczby z gwiazdkami oznaczają stronicę, na których znajdują się rysunki.

dispar STACH, *Acerentomon* 7, 10*, 12*, 14*, 15*
doderoi SILV., *Acerentomon* 10, 14
Eosentomon BERL. 4, 5, 9, 10, 12
— *armatum* STACH 4*, 7, 9, 11*, 12*, 13, 17
— *forsslundi* IONES. 9, 12
— *spinosum* STRENTZ. 9
Eosentomonidae 9, 10, 11
forsslundi IONES., *Eosentomon* 9, 12
gallicum IONES., *Acerentomon* 10, 14
nemorale WOMERS., *Acerentomon* 10, 14
Protentomon EWING 13
Protentomonidae 11, 13
Protentulus STRENTZ. 13
Protura 3, 7, 9, 10
Proturentomon SILV. 13
spinosum STRENTZ., *Eosentomon* 9

WIDŁOGONKI — *DIPLURA*

(z 20 rysunkami)

Opracował
prof. dr JAN STACH

SPIS TREŚCI

I. Część ogólna	19
1. Wstęp	19
2. Budowa zewnętrzna widłogonek	20
3. Biologia widłogonek	24
4. Skład faunistyczny i stan opracowania grupy	25
5. Sposoby zbierania widłogonek	25
6. Przechowywanie i oznaczanie widłogonek	26
II. Przegląd systematyczny	27
III. Klucze do oznaczania	28
IV. Piśmiennictwo	32
V. Skorowidz nazw systematycznych łacińskich	33

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

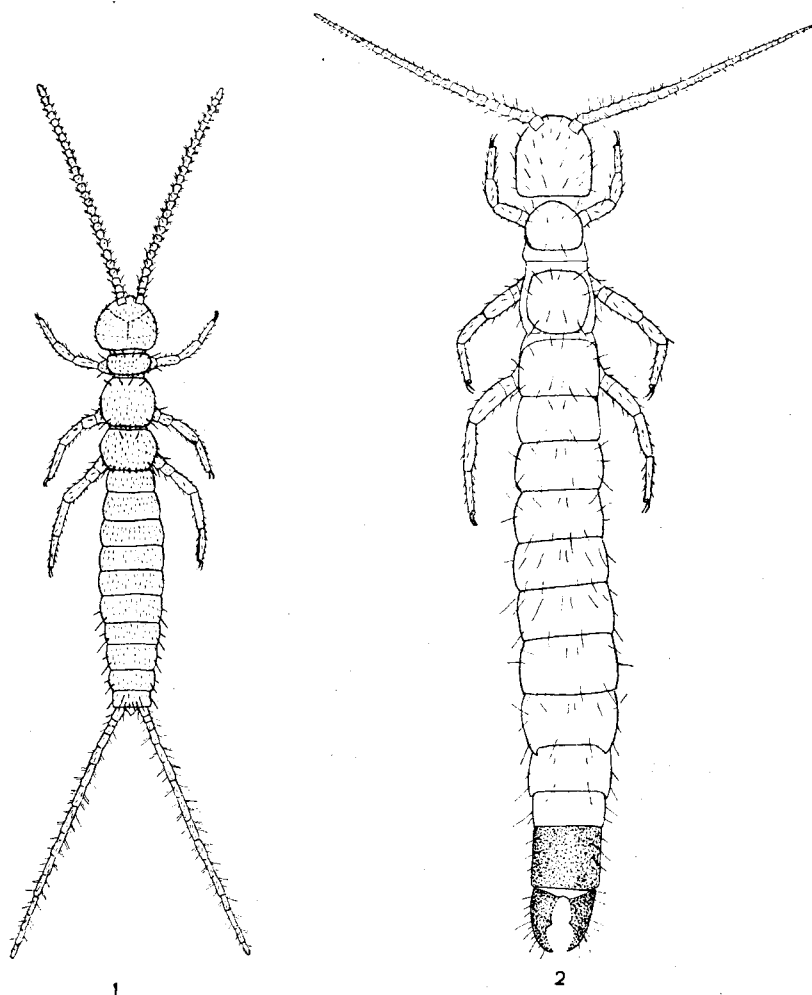
1. Wstęp

Widłogonki — *Diplura*, jakkolwiek pędzą żywot w ukryciu, podobnie jak pokrewne im pierwogonki — *Protura*, to jednak z powodu znaczniejszych rozmiarów ciała zostały wcześniej poznane, a w okresie tworzenia różnych hipotez odnoszących się do powstania i rozwoju rodowego owadów były przedmiotem dużego zainteresowania, gdyż wykazują szereg cech, uważanych za bardzo pierwotne. Toteż na postaci jednego z przedstawicieli tej grupy owadów bezskrzydłych, mianowicie rodzaju *Campodea* WESTW. oparł wybitny entomolog austriacki F. BRAUER w r. 1869 hipotezę zwaną «teorią *Campodei*». Autor starał się wykazać, że rodzaj *Campodea* WESTW. jest jedną z bardzo wczesnych geologicznie, pierwotnych form owadów i że w rozwoju osobniczym wielu rodzajów owadów uskrzydłonych odtwarza się w stanie larwalnym postać bardzo podobna do reprezentowanej przez

rodzaj *Campodea* WESTW. Hipoteza ta przyczyniła się znacznie do gruntowniejszego zbadania zewnętrznej i wewnętrznej budowy tej widłogonki. Później jednak zainteresowanie przyrodników tą grupą znacznie się zmniejszyło, dlatego też pozostało wiele braków w naszych wiadomościach o sposobie życia tych owadów, jak również w ich systematycznym ugrupowaniu.

2. Budowa zewnętrzna widłogonek

Rząd *Diplura* obejmuje trzy duże rodziny: *Projapygidae*, *Iapygidae* i *Campodeidae*, których charakterystyczne cechy podane są dalej przy omawianiu systematycznego podziału rzędu. W faunie krajowej brak jest jednak całko-



Rys. 1, 2. Owad z góry (około $\times 15$). (Oryg.).

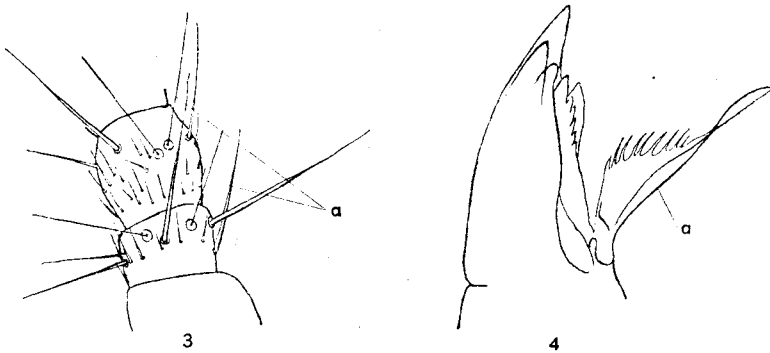
1 — *Campodea* (*Campodea*) *plusiochaeta* SILV. 2 — *Iapyx* (*Metajapyx*) *confusus* SILVESTRI.

wicie przedstawicielei dwu pierwszych rodzin, są to bowiem owady żyjące przeważnie na innych kontynentach, a w Europie tylko w krajach o klimacie cieplejszym od naszego.

Omówione są tu więc tylko szczegóły budowy przedstawicielei trzeciej z tych rodzin, a mianowicie *Campodeidae* i to głównie te, które mogą ułatwić oznaczanie gatunków krajowych lub mogących się jeszcze znaleźć w Polsce.

Ciało gatunków należących do rodziny *Campodeidae* jest wydłużone, nieco tylko przy tylnym końcu zwężone, przypominające wyglądem małego, białego wija, długości około 5 mm, opatrzonego jednak tylko trzema parami odnóży i długimi przysadkami odwłokowymi.

Powierzchnia ciała pokryta jest obficie krótkimi szczecinami. Większość ich jest krótka, ostro zakończona, o gładkiej powierzchni. Boczne brzegi tergitów tułowiowych, a szczególnie tylna ich krawędź, wyposażone są zwykle w szczeciny nieco grubsze, często o rozwidlonych końcach. Duże zna-

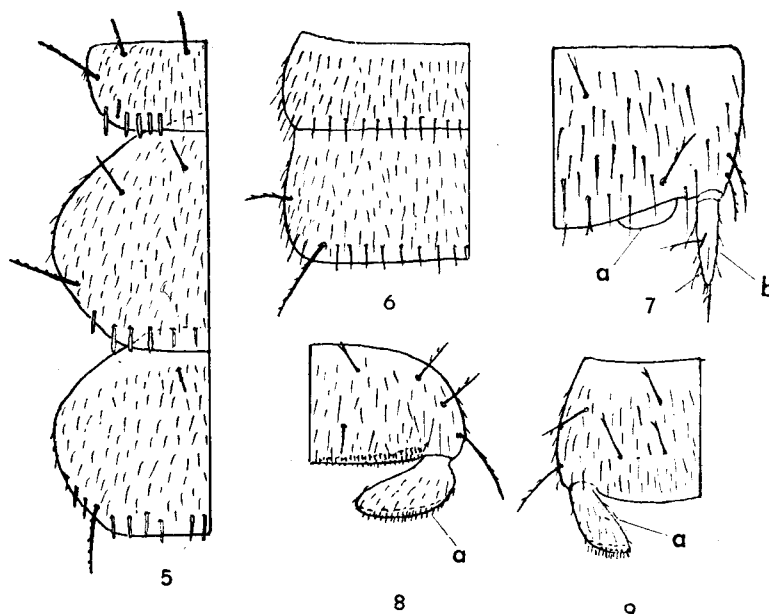


Rys. 3, 4. *Campodea (Campodea) plusiochaeta* SILV. (około $\times 100$). (Oryg.).
3 — trzeci i czwarty człon czułków: a — włosy zmysłowe. 4 — główka żuwaczki: a — wyrostek.

czenie systematyczne mają nieliczne długie szczeciny, tzw. makrochety (rys. 17 i 18), sterczące spomiędzy krótkich szczecin. Liczba makrochet, a szczególnie ich kształt i długość oraz ustawienie na tergitach tułowia i odwłoka są charakterystyczne dla poszczególnych gatunków. Makrochety opatrzone są prawie zawsze kilkoma małymi zadziorami lub dłuższymi cienkimi odgałęzieniami, co ułatwia ich wyróżnianie. Rozwidlone dłuższe szczeciny występują też wśród krótkich prostych szczecin na sternitach, wyrostkach rylcowych i przysadkach odwłokowych.

Na głowie brak zupełnie oczu i narządu pozaczułkowego, podobnie jak u pierwogonek, natomiast występują długie czułki (antennae), złożone z około 20—30 członczków. Każdy członczek wyposażony jest wieńcem złożonym z krótkich szczecinek ustawionych w 3—4 szeregach oraz kilkoma nieco dłuższymi szczecinami. Na członach czułków trzecim do

szóstego występują długie, tęgie szczeciny, nadto na każdym z tych członków para długich, cieniutkich włosków zmysłowych (rys. 3). Stosunek długości czułków do długości ciała brany jest niekiedy pod uwagę przy opisie gatunków; nie ma to jednak większego znaczenia praktycznego, albowiem czułki u widłogonek ulegają bardzo często uszkodzeniom przy ich zbieraniu i konserwowaniu. Nawet w czasie życia widłogonek trafiają się uszkodzenia całości lub części czułków tych owadów, przy czym mimo łatwo następującej regeneracji, czułki zwykle nie osiągają pierwotnej długości. To samo odnosi się częściowo do liczby członków w czułkach, podawanej przy opisach różnych gatunków.



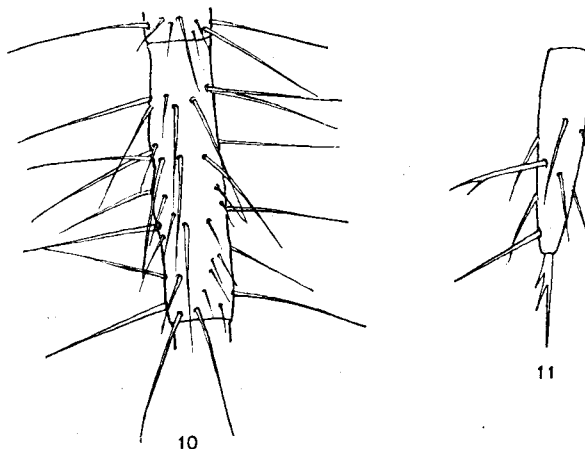
Rys. 5—9. *Campodea (Campodea) plusiochaeta* SILV. (około $\times 50$). (Oryg.).

5 — połowa tergitów tułowia. 6 — połowa tergitów IV i V pierścienia odwłokowego. 7 — połowa V sternitu odwłokowego: *a* — woreczek biodrowy, *b* — wyrostek rylcowy. 8 — I sternit odwłokowy samca: *a* — szczątkowe odnóże odwłokowe pierwszej pary. 9 — I sternit odwłokowy samicy: *a* — szczątkowe odnóże odwłokowe pierwszej pary.

Narządy pyszczkowe ukryte są całkowicie w puszcze głowowej; przy pobieraniu pokarmu przez owada wysuwają się jednak nieco z otworu głowowego. Składają się one z wargi górnej (labrum), żuwaczek (mandibulae), szczęk (maxillae) i wargi dolnej (labium). Żuwaczki mają krótką główkę (rys. 4) uzbrojoną czterema tęgimi zębami i listewkę również uzębioną, a przy podstawie długi ruchomy wyrostek (lacinia mobilis), natomiast brak na żuwaczkach płytki trącej. Główka szczęk wyposażona jest również w tęgie zęby, nie mają one jednak głąszczków. Na wardze dolnej występuje para owalnych wzgórków pokrytych dużą ilością małych szcze-

ciniek i para szczątkowych, brodawkowatych głaszczków wargowych (palpi labiales).

Płytki grzbietowe, czyli tergity i brzuszne, czyli sternity tułowia i odwłoka są wyraźnie od siebie odgraniczone, lecz utworzone ze stosunkowo cienkiej chityny. Na pierwszym sternicie odwłoka zachowała się pierwsza para odnóży odwłokowych w postaci kikutowatych wyrostków, różnie ukształtowanych u odmiennych płci (rys. 8 i 9), pokrytych na końcu licznymi, króciutkimi szczecinkami zmysłowymi. Obok tych odnóży szczątkowych występuje po stronie wewnętrznej para narządów biodrowych (organa coxalia). Na sternitach następnych siedmiu pierścieni odwłoka znajduje się na tylnym brzegu po parze wyrostków rylcowych (styli),



Rys. 10, 11. *Campodea (Campodea) plusiochaeta* SILV. (około $\times 80$). (Oryg.).
10 — jeden ze środkowych członów przysadek odwłokowych. 11 — wyrostek rylcowy V pierścienia odwłokowego.

pokrytych kilkoma szczecinkami i uzbrojonych na końcu w tęgą szczecinę tworzącą rozwidlenia (rys. 7 i 11). Obok wyrostków rylcowych po stronie wewnętrznej znajduje się para woreczków biodrowych (vesiculae coxales), mogących wynicowywać się na zewnątrz (rys. 7). Znaczenie ich nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśnione.

Odnóże tułowiowe widłogonek składają się z podobnych części jak u innych owadów, lecz stopa (tarsus) jest tylko 1-członowa. Końcowa część stopy wykształcona w postaci wzgórka nazywana jest przedstopiem (praetarsus). Uzbrojone jest ono dwoma pazurkami. Z podstawy każdego pazurka, po jego stronie zewnętrznej, wznosi się ku górze wyrostek o długości równej mniej więcej długości pazurka, łukowato ku niemu wygięty (rys. 12—16). Kształt pazurków oraz tych wyrostków jest ważną cechą,

która posłużyła do systematycznego podziału rodzaju *Campodea* WESTW. na kilka podrodzajów.

Przysadki odwłokowe (cerci) składają się z licznych członów, pokrytych u jednych gatunków krótkimi, u innych długimi włoskami (rys. 10), co stanowi cechę charakteryzującą te gatunki. Natomiast względna długość przysadek odwłokowych i liczba ich członów nie dostarcza danych do różnicowania gatunków, a to z powodu bardzo łatwego odłamywania się całych przysadek lub poszczególnych ich członów tak podczas życia owadów, jak też przy ich zbieraniu i konserwowaniu.

Ujście narządów płciowych znajduje się u obu płci na VIII pierścieniu odwłokowym.

Wtórne cechy płciowe polegają tylko na nieco odmiennym kształcie kikutowatych odnóży odwłokowych na sternicie I pierścienia odwłokowego, które u samicy są walcowate z zaokrąglonym końcem, u samca zaś mają koniec wyraźnie poprzecznie rozszerzony (rys. 8 i 9). Samce są nadto nieco mniejsze od samic.

3. Biologia widłogonek

Biologia widłogonek jest znacznie gorzej poznana aniżeli ich morfologia. Przyczyną tego jest przede wszystkim ukryty sposób życia tych owadów. Żyją one w glebie, pod kamieniami, pod opadłym listowiem, mchem, odstającą korą starych pniaków drzewnych i w butwiejącym drewnie.

Jakkolwiek pozbawione zupełnie narządów wzroku, widłogonki są bardzo wrażliwe na światło. Po podniesieniu kamienia, pod którym się kryły, szukają natychmiast schronienia w głębszych warstwach gleby. Również czule są na zmiany wilgotności powietrza, dlatego też często spotyka się wiele gatunków widłogonek w jaskiniach krajów południowych, gdzie pędzą żywot w warunkach niezmiennających się lub tylko bardzo nieznacznie wahających się pod względem temperatury i wilgotności. Gatunki te jako stałe trogllobionty nie pojawiają się nigdy poza jaskiniami.

Gatunki z rodzaju *Campodea* WESTW. żywią się głównie pokarmem roślinnym, na który składają się butwiejące cząstki różnych szczątków roślinnych, glony oraz strzępki i zarodniki grzybów. Nie gardzą jednak też materiałem pochodzenia zwierzęcego i zjadają szczątki ciała drobnych owadów i własne wylinki. Należą więc do owadów wielożernych.

W okresie rozmnażania się, przed łączeniem się płciowym, samica buduje w glebie mały korytarz, w którym następuje kopulacja, a następnie składanie jaj. Samica składa na raz 4—10 jaj kształtu kulistego, barwy rdzawej, o gładkiej powierzchni. Jaja te złączone są ze sobą za pomocą lepkiej cieczy w małą grudkę, która przytwierdzona zostaje jedną nitką gęstszej wydzieliny do stropu jamki. Po upływie 2—3 tygodni, zależnie od pogody, wykluwają się młode osobniki, różniące się od rodziców krótszymi czułkami

i mniejszą liczbą szczecin na ciele i jego przydatkach. Wkrótce następuje pierwsze linienie, po którym młode stają się już bardzo podobne swą postacią do owadów dorosłych, nie mają tylko jeszcze całkowicie rozwiniętych cech płciowych. Pełny rozwój uzyskują dopiero po upływie dwóch lat, liniejąc podczas tego okresu wiele razy. Długość życia osobników należących do rodzaju *Campodea* WESTW. nie jest znana, lecz wiadomo, że w czasie swego życia samice składają jaja parę razy.

4. Skład faunistyczny i stan opracowania grupy

Widłogonki należące do rodziny *Campodeidae* występują na wszystkich kontynentach. Liczba gatunków dotychczas poznanych przekracza dość znacznie liczbę 100. Zgrupowano je w 22 rodzajach, z których najbogatszym w gatunki jest kosmopolityczny rodzaj *Campodea* WESTW. W Europie zalicza się do niego około 25 gatunków. Znaczna większość tych gatunków, jak również należących do innych rodzajów ograniczona jest w swym występowaniu w Europie do obszarów o klimacie ciepłym: śródziemnomorskim lub atlantyckim. Nawet pospolite gatunki z rodzaju *Plusiocampa* SILV., zamieszkujące przeważnie jaskinie, docierają tylko do południowych krańców łuku Karpat, nie występując w żadnej z tak licznych jaskiń w naszym kraju. Stąd fauna widłogonek Polski jest bardzo uboga; dotychczas wykazano z tego rzędu tylko dwa gatunki i mało jest prawdopodobne, by liczba ta z czasem powiększyła się o jeszcze jeden lub dwa gatunki. Gatunki dotąd z Polski poznane należą do szeroko rozprzestrzenionych w Europie.

W piśmiennictwie polskim brak jest prac poświęconych specjalnie widłogonkom. Dwa gatunki z rodzaju *Campodea* WESTW. opisał krótko autor niniejszego opracowania przy omawianiu fauny *Apterygota* Pienin (patrz str. 32, poz. 7).

5. Sposoby zbierania widłogonek

Zbierania widłogonek można dokonywać bądź łowiąc je bezpośrednio za pomocą pędzelka zwilżanego alkoholem i wkładając je do próbek z alkoholem, bądź przy użyciu odpowiednio skonstruowanych aparatów służących do samoczynnego wybierania drobnych owadów z różnego rodzaju gleb i ściółek leśnych.

Pierwszego sposobu używa się szczególnie wówczas, gdy poszukuje się widłogonek ukrywających się pod kamieniami, w butwiejącym drewnie lub pod odstającą korą pniaków różnych drzew. Ponieważ widłogonki, jako owady pędzące żywot w ukryciu są bardzo wrażliwe na światło i po odwróceniu kamienia, pod którym się kryły, lub po oddarciu suchego płatu kory starają się zaraz ukryć, przeto trzeba mieć przygotowane pod ręką do szybkiego użycia pędzelki i próbówkę z 90% alkoholem. Owada należy z pod-

łoża podjąć pędzelkiem dobrze zwilżonym w alkoholu tak zręcznie, by nie utracił on łatwo odłamujących się czułków, przysadek odwłokowych i makrochet, ułatwiających oznaczanie. Korzystniej jest też umieszczać po jednym okazie w małych probówkach, aby wiedzieć do którego ze złowionych okazów należą odłamujące się niekiedy w probówkach czułki i szczeciny odwłokowe.

Wybieranie widłogonek z gleby, mchu lub ściółki leśnej można sobie ułatwić posługując się aparatami skonstruowanymi według pomysłu zoologa włoskiego A. BERLESEGO, upraszczanymi następnie przez różnych badaczy. Taki prosty w użyciu aparat, nie zajmujący wiele miejsca w ekwipunku terenowym, opisany został dokładnie i przedstawiony na rysunku w tomiku «Fauny Ślaskowej Polski», poświęconemu owadom bezskrzydłym¹ oraz w części II «Kluczy do oznaczania owadów Polski».

6. Przechowywanie i oznaczanie widłogonek

Zebrany materiał, jeżeli nie może być opracowany w krótkim czasie, należy pozostawić w probówkach, do których go gromadzono, aby nie uległ dalszym uszkodzeniom przy przenoszeniu go do innych naczyń. Trzeba jednak wyjąć z probówek korki, dołączyć 90% alkoholu, włożyć starannie napisaną etykietę, zatkać probówki zwitkami waty i ustawić je w pozycji pionowej w słojach odpowiedniej wielkości (np. w tzw. wekach), a po zalaniu całości alkoholem słoje szczelnie zamknąć.

Jakkolwiek widłogonki przewyższają rozmiarami ciała znacznie pierwogonki i większość skoczogonek, to jednak dla dokładnego oznaczenia gatunku nie wystarcza posługiwanie się tylko lupą i trzeba z paru okazów zebranych w tym samym miejscu sporządzić preparaty mikroskopowe. W tym celu przenosimy ostrożnie pędzelkiem lub szerszą pipetką okaz na kilkanaście minut do wody destylowanej, nalanej na szkiełko zegarkowe. Następnie przenosimy ten okaz na oczyszczone szkiełko podstawowe do paru kropli wody i o ile rozporządzamy dwoma okazami, układamy je jeden grzbietem do góry, a drugi odwrotnie, przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym i podpuszczamy pod szkiełko parę kropli 10% roztworu potasowego. Po prześwietleniu okazu, co trwa kilkanaście minut, wypłukujemy roztwór potasowy spod szkiełka przykrywkowego za pomocą wyciągania go bibułą przy równoczesnym podpuszczaniu pod szkiełko z drugiej strony wody destylowanej. Aby roztwór całkowicie wyciągnąć, należy kilkakrotnie podpuszczać wodę pod szkiełko i wyciągać ją bibułą.

Najkorzystniej jest rozpatrywać wszystkie szczegóły budowy zewnętrznej badanego okazu, kiedy znajduje się pod szkiełkiem w wodzie. Jeżeli pra-

¹ J. STACH. Owady bezskrzydłe (*Apterygota*). W dziele zbiorowym pod redakcją T. JACZEWSKIEGO i T. WOLSKIEGO «Fauna Ślaskowa Polski», 18, Warszawa, 1951, 126 str., 71 rys.

gniemy badanie odłożyć do późniejszego czasu i uzyskać preparat stały, podpuszczamy pod szkiełko nieco gliceryny zmieszanej do połowy z wodą destylowaną i przechowujemy preparat w położeniu poziomym w teczce przeznaczonej na preparaty mikroskopowe.

Ponieważ gliceryna z wodą po pewnym czasie wyparowuje, należy co parę miesięcy przeglądać preparaty w teczce i podpuszczać pod szkiełka przykrywkowe po kropli gliceryny. Mniej kłopotliwym, lecz raczej nie wskazanym jest używanie do sporządzania preparatów mikroskopowych balsamu kanadyjskiego, gdyż okazy w nim kurczą się, zniekształcają, a drobne szczegóły morfologiczne stają się trudno widoczne z powodu zbyt silnego przeświecenia.

Oznaczanie widłogonek europejskich nie napotyka na większe trudności, albowiem istnieje zestawienie europejskich gatunków opisanych do roku 1940 w formie krótkiego klucza w pracy P. W. WYGODZINSKIEGO (patrz str. 33, poz. 9). Przy tym, o ile chodzi o materiały zebrane w Europie, to występują tu tylko cztery rodzaje z rodziny *Campodeidae*, a mianowicie *Campodea* WESTW., *Eutrichocampa* SILVESTRI, *Troglocampa* DENIS i *Plusiocampa* SILVESTRI, w Polsce zaś tylko jeden — *Campodea* WESTW. Rodzaje europejskie łatwo odróżnić od siebie po kształcie pazurków, a podrodzaje i gatunki rodzaju *Campodea* WESTW. po ułożeniu makrochet na tergitech i sternitach ciała oraz uwłosieniu przysadek odwłokowych.

II. PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY

Gatunki znalezione w Polsce oznaczono gwiazdką. Synonimy wyróżniono petittem.

Rząd: *Diplura*.

Rodzina: *Campodeidae*.

Rodzaj: *Campodea* WESTWOOD, 1842.

Podrodzaj: *Campodea* s. str.

Gatunki: **Campodea* (*Campodea*) *plusiochaeta* SILVESTRI, 1912.

Campodea (*Campodea*) *staphylinus* var. *plusiochaeta* SILVESTRI, 1912.

**Campodea* (*Campodea*) *silvestrii* BAGNALL, 1918.

Campodea (*Campodea*) *staphylinus* WESTWOOD sensu SILVESTRI, 1912, nec WESTWOOD, 1842.

Campodea (*Campodea*) *silvestrii* var. *posterior* SILVESTRI, 1932.

Campodea (*Campodea*) *fragilis* MEINERT, 1865.

Podrodzaj: *Dicampa* SILVESTRI, 1932.

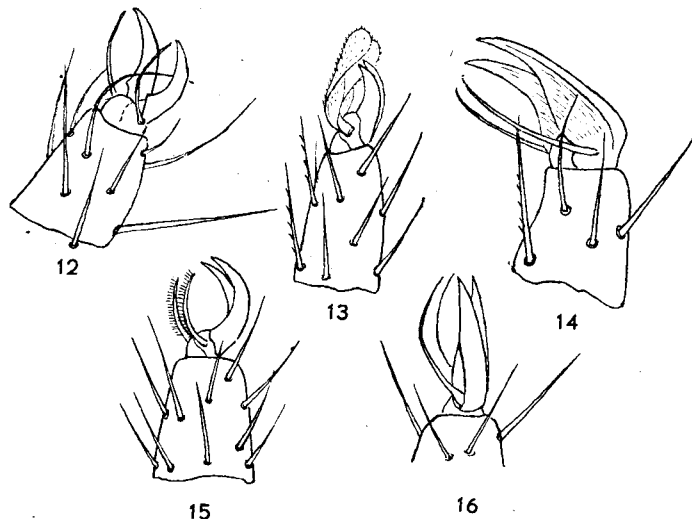
Gatunek: *Campodea* (*Dicampa*) *malpighii* SILVESTRI, 1912.

Campodea (*Dicampa*) *malpighii* var. *propinqua* SILVESTRI, 1932.

III. KLUCZE DO OZNACZANIA

Rząd: WIDŁOGONKI — *DIPLURA*

Owady bezskrzydłe o ciele wydłużonym, lekko przyplaszczonym, o odwłoku złożonym z 11 pierścieni. Odnóża tułowiowe o 1-członowej stopie uzbrojonej parą pazurów. Szczątkowe odnóża odwłokowe zachowane u *Campodeidae* w postaci jednej pary w kształcie kikutów na spodniej stronie I pierścienia odwłoka. Para wyrostków rylcowych (styli) na pierścieniach odwłokowych I—VII u *Iapygidae* lub II—VII u *Campodeidae*; obok nich po stronie dośrodkowej para woreczków biodrowych (vesiculae coxales) u *Ia-*



Rys. 12—16. Pazurki i pazurkowate wyrostki przedstopia przedstawicieli różnych rodzajów widłogonek (około $\times 100$). (Oryg.).

12 — *Campodea* (*Campodea*) *silvestrii* BAGN. 13 — *C. (Edriocampa)* *ghigii* SILVESTRI. 14 — *Plusiocampa* *solerii* SILVESTRI. 15 — *Eutrichocampa* *aegea* SILVESTRI. 16 — *Troglocampa* *sollaudi* DENIS.

pygidae tylko na II, u *Campodeidae* na II—VII pierścieniu odwłoka. Narządy pyszczkowe gryzące, bez płytki trącej na żuwaczkach, ukryte w puszcze głowowej. Czułki długie, złożone z wielu paciorkowatych członeczków. Brak narządu pozaczułkowego i oczu. Przysadki odwłokowe (cerci) bądź wieloczłonowe (*Campodeidae*, *Projapygidae*), bądź w postaci silnie schitynizowanych szczypiec (*Iapygidae*). Ujście narządów płciowych na VIII pierścieniu odwłokowym; brak przy nim przysadek. Barwa ciała biała lub żółtawa. Długość ciała 5—10 mm.

Klucz do oznaczania rodzin

1. Przysadki odwłokowe członowane (rys. 1) 2.
- Przysadki odwłokowe nie członowane, w postaci szczypiec (rys. 2) *Iapygidae* (w Polsce nie występuje).

2. Przysadki odwłokowe krótkie. Pierścień I odwłoka z parą wyrostków rylcowych i parą woreczków biodrowych. Szczeka z grzebieniami. **Projapygidae** (w Polsce nie występuje).
- Przysadki odwłokowe długie. Pierścień I odwłoka bez wyrostków rylcowych, natomiast z parą kikutowatych odnóży odwłokowych i parą woreczków biodrowych. Szczeka bez grzebieni . **Campodeidae**, str. 29.

Rodzina: **CAMPODEIDAE**

Klucz do oznaczania europejskich rodzajów

1. Pazury prostej budowy, bez wzdłużnego kreskowania 2.
- Pazury w kształcie pantofelków lub z wzdłużnym kreskowaniem . . 3.
2. Boczne wyrostki pazurów w kształcie nieurzęsionych, cienkich szczecin (rys. 12) lub płotowato rozszerzonych szczecin (rys. 13). **Campodea** WESTW., str. 29.
- Boczne wyrostki pazurów w kształcie bogato urzęsionych, cienkich szczecin (rys. 15) **Eutrichocampa** SILV. (w Polsce nie występuje).
3. Pazury w kształcie pantofelków (rys. 16) **Troglocampa** DEN. (w Polsce nie występuje).
- Pazury prostej budowy, nie pantofelkowate, ale z delikatnym, wzdłużnym kreskowaniem (rys. 14) **Plusiocampa** SILV. (w Polsce nie występuje).

Rodzaj: **Campodea** WESTW.

Klucz do oznaczania europejskich podrodzajów

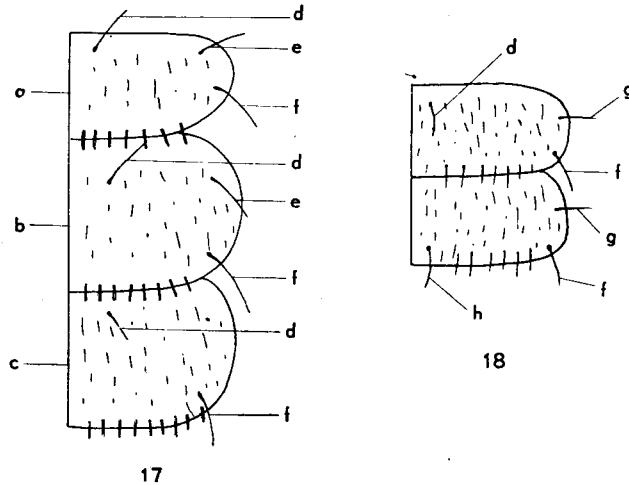
1. Śródplecze bez makrochet **Paurocampa** SILVESTRI (w Polsce nie występuje).
- Śródplecze z makrochetami 2.
2. Śródplecze z makrochetą postica sublateralis 3.
- Śródplecze bez makrochety postica sublateralis 4.
3. Na grzbietowej stronie goleni długa makrocheta **Podocampa** SILVESTRI (w Polsce nie występuje).
- Na grzbietowej stronie goleni brak długiej makrochety **Campodea** s. str., str. 30.
4. Śródplecze w pobliżu przedniego brzegu z dwiema makrochetami po każdej stronie (antica submediana i antica sublateralis) **Dicampa** SILV. (w Polsce nie znaleziony), str. 31.
- Śródplecze w pobliżu przedniego brzegu tylko z jedną makrochetą po każdej stronie (antica submediana) **Monocampa** SILVESTRI (w Polsce nie występuje).

Klucz do oznaczania gatunków

1. Przysadki odwłokowe pokryte mniej więcej od $\frac{1}{3}$ swej długości krótkimi szczecinkami (rys. 19).

Długość ciała 3,5 mm. Czułki złożone z 18—22 członczków, krótsze od przysadek odwłokowych. Na przedpleczu występują w każdej jego połowie poniżej brzegu przedniego dwie makrochety (antica submediana i antica sublateralis), nadto dłuższa od nich, nieco poniżej brzegu zewnętrznego, postica sublateralis. Również na śródpleczu znajdują się po każdej stronie wymienione trzy makrochety, natomiast na zapleczu tylko dwie: antica submediana i postica sublateralis. Na tergitech pierwszych czterech pierścieni odwłokowych brak makrochet. Dopiero na tergicie V pojawia się w połowie brzegu zewnętrznego krótka, delikatna makrocheta (subantica lateralis), a do niej przybywa począwszy od tergitu VI długa makrocheta (postica sublateralis). Przysadki odwłokowe nieco krótsze od ciała, 11—13-członowe, pokryte od czwartego lub piątego członu licznymi, bardzo krótkimi szczecinkami. Żyje w glebie próchnicowej, pod kamieniami, niekiedy w gniazdach mrówek. Rozprzestrzeniony szeroko w Europie z wyjątkiem krajów północnych. Znany ze Słowacji i Niemiec, może występować i w Polsce.

..... *C. (C.) fragilis* MEIN.



Rys. 17, 18. Schemat ułożenia makrochet u rodzaju *Campodea* WESTW. i ich nazwy. (Oryg.).
 17 — połowy tergitów tułowiowych: *a* — przedpiersie (pronotum), *b* — śródpiersie (mesonotum), *c* — zapiersie (metanotum), *d* — makrocheta antica submediana, *e* — makrocheta antica sublateralis, *f* — makrocheta postica sublateralis. 18 — połowy dwóch tergitów odwłokowych: *d* — makrocheta antica submediana, *f* — makrocheta postica sublateralis, *g* — makrocheta submediana lateralis, *h* — makrocheta postica submediana.

- Przysadki odwłokowe pokryte na całej swej długości długimi szczecinkami (rys. 20)
2. Makrocheta postica sublateralis występuje już na tergicie V pierścienia odwłoka.

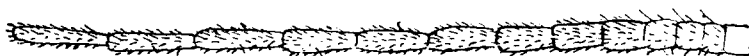
Długość ciała 4 mm. Długość czułków równa mniej więcej połowie długości ciała; są one 18—20-członowe. Przedplecze i śródplecze po każdej stronie z trzema makrochetami (antica submediana, antica sublateralis i postica sublateralis), zaplecze z dwiema (antica submediana i postica sublateralis). Szczeciny stojące na brzegu tylnym tergiteń krótkie, lecz tęgie. Na czterech pierwszych tergitach odwłokowych brak makrochet. Dopiero na tergicie V i następnych pojawia się na brzegu tylnym makrocheta postica sublateralis. Przysadki odwłokowe nieco dłuższe od czułków, 10—11-członowe, pokryte długimi szczecinkami. Żyje w glebie, pod kamieniami szczególnie w lasach, a także pod odstającą korą starych pniaków drzewnych. Rozprzestrzeniony szeroko w Europie.

..... *C. (C.) plusiochaeta* SILV.

- Makrocheta postica sublateralis występuje dopiero na tergicie VI pierścienia odwłoka.

Długość ciała 4 mm. Czułki długości połowy ciała, (19) 21—24 (25)-członowe. Przedplecze i śródplecze po każdej stronie z trzema makrochetami (antica submediana, antica sublateralis i postica sublateralis), a zaplecze z dwiema (antica submediana i postica sublateralis). Brzeg tylny tergiteń z kilkunastu krótkimi, lecz tęgimi szczecinkami. Na czterech pierwszych tergitach odwłokowych brak makrochet. Dopiero na tergicie V pojawia się w połowie brzegu zewnętrznego makrocheta submediana lateralis, do której dołącza się na brzegu tylnym VI tergitu makrocheta postica sublateralis. Przysadki odwłokowe nieco tylko krótsze od ciała, 15—17-członowe, pokryte długimi szczecinkami. Badacz włoski F. SILVESTRI wyróżnił w r. 1932 jako var. *posterior* SILV. okazy, u których makrocheta submediana lateralis występuje dopiero na VI i VII tergicie odwłokowym, a w czułkach jest 18—20 członczków. W Polsce pojawiają się głównie okazy zbliżone do tej odmiany, mające jednak w czułkach przeważnie 23 członczki. Żyje w glebie, pod kamieniami, w ściółce leśnej i pod odstającą korą starych pniaków drzewnych. Rozprzestrzeniony szeroko w Europie, od Szwecji po Włochy.

..... *C. (C.) silvestrii* BAGN.



19



20

Rys. 19, 20. Przysadki odwłokowe (około $\times 100$). (Oryg.).

19 — *Campodea (Campodea) fragilis* MEIN. 20 — *C. (C.) plusiochaeta* SILV.

Podrodzaj: *Dicampa* SILV.

Do tego podrodzaju należą tylko jeden gatunek, którego występowania u nas można by się spodziewać.

Długość ciała 5 mm. Długość czułków mniej więcej równa długości połowy ciała; są one 23-członowe. Przedplecze po każdej stronie z trzema makrochetami; antica sublateralis jest tylko nieco dłuższa od antica submediana, a postica sublateralis wysmukła, delikatnie urzęsiona, około dwa razy dłuższa od antica sublateralis. Na śródpleczu występują tylko dwie przednie makrochety, a brak jest makrochety postica sublateralis, zaś na zapleczu pozostaje tylko środkowa makrocheta antica submediana. U formy głównej pojawia się makrocheta postica sublateralis już na V tergicie odwłokowym, natomiast u odmian dopiero na VI pierścieniu, a makrocheta submediana lateralis na tergicie V lub VI pierście-

nia odwłoka. Przysadki odwłokowe nieco dłuższe od czułek, pokryte długimi włosami, składają się z 9—10 członów. Żyje pod kamieniami, w ściółce leśnej i pod odstającą korą starych pniaków drzewnych. Znalezione w postaci odmiany var. *propinqua* SILV. przez autora niniejszego klucza we Wschodnich Karpatach, w pasmie Czarnohory (ZSRR). W Tatrach nie występuje.

. *C. (D.) malpighii* SILV.

IV. PIŚMIENNICTWO

W piśmiennictwie światowym brak jest dotychczas dzieła, które by zbierało w całość opisy poznanych dotychczas widłogonek. Istnieje natomiast szereg prac podających morfologię różnych gatunków. Wymieniono tu tylko te, które mogą posłużyć do oznaczania dalszych gatunków, które się ewentualnie znajdują na obszarze Polski.

1. B. CONDÉ. Quelques Campodéidés du Nord-Est de la France. Bull. Soc. Sc., Nancy, N. S. **6**, 3, 1947, str. 85—92, 2 rys.

2. B. CONDÉ. Contribution à la connaissance des Campodéidés cavernicoles de France. Publ. Mus. Hist. Nat., Paris, **10**, 1948, str. 35—48, 4 rys.

3. J. DENIS. Sur la faune française des Aptérygotes. XI-e note: Diplures, avec tableau de détermination des espèces françaises. Bull. Soc. Zool. Fr., Paris, **55**, 1930, str. 19—41, 35 rys.

Prace te zawierają opisy gatunków występujących we Francji.

4. F. SILVESTRI. Contribuzione alla conoscenza dei *Campodeidae* (*Thysanura*) d'Europa. Boll. Lab. Zool. Agr., Portici, **6**, 1912, str. 110—147, 31 rys.

Pierwszy klucz do europejskich gatunków, dokładny ich opis objaśniony rysunkami. Bardzo użyteczna praca do kontroli, czy oznaczenia dokonane na podstawie kluczy nowszych zgadzają się z diagnozami gatunków pomieszczonych w tej podstawowej pracy.

5. F. SILVESTRI. *Campodeidae* (*Thysanura*) de España. Eos, Madrid, **8**, 1932, str. 115—164, 21 rys.

Podział rodzaju *Campodea* WESTW. na podrodzaje oraz dokładny opis gatunków hiszpańskich.

6. F. SILVESTRI. Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell'Egeo. II. *Thysanura Entotropha* (*Insecta*). Boll. Lab. Zool. Agr., Portici, **27**, 1932, str. 61—111, 44 rys.

Opis niektórych włoskich gatunków z rodzaju *Campodea* WESTW. oraz licznych gatunków z rodzaju *Iapyx* HALIDAY.

7. J. STACH. Vorarbeiten zur Apterygotenfauna Polens. II. Apterygoten aus den Pieniny. Bull. Ac. Pol. Sc., Cl. Sc. Math. Nat., B, Cracovie, (1919) 1920, str. 133—233, tabl. 5—7.

Podano tu opis dwóch gatunków znalezionych w Polsce.

8. P. W. WYGODZINSKY. Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren der Schweiz. Verh. Naturf. Ges., Basel, **51**, 1940, str. 40—64, 2 rys.

W pracy tej podany jest klucz służący do oznaczania europejskich gatunków z rodzaju *Campodea* WESTW., lecz dołączone są tylko dwa schematyczne rysunki ułatwiające zorientowanie się w terminach użytych w kluczu.

9. P. W. WYGODZINSKY. Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren der Schweiz. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., Zürich, **74**, 2, 1941, str. 113—227, tabl. I—X.

Jest to rozszerzenie pracy wymienionej powyżej, obejmujące oprócz klucza (str. 124—126) powtórzonego z pracy poprzedniej, szereg krótkich wiadomości dotyczących biologii widłogonek. Nadto opisano tu 3 nowe gatunki z rodzaju *Campodea* WESTW. ze Szwajcarii.

V. SKOROWIDZ NAZW SYSTEMATYCZNYCH ŁACIŃSKICH¹

- | | |
|--|--|
| <i>aegea</i> SILV., <i>Eutrichocampa</i> 28* | <i>fragilis</i> MEIN., <i>Campodea</i> (<i>Campodea</i>) 27, 30 , 31* |
| <i>Apterygota</i> 25 | |
| <i>Campodea</i> WESTW. 19, 20, 24, 25, 27, 29 , 30*, 32, 33 | <i>ghigii</i> SILV., <i>Campodea</i> (<i>Edriocampa</i>) 28* |
| — (<i>Campodea</i>) <i>fragilis</i> MEIN. 27, 30 , 31* | <i>Iapygidae</i> 20, 28 |
| — — <i>plusiochaeta</i> SILV. 20*, 21*, 22*, 23*, 27, 31 * | <i>Iapyx</i> HALID. 32 |
| — — <i>silvestrii</i> BAGN. 27, 28*, 31 | — (<i>Metajapyx</i>) <i>confusus</i> SILV. 20* |
| — — — var. <i>posterior</i> SILV. 27, 31 | <i>malpighii</i> SILV., <i>Campodea</i> (<i>Dicampa</i>) 27, 32 |
| — — <i>staphylinus</i> WESTW. sensu SILV., nec WESTW. 27 | — var. <i>propinqua</i> SILV., <i>Campodea</i> (<i>Dicampa</i>) 27, 32 |
| — — — var. <i>plusiochaeta</i> SILV. 27 | <i>Monocampa</i> SILV. 29 |
| — (<i>Dicampa</i>) <i>malpighii</i> SILV. 27, 32 | <i>Paurocampa</i> SILV., 29 |
| — — — var. <i>propinqua</i> SILV. 27, 32 | <i>Plusiocampa</i> SILV., 25, 27, 29 |
| — (<i>Edriocampa</i>) <i>ghigii</i> SILV. 28* | — <i>solerii</i> SILV. 28* |
| — s. str. 27, 29, 30 | <i>plusiochaeta</i> SILV., <i>Campodea</i> (<i>Campodea</i>) 20*, 21*, 22*, 23*, 27, 31 * |
| <i>Campodeidae</i> 20, 21, 25, 27, 28, 29 | <i>plusiochaeta</i> SILV., <i>Campodea</i> (<i>Campodea</i>) <i>staphylinus</i> var. 27 |
| <i>confusus</i> SILV., <i>Iapyx</i> (<i>Metajapyx</i>) 20* | <i>Podocampa</i> SILV. 29 |
| <i>Dicampa</i> SILV. 27, 29, 31 | <i>posterior</i> SILV., <i>Campodea</i> (<i>Campodea</i>) <i>silvestrii</i> var. 27, 31 |
| <i>Diplura</i> 19, 20, 27, 28 | <i>Projapygidae</i> 20, 28, 29 |
| <i>Eutrichocampa</i> SILV. 27, 29 | |
| — <i>aegea</i> SILV. 28* | |

¹ Synonimy wyróżniono petitem. Liczby wytłuszczone oznaczają stronicę, na których znajdują się opisy, liczby z gwiazdkami oznaczają stronicę, na których znajdują się rysunki.

propinqua SILV., *Campodea* (*Dicampa*) *malpighii* var. 27, **32**
Protura 19

silvestrii BAGN., *Campodea* (*Campodea*) 27, 28*, **31**

— var. *posterior* SILV., *Campodea* (*Campodea*) 27, **31**

solerii SILV., *Plusiocampa* 28*

sollaudi DEN. *Troglocampa* 28*

staphylinus WESTW., sensu SILV., nec WESTW.
Campodea (*Campodea*) 27

— var. *plusiochaeta* SILV., *Campodea* (*Campodea*) 27

Troglocampa DEN. 27, 29

— *sollaudi* DEN. 28*

SZCZECIOGONKI — *THYSANURA*

(z 43 rysunkami)

Opracował

prof. dr JAN STACH

SPIS TREŚCI

I. Część ogólna	35
1. Wstęp	35
2. Budowa zewnętrzna przerzutkowatych	36
3. Biologia przerzutkowatych	40
4. Skład i stan opracowania fauny przerzutkowatych Polski	41
5. Sposoby zbierania, przechowywania i oznaczania przerzutkowatych	42
6. Budowa zewnętrzna rybikowatych	42
7. Biologia rybikowatych	45
8. Skład i stan opracowania fauny rybikowatych Polski	46
9. Sposoby zbierania, przechowywania i oznaczania rybikowatych	46
II. Przegląd systematyczny	47
III. Klucze do oznaczania	48
V. Piśmiennictwo	60
V. Skorowidz nazw systematycznych łacińskich	62

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Wstęp

Szczeciogonki — *Thysanura*, przenoszące znacznie rozmiarami ciała przedstawicieli innych rzędów owadów bezskrzydłych (*Apterygota*), zwróciły dość wcześnie na siebie uwagę przyrodników, gdyż wizerunek jednego z nich, wprawdzie nieudolny, pomieścił już U. ALDROVANDI w dziele wydanym w Bonn w r. 1638¹. Dokładniej też poznano zewnętrzną i wewnętrzną budowę ich ciała oraz sposób życia.

Od reszty owadów bezskrzydłych różnią się szczeciogonki wieloma cechami, jak układem narządów pyszczkowych, nie ukrytych w puszcze gło-

¹ U. ALDROVANDI. De animalibus Insectis libri septem cum singulorum iconibus ad vivum expressis. Bonn, 1638.

wowej, szczękami opatrzonymi w dobrze rozwinięte głaszczki, stopami złożonymi z kilku członów oraz końcowym pierścieniem ciała wyposażonym, oprócz pary przysadek odwłokowych, długą przysadką końcową.

Szczeciogonki dzieli się pospolicie na dwie grupy: *Machilidae* i *Lepismidae*. Grupy te różnią się od siebie dość znacznie budową ciała i sposobem życia. Uważane są więc często za podrzędy: przerzutkowate — *Machiloidea* (syn. *Archaeognatha*) i rybikowate — *Lepismoidea* (syn. *Zygentoma*), a niektórzy badacze podnoszą je nawet do kategorii oddzielnych rzędów.

Z tego też względu oddzielamy i tu przy opisie zewnętrznej budowy ciała i sposobu życia grupę przerzutkowatych od rybikowatych.

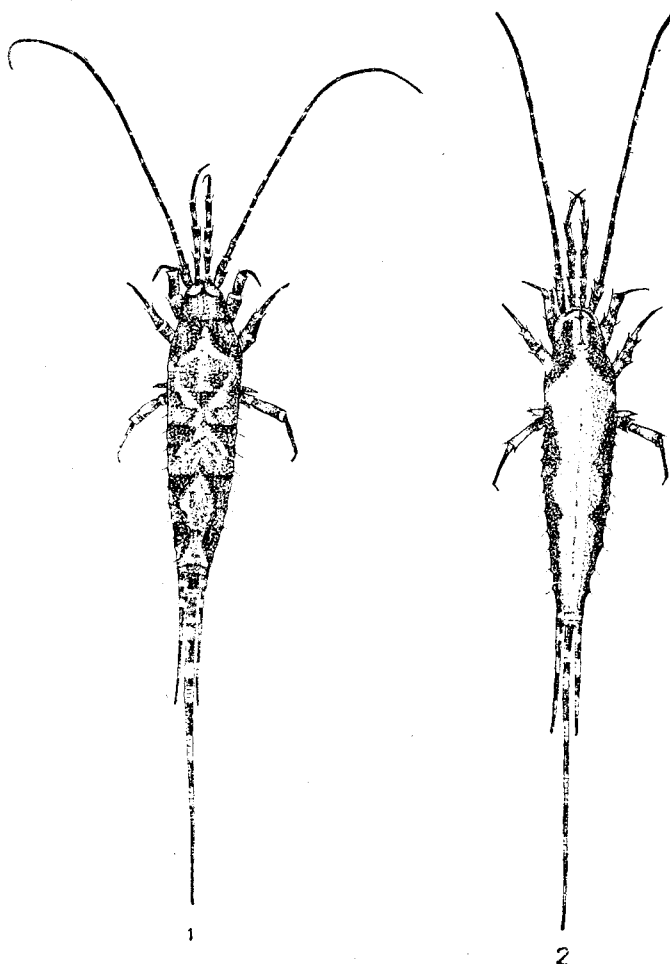
2. Budowa zewnętrzna przerzutkowatych

Ciało przerzutkowatych (*Machiloidea*) jest kształtu małego wrzecionka. Najgrubsze jest ono w okolicy śródtułowia, ku końcowi stopniowo się zwęża. Pokryte jest ono licznymi łuskami tworzącymi na tergitech barwne desenie, charakterystyczne dla rozmaitych gatunków przerzutek. Dozwała to rozpoznawać niekiedy te gatunki bez uciekania się do sporządzania preparatów mikroskopowych. Łuski te osadzone są jednak bardzo nietrwale na ciele, ścierają się bardzo łatwo przy niezręcznym łowieniu owadów i odpadają w płynach konserwujących, dlatego też pomijano ubarwienie wielu gatunków, szczególnie przy dawniejszych opisach. Trwalsze jest natomiast ubarwienie pigmentowe pewnych części ciała przerzutkowatych, jak czułków, głaszczków szczękowych i odnóży, co czasem ułatwia oznaczanie niektórych gatunków. Jednak barwnik ten znika niekiedy przy dłuższym przechowywaniu okazów w alkoholu. Bez większego znaczenia systematycznego są szczeciny występujące również na ciele przerzutkowatych, proste w budowie, o gładkiej powierzchni.

Oczy (oculi) u przerzutkowatych są duże i zajmują znaczną przestrzeń na szczycie głowy (rys. 13 i 14). Mają one budowę oczu złożonych o kształcie w przybliżeniu nieregularnych półkul stykających się ze sobą w linii strzałkowej głowy i o rozmaitej barwie. Rozmiary i kształt, a częściowo także i zabarwienie oczu jest różne u rozmaitych gatunków, przeto uwzględnia się te cechy przy opisach przerzutkowatych. Poniżej oczu położone są parzyste przyoczek (ocelli, rys. 13 i 14) kształtu biszkoptowego, sercowatego, bądź kolistego. Ten rozmaity kształt oraz różne ułożenie ich pod oczyma są charakterystyczne dla wielu przerzutkowatych, stąd ważne pod względem systematycznym, natomiast nie ma tego znaczenia nieparzyste przyoczek, leżące mniej więcej w połowie przodu głowy (rys. 15 i 34).

Czulki (antennae) są u większości przerzutkowatych długie. Z dwoma podstawowymi szerszymi członami łączy się długi szereg drobnych członeczków w liczbie 100–200. Członeczki te grupują się w pewnej odległości

poza nasadą w drobne łańcuszki, złożone z kilku lub kilkunastu członczków, oddzielone od siebie wyraźnymi przewężeniami. Czułki pokryte są łuseczkami bądź tylko na obu podstawowych członach, np. u przedstawicieli rodzaju *Petrobius* LEACH, bądź na większej ich liczbie; nadto występują na nich drobne szczecinki i czopki zmysłowe.

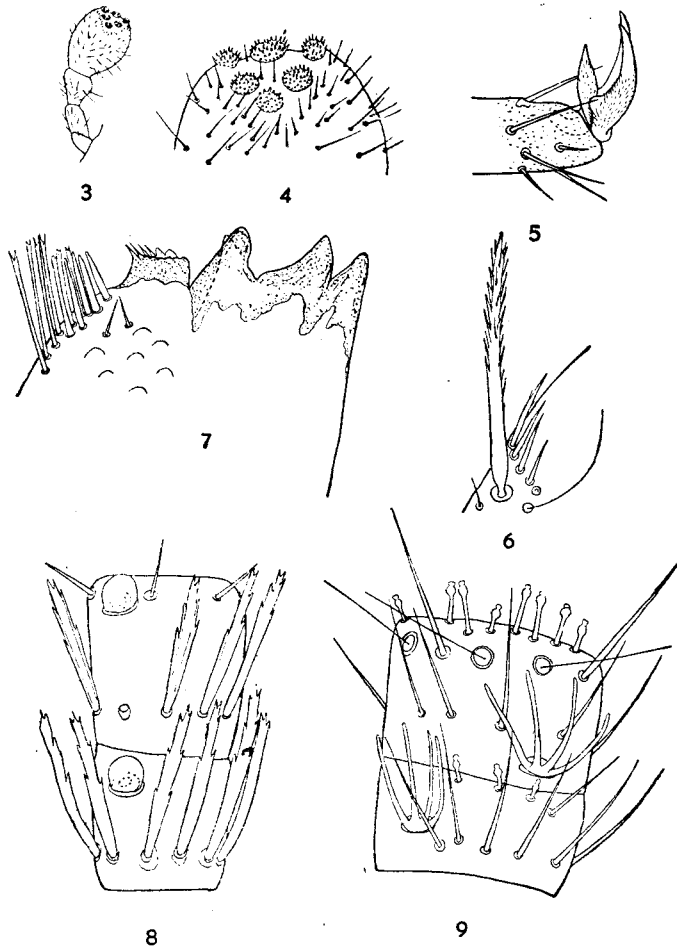


Rys. 1, 2. Owad widziany z góry (około $\times 15$). (Oryg.).

1 — *Lepismachilis notata* STACH. 2 — *Lepismachilis notata* var. *aureodorsata* STACH.

Narządy pyszczkowe są typu żującego i w przybliżeniu u wszystkich przerzutowatych podobnego kształtu. Żuwaczki (mandibulae, rys. 10) mają na wydłużonej części przedniej parę zębów, poniżej zaś dobrze rozwiniętą część trącą. Główka wewnętrznej części szczęk (maxillae) wyposażona jest w kilka silnie schitynizowanych zębów i kilka listewek. Ważnych pod

względem systematycznym cech dostarczają tylko głaszczki szczękowe (palpi maxillares), mianowicie ich zabarwienie i wyposażenie w kolce i włosy. Składają się one z ośmiu członów (rys. 26 i 32), z których drugi opa-

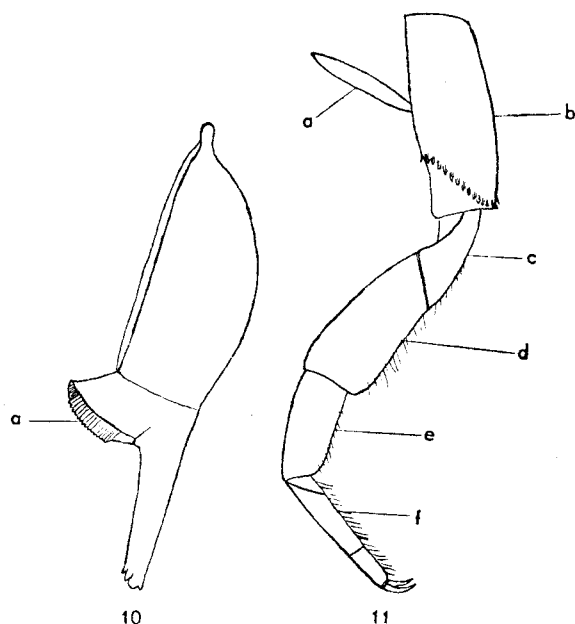


Rys. 3—9. (Oryg.).

3 — *Atelura formicaria* HEYD., głaszczek wargowy (około $\times 40$). 4 — *A. formicaria* HEYD., brodaweczki zmysłowe na szczycie końcowego członu głaszczka (około $\times 60$). 5 — *A. formicaria* HEYD., pazurki na przedstopiu (około $\times 60$). 6 — *Thermobia domestica* (PACK.), szczecina pokryta zadziorkami, obok niej cienka szczecina zmysłowa (około $\times 60$). 7 — *Th. domestica* (PACK.), górna część żuwaczki (około $\times 100$). 8 — *Th. domestica* (PACK.), dwa członeczki czułków z pęcherzykowatymi tworami zmysłowymi (około $\times 600$). 9 — *Lepisma gyriniformis* LUCAS, dwa członeczki czułków z różnymi tworami zmysłowymi (około $\times 600$).

trzony jest po stronie wewnętrznej małym zębem, a po zewnętrznej dużym wyrostkiem. U samców głaszczki są dłuższe i grubsze niż u samic, a człon ostatni krótki i zaokrąglony, natomiast u samic dłuższy i silnie zwężony ku

końcowi (rys. 30 i 31). Człony głaszczków są gęsto owłosione i pokryte łusczkami; na stronie grzbietowej szóstego do ósmego członu znajduje się 1—3 szeregów silnych kolców. U samców niektórych gatunków zwieszają się ku dołowi po stronie spodniej trzeciego do ósmego członu głaszczków długie, cienkie, proste włosy. Głaszczki wargowe (palpi labiales, rys. 27 i 28) składają się z trzech członów pokrytych łusczkami i krótkimi szczecinkami, a na szczycie ostatniego członu licznymi stożkami zmysłowymi. U samicy głaszczki grubieją tylko nieznacznie ku końcowi, natomiast u samca ostatni człon jest zazwyczaj wybitnie rozplaszczony, dwa razy szerszy niż u samicy i obficie wyposażony w stożki zmysłowe.



Rys. 10, 11. (Oryg.).

10 — *Lepismachilis notata* STACH, żuwaczka (około $\times 40$): a — płytka trąca. 11 — *L. feminata* STACH, odnóże trzeciej pary (około $\times 30$): a — wyrastek rylcowy, b — biodro, c — krętarz, d — udo, e — goleń, f — stopa.

Nogi (rys. 11), stosunkowo długie, zbudowane są podobnie u wszystkich przerzutkowatych. Biodra są stosunkowo szczupłe, wyposażone u gatunków krajowych na odnóżach drugiej i trzeciej pary w wyrostki rylcowe. Na udach (femur) po stronie spodniej pojawiają się pospolicie długie włosy, a u samców gatunków z rodzaju *Lepismachilis* VERH. na stronie zewnętrznej uda odnóży pierwszej pary znajduje się narząd zmysłowy (rys. 17 i 18)

złożony z drobnych brodaweczek pokrytych małutkimi wyrostkami, chronionych przez drobne szczecinki. Stopa (tarsus) złożona jest z trzech członów uzbrojonych po stronie spodniej dłuższymi, tęgimi szczecinami lub kolcami. Przedstopie (praetarsus) wyposażone jest tylko w dwa pazurki.

Płytki grzbietowe nie mają znaczenia systematycznego, natomiast płytki ochraniające pierścienie odwłokowe po stronie brzusznej dostarczają ważnych danych ułatwiających oznaczanie przerzutkowatych. Utworzone są one ze sternitów trójkątnego kształtu, wciskających się mniej lub więcej głęboko pomiędzy leżące z boku części biodrowe (coxity, rys. 12). Z tymi biodrowymi częściami połączone są wyrostki rylcowe i woreczki biodrowe. Wyrostki rylcowe występują u wszystkich przerzutkowatych na II—IX pierścieniu odwłokowym. Są one pokryte szczecinkami i łuseczkami, a koniec ich uzbrojony jest w tęgą i długą, sztywną szczecinę. Woreczki biodrowe pojawiają się tylko na I—VII pierścieniu odwłoka i to albo jako jedna para na każdym pierścieniu, albo jako dwie pary, lecz tylko na niektórych pierścieniach.

Na VIII i IX pierścieniu odwłoka osadzone są przysadki narządów rozrodczych. U samca składają się one z prącia (penis) i obok niego stojących paramerów (gonapofyzów, rys. 20, 23 i 29). Prącie jest 2-członowe, pokryte szczecinami o różnej długości i odmiennym ułożeniu u różnych gatunków. Paramery są woreczkowate, wydłużone i często złożone z członeczków pokrytych zwykłymi i zmysłowymi szczecinkami. Paramery występują na pierścieniu IX (rys. 20 i 23) lub także na VIII, albo brak ich całkowicie, co stanowi cechę rozpoznawczą niektórych rodzajów przerzutkowatych. U samicy z częściami biodrowymi VIII i IX pierścienia odwłoka połączone są cztery przysadki tworzące razem pokładełko (rys. 21, 22, 24, 25 i 35). Długość tego pokładełka, kształt, liczba członeczków, z których się ono składa, wyposażenie tych członeczków w szczeciny, kolce i czopki zmysłowe stanowią cechy ułatwiające oznaczanie przerzutkowatych.

Przysadki odwłokowe (cerci) i końcowa (filamentum) są u przerzutek długie, złożone z licznych członeczków, pokryte łuseczkami, gdzieś opatrzone tęgimi szczecinkami i kolcami. Oddają one dużą usługę przy gwałtownym podrzucaniu się owada do góry w chwili jego prób ucieczki przed grożącym mu niebezpieczeństwem.

3. Biologia przerzutkowatych

Ze względu na charakter występowania przerzutkowatych w naturze podzielić je można na dwie grupy. Jedna z nich, halofilna, trzyma się wyłącznie wybrzeży morskich szukając pożywienia bezpośrednio nad morzem i chroniąc się w szczelinach skał nadmorskich lub pod ich odłamekami. W nieznacznej już odległości od morza, często kilku metrów, brak jest zupełnie tych form nadmorskich. Druga grupa przerzutek żyje wprawdzie również najchętniej

i najpospoliciej w miejscach obfitujących w skały i gruz skalny, lecz znosi klimat bardziej kontynentalny, jakkolwiek niezupełnie suchy. Niektórzy przedstawiciele tej grupy przerzutowatych docierają w pasmach górskich do znacznej wysokości, np. w Alpach i górach Albanii do 2400 m n. p. m.

Pożywienie przerzutek składa się wyłącznie z pokarmu roślinnego, głównie z glonów, a w górach także z porostów. Na żer wychodzą dopiero po zachodzie słońca, trzymane w hodowlach pobierają pokarm także we dnie.

Gdzie są dogodne warunki życiowe, tam można spotkać przerzutowate od wczesnej wiosny do późnej jesieni przez szereg lat i to często na niewielkich obszarach. Przywiązanie ich do miejsc bytowania jest bardzo trwałe i wypiera je z nich dopiero gospodarka człowieka.

Rozmnażają się za pomocą jaj składanych o zmierzchu lub w nocy długim pokładelkiem pojedynczo pod kamieniami, drzewem leżącym na ziemi, w szczelinach skał. Jaja pokrywane są przez samice cząstkami ziemi lub glonami. Młode wylęgłe z jaj różnią się od dojrzałych osobników brakiem łusek na ciele i bardzo krótkimi przysadkami odwłokowymi oraz słabo rozwiniętymi narządami pyszczkowymi. Łuski pojawiają się na ciele owada dopiero po jego drugim linieniu. Po upływie roku młode dorastają do wielkości dojrzałego owada, ale pełnię swego rozwoju uzyskują zwykle dopiero po upływie 2—3 lat.

4. Skład i stan opracowania fauny przerzutowatych Polski

Dotychczas poznane przerzutowate zgrupowane zostały w około 25 rodzajach, a liczba gatunków wynosi około 150, z czego prawie połowa przypada na rodzaj *Machilis* LATR. Rozprzestrzenione są po wszystkich kontynentach, lecz zamieszkują głównie obszary o klimacie ciepłym lub umiarkowanym i nie posuwają się daleko ku północy. W skład fauny Polski wchodzi nieduża ilość gatunków, bo tylko 5, mianowicie 1 halofilny z wybrzeży Bałtyku *Petrobius balticus* STACH i 4 śródlądowe; nie wykluczone jest jednak znalezienie innych jeszcze gatunków, gdyż z sąsiedniego Podola opisany został *Trigoniophthalmus alternatus* (SILV.), a z pobliskiej Czechosłowacji 6 gatunków przerzutek.

Interesujący pod względem zoogeograficznym jest fakt niewystępowania u nas w Tatrach ani jednego gatunku przerzutek, podczas gdy w Alpach żyje ich przeszło 30 gatunków, a nie brak ich także w górach Czechosłowacji i Węgier. Przyczynę niewystępowania przerzutek w Tatrach autor niniejszego opracowania upatruje w zniszczeniu fauny tej grupy owadów, prawdopodobnie dawniej zamieszkującej i te góry, przez zlodowacenie Tatr w plejstocenie i trudności opanowania przez przerzutki z powrotem tego górzystego obszaru z powodu braku u nich skłonności do rozprzestrzeniania się.

Przerzutkami krajowymi i występującymi w krajach sąsiednich oraz dalej w Europie (Węgry, Słowacja, Bułgaria, Hiszpania, Albania) zajmował

się autor niniejszego opracowania ogłaszając wyniki swych badań w 6 pracach wymienionych na str. 61, poz. 4—9.

5. Sposoby zbierania, przechowywania i oznaczania przerzutkowatych

Przerzutki kryją się w dzień najczęściej pod leżącymi na ziemi kamieniami średniej wielkości. W miejscach, gdzie spodziewamy się je napotkać, a tymi są u nas głównie okolice podgórskie, podnosimy ostrożnie kamienie nie odwracając ich spodnią powierzchnią do góry. Skoro zobaczymy, że na tej spodniej stronie kamienia spoczywa przerzutka zakrywamy ją nie odwracając kamienia pustą probówką o średnicy około 1 cm i strząsamy do niej owada. Następnie nalewamy do probówki 90% alkoholu lub też zatykamy po prostu probówkę korkiem, jeśli chcemy przeznaczyć przerzutkę do hodowli i rozpatrzeć bliżej barwny wzór na jej ciele.

Do hodowli przerzutek wyścielamy dno większego słoja darnią, na której umieszczamy parę średniej wielkości kamyków i kawałki kory pokrytej glonami stanowiącymi główne pożywienie przerzutek. Co kilka dni skrapiamy ziemię w słoju lekko wodą i w miejsce starych kawałków kory, objedzonych już przez hodowane owady z glonów, wkładamy nowe kawałki drzewa czy kory porośnięte glonami.

Konserwuje się przerzutki w 90% alkoholu w probówkach, które następnie, po zatkaniu ich zwitkiem waty, umieszczamy w pozycji pionowej w szerszych słojach, np. w wekach i zalewamy całość alkoholem. Przerzutki przechowywane w płynach konserwujących tracą częściowo łuski, a po pewnym czasie znika częściowo także barwnik występujący na różnych częściach ich ciała.

Do oznaczania przerzutek krajowych należy wyjęty z probówki okaz umieścić na szkiełku zegarkowym lub małej miseczce w alkoholu i oglądać przez lupę.

Czasami trzeba badaną część okazu ułożyć na szkiełku podstawowym w wodzie, przykryć szkiełkiem nakrywkowym i podpuścić kroplę ługu potasowego. Po prześwietleniu, co następuje po upływie 1—2 minut, przepłukujemy preparat wodą destylowaną podpuszczaną pod szkiełko przykrywkowe i badamy go pod mikroskopem.

6. Budowa zewnętrzna rybikowatych

Ciało rybikowatych (*Lepismoidea*) nieco przyплюszczone, u przedstawicieli większości rodzajów szerokie na przodzie i dość znacznie zwężające się ku tyłowi, pokryte jest zazwyczaj łuskami. Tylko u młodych osobników, bezpośrednio po wylęgnięciu się ich z jaja, i u gatunków niektórych rodzajów z podrodziny *Nicoletiinae* jest ono pozbawione łusek.

Łuski, mające postać cienkich płytek, wzmocnionych wzdłużnymi tęższymi listewkami, są bardzo rozmaitego kształtu, owalne, trapezowate lub wachlarzykowate, barwy brunatnej lub bezbarwne. Pod względem przydatności systematycznej są one bez znaczenia; nie układają się u rybikowatych, w wielobarwne wzory, tak jak ma to miejsce u przerzutkowatych, co najwyżej, i to rzadko, ciemno zabarwione łuski tworzą na ciele rybika kilka linii wzdłużnych.

Bardzo duże znaczenie przy oznaczaniu rodzajów i gatunków rybikowatych mają natomiast większe szczeciny występujące na ich ciele w różnych miejscach. Są one również rozmaitego kształtu, gładkie o końcu ostrym lub rozwidlonym, albo też o powierzchni pokrytej licznymi zadziórami (rys. 6) lub pierzaste. Szczeciny te ustawione są na głowie, tergitech i sternitach pierścieni ciała bądź pojedynczo, bądź skupione w pęczkach, bądź wreszcie ustawione w szeregach (rys. 40). Liczba tych pęczków na głowie, a szeregów na pierścieniach ciała oraz ułożenie tych szeregów są dla wielu gatunków rybikowatych bardzo charakterystyczne, odmienne niż u innych gatunków. Oprócz tych tęgich szczecin występują na ciele rybikowatych małe szczecinki i włosy zmysłowe. Są to długie, cienkie, gładkie włoski znajdujące się najczęściej na członach czułków, rzadziej na tergitech. Na dalszych członach czułków włosy zmysłowe mogą mieć postać małych pręcików, dwu- lub czteroramien-nych jakby świeczników, albo też banieczek (rys. 8 i 9).

Czułki są u większości gatunków długie, niekiedy dłuższe od ciała (rys. 40), złożone z licznych członów. W końcowej części czułków człony stają się cieńsze i dłuższe oraz zaznacza się podział ich na wtórne członeczki. U samców z rodzajów *Atelura* HEYD. i *Nicoletia* GERV. pojawia się na drugim członie czułków po stronie wewnętrznej brodawkowaty wyrostek pokryty szczecinkami. Ponieważ człony czułków odłamują się bardzo łatwo, przeto liczba ich nie przedstawia praktycznie wartości jako cecha przy oznaczaniu gatunków.

Oczy rybikowatych są małe i tworzą tylko skupienia kilku pojedynczych oczek, tzw. ommatidiów. U rybika cukrowego, *Lepisma saccharina* L., ommatidia występują w liczbie 12 po każdej stronie głowy. Gatunki żyjące stale w ukryciu, np. z rodzaju *Nicoletia* GERV. tracą oczy całkowicie.

Narządy pyszczkowe, silnie zbudowane, przystosowane są do żucia pokarmu. Żuwaczki tęgie, mają szeroką górną powierzchnię uzbrojoną kilkoma silnie schitynizowanymi zębami (rys. 7) i w przedłużeniu ich szeregu leżącą tarkę. Szczęki stosunkowo węższe od żuwaczek, wyposażone są na brzegu dośrodkowym wewnętrznej części w szereg ząbków, a u gatunków z rodzajów *Atelura* HEYD. i *Nicoletia* GERV. nadto blisko szczytu w grzebykowaty wyrostek (rys. 36 i 37). Dobrze rozwinięte są głaszczki szczękowe, lecz krótsze niż u przerzutkowatych i składające się tylko z 5 członów, wyjątkowo tylko u *Thermobia domestica* (PACK.) z 6 członów, pokrytych gęsto szczecinami. U przedstawicieli rodzaju *Nicoletia* GERV. występuje na szczycie

ostatniego członu parę owłosionych czopków (rys. 38). Warga dolna opatrzona jest 4-członowymi głąszczkami rozszerzającymi się ku końcowi (rys. 3 i 4). Szeroki górny brzeg ostatniego członu pokryty jest licznymi szczecinkami zmysłowymi, nadto u większości rybikowatych występują na tym członie małe, półkuliste brodaweczki zmysłowe w liczbie 5—6, których powierzchnia najeżona jest nikłymi pręcikami (rys. 4).

Odnóża rybikowatych są stosunkowo krótkie. Silnie rozwinięte i szerokie są biodra, pozbawione wyrostków rylcowych. Stopa składa się z trzech członów, z których nasadowy jest najdłuższy i dobrze odgraniczony, zaś granica między członem drugim i trzecim jest mniej wyraźna i u niektórych rodzajów rybikowatych zaciera się niemal całkowicie. Przedstopie uzbrojone jest stale trzema pazurkami, mianowicie parą dłuższych i stojącym pomiędzy nimi krótkim pazurem (rys. 5).

Płytki grzbietowe pierścieni ciała mają znaczenie systematyczne tylko ze względu na różne ułożenie szczecin u rozmaitych gatunków. Ważnych natomiast cech dostarcza tergity X pierścienia odwłokowego. Ma on kształt bardzo rozmaity, trapezowaty albo mniej lub więcej wydłużonego trójkąta; tylny jego brzeg może być prosty lub płytko albo głęboko pośrodku wcięty. Różnie też ten tergity wyposażony jest w szczeciny. Płytki brzuszne składają się zasadniczo z tych samych trzech części co i u przerzutek, tylko u rybikowatych wszystkie te części łączą się ze sobą bez śladu granicy w jednolitą całość, tzw. *coxosternum*. Wyrostki rylcowe pojawiają się u rybikowatych przeważnie tylko na VIII i IX pierścieniu odwłoka, rzadziej na VII—IX, jak np. u przedstawicieli rodzaju *Thermobia* BERGR.; u niektórych gatunków, np. z rodzajów *Atelura* HEYD. lub *Nicoletia* GERV. występują one w tej samej liczbie co u przerzutek. Bardziej ograniczone jest występowanie u rybikowatych woreczków biodrowych, gdyż brak ich nawet u gatunków mających jeszcze liczne wyrostki rylcowe, np. u *Atelura formicaria* HEYD., u gatunków z rodzajów *Lepisma* L., *Ctenolepisma* ESCHER. i *Thermobia* BERGR., natomiast istnieją jeszcze u przedstawicieli rodzaju *Nicoletia* GERV.

Płytki brzuszne VIII i IX pierścienia odwłoka jest u samicy rozdzielona na części biodrowe, pomiędzy których wystaje pokładełko (*ovipositor*), powstałe ze złączenia ze sobą czterech rynienkowatych części: dolnych, związanych z wewnętrzną stroną bioder pierścienia VIII i górnych, połączonych z pierścieniem IX. Pokładełko (rys. 40) ma u większości rybikowatych kształt rurki na końcu pozornie zamkniętej, złożonej z licznych członów wyposażonych w szczeciny, a przy końcu w czopki zmysłowe. U gatunków z rodzaju *Atelura* HEYD. pokładełko jest stosunkowo krótkie, pośrodku swej długości silnie rozdęte. U samców rybikowatych rozdzielona pośrodku jest tylko płytka IX pierścienia odwłoka, z którą związane jest krótkie 2-członowe prącie (*penis*), opatrzone w pobliżu ujścia licznymi szczecinkami zmysłowymi i włosami (rys. 42). Na każdej z biodrowych części tego pierścienia znaj-

duje się po wewnętrznej stronie przysadka w postaci małego woreczkowatego wyrostka. Różnorodny kształt pokładełka i prącia u różnych gatunków rybikowatych dostarcza danych ułatwiających rozpoznawanie tych gatunków.

Spod tergitu X pierścienia odwłoka wystaje nieparzysta przysadka końcowa złączona z resztą błoniastego, znacznie zredukowanego XI pierścienia, a z boku para przysadek odwłokowych. Składają się te trzy przysadki z licznych członów, ku końcowi coraz dłuższych i cieńszych, pokrytych obficie szczecinkami. Długość tych przysadek jest u różnych gatunków różna. Są one znacznie węższe niż u przerzutek i nie służą rybikowatym do podrzucania ich ciała w czasie ucieczki.

7. Biologia rybikowatych

Rybikowate można podzielić ze względu na sposób ich życia na gatunki żyjące swobodnie w przyrodzie i na gatunki związane z pobytami w gniazdach mrówek i termitów oraz w mieszkaniach człowieka. Gatunki wolnożyjące kryją się głównie pod kamieniami lub odstającą korą starych pniaków drzewnych, w krajach południowych też w szczelinach skalnych lub jaskiniach. Przebywające w Europie w gniazdach różnych gatunków mrówek korzystają z jednolitej temperatury i wilgotności panującej w mrowiskach, pośrednio też z obrony przed wrogami, jaką dają im mrówki, a także w dużej mierze z gromadzonych przez nie zapasów. W mieszkaniach i różnych magazynach budowanych przez człowieka pospolitym gatunkiem jest rybik cukrowy — *Lepisma saccharina* L. ukrywający się za dnia w szparach i pod różnymi przedmiotami, a w nocy wychodzący na żer i korzystający z różnych odpadków pożywienia człowieka.

Rybikowate wolnożyjące pobierają przeważnie pokarm roślinny, na który składają się drobne glony, strzępki grzybni i szczątki roślin wyższych, jak butwiejące liście i drewno. Prawdopodobnie nie gardzą one również szczątkami drobnych owadów.

Szkodę mogą człowiekowi wyrządzić rybikowate wyjątkowo, np. gdy wystąpią w dużej liczbie osobników i z powodu braku innego pokarmu uszkadzają w bibliotekach skórzaną oprawę książek, częściowo też papier, zaś w zbiorach zielnikowych zasuszone okazy roślin. Są jednak łatwe do wyępienia paradwuchlorobenzenem lub dwusiarczkiem węgla.

Okres rozmnażania się rybików przypada na miesiące letnie. Samice składają jaja w różnych szczelinach. Młode po wylęgnięciu się pozbawione są łusek i mają krótsze czułki oraz przysadki odwłokowe niż okazy dorosłe. Po dwóch linieniach uzyskują pokrycie z łusek i zwolna, po dalszych linieniach, cechy charakterystyczne dla swego gatunku. Do pełni dojrzałości płciowej dochodzą zazwyczaj dopiero po upływie 2—3 lat.

8. Skład i stan opracowania fauny rybikowatych Polski

Rybikowate znane są ze wszystkich kontynentów i liczba rodzajów dotychczas poznanych wynosi 45, a gatunków około 250. Znaczna większość tych rodzajów i gatunków ogranicza się w swym występowaniu do krajów o klimacie ciepłym lub tropikalnym. W miarę posuwania się ku północy liczba rybikowatych gwałtownie maleje i już w Europie środkowej ogranicza się tylko do 2 lub 3 gatunków i to szukających odpowiednich warunków dla swego bytowania w mieszkaniach człowieka lub w gniazdach mrówek. W Polsce pewne jest występowanie tylko 2 gatunków, mianowicie *Lepisma saccharina* L., związanego z siedzibami człowieka, niemal kosmopolitycznego i gatunku zawleczonego do cieplarni we Wrocławiu z obcokrajowymi roślinami, oznaczonego przez autora niniejszego opracowania jako *Nicoletia meinerti* SILV. Wprawdzie Fr. SCHILLE podaje z Rytra znalezienie *Thermobia domestica* (PACK.) w paru okazach w zmurszałym drewnie drzwi stojących pewnego domu, lecz oznaczenie to zdaje się być niepewne. Nie znaleziono dotychczas w naszym kraju *Atelura formicaria* HEYD., gatunku pospolitego na zachodzie Europy pod kamieniami w gniazdach różnych mrówek.

9. Sposoby zbierania, przechowywania i oznaczania rybikowatych

Łowienie rybików w mieszkaniach nie przedstawia żadnych trudności. Można je zapędzać palcem lub pędzelkiem na kartkę papieru lub do pustej probówki i następnie konserwować w 90% alkoholu albo przeznaczyć na hodowlę.

W hodowli przez długi czas utrzymuje się przy życiu i łatwo rozmnaża *Lepisma saccharina* L. Hodowle można założyć w większym słoju, dając za pożywienie owadom kawałki kory pokryte glonami i okruchy bułki, przy czym w prowadzonej hodowli dbać trzeba o pewien stopień wilgotności i nie dopuszczać do powstawania pleśni, od której owady łatwo giną.

Okazy zakonserwowane w alkoholu należy przechowywać w probówkach zatkanych zwitkiem waty i umieszczonych w większym naczyniu, np. w weku również napełnionym alkoholem.

Rozróżnianie rybikowatych złowionych w kraju ułatwiają nam dane odnoszące się do miejsca ich połowu. Gatunki z rodzaju *Atelura* HEYD. występują tylko w gniazdach mrówek, z rodzaju *Nicoletia* GERV. tylko w cieplarniach. Pozostałe gatunki żyją w mieszkaniach ludzkich, a mianowicie z rodzajów *Lepisma* L., *Thermobia* BERGR. i *Ctenolepisma* ESCHER. Występowanie tego ostatniego rodzaju w Polsce jest bardzo wątpliwe.

Przy badaniu okazów trzeba czasami sporządzać preparaty mikroskopowe, najlepiej w mieszaninie gliceryny z wodą destylowaną. Sporządzanie takich preparatów omówione jest na str. 42 niniejszego opracowania.

II. PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY

Gatunki znalezione w Polsce oznaczono gwiazdką. Synonimy wyróżniono *petitem*.

Rząd: *Thysanura*.

Podrząd: *Machiloidea*.

Archaeognatha.

Rodzina: *Praemachilidae*.

Rodzaj: *Dilta* STRAND, 1911.

Gatunek: **Dilta hybernica* (CARPENTER, 1907).

Teutonia germanica VERHOEFF, 1910.

Rodzina: *Machilidae*.

Rodzaj: *Petrobius* LEACH, 1809.

Gatunek: **Petrobius balticus* STACH, 1923.

Halomachilis balticus (STACH) HANDSCHIN, 1929.

?*Petrobius brevistylis* CARPENTER, 1913.

Rodzaj: *Trigoniophthalmus* VERHOEFF, 1910.

Gatunek: *Trigoniophthalmus alternatus* (SILVESTRI, 1904).

Rodzaj: *Lepismachilis* VERHOEFF, 1910.

Gatunki: *Lepismachilis feminata* STACH, 1929.

**Lepismachilis notata* STACH, 1919.

**Lepismachilis notata* var. *aureodorsata* STACH, 1925.

Rodzaj: *Machilis* LATREILLE, 1804.

Gatunek: **Machilis hessei* STACH, 1930.

Podrząd: *Lepismoidea*.

Zygentoma.

Rodzina: *Lepismidae*.

Podrodzina: *Lepisminae*.

Rodzaj: *Lepisma* LINNAEUS, 1758.

Gatunek: **Lepisma saccharina* LINNAEUS, 1758.

Rodzaj: *Thermobia* BERGROTH, 1890.

Gatunek: **Thermobia domestica* (PACKARD, 1873).

Rodzaj: *Ctenolepisma* ESCHERICH, 1905.

Gatunek: *Ctenolepisma lineata* (FABRICIUS, 1775).

Podrodzina: *Nicoletiinae*.

Rodzaj: *Atelura* HEYDEN, 1855.

Gatunek: *Atelura formicaria* HEYDEN, 1855.

Rodzaj: *Nicoletia* GERVAIS, 1842.

Gatunek: **Nicoletia meinerti* SILVESTRI, 1904.

III. KLUCZE DO OZNACZANIA

Rząd: SZCZECIOGONKI — *THYSANURA*

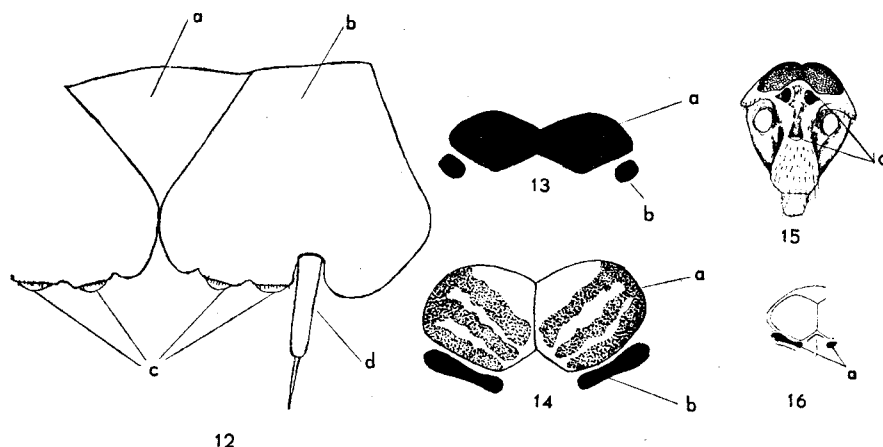
Ciało wydłużone kształtu wrzecionowatego lub lekko przyplaszczone o odwłoku złożonym z 11 pierścieni, z których ostatni jest słabo rozwinięty, błoniasty. Powierzchnia ciała pokryta jest niemal u wszystkich gatunków łuskami. Oprócz zwykłych szczecin występują w pewnych miejscach na ciele tęgie szczeciny o powierzchni gładkiej lub pokrytej licznymi zadziorkami. Narządy pyszczkowe gryzące, nie ukryte w puszcze głowowej. Głaszczki szczękowe i wargowe dobrze rozwinięte. Oczy duże, złożone, lub też małe, tworzące luźne skupienia pojedynczych oczek; nadto występują przyoczka. Czułki długie, złożone ze znacznej liczby drobnych członeczków. Biodra niektórych odnóży u *Machiloidea* opatrzone wyrostkami rylcowymi. Stopa złożona z 3—4 członów, na przedstopiu 2—3 pazurów. Pewna liczba pierścieni odwłokowych opatrzona jest na stronie brzusznej w wyrostki rylcowe. U wielu gatunków występują woreczki biodrowe. Przysadki odwłokowe długie, wieloczłonowe; ostatni pierścień odwłoka opatrzony jest długą, wieloczłonową przysadką końcową. Układ tchawkowy dobrze rozwinięty, z prze-tchlinkami na tułowiu i odwłoku. Występują cewki Malpighiego. Narządy rozrodcze wyposażone są w przysadki (gonapofyzy), wytwarzające u samicy długie pokładełko. Długość ciała około 8—15 mm.

Klucz do oznaczania podrzędów

1. Oczy duże, stykające się ze sobą na linii strzałkowej głowy, złożone. Przed nimi wyraźne trzy przyoczka (rys. 15). Głaszczki szczękowe 8-członowe (rys. 26). Odnóża drugiej i trzeciej pary opatrzone w wyrostki rylcowe (rys. 11). Przedstopie z 2 pazurkami. Tarczki brzuszne odwłoka z wyraźnie odgraniczonym sternitem i częściami biodrowymi. Części biodrowe II—IX pierścienia odwłoka z wyrostkami rylcowymi, a I—VII z woreczkami biodrowymi (rys. 12) *Machiloidea*¹, str. 49.

¹ Szybkiego oznaczania krajowych przerzutek, przynajmniej do rodzaju, dokonać można w sposób następujący. Jeżeli przyoczka są małe i daleko od siebie rozstawione (rys. 13), a czułki krótkie — *Dilta* STRAND. Jeżeli przyoczka są sercowate i leżą blisko siebie (rys. 15) — *Trigonio-phthalmus* VERH. Jeżeli przyoczka są wydłużone, trzeba zbadać budowę głaszczków szczękowych. O ile głaszczki szczękowe pokryte są łuseczkami tylko na dwóch członach podstawowych — *Petrobius* LEACH. O ile łuseczki występują i na innych członach, to może być to przedstawiciel rodzajów *Lepismachilis* VERH. lub *Machilis* LATR. Do dalszego oznaczania potrzebne jest określenie płci. Samce przedstawicieli tych dwu rodzajów mają na spodzie głaszczków szczękowych nie tylko krótkie szczecinki, lecz także długie, cienkie włosy, których nie mają samice. Samce rodzaju *Lepismachilis* VERH. mają na udzie duże pole wolne od łusek, pokryte natomiast brodawkami zmysłowymi i krótkimi szczecinkami (rys. 17). Pola takiego nie mają samce należące do rodzaju *Machilis* LATR. Pokładełko samic z rodzaju *Lepismachilis* VERH. opatrzone jest na końcu tylko jasnymi szczecinkami. Pokładełko samic z rodzaju *Machilis* LATR. (rys. 35) ma na końcu ciemne szczecinki i kolce.

- Oczka pojedyncze, skupione obok siebie po bokach głowy. Przyoczek jedno, niewyraźne. Głazczki szczękowe 5-członowe (rys. 36, 38). Odnoża bez wyrostków rylcowych. Przedstopie z 3 pazurkami (rys. 5). Tarczki brzuszne odwłoka pozornie jednolite. U znacznej większości rodzajów wyrostki rylcowe tylko na VIII i IX pierścieniu odwłoka; woreczków biodrowych brak *Lepismoidea*², str. 55.



Rys. 12—16. (Oryg.).

12 — *Lepismachilis notata* STACH, część płytki brzusznej V pierścienia odwłoka (około $\times 40$): *a* — sternit, *b* — część biodrowa, *c* — woreczki biodrowe, *d* — wyrostek rylcowy. 13 — *Dila hybernica* (CARP.), oczy i parzyste przyoczek (około $\times 40$): *a* — oczy, *b* — przyoczek. 14 — *Lepismachilis notata* STACH, oczy i parzyste przyoczek (około $\times 40$): *a* — oczy, *b* — przyoczek. 15 — *Trigoniphthalmus alternatus* (SILV.), widok głowy z przodu, bez czułków (około $\times 60$): *a* — przyoczek. 16 — *Lepismachilis notata* STACH, górna część przodu głowy (około $\times 60$): *a* — przyoczek.

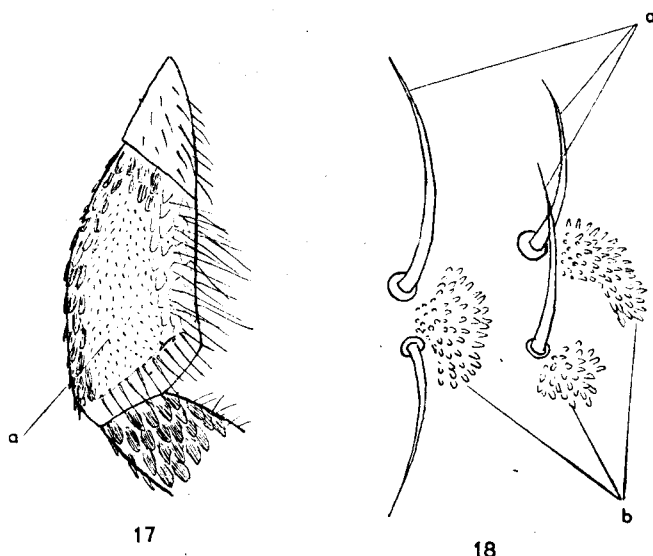
Podrząd: *MACHILOIDEA*

Klucz do oznaczania rodzin

1. Sternity II—VII pierścienia odwłokowego bardzo krótkie, nie wchodzą pomiędzy części biodrowe lub tylko nieznacznie *Meinertellidae* (w Polsce nie występuje).
- Sternity II—VII pierścienia odwłokowego wsuwają się jako duże trójkąty głęboko pomiędzy części biodrowe (rys. 12) 2.

² Szybkie oznaczanie rybnikowatych żyjących w mieszkaniach ludzkich można przeprowadzić następująco. Jeżeli ciało pokryte jest szczecinkami gładkimi — *Lepisma saccharina* L., jeżeli zadziorkowatymi — *Thermobia* BERGR. lub *Ctenolepisma* ESCHER. Te ostatnie rozróżniamy po ilości wyrostków rylcowych na płytkach brzusznych ostatnich pierścieni odwłoka. *Thermobia domestica* (PACK.) ma ich trzy pary, a gatunki z rodzaju *Ctenolepisma* ESCHER., których występowanie w Polsce jest bardzo wątpliwe, dwie pary.

2. Części biodrowe II—VII pierścienia odwłoka tylko z jedną parą woreczków biodrowych. Parzyste przyoczka kształtu małych, kolistych, czarnych plamek, znacznie od siebie oddalone na boki (rys. 13). Oczy złożone stosunkowo małe, w przybliżeniu romboidalnego kształtu. Czułki krótkie, grube w nasadzie, ku końcowi znacznie zwężone *Praemachilidae*, str. 50.
- Części biodrowe II—VI pierścienia odwłoka z dwiema parami woreczków biodrowych (rys. 12). Parzyste przyoczka kształtu biszkoptowego lub sercowatego położone blisko siebie (rys. 14). Oczy złożone stosunkowo duże. Czułki długie *Machilidae*, str. 51.



Rys. 17, 18. *Lepismachilis notata* STACH, samiec. (Oryg.).

17 — zewnętrzna strona uda nóg pierwszej pary (około $\times 60$): a — pole zmysłowe. 18 — część pola zmysłowego (około $\times 800$): a — szczeciny zmysłowe, b — brodaweczki zmysłowe.

Rodzina: *PRAEMACHILIDAE*

W Polsce występuje tylko jeden rodzaj.

Rodzaj: *Dilta* STRAND

Jeden gatunek w faunie krajowej.

Długość ciała około 10 mm. Ciało pokryte łuskami czerwawobrunatnymi, bez wyraźnego desena na grzbiecie. Oczy stosunkowo małe, kształtu wydłużonego rombu, stykające się ze sobą w linii środkowej głowy na nieznacznej przestrzeni, czarne (rys. 13). Parzyste przyoczka małe, nieregularnie koliste, znacznie oddalone od siebie, czarne. Czułki krótkie, krótsze od połowy ciała, grube u nasady, silnie cieniejące ku końcowi, w części końcowej nie pokryte łuskami. Głaszczki szczękowe i odnóży słabo owłosione. Pokładelko cienkie, walcowate, sięgające do nasady wyrostków rylcowych, złożone z około 40 członczków, wyposażonych w nieliczne (4) szczeciny. Samce bardzo rzadkie, mają drugi człon głaszczków wargowych uzbrojony na powierzchni grzbietowej i brzusznej licznymi, małymi kolcami. Żyje pod kamieniami, butwiejącym drewnem leżącym na ziemi, w szczelinach ziemi i koło korzeni drzew. Rozprzestrzeniony szeroko w zachodniej i śród-

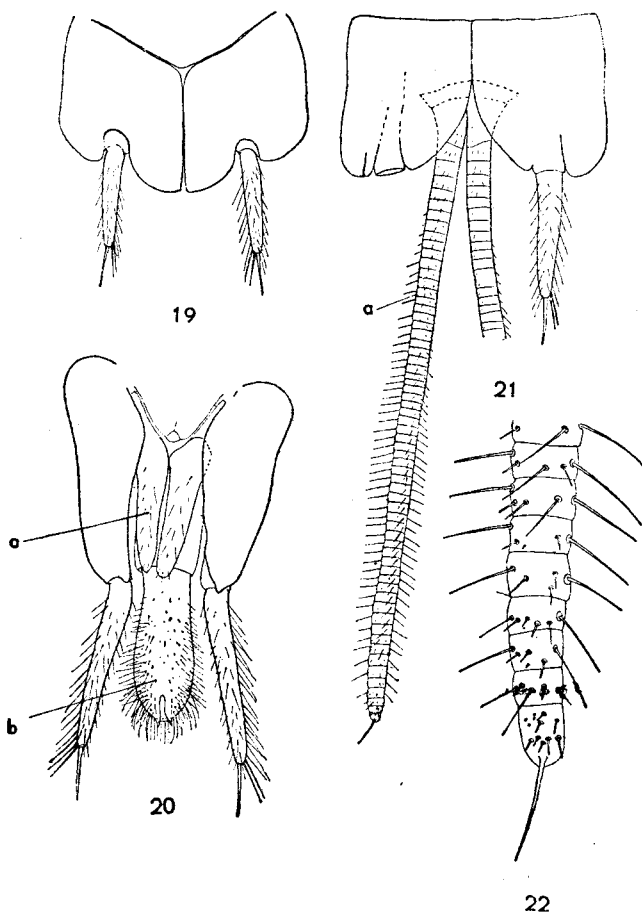
kowej Europie. Z krajów sąsiadujących z Polską podany tylko z Czech. W naszym kraju znaleziony dotychczas tylko na wyspie Wolin i w okolicach Szczecina.

..... *D. hybernica* (CARP.).

Rodzina: *MACHILIDAE*

Klucz do oznaczania rodzajów

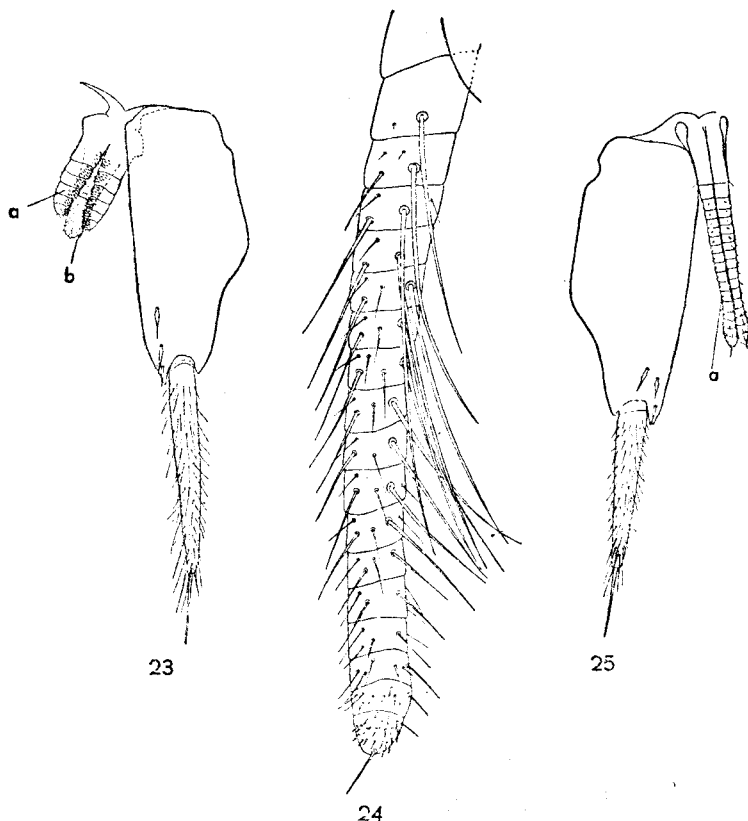
1. Łuski występują tylko na dwóch pierwszych członkach czułków *Petrobius* LEACH, str. 52.
- Łuski występują na wielu członach czułków 2.
2. Parzyste przyoczek kształtu sercowatego (rys. 15) *Trigoniophthalmus* VERH., str. 53.
- Parzyste przyoczek kształtu biskoptowatego (rys. 16) 3.



Rys. 19—22. *Petrobius balticus* STACH. (Oryg.).

19 — płytki brzuszna VIII pierścienia odwłoka samca (około $\times 60$). 20 — brzuszna część IX pierścienia odwłoka samca (około $\times 60$): *a* — paramery, *b* — prącie. 21 — płytki brzuszna VIII pierścienia odwłoka samicy (około $\times 60$): *a* — pokładelko. 22 — koniec pokładelka silniej powiększony (około $\times 100$).

3. Pokładełko bez kolców na członach końcowych (rys. 21). Na zewnętrznej powierzchni uda nóg pierwszej pary u samca znajduje się pole pokryte brodawkami zmysłowymi (rys. 17 i 18). Kolcowate, tęgie szczeciny na stopie nie zabarwione. Końcowa tęga sztydłowata szczecina na wyrostkach rylcowych równa połowie długości tych wyrostków lub jeszcze dłuższa (rys. 12) *Lepismachilis* VERH., str. 53.
- Pokładełko na członach końcowych z kolcami (rys. 35). Na zewnętrznej powierzchni uda nóg pierwszej pary u samca brak pola zmysłowego. Kolcowate, tęgie szczeciny na stopie zabarwione, nadto występują tu kolce. Końcowa, tęga, sztydłowata szczecina na wyrostkach rylcowych krótka, równa $\frac{1}{4}$ ich długości *Machilis* LATR., str. 54.



Rys. 23—25. *Trigoniphthalmus alternatus* (SILV.). (Oryg.).

- 23 — spodnia część IX pierścienia odwłoka samca (około $\times 60$): a — paramery, b — prącie.
 24 — część pokładełka związanego z VIII pierścieniem odwłoka (około $\times 100$). 25 — spodnia część IX pierścienia odwłoka samicy (około $\times 60$): a — pokładełko.

Rodzaj: *Petrobius* LEACH.

Jeden gatunek w faunie krajowej.

Długość ciała około 9 mm. Oczy duże, półkuliste, czarne. Parzyste przyoczek silnie w poprzek wydłużone, czarne. Czułki cienkie, dłuższe od ciała, pokryte łuseczkami tylko na dwóch

pierwszych członach, złożone z około 200 członeczków. Głaszczki szczękowe krótko owłosione. Tarczki brzuszne II—V pierścienia odwłoka z dwiema parami woreczków biodrowych. Części biodrowe VIII pierścienia odwłokowego u samca dość znacznie wydłużone i półkolisto zaokrąglone (rys. 19). Pokładełko walcowate, cienkie, wystaje poza koniec wyrostków rylcowych IX pierścienia odwłoka. Składa się ono z około 65 członeczków, wyposażonych w 3—4 dłuższe szczeciny. Paramery (gonapofyzy) występują tylko na IX pierścieniu odwłoka i nie są członowane. Prącie pokryte licznymi cienkimi włosami, sięga poza połowę wyrostków rylcowych IX pierścienia odwłoka (rys. 20). Żyje tylko na wybrzeżu morskim na ścianach molów, pod dużymi kamieniami i w szczelinach skał nadmorskich. Wychodzi na żer tylko w nocy. Rozprzestrzeniony wzdłuż wybrzeży Bałtyku, Danii i Skandynawii. Identyfikowany przez H. Womersleya z *Petrobius brevistylis* CARP., występującym na wybrzeżach Anglii, Irlandii, Holandii i Francji, co jednak nie jest dotychczas zupełnie pewne.

..... *P. balticus* STACH.

Rodzaj: *Trigoniophthalmus* VERH.

Jeden gatunek, który może być znaleziony w Polsce, albowiem znany jest z Podola z okolic nad Zbruczem.

Długość ciała około 10 mm. Łuski barwy żółtawej, brunatnej i czarnej układają się na ciele w pstrokaty deseń. Oczy średniej wielkości, czarne. Parzyste przyoczek kształtu sercowatego położone blisko siebie (rys. 15), czarne. Czułki nieco krótsze od ciała, pokryte mniej więcej do połowy swej długości łuskami, dalej szczecinkami, złożone z około 150 członeczków. Liczba członeczków w łańcuszkach czułków wynosi 7—14. Głaszczki szczękowe pokryte włosami, których długość równa się średnicy członów tych głaszczków lub jest tylko nieco większa. Stopa z kilkoma dłuższymi tęgimi szczecinkami, ale bez kolców. Tarczki brzuszne II—V pierścienia odwłoka z dwiema parami woreczków biodrowych. Pokładełko krótkie, nie dosięga nasady wyrostków rylcowych IX pierścienia odwłoka, złożone z 18—22 członeczków, na górnych członach opatrzone długimi włosami (rys. 24). Paramery tylko na IX pierścieniu odwłoka, złożone z 6—7 członeczków. Prącie krótkie, sięgające tylko do połowy części biodrowych IX pierścienia. Żyje w pobliżu zbiorników wody. Rozprzestrzeniony głównie w Alpach, a także w południowej i środkowej Europie.

..... *T. alternatus* (SILV.).

Rodzaj: *Lepismachilis* VERH.

Samice gatunków niżej wymienionych nie dają się odróżnić od siebie.

Klucz do oznaczania gatunków

1. Na trzecim do ósmego członu głaszczków szczękowych u samca wystają po stronie spodniej spośród szczecinek długie, cienkie, proste włosy, które na piątym do siódmego członu są dwa razy dłuższe od średnicy tych członów.

Długość ciała około 10 mm. Łuski jasne, żółte i brunatne układają się na linii środkowej brudno ubarwionego grzbietu w cztery leżące nieregularnie jedna za drugą jaśniejsze plamy. W towarzystwie okazów ciemno ubarwionych pojawiają się często okazy różniące się od formy głównej tylko ubarwieniem. Mają one na grzbiecie szeroki złocistożółty pas. Jest to odmiana *L. notata* var. *aureodorsata* STACH (rys. 2). Oczy duże, za życia zwierzęcia barwy ciemnożółtej z czerwono-brunatnymi trzema skośnymi pręgami poprzecznymi. Parzyste przyoczek wydłużone, czarne. Czułki długości ciała, pokryte łuszczykami na znacznej przestrzeni, złożone ze 180—200 członeczków; końcowe łańcuszki czułków zawierają 10—14 członeczków. Głaszczki wargowe samca mają ostatni człon silnie rozszerzony, dwa razy szerszy niż u samicy. U samca na zewnętrznej stronie ud odnóży pierwszej pary znajduje się narząd zmysłowy złożony z licznych brodawczek zmysłowych, najeżonych małutkimi wypustkami, i z krótkich włosków (rys. 17 i 18). Stopa po stronie brzusznej z licznymi tęgimi bezbarwnymi

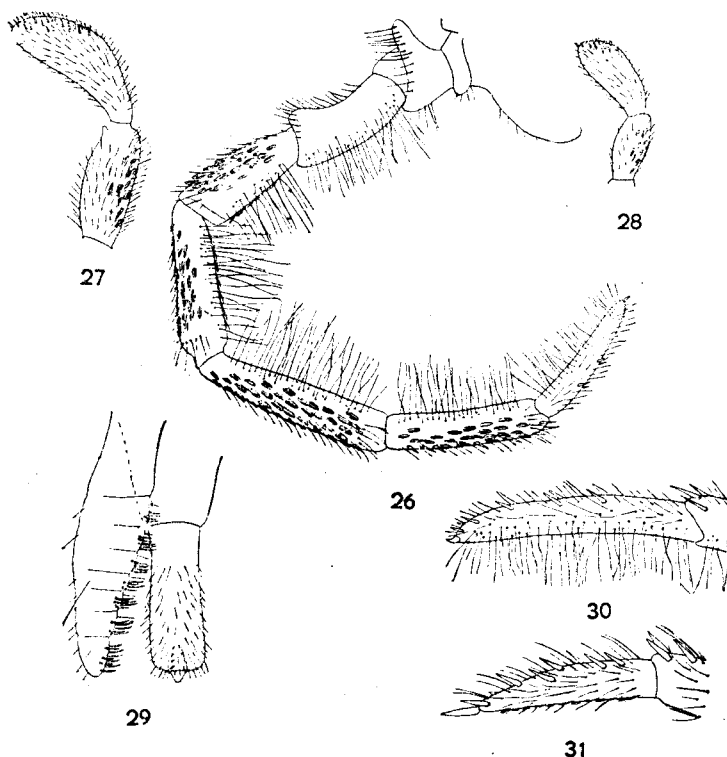
szczecinkami. Tarczki brzuszne II—V pierścienia odwłoka z dwiema parami woreczków biodrowych. Pokładelko długie, walcowate, cienkie, wystaje poza koniec wyrostków rylcowych IX pierścienia odwłoka. Paramery występują na VIII i IX pierścieniu odwłoka i składają się z 6—9 członczków. Prącie osiąga $\frac{2}{3}$ długości części biodrowych IX pierścienia odwłoka. Żyje przeważnie pod większymi kamieniami ułożonymi na miedzach, a także wśród liści w pobliżu drzew i na wapiennych skałkach. Rozprzestrzeniony szeroko w Europie.

..... **L. notata** STACH.

- Na trzecim do ósmego członu głąszczków szczękowych u samca brak po stronie spodniej długich, cienkich włosów.

W budowie ciała, szczególnie samicy, bardzo zbliżony do gatunku poprzedniego. Żyje na obszarach kserotermicznych. Wykazany dotychczas z Podola i Czechosłowacji.

..... **L. feminata** STACH.



Rys. 26—31. *Lepismachilis notata* STACH. (Oryg.).

26 — głąszczek szczękowy samca (około $\times 60$). 27 — dwa końcowe człony głąszczka wargowego samca (około $\times 60$). 28 — dwa końcowe człony głąszczka wargowego samicy (około $\times 60$). 29 — prącie z jedną paramerą (około $\times 100$). 30 — ostatni człon głąszczka szczękowego samca (około $\times 100$).

31 — ostatni człon głąszczka szczękowego samicy (około $\times 100$).

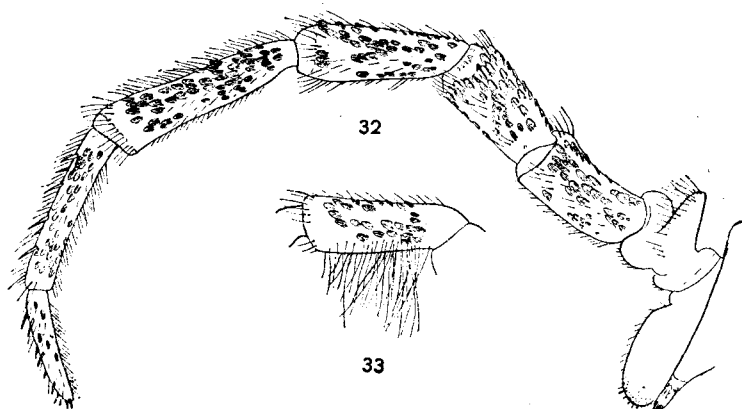
Rodzaj: **Machilis** LATR.

Jedyny gatunek dotychczas poznany w faunie krajowej.

Długość ciała 11—13 mm. Ciało brązowe, z jaśniejszym żółtawym grzbietem pokrytym w niektórych miejscach czarnymi plamami. Oczy duże, za życia zwierzęcia zielonawoszare

z czerwawobrunatnymi plamkami. Parzyste przyoczek wydłużone, białawe. Czułki dłuższe od ciała, cienkie, pokryte łuszczykami na wielu członkach, białe i ciemnobrunatno obrączkowane, złożone z około 250 członków; końcowe łańcuszki czułek zawierają 15—23 członków. Głaszczki szczękowe lekko zaczernione tylko na zewnętrznej stronie pierwszego do trzeciego członu. U dorosłych samców sterczą po spodniej stronie trzeciego do ósmego członu głaszczków spośród zwykłych szczecin cienkie, proste włosy, których długość równa się tylko średnicy członów. Głaszczki wargowe słabo nabrzmiały zarówno u samca, jak i u samicy. Nogi bez barwnika. Stopy po stronie brzusznej uzbrojone ciemno zabarwionymi kolcami i dłuższymi tęgimi szczecinami. Tarczki brzuszne II—V pierścienia odwłoka z dwiema parami woreczków biodrowych. Pokładełko walcowate, przy końcu nieco zgrubiałe, sięga do połowy wyrostków rylcowych IX pierścienia odwłoka. Składa się ono z około 40 członków, pokrytych w części końcowej obficie szczecinami; po stronie zewnętrznej każdy człon wyposażony jest w tęgą szczecinę. Każdy z trzech ostatnich członów uzbrojony jest parą tęgich kolców, a po stronie dośrodkowej pęczkiem czopków zmysłowych (rys. 35). Paramery występują u samca na VIII i IX pierścieniu odwłoka i składają się z 7 członków. Żyje pod kamieniami w szczelinach skalnych u podnóża Sudetów.

..... *M. hessei* STACH.



Rys. 32, 33. (Okolo $\times 60$). (Oryg.).

32 — *Lepismachilis feminata* STACH, głaszczek szczękowy samca. 33 — *L. notata* STACH, piąty człon głaszczka szczękowego samca.

Podrząd: *LEPISMOIDEA*

Podrząd ten obejmuje jedną rodzinę.

Rodzina: *LEPISMIDAE*

Należąca do tej rodziny podrodzina *Maindroniinae* nie ma przedstawicieli w faunie krajowej ani krajów sąsiednich i nie jest tu uwzględniona.

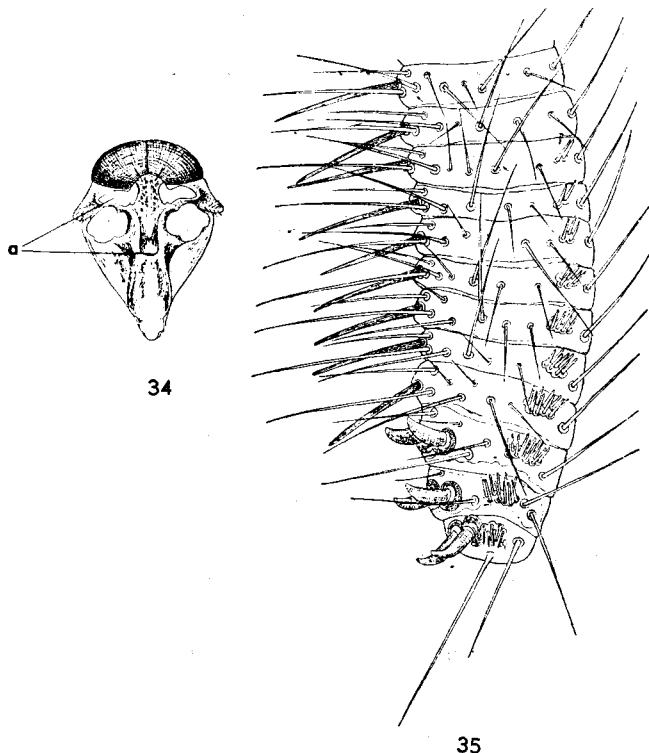
Klucz do oznaczania podrodzin

1. Oczy istnieją. Wewnętrzna część szczęki na brzegu dośrodkowym bez grzebieniastego wyrostka. Brak woreczków biodrowych *Lepisminae*, str. 56.
- Oczy brak. Wewnętrzna część szczęki na brzegu dośrodkowym z grzebieniastym wyrostkiem (rys. 36 i 37). Woreczki biodrowe występują na wszystkich lub tylko na niektórych pierścieniach . *Nicoletiinae*, str. 59.

Podrodzina: *Lepisminae*

Klucz do oznaczania rodzajów

1. Wszystkie szczeciny na ciele gładkie *Lepisma* L., str. 56.
- Większe szczeciny na ciele pokryte licznymi zadziorkami₁ (rys. 6). . . 2.
2. Po każdej stronie na tylnym brzegu tergitu II—VII pierścienia odwłoka dwa szeregi tęgich szczecin (rys. 40). . . *Thermobia* BERGR., str. 57.
- Po każdej stronie na tylnym brzegu tergitu II—VI pierścienia odwłoka trzy szeregi tęgich szczecin *Ctenolepisma* ESCHER., str. 59.



Rys. 34, 35. *Machilis hessei* STACH. (Oryg.).

34 — przód głowy bez czułków (około $\times 60$): a — przyoczka. 35 — koniec jednej części pokładełka (około $\times 100$).

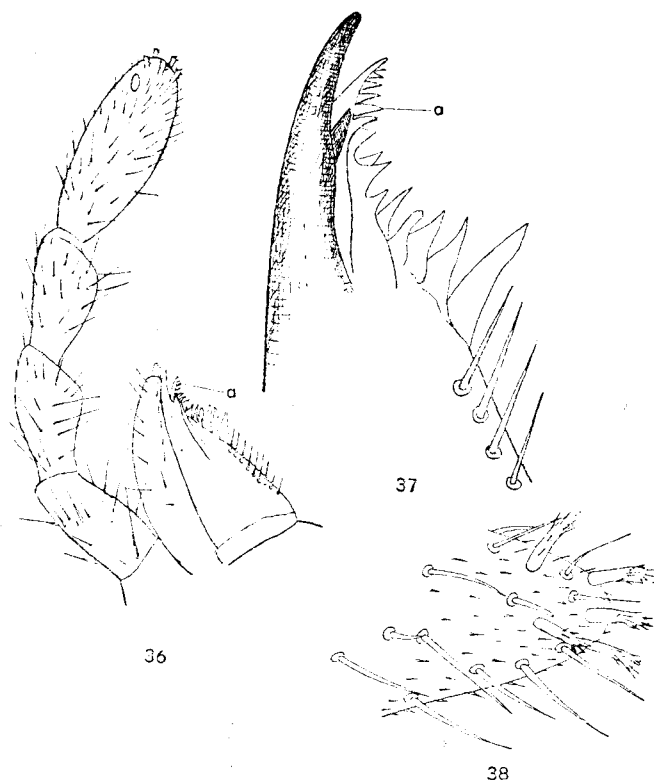
Rodzaj: *Lepisma* L.

Tylko jeden gatunek w faunie krajowej.

Długość ciała około 10 mm. Ciało (rys. 39), pokryte łuskami szarymi lub brunatnawymi, ma metaliczny połysk. Czułki równe $\frac{3}{4}$ długości ciała. Ostatni człon głąszczków wargowych poniżej szczytu z pięcioma brodawkami zmysłowymi. Tergit X pierścienia odwłoka trapezowaty, o brzegach lekko zaokrąglonych. Na tergitach II—VIII pierścienia odwłoka występują po każdej stronie tylko dwie tęsze, gładkie szczeciny, zaś na płytkach brzusznych

trzy oddzielone od siebie szeregi szczecin, u samca na I—VIII, a u samicy na I—VII pierścieniu odwłoka. Wyrostki rylcowe tylko na VIII i IX pierścieniu odwłoka. Pokładelko wystaje nieco poza IX pierścień. Paramery u samca woreczkowate, silnie rozwinięte. Przysadki odwłokowe i przysadka końcowa krótsze od czulków. Żyje w mieszkaniach, rzadko swobodnie w przyrodzie pod kamieniami na terenach kserotermicznych. Rozprzestrzeniony szeroko w całej Holarktyce.

..... *L. saccharina* L.



Rys. 36—38 *Nicoletia meinerti* SILV. (Oryg.).

36 — główka szczęki i głaszczek szczękowy (około $\times 100$): a — uzębiony grzebień na wewnętrznej części szczęki, 37 — górna część tej szczęki w silnym powiększeniu (około $\times 600$): a — uzębiony grzebień na wewnętrznej części szczęki. 38 — słupkowate brodaweczki zmysłowe na szczycie ostatniego członu głaszczka szczękowego (około $\times 100$).

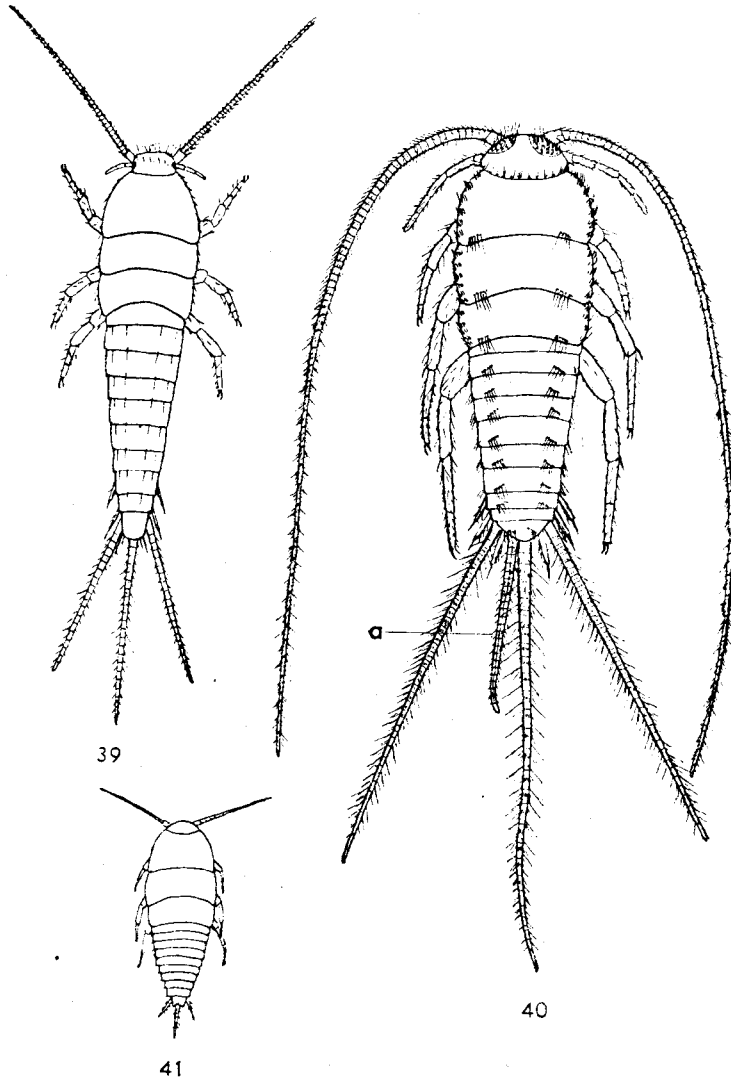
Rodzaj: *Thermobia* BERGR.

Jeden gatunek w faunie krajowej.

Długość ciała około 10 mm. Ciało pokryte żółtawymi i czarnymi łuskami. Czulków wybitnie długie, dłuższe od ciała. Głaszczki szczękowe złożone z 6 członów. Tergit X pierścienia odwłoka kształtu krótkiego, szerokiego trójkąta. Duże szczeciny pokryte zadziorkami tworzą na tergitach tułowia i odwłoka po każdej stronie jeden szereg grzebieni (rys. 40). Na płytkach brzusznych II—VIII pierścieniu odwłoka występuje po każdej stronie szeroki grzebień utworzony ze szczecin, a na II—VI pierścieniu nadto jeden grzebień pośrodku płytki. Nogi dłuższe

niż u innych rybikowatych. Wyrostki rylcowe u samicy występują w liczbie trzech, a u samca dwóch par. Pokładełko długie i cienkie, jego długość równa się $\frac{2}{3}$ długości odwłoka. Przy-
sadki odwłokowe i końcowa dłuższe od ciała. Żyje w mieszkaniach, szczególnie w piekarniach,
korzystając tam z wysokiej temperatury i pożywienia w postaci mąki i okruszków pieczywa.
Szeroko rozprzestrzeniony w Holarktyce. W zachodniej Europie pospolity, szczególnie w Ho-
landii. U nas podał go Fr. SCHILLE z Rytra.

..... *Th. domestica* (PACK.).



Rys. 39—41. Owad z góry (około $\times 15$). (Oryg.).

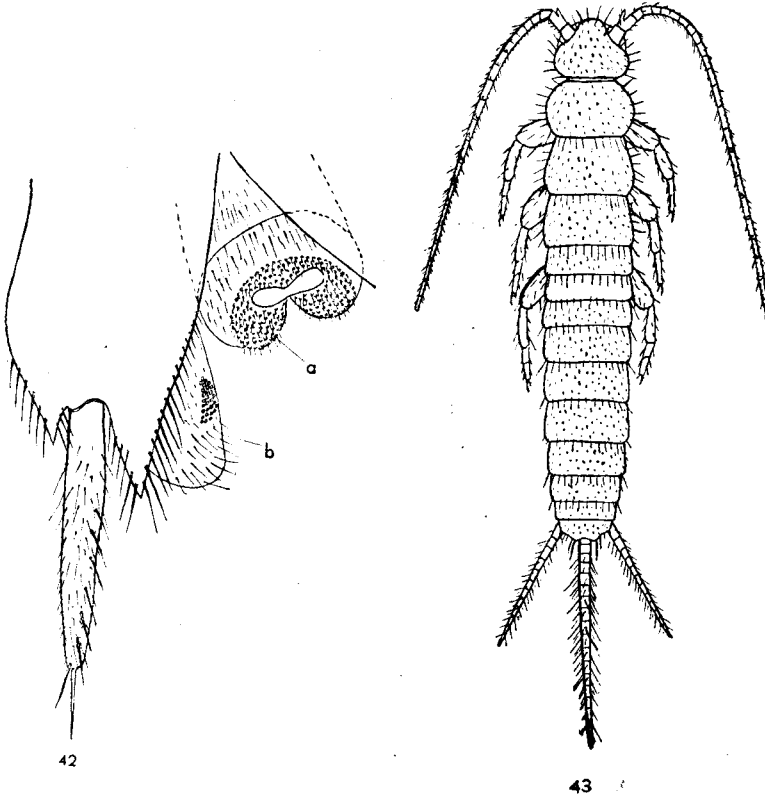
39 — *Lepisma saccharina* L. 40 — *Thermobia domestica* (PACK.), samica: a — pokładełko.
41 — *Atelura formicaria* HEYD.

Rodzaj: *Ctenolepisma* ESCHER.

Jeden gatunek występuje w pobliżu granic Polski.

Długość ciała 10—12 mm. Ciało pokryte przeważnie brunatnymi łuskami, pomiędzy którymi występują też łuski czarne, układające się w cztery ciemne wzdłużne smugi na ciele owada. Czułki i przysadki odwłokowe długości ciała. Głazeczki szczękowe złożone z 5 członów. X tergite odwłoka w postaci trójkąta o większej szerokości od długości, o tępych wierzchołku. Duże zadziorkowate szczeciny tworzą na głowie kilka pęczków. Po każdej stronie na brzegach tylnych tergitów tułowia oraz na VII i VIII pierścieniu odwłoka po jednym grzebieniu, na tergitach II—VII pierścienia po dwa. Na płytkach brzusznych są tylko grzebienie boczne, brak jest środkowego. Wyrostki rylcowe u obu płci występują w dwóch parach. Długość pokładelki równa $\frac{1}{3}$ długości odwłoka. Żyje wolno w przyrodzie. Rozprzestrzeniony szeroko w Palearktyce, szczególnie na obszarze krajów śródziemnomorskich, występuje też na Węgrzech i w Słowacji.

..... *C. lineata* (FABR.).



Rys. 42, 43. (Oryg.).

42 — *Atelura formicaria* HEYD., część brzuszna IX pierścienia samca (około $\times 200$): a — pręc e, b — paramera. 43 — *Nicoletia meinerti* SILV., owad z góry (około $\times 15$).

Podrodzina: *Nicoletiinae*

Klucz do oznaczania rodzajów

1. Ciało kształtu owalnego, pokryte łuskami (rys. 41) *Atelura* HEYD., str. 60.

- . Ciało o brzożach bocznych niemal do siebie równoległych, nie pokryte łuskami (rys. 43) *Nicoletia* GERV., str. 60.

Rodzaj: *Atelura* HEYD.

U nas możliwe znalezienie jednego gatunku.

Długość ciała 4—6 mm. Ciało kształtu owalnego, o wypukłym grzbiecie, pokryte łuskami jasnożółtawymi, silnie połyskujące. Czułki krótsze od tułowia, u samca na drugim członie z wydatnym wyrostkiem. Oczu brak. Tergit X krótki, pośrodku dość głęboko wcięty, u samca pod spodem z kolcami. Na grzbiecie brak tęgich szczecin. Wyrostki rylcowe na II—IX pierścieniu odwłoka. Woreczki biodrowe na VII pierścieniu. Przysadki odwłokowe i końcowa krótkie, tylko $2\frac{1}{2}$ raza dłuższe od X tergitu. Paramery u samca długie i woreczkowate. Pokładełko krótkie, grube, pośrodku rozdęte, nieco tylko dłuższe od wyrostków rylcowych IX pierścienia odwłoka. Żyje pod kamieniami w gniazdach różnych gatunków mrówek, w zachodniej i środkowej Europie. U nas dotychczas nie znaleziony.

. *A. formicaria* HEYD.

Rodzaj: *Nicoletia* GERV.

Jeden gatunek występujący w Polsce.

Długość ciała około 8 mm. Ciało wydłużone, o bokach mniej więcej równoległych do siebie, nie pokryte łuseczkami, pokryte natomiast licznymi, drobnymi szczecinkami; nadto na przodzie i na bokach głowy oraz na tylnym brzegu tergitów znajduje się szereg dłuższych, prostych szczecin. Długość czułków równa się około $\frac{2}{3}$ długości ciała. Czułki samca opatrzone są na drugim członie po stronie wewnętrznej wydatnym wyrostkiem. Oczu brak. Na szczycie ostatniego członu głaszczków szczękowych występuje 5 słupkowatych urzęsionych brodawczek zmysłowych (rys. 38). Na ostatnim członie głaszczków wargowych znajduje się 5 małych półkulistych brodawczek zmysłowych. Tergit X na brzegu tylnym pośrodku bardzo nieznacznie zatokowato wcięty. Wyrostki rylcowe występują na II—IX pierścieniu odwłoka, a woreczki biodrowe na I—VIII pierścieniu. Na VI pierścieniu woreczki biodrowe chronione są od zewnątrz przez półkolistą chitynową płytkę. Pokładełko walcowate, cienkie, wystaje nieco poza wyrostki rylcowe IX pierścienia odwłoka. Paramery u samca woreczkowate, długie, nie zakryte przez tergit IX. W przyrodzie żyje w Wenezueli pod dużymi kamieniami w ziemi humusowej. W Polsce znaleziony we Wrocławiu w cieplarni; znany także z Kopenhagi.

. *N. meinerti* SILV.

IV. PIŚMIENNICTWO

W piśmiennictwie światowym nie ma dotąd dzieła, które by zbierało wszystkie opisy dotychczas poznanych *Thysanura*. Odnosi się to szczególnie do grupy przerzutkowatych (*Machiloidea*), natomiast rybikowate (*Lepismoidea*), które poznano do r. 1904, opisał niemiecki entomolog w następującej pracy:

1. K. ESCHERICH. Das System der Lepismatiden. Zoologica, Stuttgart, 43, 1904, str. 1—164, 67 rys., 4 tabl.

Praca ta, jakkolwiek zawiera zaledwie około 20% gatunków dzisiaj już znanych, stanowi podstawę badań systematycznych nad grupą rybikowatych i może być użyteczna szczególnie przy oznaczaniu gatunków europejskich i dawniej poznanych pozaeuropejskich.

Gatunki europejskie przerzutek i rybików zestawiał w postaci klucza do oznaczania:

2. P. W. WYGODZINSKY. Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren der Schweiz. Verh. Naturf. Ges., Basel, **51**, 1940, str. 40—64, 2 rys.

Brak niestety rysunków utrudnia początkującemu oznaczanie gatunków występujących poza Szwajcarią. Rysunki z morfologii gatunków szwajcarskich podał ten autor wraz z tymże samym kluczem w pracy:

3. P. W. WYGODZINSKY. Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren der Schweiz. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., Zürich, **74**, 2, 1941, str. 113—227, tabl. I—X.

Szczegółowych opisów bardzo wielu gatunków przerzutek i rybitkowatych obcokrajowych, przeważnie pozaeuropejskich szukać trzeba w licznych, czasem małych i trudno dostępnych pracach SILVESTRIEGO, WYGODZINSKIEGO i autora niniejszego opracowania.

Wzmianki o gatunkach polskich lub opisy gatunków krajowych znajdują się w następujących pracach:

4. J. STACH. *Petrobius balticus*, nowy gatunek przerzutki z Pomorza, oraz pierwszy wykaz skoczogonek *Collembola* (LUBB.) pomorskich. Rozpr. i Wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich, Lwów, **7/8**, (1921/22) 1923, str. 3—22, tabl. III i IV.

5. J. STACH. Vorarbeiten zur Apterygotenfauna Polens. II. Apterygoten aus Pieniny. Bull. Ac. Pol. Sc., Cl. Sc. Math. Nat., B, Cracovie, (1919) 1920, str. 133—233, tabl. 5—7.

6. J. STACH. Polskie przerzutki (*Machilidae* ordo *Thysanura*); ich rozsielenie i znaczenie dla pewnych zagadnień zoogeograficznych. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, **60**, 1926, str. 143—159, 2 tabl.

7. J. STACH. *Lepismachilis feminata* n. sp., eine neue inländische Machiliden-Art (*Thysanura*). Ann. Mus. Zool. Polon., Warszawa, **8**, 1929, str. 98—106, tabl. XII—XIII.

8. J. STACH. Eine neue Art von *Machilis* (*Thysanura*) aus dem Riesengebirge. Ann. Mus. Zool. Polon., Warszawa, **9**, 1930, str. 129—137, tabl. XI—XII.

9. J. STACH. Über *Trigoniophthalmus alternatus* (SILV.) ein tertiäres Element in der europäischen Fauna und über eine neue Art aus derselben Gattung. Bull. Ac. Pol. Sc., Cl. Sc. Math. Nat., B, Cracovie, 1939, str. 231—253, tabl. 19—22.

W pracach tych dokładnie opisano i zilustrowano gatunki: *Petrobius balticus* STACH (poz. 4), *Lepismachilis notata* STACH i var. *aureodorsata* STACH (poz. 6), *Lepismachilis feminata* STACH (poz. 7), *Machilis hessei* STACH (poz. 8) i *Trigoniophthalmus alternatus* (SILV.) (poz. 9).

10. F. SCHILLE. Przyczynek do fauny Szczeciogonek (*Apterygogenea*) Galicyi. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, **41**, 1908, str. 3—17, 1 tabl.

Tylko wzmianka, że w Rytrze autor złowił okazy *Thermobia domestica* (PACK.). Ponieważ autor nie wspomina nic o pospolitym *Lepisma saccharina* L., może pomylił nazwy tych dwóch gatunków.

V. SKOROWIDZ NAZW SYSTEMATYCZNYCH ŁACIŃSKICH¹

- alternatus* (SILV.), *Trigoniophthalmus* 41, 47, 49*, 52*, 53, 61
Apterygota 35
Archaeognatha 36, 47
Atelura HEYD. 43, 44, 46, 47, 59, 60
— *formicaria* HEYD. 38*, 44, 46, 47, 58*, 59*, 60
aureodorsata STACH, *Lepismachilis notata* var. 37*, 47, 53, 61

balticus STACH, *Petrobius* 41, 47, 51*, 53, 61
balticus (STACH) HANDSCH., *Halomachilis* 47
brevistylis CARP., *Petrobius* 47, 53

Ctenolepisma ESCHER. 44, 46, 47, 49 56, 59
— *lineata* (FABR.) 47, 59

Dilta STRAND 47, 48, 50
— *hybernica* (CARP.) 47, 49*, 51
domestica (PACK.), *Thermobia* 38*, 43, 46, 47, 49, 58*, 61

feminata STACH, *Lepismachilis* 39*, 47, 54, 55*, 61
formicaria HEYD., *Atelura* 38*, 44, 46, 47, 58*, 59*, 60

germanica VERH., *Teutonia* 47
gyriniformis LUC., *Lepisma* 38*

Halomachilis balticus (STACH) HANDSCH. 47
hessei STACH, *Machilis* 47, 55, 56*, 61
hybernica (CARP.), *Dilta* 47, 49*, 51

Lepisma L. 44, 46, 47, 56
— *gyriniformis* LUC. 38*
— *saccharina* L. 43, 45, 46, 47, 49, 57, 58*, 61
Lepismachilis VERH. 39, 47, 48, 52, 53
— *feminata* STACH 39*, 47, 54 55*, 61
— *notata* STACH 37*, 39*, 47, 49*, 50*, 54*, 55*, 61
Lepismachilis notata var. *aureodorsata* STACH 37*, 47, 53, 61
Lepismidae 36, 47, 55
Lepisminae 47, 55, 56
Lepismoidea 36, 42, 47, 49, 55, 60
lineata (FABR.), *Ctenolepisma* 47, 59

Machilidae 36, 47, 50, 51
Machilis LATR. 41, 47, 48, 52, 54
— *hessei* STACH 47, 55, 56*, 61
Machiloidea 36, 47, 48, 49, 60
Maindroniinae 55
Meinertellidae 49
meinerti SILV., *Nicoletia* 46, 47, 57*, 59*, 60

Nicoletia GERV. 43, 44, 46, 47, 60
— *meinerti* SILV. 46, 47, 57*, 59*, 60
Nicoletiinae 42, 47, 55, 59
notata STACH, *Lepismachilis* 37*, 39*, 47, 49*, 50*, 54*, 55*, 61
— var. *aureodorsata* STACH, *Lepismachilis* 37*, 47, 53, 61

Petrobius LEACH 37, 47, 48, 51, 52
— *balticus* STACH 41, 47, 51*, 53, 61
— *brevistylis* CARP. 47, 53
Praemachilidae 47, 50

¹ Synonimy wyróżniono petitem. Liczby wytłuszczone oznaczają stronicę, na których znajdują się opisy, liczby z gwiazdkami oznaczają stronicę, na których znajdują się rysunki.

saccharina L., *Lepisma* 43, 45, 46, 47,
49, 57, 58*, 61

Teutonia germanica VERH. 47

Thermobia BERGR. 44, 46, 47, 49, 56, 57

— *domestica* (PACK.) 38*, 43, 46, 47,
49, 58*, 61

Thysanura 35, 47, 48, 60

Trigoniophthalmus VERH. 47, 48, 51, 53

— *alternatus* (SILV.) 41, 47, 49*, 52*,
53, 61

Zygentoma 36, 47
