

CECHY MORFOLOGICZNE ZE SZCZEGÓLNYM
UWZGLĘDNIENIEM ULTRASTRUKTUR POWIERZCHNIOWYCH
U *DOCOPHOROIDES BREVIS* (DOCOPHOROIIDAE,
MALLOPHAGA)*

JADWIGA ŻŁOTORZYCKA I MARIA MODRZEJEWSKA
Zakład Parazytologii Ogólnej, Instytut Mikrobiologii UWr
51-148 Wrocław, ul. Przybyszewskiego 63/77

MORPHOLOGICAL FEATURES OF *DOCOPHOROIDES BREVIS*
(DOCOPHOROIIDAE, MALLOPHAGA) WITH PARTICULAR REGARD TO SURFACE
ULTRA STRUCTURES

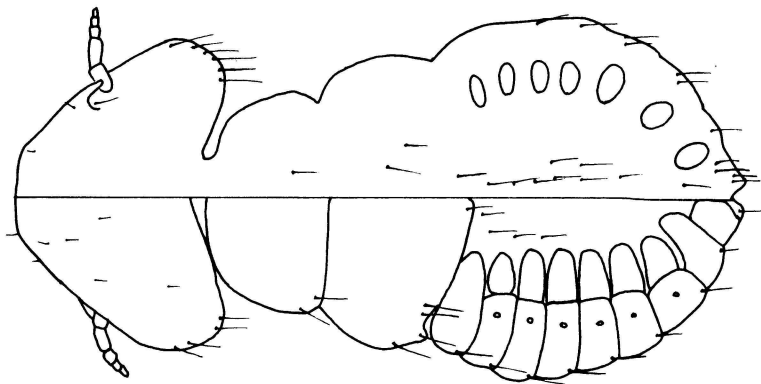
Abstract. Bodies of nymphs and imagines of *Docophoroides brevis* (Docophoroididae), parasite of *Diomedea exulans*, were studied under light and scanning microscopes. Developmental features of nymphs corresponded with similar features of other Philopteroidea. In adults type and distribution of sensillae were similar to other Ischnocera. Structures pointing to parasite's adaptation to holding itself on host's feathers, were distinguished. They were, besides characteristic claws, the mouth apparatus, groups of hooked processes on tibiae of the II and III pairs of legs, and sculpture of roundish fields on the sides of abdomen sternites. In the shape of male's genital apparatus, protruding to the outside of terminal sclerite, structures helping both partners to contact during copulation were discerned.

Wstęp

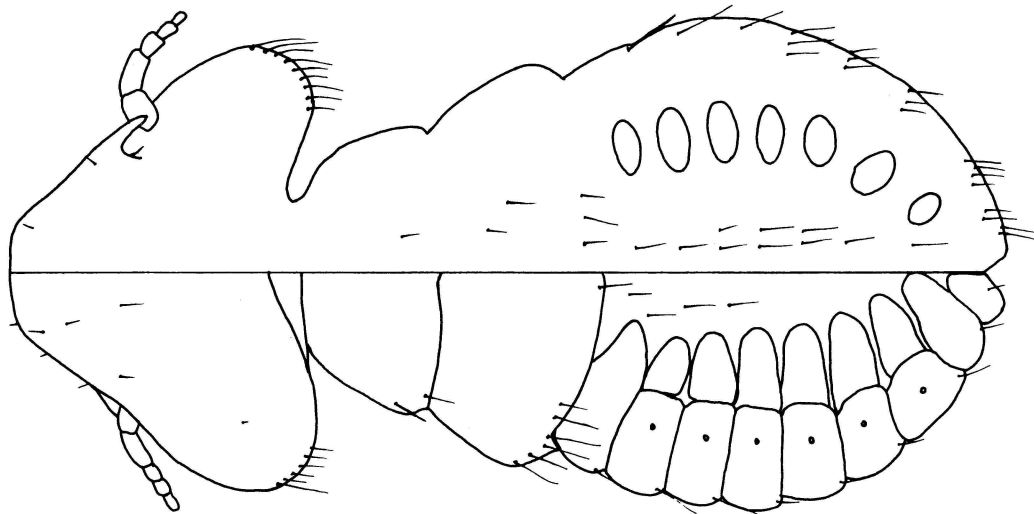
Docophoroididae stanowią niewielką grupę wszołów reprezentowaną tylko przez jeden rodzaj *Docophoroides* GIGLIOLI, 1864 z paroma gatunkami. Większość z nich pasożytuje na albatrosach (Diomedeidae), przede wszystkim w obrębie rodzaju *Diomedea* L. (TIMMERMANN 1959). Do antarktycznego gatunku *Docophoroides brevis* (DUFOUR, 1835), pasożyta *Diomedea exulans* L., należą masywne (ryc. 1-4) i stosunkowo duże wszoły o długości 4-5 mm. Szczegółowe dane biometryczne oparte na materiale własnym podały ŻŁOTORZYCKA I MODRZEJEWSKA (w druku). Ciemno pigmentowany, mocny pancerz

* Wyniki były przedstawione w postaci plakatu na XVI Zjeździe Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego, Poznań, 12-13 września 1991.

OGÓLNA BUDOWA NIMF
GENERAL VIEW OF NYMPHS

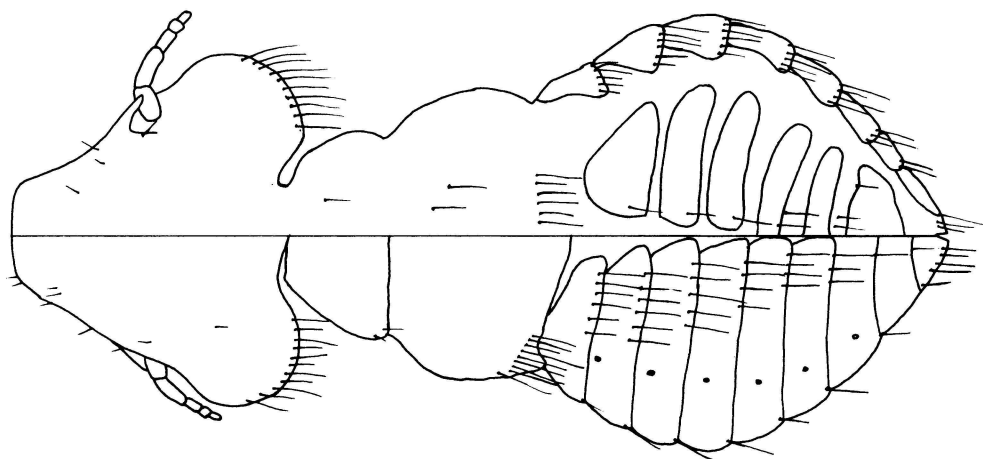


Ryc. 1. - N₂; Fig. 1. N₂

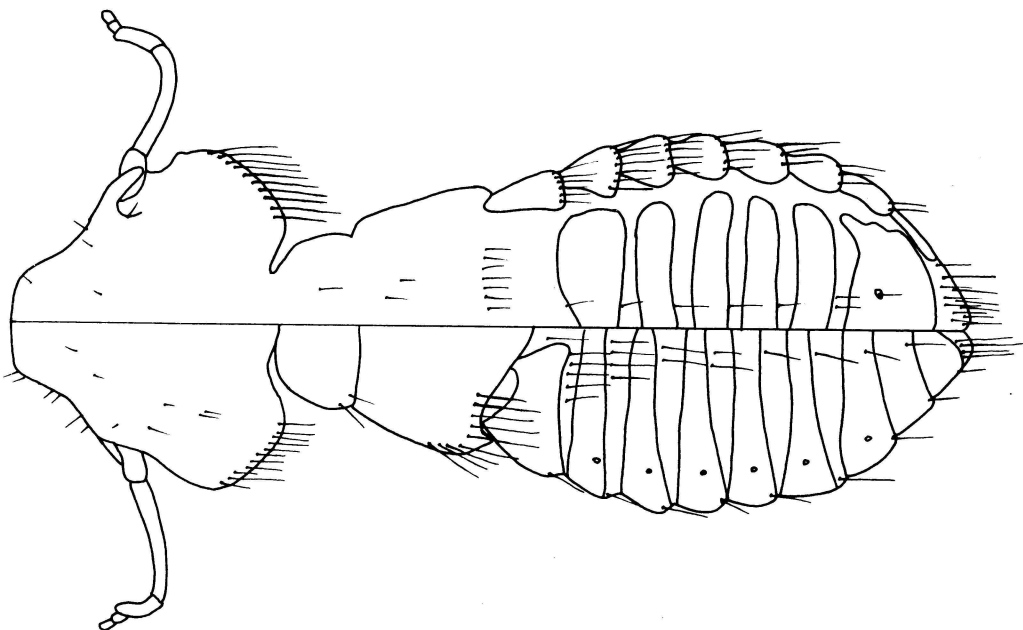


Ryc. 2. - N₃; Fig. 2. - N₃

OGÓLNA BUDOWA POSTACI DOROSŁYCH
GENERAL VIEW OF IMAGINES



Ryc. 3. — samica; Fig. 3 — female



Ryc. 4. — samiec; Fig. 4. — male

chitynowy charakteryzuje samce i samice, i w pewnym stopniu nimfy (ryc. 5-8). Okazy**, zwłaszcza dorosłe, które miałyśmy do dyspozycji, nawet po maceracji w ługu potasowym (KOH) uzyskiwały zbyt słabą przejrzystość, aby móc prześledzić wszystkie ważne szczegóły morfologiczne w mikroskopie świetlnym. Wobec tego część materiału poświęcono do badań w mikroskopie skaningowym. Pomogło to uzupełnić opis gatunku *D. brevis* o nowe cechy i prześledzić cechy charakterystyczne dla nimf (N_2 i N_3).

Najważniejszym jednak celem pracy było wytypowanie u osobników dojrzałych takich zewnętrznych struktur, które by miały funkcjonalne znaczenie, szczególnie w aspekcie przydatności do utrzymania się tych stosunkowo ciężkich wszołów w upierzeniu sprawnie latających ptaków, jakimi są albatrosy.

Material i metody

Preparaty stałe całościowe *D. brevis* w balsamie kanadyjskim wykonano metodą konwencjonalną, stosowaną w celach muzealnych. Materiał ten (7 ♂♂, 14 ♀♀ i 11 nimf) najpierw przebadano w mikroskopie świetlnym, a potem część preparatów (2 ♂♂, 2 ♀♀ i 4 nimfy) rozmontowano i uwolnione z balsamu kanadyjskiego wszoły przygotowywano do badań w mikroskopie skaningowym za pomocą metody opisaną przez KASSNERA i ZŁOTORZYCKĄ (1987). Czynności specjalistyczne przeprowadzono w pracowni Mikroskopii Elektronowej przy Instytucie Mikrobiologii UWr. Fotogramy wykonano w elektronowym mikroskopie skaningowym Tesla BS 300. Aparaturę obsługiwał technik p. MAREK CHMIELEWSKI, za co Mu serdecznie dziękujemy. On jest też autorem wszystkich fotogramów.

Wyniki i omówienie

Na brzusznej stronie głowy u *D. brevis* zwraca uwagę aparat gębowy (ryc. 9) osadzony między dwiema mocnymi beleczkami (*ventral carinae*), z których lateralnie wyrastają wąskie klawusy, zakrywające częściowo nasadę czułka i *scapus*. Kutikula wokół nasady czułków ma na fotogramach z mikroskopu skaningowego nieco zapadniętą i pomarszczoną rzeźbę. Świadczy to o jej błoniastej strukturze, umożliwiającej zginanie się czułków w niektórych płaszczyznach. Centralną część głowy zajmują masywne, prawie prostokątne

** Wszystkie badane okazy pochodziły z paru albatrosów *Diomedea exulans* pozyskanych w Pld. Georgii. Była to część kolekcji Polskiej Antarktycznej Ekspedycji z 1976 r., przekazanej nam uprzejmie przez Pana profesora KRZYSZTOFA JAŹDŹEWSKIEGO.

mandibule. Krzyżując się przysródkowymi końcami tworzą łukowate sklepienie nad jamą przedgębową i końcowym odcinkiem wklęsłego pulwinusa. Anterialnie od mandibul nad pulwinusem rozciąga się warga górna (*labrum*) w postaci poprzecznej belki, a dalej apikalnie, słabo widoczna wentralna płytką klypeusa. U *D. brevis* tak obudowany, obszerny pulvinus może nie tylko spełniać rolę „rynienki pokarmowej”, ale także stanowić urządzenie służące do przytrzymywania się do pióra ptaka. Podobną funkcję chwytną przypisuje się (EICHLER 1963) rynience pokarmowej wraz z żuwaczkami u Trichodectoidea. Wszody te na czasem śliskich włosach sierści ssaków muszą mieć stosowne zabezpieczenie przed utratą kontaktu z żywicielem. Mocna budowa aparatu gębowego u *Bovicola caprae* na fotografii z mikroskopu skaningowego (ZŁOTORZYCKA 1990, ryc. 1) koresponduje z wyglądem analogicznego narządu u *D. brevis*. Obszerną jamę przedgębową osłania z tyłu za mandibulami warga dolna (*labium*). Opisane cechy aparatu gębowego pozwalają sądzić, że *D. brevis* jest przystosowany do konsumpcji stosunkowo twardego pokarmu, czyli że odżywia się być może tylko lub głównie piórami. Czułki u obu płci mają heteromorficzne człony, ale u samicy i nimf są w całości nitkowate. Ten dymorfizm płciowy przedstawia się nieco inaczej pod względem proporcji poszczególnych członów niż u innych heteromorficznych przedstawicieli Philopteroidea i Gonioidoidea. Zwykle *scapus* i *pedicellus* są znacznie zgrubiałe ale podobnej długości, natomiast u samca *D. brevis* *scapus* jest tylko nieco grubszy niż u samicy a *pedicellus* cienki i kilkakrotnie dłuższy. Również nieco wydłużony jest pierwszy człon *flagellum*. Mimo to sensille obecne na dwóch ostatnich członach *flagellum* (organ porowaty i *sensillum coeloconicum* na IV członie i dwa organy porowate z towarzyszącym *sensillum coeloconicum* na członie V) (ryc. 10) są tego samego typu co u innych Ischnocera pasożytujących na ptakach (ZŁOTORZYCKA i KASSNER 1986).

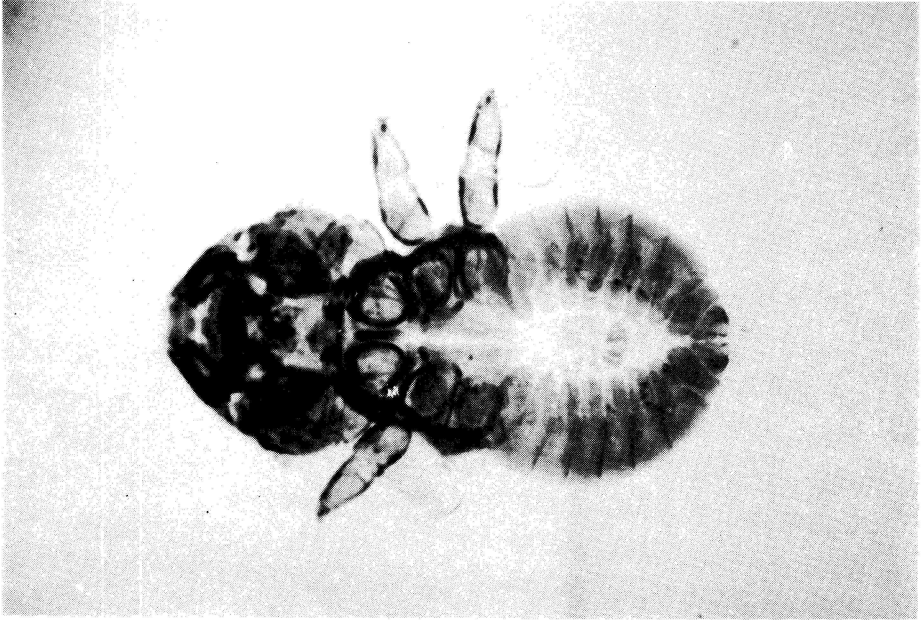
Grzbietowa strona głowy pokryta jest kilkoma dość ściśle przylegającymi sklerytami o siateczkowatej rzeźbie powierzchniowej. Nieliczne, krótkie szczecinki wyrastają zarówno z płytek jak i z błoniastych połączeń między nimi. Dostrzeżono, że grzbietowa płytką nadustka jest prawie płaska u osobników dojrzałych (ryc. 11), zaś u nimf wyraźnie siodełkowata (ryc. 12). Szczególnie charakterystyczne są szczecinki po bokach skroni (ryc. 13). Są one krótsze i znacznie liczniejsze niż u przedstawicieli innych rodzin Ischnocera pasożytujących na ptakach, a ponadto tworzą dwa prawie równoległe rzędy. Taki układ wygiętych na zewnątrz szczecinek brzeżnych u przedstawicieli *Docophoroides* jest słabo czytelny na preparatach oglądanych w mikroskopie świetlnym.

Ponadto szczególnie charakterystyczne dla *D. brevis* są szczoteczki na spodniej powierzchni goleni II i III pary nóg (ryc. 15). Występują na wyraźnie odgraniczonym owalnym polu i składają się z 7-8 rzędów smukłych, łukowato zakrzywionych kolców. O tych szczoteczkach, trudnych zresztą do zidentyfikowania w mikroskopie świetlnym, TIMMERMANN (1959) nic nie wspominał ani w opisie rodzaju *Docophoroides*, ani w opisach gatunków, w tym i *D. brevis*.

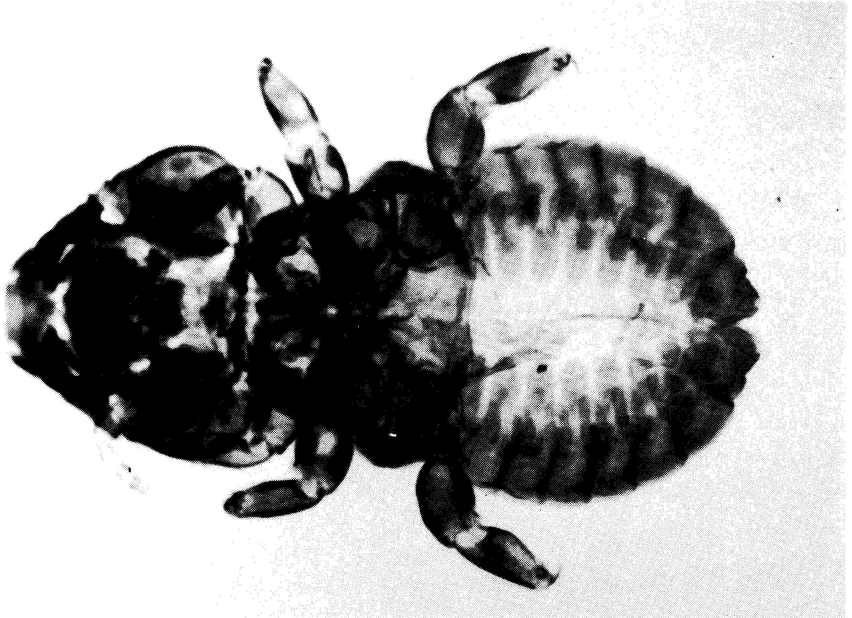
Dopiero CLAY i MOREBY (1967, fig. 100) podali niedokładny rysunek takiego zespołu kolców u *Docophoroides* sp., a w diagnozie rodzaju zaznaczyli, że poszczególne kolce są błoniaste. Stwierdziłyśmy, że szczoteczki złożone są z mocnych i z wyraźnie wygiętych kolców (ryc. 14), które występują również u nimf *D. brevis*, ale w mniejszej liczbie rzędów (ryc. 16). Nasze fotografie wskazują, że struktury te wspomagają chwytność pazurków. Jest to z pewnością bardziej istotne u dorosłych wszołów, znacznie cięższych od nimf. Mniejsza więc liczba kolców na spodzie II i III goleni u tych ostatnich stanowi cechę rozwojową o rosnącym w miarę dojrzewania znaczeniu funkcjonalnym. Do cech rozwojowych u wielu *Ischnocera* ptasich należy przede wszystkim stopniowe wzbogacanie chetotaksji na tylnej krawędzi pterotoraksu. Obecne badania, udokumentowane schematycznymi rycinami nimf i okazów dojrzałych (ryc. 1-4), potwierdzają nasze wcześniejsze przypuszczenie (MODRZEJEWSKA i ZŁOTORZYCKA 1987), że wzrastająca ale stała liczba włosków brzeżnych pterotoraksu w każdym kolejnym stadium rozwojowym jest cechą diagnostyczną dla ogółu *Ischnocera*. Również odmienny kształt płytek odwłokowych u nimf i dojrzałych osobników należących do *Docophoroididae*, koresponduje z analogicznymi cechami nimfalnymi i imaginalnymi u *Goniodidae* (*Goniodoidea*) oraz *Lipeuridae* i *Degeeriellidae* (*Philopteroidea*).

Odnóża u *D. brevis*, tak jak u wszystkich *Ischnocera* ptasich, zakończone są dwoma pazurkami. Jednakże ich kształt u omawianego gatunku jest charakterystyczny. Poza tym na wszystkich oglądanych odnóżach jeden z pazurków był silnie wygięty do wewnątrz, ku terminalnym szczecinkom goleni (ryc. 17) (na II i III parze nóg był to ponadto pierwszy rząd hakowatych kolców). Drugi, mniej więcej tej samej wielkości pazurek zawsze sterczał na zewnątrz, a jego szeroka podstawa nieruchomo łączyła się za pomocą szczelinowatego szwu z bardzo krótką, dwuczłonową stopą (ryc. 18). W ten sposób stopa tworzy jakby przedłużenie, a tym samym wzmocnienie pazurka. Na stopie widoczne są liczne szczecinki, prawdopodobnie o znaczeniu sensorycznym. Przynajmniej taką rolę mogła spełnić krótka szczecinka przy końcu nasadowego członu stopy, która swoim końcem kontaktowała się z członem następnym. Urzeźbienie powierzchni ciała u *Ischnocera* bywa znacznie mniej urozmaicone niż u *Amblycera* (ZŁOTORZYCKA, nieopublikowane dane). Również u *D. brevis* przeważa, szczególnie po stronie grzbietowej, płytkie urzeźbienie, w skład którego wchodzi jednakowe, drobne elementy tworzące rodzaj siatki. Ta równomierność zostaje po grzbietowej stronie zakłócona w pobliżu przetchlinek. Okrągły otwór każdej przetchlinki (ryc. 19) odwłokowej otoczony jest paroma koncentrycznymi pierścieniami chitynowymi, z których najbardziej zewnętrzne zlewają się z siatkowatym urzeźbieniem. Z kolei po stronie brzusznej odwłoka większość sternitów ma po bokach owalne lub okrągławe pola z grubszą i bardziej wypukłą ziarnistą rzeźbą (ryc. 20). Tworzą się w ten sposób płytki, które zdają się być czymś w rodzaju przyssawek (ryc. 21) zabezpieczających utrzymanie się pasożyta na żywicielu.

WYGLĄD NIMF W MIKROSKOPIE ŚWIETLNYM
NYMPHS IN LIGHT MICROSCOPE

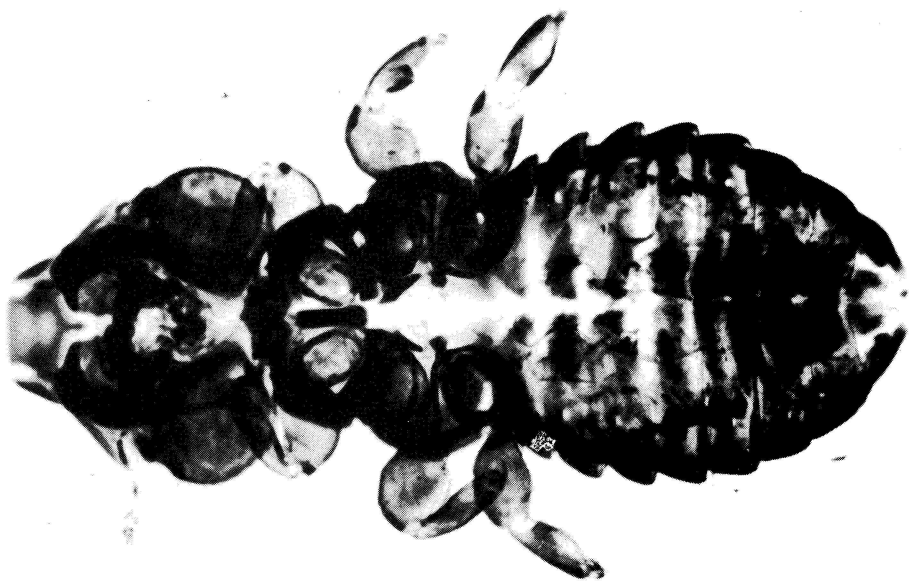


Ryc. 5. — N₂; Fig. 5. — N₂

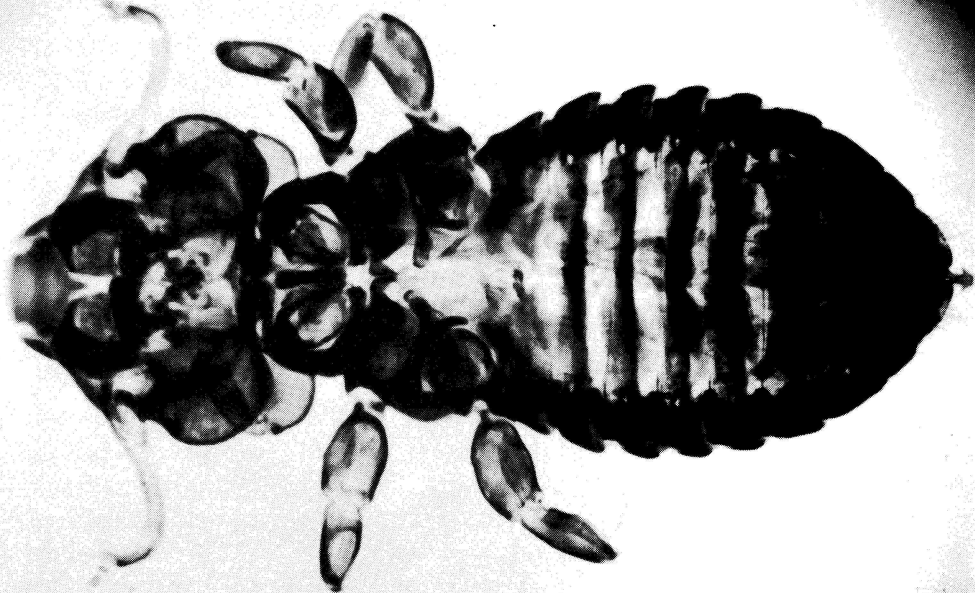


Ryc. 6. — N₃; Fig. 6. — N₃

WYGLĄD OSOBNIKÓW DOROSŁYCH W MIKROSKOPIE ŚWIETLNYM
IMAGINES IN LIGHT MICROSCOPE

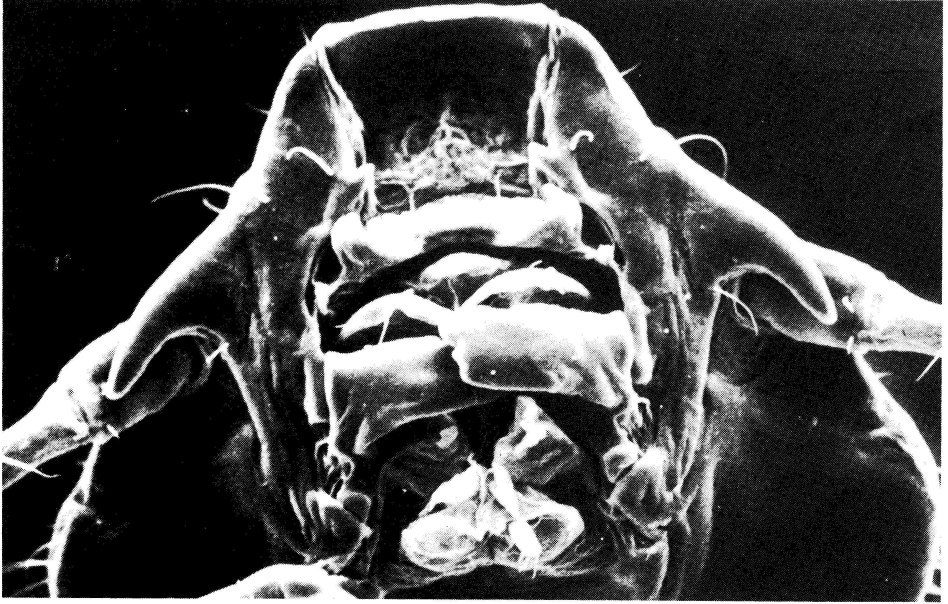


Ryc. 7. — samica; Fig. 7. — female

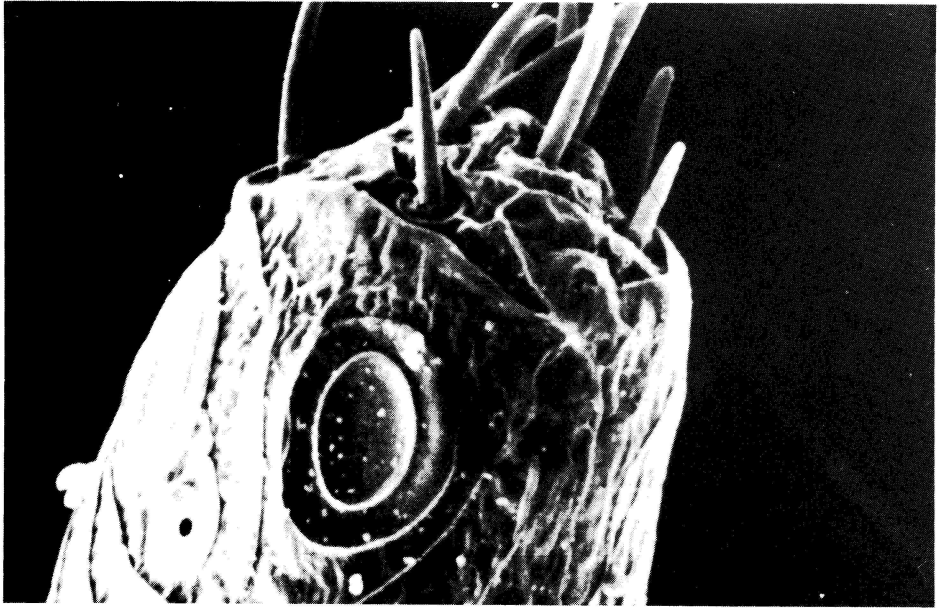


Ryc. 8. — samiec; Fig. 8 — male

FRAGMENT GŁOWY I CZULKÓW SAMCA OD STRONY BRZUSZNEJ
FRAGMENT OF HEAD AND ANTENNAE OF MALE, VENTRALE VIEW

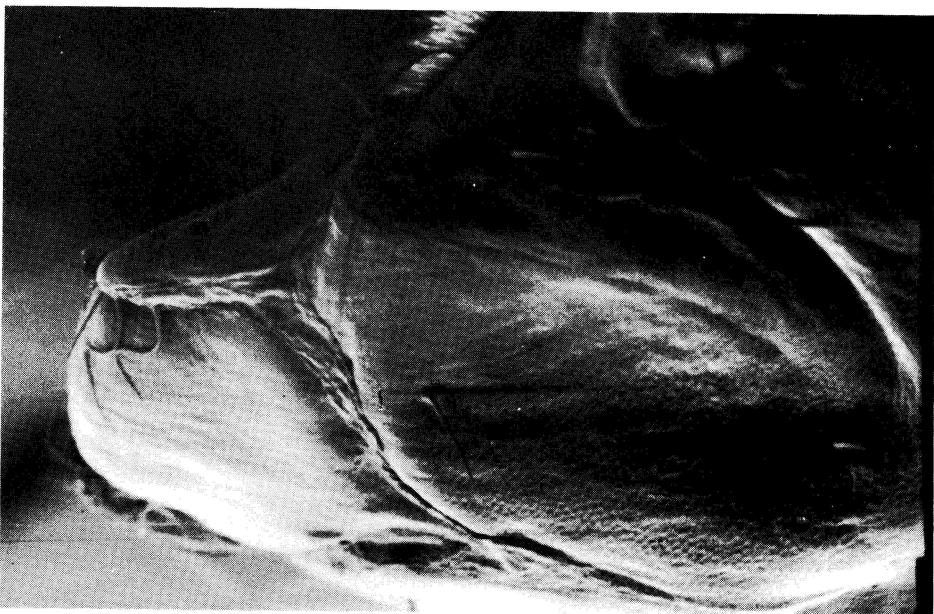


Ryc. 9. — przednia część głowy, SEM, pow. 146 x; Fig. 9. — front part of head, SEM, magn. 146 x

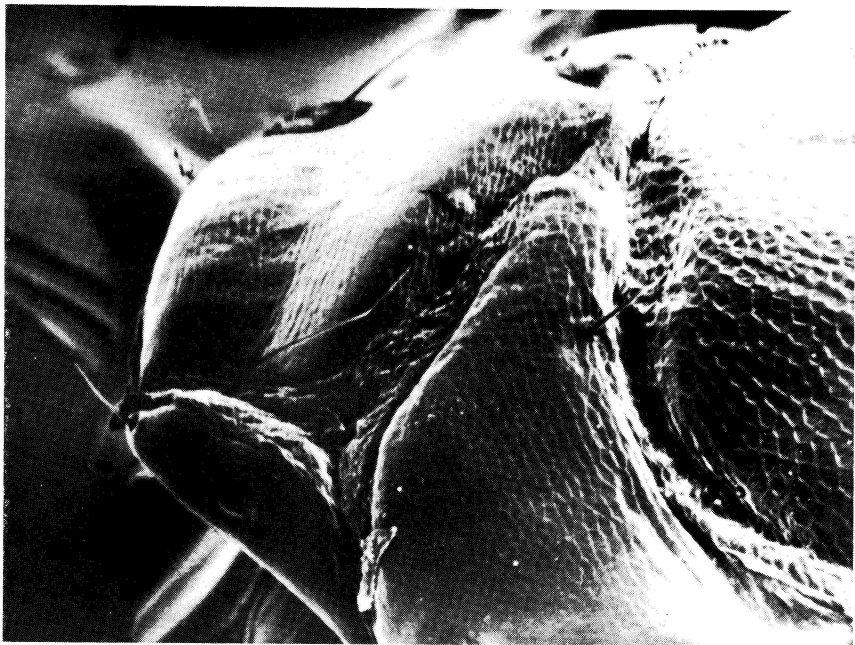


Ryc. 10. — koniec czułki, SEM, pow. 3600 x; Fig. 10. — the end of antenna, SEM, magn. 3600 x

PRZEDNIA CZĘŚĆ GŁOWY OD STRONY GRZBIETOWEJ
FRONT PART OF HEAD, DORSAL VIEW



Ryc. 11 — II samca: Fig. 11 — male

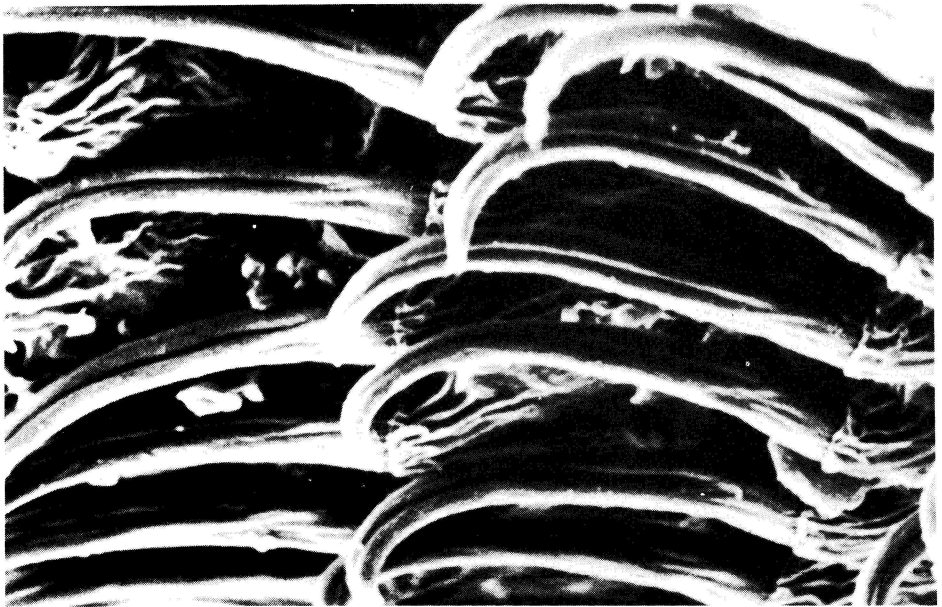


Ryc. 12 — II N: Fig. 12 — N

ZGRUPOWANIE SZCZECINEK NA SKRONI
I KOLCÓW NA GOLENI
GROUPS OF SETAE ON THE TEMPLE
AND GROUPS OF SPINES ON THE TIBIA

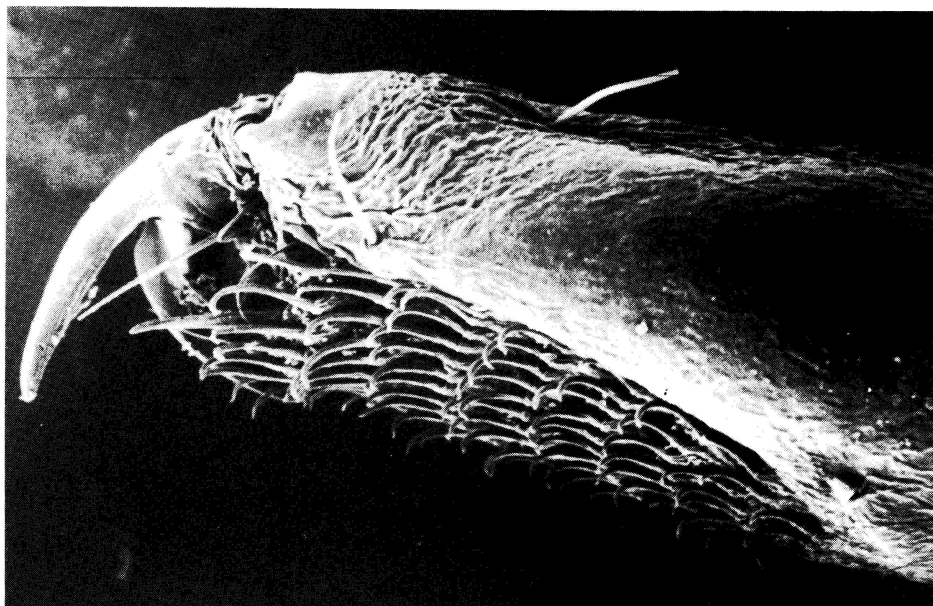


Ryc. 13. — szczecinki na bocznej krawędzi skroni u samicy, SEM, pow. 360 x; Fig. 13. — setae on the side edge of the female's temple, SEM, magn. 360 x

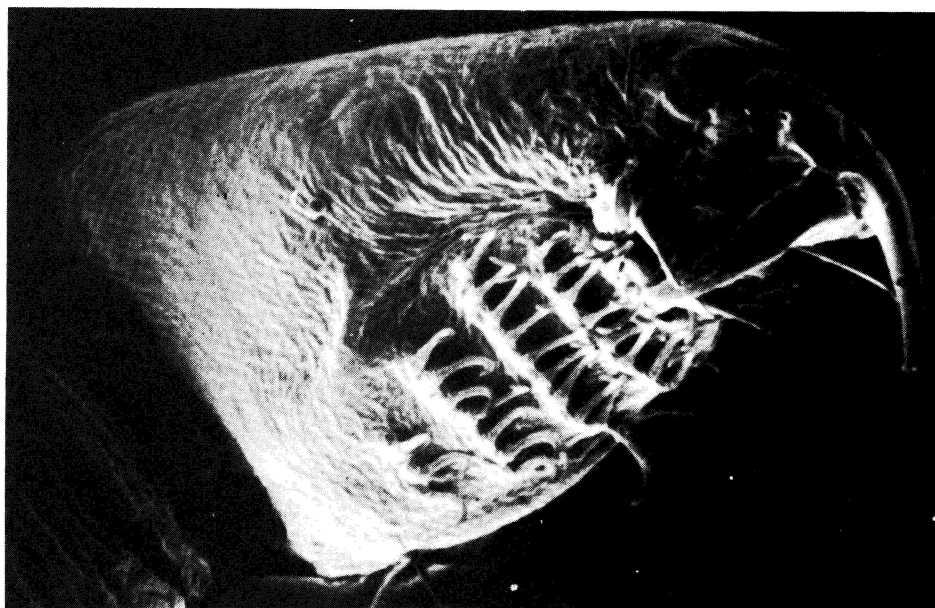


Ryc. 14. — fragment szczoteczki złożonej z kolców na III nodze u samca, SEM, pow. 3900 x; Fig. 14. — fragment of the brust formed by spines on the III leg of a male, SEM, magn. 3900 x

GOLEŃ ZE SZCZOTECZKĄ Z KOLCÓW
TIBIA WITH THE BRUSH FORMED BY SPINES

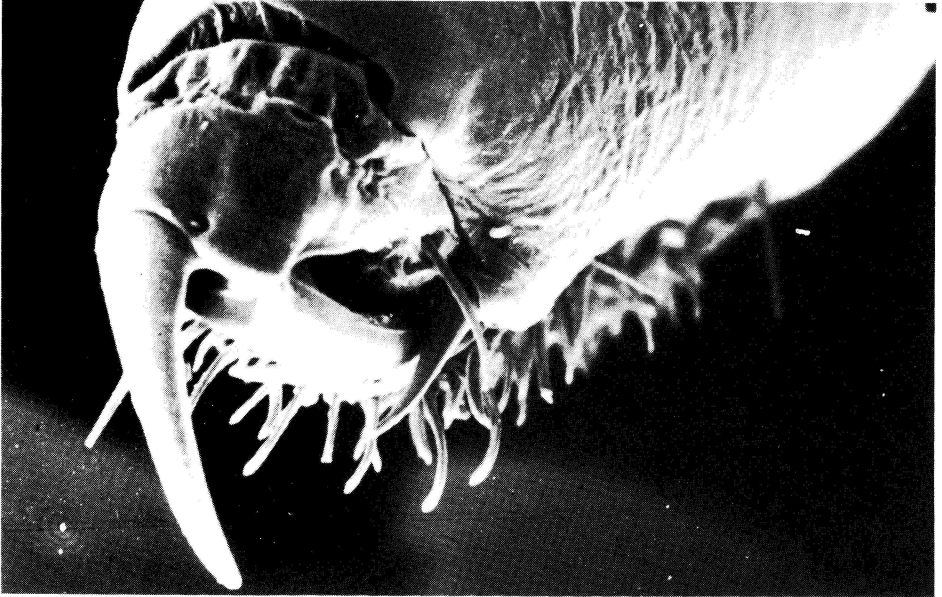


Ryc. 15. — III noga u samca, SEM, pow. 650 x; Fig. 15. — III leg of a male, SEM, magn. 650 x

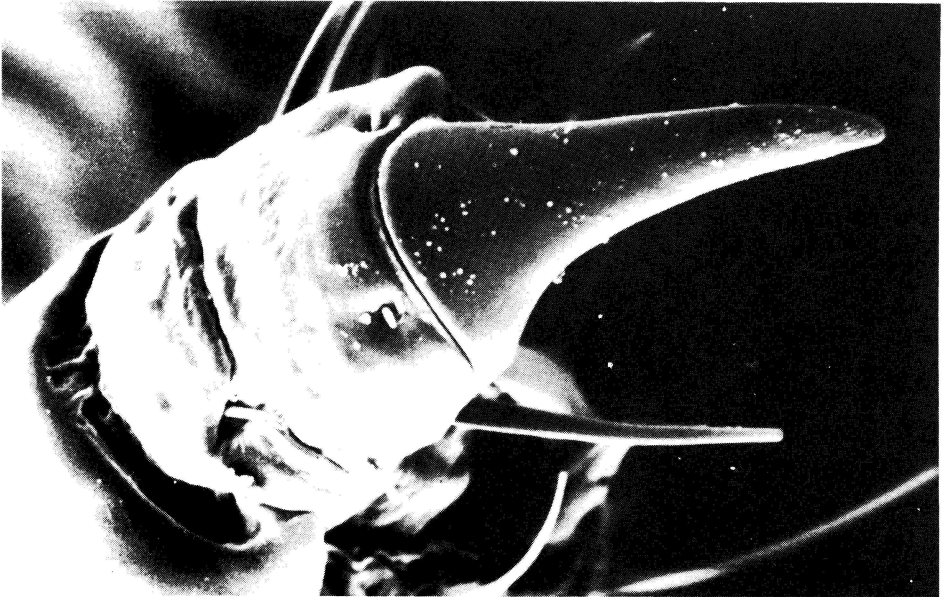


Ryc. 16. — II noga u N_3 , SEM, pow. 260 x; Fig. 16. — II leg of N_3 , SEM, magn. 260 x

STOPA Z PAZURKAMI U SAMCA
FOOT WITH CLAWS OF THE MALE

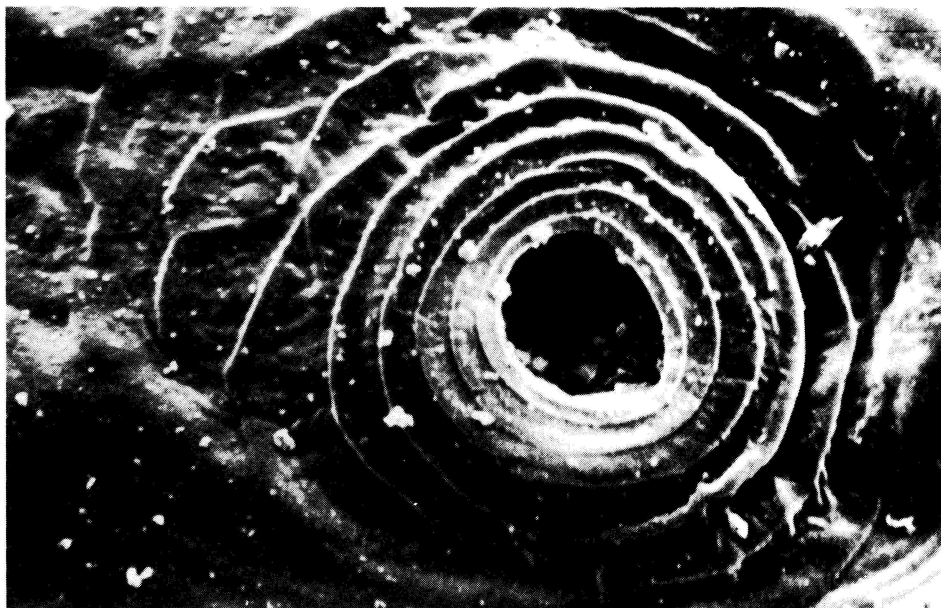


Ryc. 17. — III noga, SEM, pow. 950x; Fig. 17. — III leg, SEM, magn. 950x

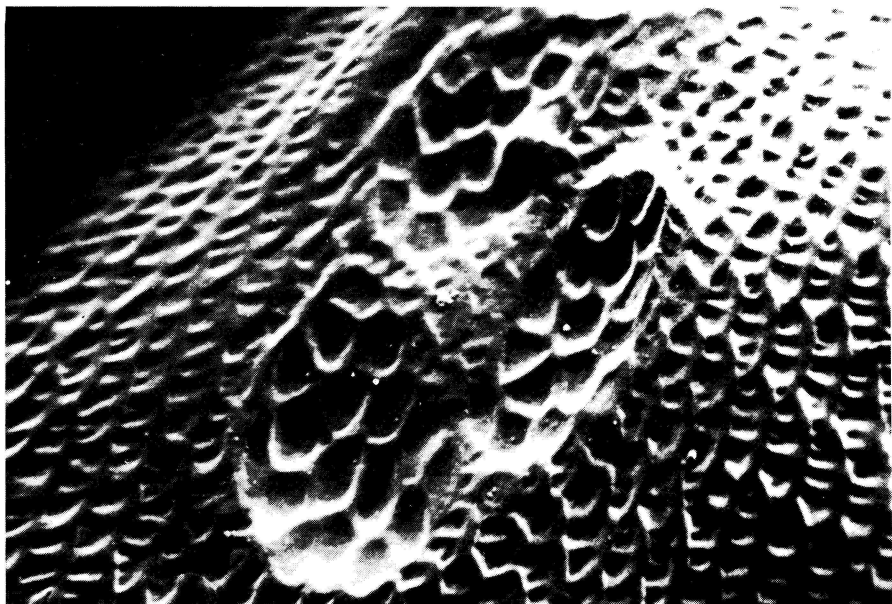


Ryc. 18. — I noga, SEM, pow. 2000x; Fig. 18. — I leg, SEM, magn. 2000x

WYRÓŻNIAJĄCE SIĘ STRUKTURY NA ODWŁOKU U SAMCA
DISTINGUIABLE STRUCTURES ON THE MALE'S ABDOMEN

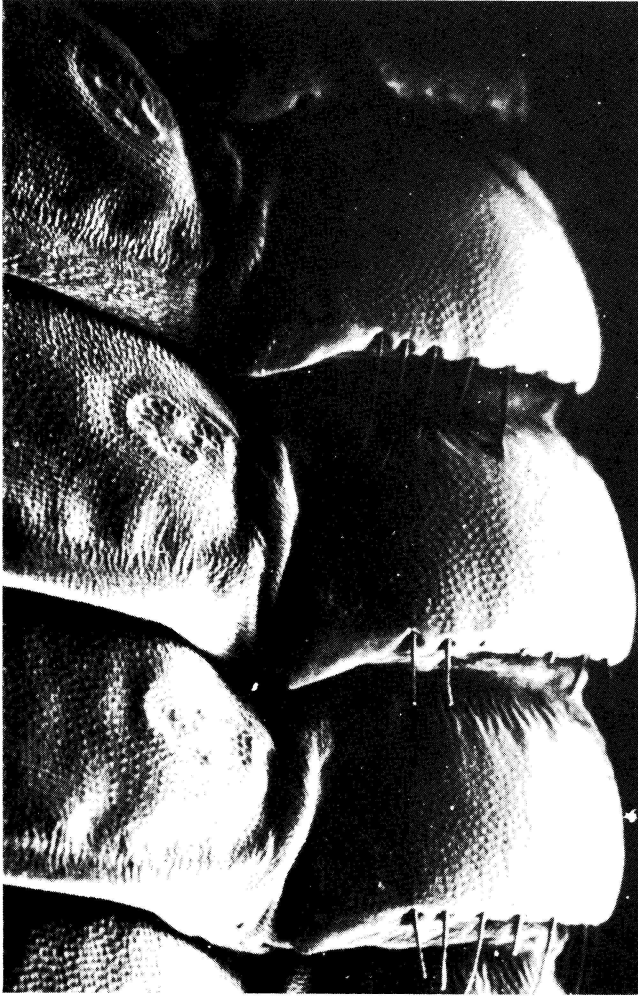


Ryc. 19. — przetchlinka tergitowa, SEM, pow. 4000 x; Fig. 19. — tergite spiracle, SEM, magn. 4000 x



Ryc. 20. — miejsce z grubszą rzeźbą na III sternicie, SEM, pow. 2400 x; Fig. 20. — places with the thicker sculpture on the III sternite, SEM, magn. 2400 x

SAMIEC, FRAGMENT
MALE, FRAGMENT



Ryc. 21. — boczna część odwłoka od strony brzusznej (widoczne pola z grubszą rzeźbą), SEM, pow. 330 x; Fig. 21. — side part of abdomen, ventral view (fields with thicker sculpture are visible), SEM, magn. 330 x

SAMIEC, FRAGMENT
MALE, FRAGMENT



Ryc. 22. — skleryt kotwiczny, SEM, pow. 2000 x; Fig. 22. — anchor sclerite, SEM, magn. 2000 x

Cechą charakterystyczną prawie wszystkich gatunków z rodzaju *Docophoroides*, na co szczególną uwagę zwrócił TIMMERMANN (1959), jest tzw. skleryt kotwiczny należący do aparatu genitalnego samca. Na preparatach *D. brevis* wystaje on zawsze na zewnątrz ciała (ryc. 8) i stąd był dostępny do badań skaningowych. Wygląd tego sklerytu znany jest tylko z badań rodziny Docophoridae w mikroskopie świetlnym. Prezentowany obecnie fotogram (ryc. 22) ukazuje właściwy jego kształt i obecność szczecinek zmysłowych, które nie były rejestrowane. Skleryt kotwiczny, rozwidlający się w przedniej części na dwa ramiona, pochodzi wg TIMMERMANNA (1959) ze zlania się niektórych elementów męskiego aparatu genitalnego określanego jako kompleks paramerowy. TIMMERMANN pisze, że funkcja sklerytu kotwiczego jest niejasna. Jednak patrząc na jego zakończenie ukazane w mikroskopie skaningowym, można sądzić, że mocne łopatkowate wyrostki boczne sklerytu pełnią istotną rolę przy zabezpieczeniu kontaktu z samicą w trakcie kopulacji. I to przystosowanie, jak i omawiane poprzednio właściwości, z pewnością się wiąże ze stosunkowo dużą masą ciała u *D. brevis*.

Wnioski

1. Ogólny plan budowy ciała osobników dorosłych i nimf oraz typ sensilli czułkowych świadczą o powiązaniach filogenetycznych *D. brevis* z innymi Ischnocera ptasimi (Phlopteroidea i Goniodoidea).

2. Obecność u *D. brevis* licznych szczecinek brzeżnych ułożonych w dwóch rzędach na skroni, „szczoteczki” kolców na goleniach II i III pary nóg, a u samca sklerytu kotwiczego aparatu genitalnego wyraźnie różnią Docophoridae od pozostałych rodzin Phlopteroidea.

3. Analiza dostrzeżonych cech wskazuje na to, że funkcje odnóży jako organów chwytnych, są wspomagane przez mocne żuwaczki wraz z rynienką pokarmową, przez „szczoteczki” kolców na goleniach II i III pary nóg i prawdopodobnie przez odwłokowe struktury działające jako przyssawki.

4. Rola sklerytu kotwiczego w aparacie genitalnym samca została powiązana z potrzebą zapewnienia kontaktu, nawet w niesprzyjających warunkach, między partnerami w trakcie kopulacji.

LITERATURA

- CLAY TH., MOREBY CH. 1967. Mallophaga (Biting Lice) and Anoplura (Sucking Lice). Part II: Keys and locality list of Mallophaga and Anoplura. *Antarctic Research Ser.* 10: 149-155.
- EICHLER WD. 1963. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Bd.: Arthropoda, III. Abt.: Insecta, 7. Buch b) Phthiraptera, 1. Mallophaga. Leipzig.
- KASSNER J., ZŁOTORZYCKA J. 1987. Problemy preparatyki sensilli czuikowych owadów w badaniach skaningowych. *Wiad. Parazytol.* 33: 93-97+2 tab.
- MODRZEJEWSKA M., ZŁOTORZYCKA J. 1987. Studies on morphology of nymphs of selected Amblycera and Ischnocera (Mallophaga). *Pol. Pismo Entomol.* 57: 657-672.
- TIMMERMANN G. 1959. Zur Kenntnis der Gattung *Docophoroides* GIGLIOLI, 1864 (Insecta, Mallophaga). *Mitt. Zool. Mus. Berl.* 35: 57-72.
- ZŁOTORZYCKA J. 1990. Ultrastruktura powierzchni głowy wybranych Bovicolidae (Mallophaga, Ischnocera). *Wiad. Parazytol.* 36: 39-45.
- , KASSNER J. 1986. Morphologische Untersuchungen über die Fühlersinnesorgane von ischnozeren Vogel-Mallophagen. *Angew. Parasitol.* 27: 241-251.
- , MODRZEJEWSKA M. (w druku). Contribution to knowledge of lice (Mallophaga) from Antarctic. *Polar Res.*

Otrzymano 30 IX 1991, zaakceptowano 14 X 1991