

22 0 194  
POLSKA AKADEMIA NAUK  
INSTYTUT ZOOLOGII

Władysław Bazyluk  
**BLATTODEA  
ET MANTODEA**  
karaczany i modliszki  
(Insecta)

W serii «Fauna Polski» ukazały się dotychczas:

- Tom 1. J. D. Plisko. *Lumbricidae* — Dżdżownice (*Annelida: Oligochaeta*), 1973, 156 ss.
- Tom 2. A. Riedel i A. Wiktor. *Arionacea* — Ślimaki krężalkowate i ślimakowate (*Gastropoda: Stylommatophora*), 1974, 140 ss.
- Tom 3. S. Klimaszewski. *Psyllodea* — Koliszki (*Insecta: Homoptera*), 1975, 295 ss.
- Tom 4. M. Mroczkowski. *Dermestidae* — Skrórnikowate (*Insecta: Coleoptera*), 1975, 163 ss.
- Tom 5. W. Starega. *Opiliones* — Kosarze (*Arachnoidea*), 1976, 197 ss.
- Tom 6. W. Bazyluk. *Blattodea et Mantodea* — Karaczany i modliszki (*Insecta*), 1977, 173 ss.

W przygotowaniu:

- R. Bańkowska. *Conopidae* — Wyśleпки (*Insecta: Diptera*)
- P. Trojan. *Tabanidae* — Ślepaki (*Insecta: Diptera*)

BLATTODEA et MANTODEA

Karaczany i modliszki

*(Insecta)*

POLSKA AKADEMIA NAUK  
INSTYTUT ZOOLOGII

Fauna Polski • Fauna Poloniae

Tom 6

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

<http://rcin.org.pl>



WŁADYSŁAW BAZYLUK

BLATTODEA et MANTODEA

Karaczany i modliszki

*(Insecta)*

WARSZAWA 1977

REDAKTOR NACZELNY

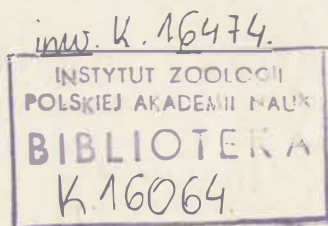
prof. dr A. RIEDEL

KOLEGIUM REDAKCYJNE

prof. dr K. A. DOBROWOLSKI, doc. dr S. L. KAZUBSKI, prof. dr S. M. KLIMASZEWSKI,  
prof. dr M. MŁYNARSKI, prof. dr W. SKURATOWICZ, dr W. STARĘGA,  
mgr Z. SWIRSKI (sekretarz), prof. dr H. SZEŁĘGIEWICZ (z-ca redaktora naczelnego),  
prof. dr P. TROJAN

REDAKTOR PRACY

prof. dr H. SZEŁĘGIEWICZ



Praca wykonana w ramach problemu resortowego  
Nr PAN-27



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Nakład 600 + 90 egz. Ark. wyd. 13,5. Ark. druk. 11,0. Papier druk. sat. III kl. 80 g  
70 × 100 cm. Oddano do składania w styczniu 1976 r. Podpisano do druku w lutym  
1977 r. Druk ukończono w lutym 1977 r. Zam. nr 75/76. — L-9. Cena zł 45,—

WROCŁAWSKA DRUKARNIA NAUKOWA

# BLATTODEA

## I. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1. WSTĘP

Karaczany — *Blattodea*, zwane także *Blattaria* lub *Blattopteroidea*, jeszcze do pierwszych lat XX wieku były przez różnych autorów traktowane jako rodzina rzędu prostoskrzydłych (*Orthoptera*). Pomimo, jak wydaje się, bezspornego pokrewieństwa karaczanów z prostoskrzydłymi istniejące między nimi różnice każą zaliczyć karaczany do odrębnego rzędu owadów, który wraz z rzedami *Isoptera*, *Mantodea* i prawdopodobnie *Notoptera* (*Grylloblattodea*), a według niektórych autorów także *Protoblattoidea*, jest zaliczany do nadrzędu *Blattopteroidea*, sekcji *Polyneoptera*, należącej do podgromady owadów uskrzydłonych (*Pterygota*).

*Blattodea* występują od karbonu, ich rozkwit przypada na koniec ery paleozoicznej i na erę mezozoiczną. Pod koniec ery mezozoicznej i w trzeciorzędzie liczba gatunków ulega znacznej redukcji. Współcześnie jest znanych zaledwie około 3800 gatunków (PRINCIS 1962–1971), z czego w Palearktyce żyje niewiele ponad 200. Z Polski wykazano 16 gatunków, z których pięć było jednorazowo zawleczonych. Z pozostałych 11 gatunków synantropijno-kosmopolityczny *Pycnoscelus surinamensis* występuje i rozmnaża się tylko w Palmiarni w Poznaniu i jest poza tym hodowany — podobnie, jak i następny gatunek — w ogrodach zoologicznych i przez amatorów. *Periplaneta americana*, również gatunek synantropijno-kosmopolityczny, w ostatnich latach zaczyna, zdaje się, poszerzać swój areal występowania w Polsce. Natomiast takie gatunki, jak *Ectobius pallidus* i *E. lucidus* należą do gatunków rzadko spotykanych i w bieżącym stuleciu ponownie nie odnalezionych; wreszcie stepowy i lasostepowy *Ectobius* (*Ectobiola*) *duskei* był jednorazowo wykazany z Puław (zob. też s. 102).

Synantropijnymi karaczanami interesowano się od dawna. Pierwszą pi semną wzmiankę o karaczanie wschodnim pod nazwą silpha (ἡ σίλφη) znajdujemy u Arystotelesa (IV w. p.n.e.). Pod tą samą nazwą wymienia ten gatunek Dioscurides Pedanios (I w. n.e.), lekarz grecki w służbie cesarzy rzymskich, Nerona i Wespazjana, podając wśród licznych receptur leków opartych na roślinach i zwierzętach również receptę na leczenie chorób uszu przy pomocy wnętrzości karaczana wschodniego namoczonych lub zagotowanych w oliwie.

Caius Plinius Secundus czyli Pliniusz Starszy (I w. n.e.) wymienia w swych pismach karaczana wschodniego pod nazwą blatta.

W czasach średniowiecznych i nowożytnych aż do drugiej połowy XVIII w. przybyło stosunkowo niewiele danych o karaczanach.

Badania taksonomiczne nad tym rzędem owadów zapoczątkował LINNEUSZ w 1758 r. opisując w rodzaju *Blatta* 9 gatunków i w rodzaju *Cassida* (*Coleoptera*!) jeden gatunek karaczana, który obecnie nosi nazwę *Therea petiveriana* (LINNAEUS). W XVIII w. dzięki pracom FABRYCJUSZA liczba poznanych gatunków wzrosła do 30. W XIX stuleciu następuje dość szybkie poznanie i opisanie nowych gatunków dzięki badaniom BLANCHARDA, I. BOLIVARA, BRULÉGO, BRUNNERA VON WATTENWYLA, BURMEISTRA, FISCHERA DE WALDHEIMA, LATREILLE'A, SAUSSURE'A, SCUDDERA, SERVILLE'A, STÅLA, STOLA, TEPPERA, THUNBERGA, WALKERA i innych. Podsumowującymi pracami tego okresu są prace SAUSSURE'A (1863, 1864), BRUNNERA VON WATTENWYLA (1865) i WALKERA (1868, 1869, 1871a, 1871b). SAUSSURE w pracy z 1864 r. podał opisy 138 gatunków. BRUNNER VON WATTENWYL w swym „Nouveau système de Blattaires”, zawierającym głównie dane taksonomiczne oraz nieco danych morfologicznych, biologicznych i zoogeograficznych, podaje opisy 379 gatunków. WALKER, uwzględniając dane BRUNNERA VON WATTENWYLA i innych swoich poprzedników, podaje około dwa razy więcej gatunków niż podał BRUNNER VON WATTENWYL. Podsumowaniem badań taksonomicznych XIX w. jest katalog wydany na początku XX w. przez KIRBY'EGO (1904), zawierający dane o prawie 1500 gatunkach karaczanów. W XX w. pracowali lub pracują nad taksonomią karaczanów oprócz KIRBY'EGO także ADELUNG, BEIER, BEY-BIENKO, CHOPARD, GIGLIO-TOS, HANDLIERSCH, HEBARD, MATSUMURA, PRINCIS, RAMME, REHN i wielu innych.

Oprócz prac faunistycznych i faunistyczno-taksonomicznych coraz więcej pojawia się prac monograficznych poświęconych bądź poszczególnym gatunkom, bądź karaczanom większych obszarów. Pierwszą z prac monograficznych poświęconą głównie, choć nie wyłącznie, karaczanowi wschodniemu (*Blatta orientalis*) jest praca MIALA i DENNY'EGO (1886). W XX wieku pojawiają się prace monograficzne WILLEGO (1920) o *Blattella germanica* i ROESERA (1941) o *Pycnoscelus surinamensis*. W 1968 r. GUTHRIE i TINDAL publikują pracę o biologii karaczanów w oparciu o znajomość tejże u *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis* i *Blattella germanica*. Monograficznymi opracowaniami karaczanów Ameryki Północnej i Australii są prace HEBARDA (1917, 1943). Również monograficznym opracowaniem karaczanów Związku Radzieckiego jest praca BEY-BIENKI z 1950 roku. Pracami podsumowującymi badania nie tylko taksonomiczne, lecz także anatomiczne, biologiczne, wiadomości o rozrodzie, rozmnażaniu itd. są prace BEIERA (1933, 1961) i CHOPARDA (1949).

Podsumowaniem dotychczasowych badań taksonomiczno-faunistycznych jest katalog karaczanów świata opracowany przez najwybitniejszego współczesnego znawcę tego rzędu K. PRINCISA (1962–1971). We wzmiankowanym



katalogu autor podaje dane taksonomiczne odnoszące się do 3792 gatunków, wymieniając przy każdym gatunku ogólne rozprzestrzenienie oraz prawie kompletną literaturę.

Już w początkach XIX stulecia zaczęto prowadzić badania paleontologiczne nad karaczanami, o czym jest mowa w rozdziale 4 na s. 42.

Badania morfologiczne, anatomiczne, embriologiczne, fizjologiczne i biologiczne nad karaczanami zaczęły się rozwijać poczynając od połowy XIX w. Dziś literatura dotycząca wzmiankowanych zagadnień, a odnosząca się głównie do gatunków synantropijnych i o dużym znaczeniu gospodarczym, jest obfita.

Ponieważ karaczany przez długi czas były traktowane jako rodzina rzędu *Orthoptera*, nie było w XIX w. oddzielnych prac faunistycznych o karaczanach, a i w XX w. są one nieliczne. Pierwsze dane o występowaniu karaczanów w Polsce można znaleźć dopiero w pracach autorów dziewiętnastowiecznych. Najstarszą jest praca WEIGLA (1806) dotycząca karaczanów Śląska. Również Śląska dotyczą prace KELCHA (1852) i K. LETZNERA. SIEBOLD omawia karaczany okolic Torunia i Gdańska, BRISCHKE (1887, 1888, 1889) — Helu, okolic Kartuz i Gdańska, SOBIESZCZAŃSKI (1877) — okolic Warszawy, a M. NOWICKI — południowej Polski. W XX stuleciu liczba prac, zwłaszcza faunistycznych, o karaczanach Polski znacznie wzrosła, w dalszym ciągu jednak jest mało prac poświęconych wyłącznie karaczanom. Pierwszą taką pracą jest monografia karaczana wschodniego (*Blatta orientalis*) opracowana przez ŻABIŃSKIEGO (1931). Pracę faunistyczną omawiającą karaczany (a także skorki) opublikowała ROŻNOWSKA (1934). Charakter taksonomiczno-faunistyczny mają prace BAZYLUKA (1956a, 1961). Pracę podsumowującą dotychczasowe badania faunistyczno-taksonomiczne karaczanów Polski jest opracowany przez BAZYLUKA (1976) katalog, w którym obok innych danych podana jest pełna bibliografia faunistyczna.

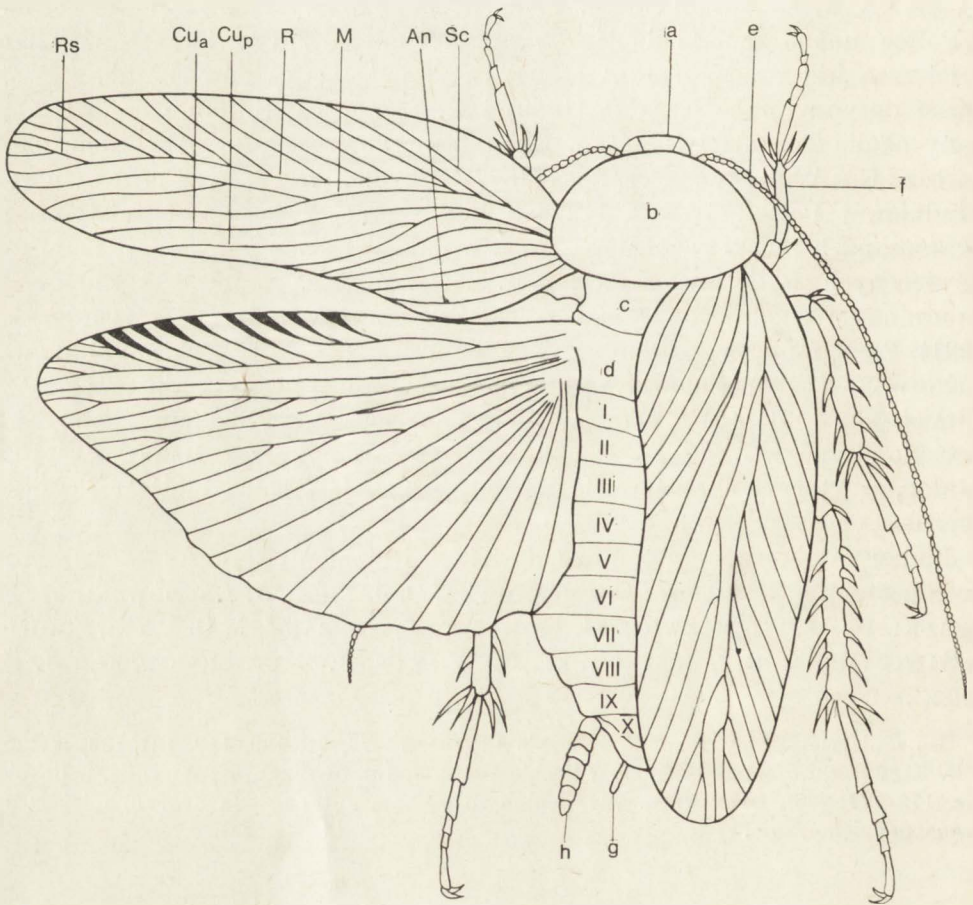
Badania dotyczące anatomii, embriologii i bionomii karaczanów prowadzili u nas następujący badacze: C. CHAJKÓWNA, C. JANICKI, J. LANDOWSKI, W. MICHAŁSKI, N. W. NIEMCEWICZ, R. KOWALIK, J. NUSBAUM, M.C. PILEWICZÓWNA, J. SAWCZYŃSKA, R. TRUSZKOWSKI, E. WILKUS, J. ZAĆWILICHOWSKI i J. ŻABIŃSKI.

Do niniejszej pracy rysunki w liczbie 13 (rys. 74–77, 91, 109, 110, 121–126) wykonał dr E. KIERYCH, pozostałe rysunki, w liczbie 167 — J. LUBOWIDZKA, a fotografie, w liczbie 5 (rys. 172–177) — J. STEFANIAK. Wymienionym osobom autor składa na tym miejscu serdeczne podziękowanie.

## 2. MORFOLOGIA ZEWNĘTRZNA I ANATOMIA

Większość karaczanów to owady średniej i dużej wielkości; długość ciała u różnych gatunków waha się od 2 do prawie 100 mm. Największym z dotychczas znanych karaczanów jest *Megaloblatta blaberoides* (WALKER) z rodziny *Nyctiboridae*, występująca w Kostaryce, Nikaragui, Panamie i Ekwadorze.

Karaczany (rys. 1) mają przeważnie ciało stosunkowo szerokie i silnie grzbieto-brzusnie spłaszczone; znajdują się jednak wśród nich gatunki o ciele bardziej wypukłym i na pierwszy rzut oka przypominającym swym wyglądem chrząszcze (*Coleoptera*). Tak np. gatunki z rodzaju *Therea* BILIBERG (rys. 49) z rodziny *Homoeogamiidae* oraz gatunki z rodziny *Epilampridae* należące do rodzajów *Phoraspis* SERVILLE, *Notolampra* SAUSSURE i *Thorax* SAUSSURE są podobne do chrząszczy z rodziny *Cassidae*. Indyjskie gatunki z rodzaju *Phlebonotus* SAUSSURE (*Epilampridae*) przypominają wyglądem chrząszcze z podrodziny *Melolonthinae*, a indomalajskie gatunki z rodzaju *Prosoplecta* SAUSSURE (rys. 51) należące do rodziny *Oulopterygidae* przypominają zarówno kształtem, jak i ubarwieniem chrząszcze z rodziny *Coccinellidae*.



Rys. 1. Schemat budowy ciała karaczana, widok z góry; a – głowa, b – przedplecze, c – śródplecze, d – ząplęcze, e – czulki, f – nogi, g – stylik, h – wyrostek rylcowy, I–X – segmenty odwłokowe, An – żyłki analne, Cu<sub>a</sub> – żyłka kubitalna przednia, Cu<sub>p</sub> – żyłka kubitalna tylna, M – żyłka medialna, R – żyłka radialna, Rs – sektor radialny, Sc – żyłka subkostalna. (Według BEY-BIENKI).

Podobnie jak kształty ciała, tak i ubarwienie karaczanów jest dość jednorodne. W ubarwieniu przeważa kolor brunatny o różnych odcieniach, oprócz tego stosunkowo często występują kolory żółty i czerwony, tworzące różnej wielkości plamy. U niektórych gatunków występują bardzo żywe barwy metaliczne o odcieniu zielonkawym lub granatowym. Zielone ubarwienie ciała spotykamy tylko u gatunków z południowoamerykańskiego rodzaju *Panchlora* BURMEISTER.

Ciało i pokrywy są silnie zesklekotyzowane. Ciało u form uskrzydłonych jest najslabiej zesklekotyzowane pod pokrywami na grzbiecie, natomiast u form bezskrzydłych strona grzbietowa ciała jest najsilniej zesklekotyzowana. Twardość okryw ciała, jak to wykazał CAMPBELL (1929) dla *Periplaneta americana*, nie zależy od procentowej zawartości chityny, lecz od przesylenia jej solami metali.

Głowa (caput) (rys. 2-3) ortognatyczna lub hipognatyczna, całkowicie lub prawie całkowicie przykryta przez przedplecze. Oglądana z przodu ma kształt trójkątny lub sercowaty, a niekiedy mniej lub bardziej owalny. Puszka głowowa (epicranium) silnie zesklekotyzowana, stosunkowo krótka, wypukła, z mniej lub bardziej, ale zawsze widocznym szwem epikranialnym (sutura epicranialis). Wyróżniamy w niej dość szerokie i spłaszczone czoło (frons), wąskie policzki (genae), różnej wielkości ciemię (vertex), a za nim potylicę (occiput). Nadustek (clypeus) niezbyt wyraźnie oddzielony od czoła. U wielu gatunków dzieli się na dwie części: przednią (anteclypeus) i tylną (postclypeus). Z nadustkiem łączy się warga górna (labrum) będąca już częścią aparatu gębowego. Na spodniej stronie głowy znajduje się podgardle (gula). Tentorium silnie rozwinięte, z otworem.

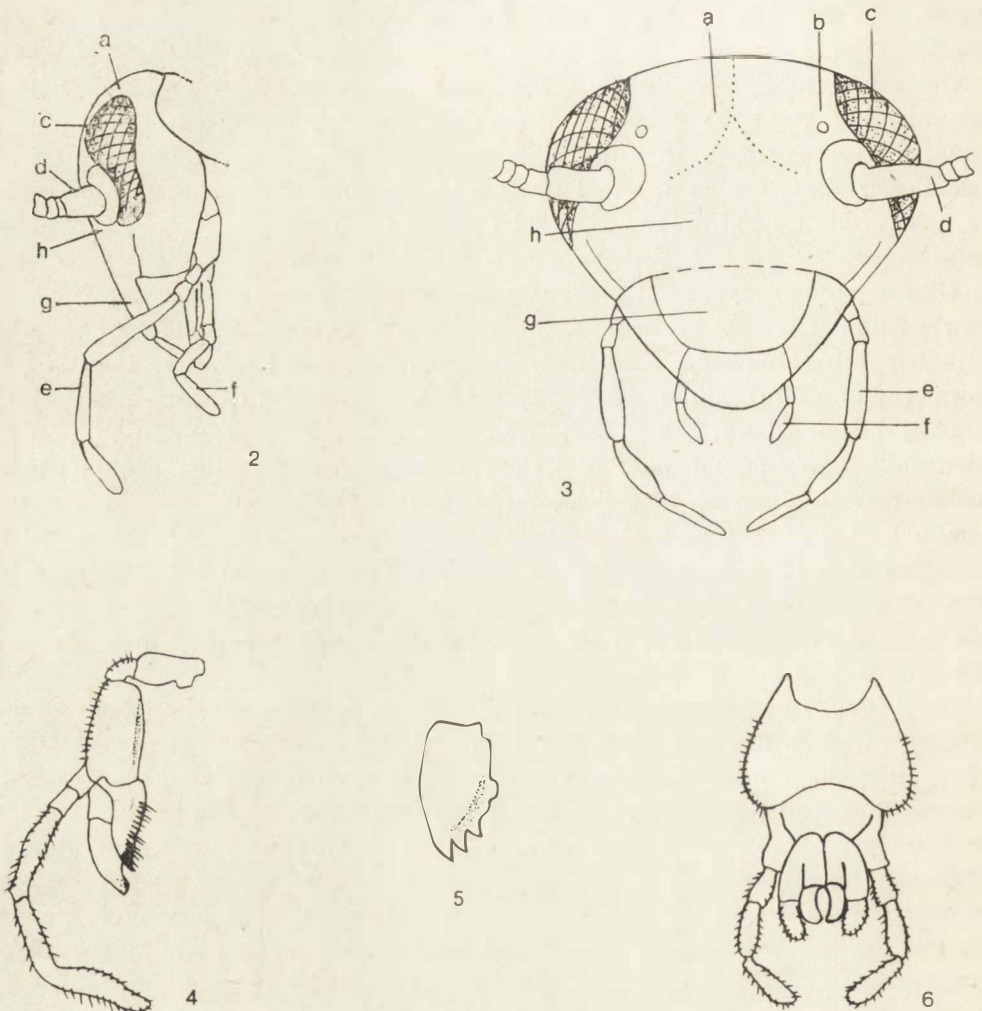
Oczy (oculi) kształtu nerkowatego (rys. 2-3), u większości gatunków duże i zwykle większe u samców niż u samic. Z reguły są one większe u gatunków uskrzydłonych, a mniejsze u bezskrzydłych. U tych ostatnich ulegają często znacznej redukcji (rys. 56-57), a u niektórych troglobiontów mogą całkowicie zanikać (rys. 54-55). W pobliżu oczu, koło ich wewnętrznej strony, występują przyoczka (ocelli) w liczbie dwu; oczka środkowego brak w całym rzędzie. Przyoczka (rys. 3) są dobrze rozwinięte u gatunków uskrzydłonych, słabiej u gatunków ze skróconymi skrzydłami, a brak ich całkowicie u gatunków bezskrzydłych.

Między oczami osadzona jest w zagłębieniach para czułków (antennae). Są one długie, często dłuższe niż ciało, a u troglobiontów nawet ponad dwa razy dłuższe od ciała; rzadziej krótsze niż ciało, niekiedy krótsze niż połowa długości ciała. Podstawowy człon czułków (scapus) jest najdłuższy i najgrubszy, na nim jest osadzony drugi człon (pedicellus) zwykle o połowę krótszy, na którym z kolei jest osadzony nitkowaty lub szczecinowaty biczek (flagellum) składający się z podobnych do siebie członów, których liczba waha się od kilkudziesięciu do prawie dwustu. U niektórych gatunków, np. u gatunków z rodzajów *Thyroserca* BURMEISTER (*Blattidae*), *Caloblatta* SAUSSURE (*Notho-*



*blattidae*), *Hypnorma* STÅL (*Anaplectidae*) oraz u wszystkich gatunków z rodziny *Nyctiboridae*, czułki są zgrubiałe i piórkowato owłosione.

Z puszką głową są połączone gryzące narządy gębowe (rys. 4–6) składające się z połączonej z nadustkiem (clypeus) wargi górnej (labrum), z pary



Rys. 2–6. *Blatta orientalis*. 2–3 – głowa samicy: 2 – z boku, 3 – z przodu; a – ciemię, b – przyoczek, c – oko, d – czulek, e – głaszczek szczękowy, f – głaszczek wargowy, g – nadustek, h – czoło; 4–6 – aparat gębowy samca: 4 – szczęka pierwszej pary, 5 – żuwaczka, 6 – warga dolna, czyli szczęki drugiej pary.

żuwaczek (mandibulae) i dwu par szczęk (maxillae I et II). Warga górna jest pojedyncza, o dolnym brzegu zaokrąglonym. Żuwaczki (rys. 5) są nieczłonowane, ich wewnętrzny brzeg jest zaopatrzony w kilka mocnych, ostrych ząbków służących do rozdrabniania pokarmu. Obydwie pary szczęk są zbudowane

wane z połączonych ze sobą stawowo członów. W skład pierwszej pary szczeł wchodzi następujące człony, licząc od podstawy: pierwszym członem jest człon podstawowy, zwany kotwiczką (cardo), z nią łączy się tzw. pieniek (stipes), z którym łączą się stawowato żuwka wewnętrzna (lobus internus), żuwka zewnętrzna (lobus externus) oraz pięciocłonowy głaszczek szczękowy (palpus maxillaris). Druga para szczeł, czyli warga dolna (labium), ma zrosnięte człony podstawowe, noszące nazwę podbródka (submentum). Z podbródkiem połączona jest stawowo, również zrosnięta broda (mentum) dzieląca się poprzecznie na właściwe mentum i praementum, a z nią, poczynając od środka, połączone są języczki (glossae), następnie przyjęzyczki (paraglossae) i znajdujące się na zewnętrznej stronie trójczłonowe głaszczki wargowe (palpi labiales). Do aparatu gębowego należy również tzw. język (hypopharynx) mający kształt cylindryczny. Znajduje się on wewnątrz otworu gębowego między wargą górną i wargą dolną, przytwierdzony swą podstawą do przedniego brzegu mentum, blisko przelyku. Zasadnicza budowa aparatu gębowego jest u wszystkich gatunków jednakowa; różnice dotyczą wielkości i proporcji poszczególnych elementów składowych. Największą zmienność można zauważyć w budowie głaszczków, które np. u troglobiontów są bardzo długie.

Tułów (thorax) łączy się z głową tzw. szyją (microthorax), która należy już do tułowia, a nie do głowy. Szyja jest silniej rozwinięta i ma, w przeciwieństwie do tułowia właściwego, więcej zesklerotyzowanych płytek po stronie brzusznej aniżeli po grzbietowej.

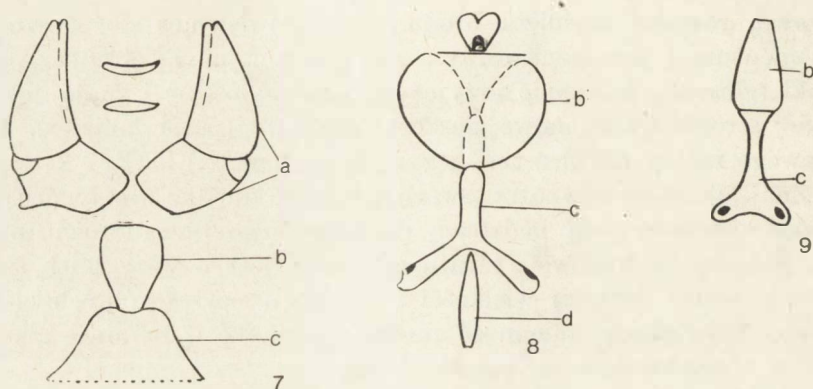
Największym tergitem tułowia jest przedplecze (pronotum) przykrywające całą głowę lub większą jej część. Cecha ta pozwala odróżnić zarówno współczesne, jak i występujące w ubiegłych erach geologicznych karaczany od owadów innych rzędów, przede wszystkim od podobnych do karaczanów przedstawicieli rzędu *Protoblattoidea*.

Przedplecze (rys. 1) jest to duża płytka, z reguły owalna, o szerokości większej od długości, bez bocznych, zwisających płatów i bez zaznaczonych szwów. Nieregularne wypukliny (rzeźba) występują u nielicznych tylko gatunków należących do rodzajów: *Megaloblatta* DOHRN, *Catara* WALKER, *Gromphadorhina* BRUNNER VON WATTENWYL i niektórych innych. U niektórych gatunków, np. u karaczanów z rodzaju *Nyctibora*, przedplecze jest pluszowato owłosione, a u wielu innych jest pokryte rzadko rozmieszczonymi włoskami.

Śródplecze (mesonotum) i zaplecze (metanotum) są u form uskrzydłych małe, o szerokości znacznie większej od długości, i znacznie słabiej zesklerotyzowane niż przedplecze. U form bezskrzydłych natomiast zarówno śródplecze, jak i zaplecze są silniej zesklerotyzowane, nieco tylko mniejsze od przedplecza, i ogólną swą budową przypominają tergity odwłokowe. U form uskrzydłych zarówno śródplecze, jak i zaplecze mają na każdym boku po trzy wyrostki (condili) służące do stawowego połączenia się skrzydeł z ciałem.

Sternity (sterna) tułowia (rys. 7–9) są znacznie słabiej wykształcone niż tergity. Przedpiersie (prosternum) jest małe, wydłużone. Składa się z dwu

płytek oddzielonych od siebie bruzdą poprzeczną. Pierwsza z tych płytek nosi nazwę basisternum, druga — sternellum. Śródpiersie (mesosternum) jest większe, jego basisternum mniej lub bardziej wyraźnie podzielone na dwie pary płytek, sternellum natomiast rozwidłone, ma kształt litery „Y” i zakończone jest niewielką płytką (spinasternum). Zapiersie (metasternum) zbudowane jest podobnie jak śródpiersie, ale pozbawione końcowej płytki (spinasternum).



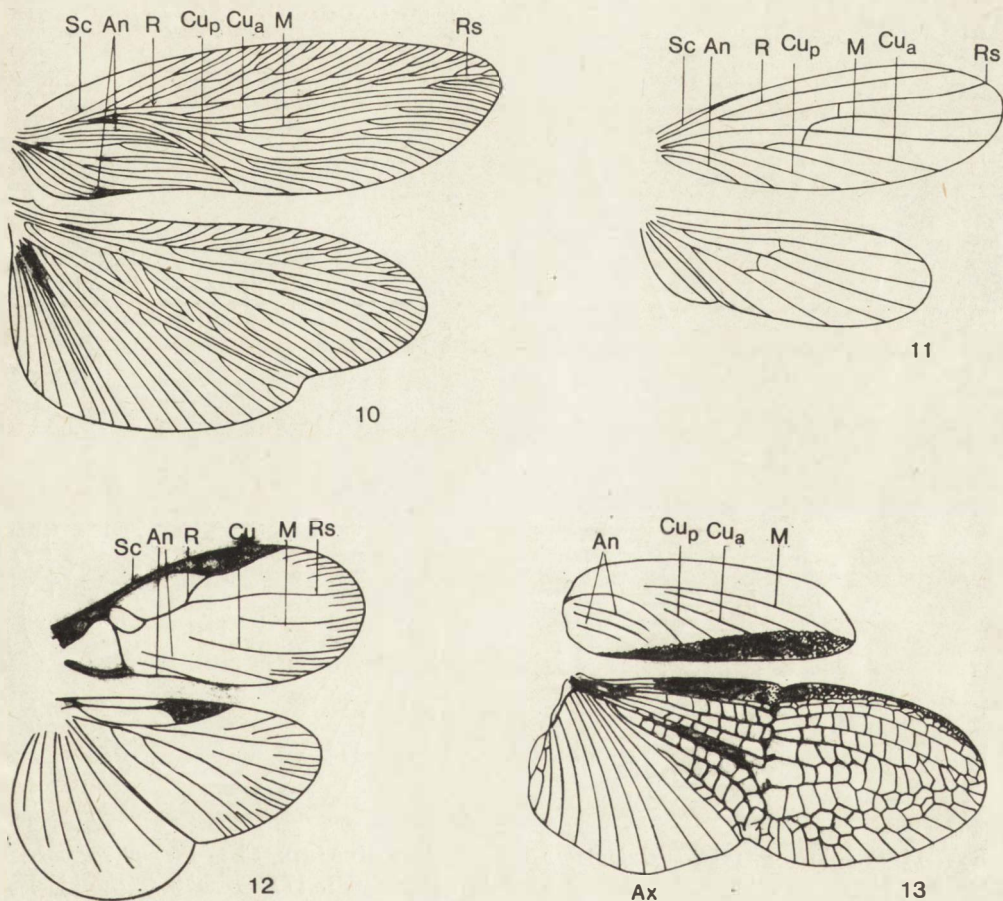
Rys. 7-9. *Periplaneta americana*, sternity tułowia: 7 — prosternum, 8 — mesosternum, 9 — metasternum; a — skleryty szyi, b — basisternum, c — sternellum, d — spinasternum. (Według BEIERA).

Pleuryty tułowia (pleurae) wskutek rozrostu tergitów przesunęły się z boków ku dołowi ciała. Ich przednie człony, czyli epimeryty to małe, trójkątne płytki położone między biodrem i dolnym brzegiem tergitu. Tylne człony, czyli episternity są znacznie większe, skierowane do przodu i prawie stykają się ze sternitami. Pomiędzy wydłużeniami pleurytów i biodrem znajduje się, tzw. wzniesienie podbiodrowe (subcoxa) służące do stawowego połączenia nóg z tułowiem.

Skrzydła (alae) są heteronomiczne (rys. 1, 10-17). Pierwsza para skrzydeł nosi nazwę pokryw (elytra) i jest ułożona płasko na grzbiecie owada. Jest ona dość często silnie zesklekotyzowana, bez wyraźnie zaznaczonych żyłek, lecz zawsze z wyraźną bruzdą analną (sulcus analis). U większości karaczanów pokrywy są jednak słabiej zesklekotyzowane, z wyraźnym użytkowaniem wykazującym cechy prymitywne. Na pokrywach karaczanów występują następujące żyłki: brzeg skrzydła tworzy żyłka kostalna (vena costalis — *C*), za którą znajduje się krótka, sięgająca do połowy pokryw żyłka subkostalna (v. subcostalis — *Sc*) z licznymi odgałęzieniami bocznymi, skierowanymi do przedniego brzegu skrzydła. Za nią leży żyłka radialna (v. radialis — *R*) z licznymi odgałęzieniami bocznymi, skierowanymi do przedniego brzegu skrzydeł. Sektor radialny (sector radialis — *Rs*) jest słabo zróżnicowany. Za nim znajduje się żyłka medialna (v. medialis — *M*), która w pobliżu podstawy pokrywy



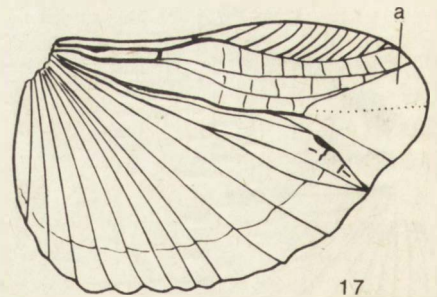
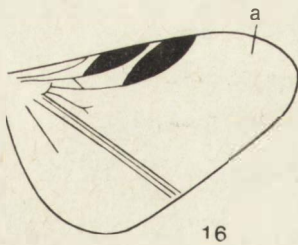
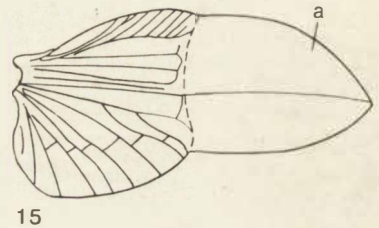
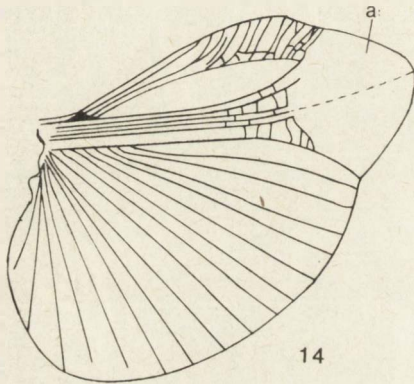
dzieli się na dwie — medialną przednią (v. medialis anterior —  $M_a$ ) i medialną tylną (v. medialis posterior —  $M_p$ ). Silnie rozgałęziona żyłka kubitalna (v. cubitalis —  $Cu$ ) dzieli się na kubitalną przednią (v. cubitalis anterior —  $Cu_a$ ) i kubitalną tylną (v. cubitalis posterior —  $Cu_p$ ). Za żyłką kubitalną znajduje się bardzo charakterystyczne dla karaczanów pole analne (area analis), oddzielone od reszty pokrywy łukowatym wgłębieniem, w którym znajduje się



Rys. 10-13. Pokrywy i skrzydła: 10 — *Periplaneta americana*, 11 — *Alluaudellina cavernicola* (SHELFORD), 12 — *Hypercompsa fieberi* (BRUNNER VON WATTENWYL), 13 — *Diploptera punctata* (ESCHSCHOLTZ);  $Sc$  — żyłka subkostalna,  $R$  — żyłka radialna,  $Rs$  — sektor radialny,  $M$  — żyłka medialna ( $M_a$  — ż. m. przednia,  $M_p$  — ż. m. tylna),  $Cu$  — żyłka kubitalna,  $Cu_a$  — ż. k. przednia,  $Cu_p$  — ż. k. tylna,  $An$  — żyłka analna,  $Ax$  — żyłki aksylarne. (Według CHOPARDA).

przednia żyłka analna (v. analis anterior —  $An_a$ ), a za nią — około 12 żyłek analnych ( $An$ ) ułożonych równolegle. Żyłki te przez niektórych autorów są nazywane żyłkami aksylarnymi (v. axillares —  $Ax$ ). Przy podstawie dolnego

brzegu pokryw znajduje się pole jugalne (area jugalis) pozbawione użyłkowania. U większości karaczanów występuje przedstawione wyżej użyłkowanie typowe, (rys. 1, 10). U niektórych gatunków, a nawet całych rodzajów, użyłkowanie ulega uproszczeniu polegającym na utracie bocznych rozgałęzień żyłek, jak np. u przedstawicieli rodzaju *Alluaudellina* CHOPARD (rys. 11), lub występuje tendencja do tworzenia się z żyłek komórek, co ma miejsce u rodzaju *Hypercompsa* SAUSSURE (rys. 12), albo wreszcie występuje częściowy lub całkowity zanik żyłek, jak np. u gatunków rodzaju *Diploptera* SAUSSURE (rys. 13).



Rys. 14–17. Skrzydła: 14 – *Oulopteryx meliponarum* HEBARD, 15 – *Plecoptera porcellana* (SAUSSURE), 16 – *Holocompsa nitidula* (FABRICIUS), 17 – *Ectobius (Ectobius) lapponicus*; a – trójkąt wtrącony. (14–16 według BEIERA).

Druga para skrzydeł, którą w dalszym tekście nazywać będziemy po prostu skrzydłami, jest błoniasta. W czasie spoczynku owada jest ułożona w ten sposób, że przednia jej część aż do żyłki analnej leży płasko na grzbiecie, a dalsza, od żyłki analnej, jest złożona wachlarzowato. U gatunków z rodzajów *Holocompsa* BURMEISTER i *Plecoptera* SAUSSURE (rys. 15–16) skrzydła są złożone poprzecznie i ukryte pod pokrywami podobnie jak u skorków (*Dermaptera*).

Użyłkowanie skrzydeł (rys. 1, 10) jest podobne do użyłkowania pokryw. Żyłka subkostalna jest również krótka, choć nieco dłuższa niż na pokrywach,



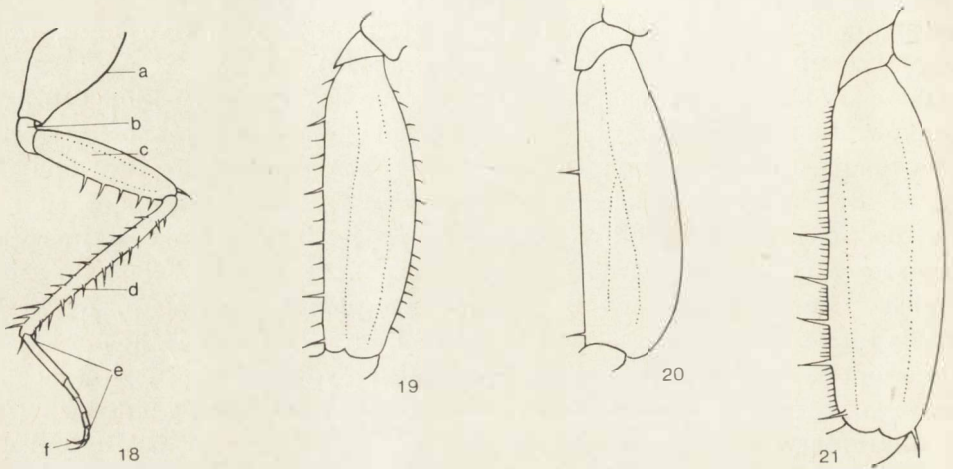
a żyłka anaina nie jest łukowato zakrzywiona. Na polu jugalnym występują żyłki aksylarne. Cechą charakterystyczną karaczanów jest mniej lub bardziej rozwinięty tzw. trójkąt wtrącony (*triangulum intercalare*) znajdujący się na brzegu zewnętrznym skrzydła, przy żyłkach analnych (rys. 17). U niektórych gatunków trójkąt ten jest rozwinięty do niebywałych rozmiarów, utrudniając często prawidłowe rozpoznanie przebiegu żyłek. W ten sposób wygląda on u gatunków z rodzajów *Anaplecta* BURMEISTER, *Diploptera* SAUSSURE, *Oulopteryx* HEBARD i *Plecoptera* SAUSSURE (rys. 13–15).

Obie pary skrzydeł są rozmaicie wykształcone u różnych rodzajów i różnych gatunków. Biorąc pod uwagę ich wykształcenie, wśród karaczanów wyróżnia się następujące cztery grupy. Do pierwszej należą gatunki, które u obu płci mają obydwie pary skrzydeł dobrze rozwinięte, to znaczy sięgające co najmniej do końca odwłoka lub wystające poza jego koniec (są to tzw. formy makropteryczne, holopteryczne i mezopteryczne). Przedstawicielami tej grupy są między innymi karaczany z rodzajów *Periplaneta*, *Panchlora*, *Nyctibora*, *Blattella* i inne. Drugą grupę stanowią gatunki, których samce są holopteryczne lub mezopteryczne, samice natomiast mają skrzydła skrócone, sięgające do pierwszego segmentu odwłokowego, lub najwyżej do połowy odwłoka (formy mikropteryczne lub brachypteryczne). Do tej grupy należą między innymi przedstawiciele następujących rodzajów: *Megaloblatta* DOHRN, *Blatta*, *Ectobius*, *Phyllodromica* i inne. Do trzeciej grupy należą gatunki, których samce są brachypteryczne lub mikropteryczne, a samice bezskrzydłe (apteryczne). Takimi są między innymi gatunki należące do rodzajów *Blaberus* SERVILLE, *Panesthia* SERVILLE, *Perisphaeria* BURMEISTER, *Pseudoglomeris* BRUNNER VON WATTENWYL, *Homeogamia* BURMEISTER, *Polyphaga* BRULLÉ i inne. I wreszcie czwartą grupę stanowią gatunki, których obie płci są apteryczne, jak np. *Polyzosteria* BURMEISTER, *Attaphila* WHEELER i *Sphaecophila* SHELFORD.

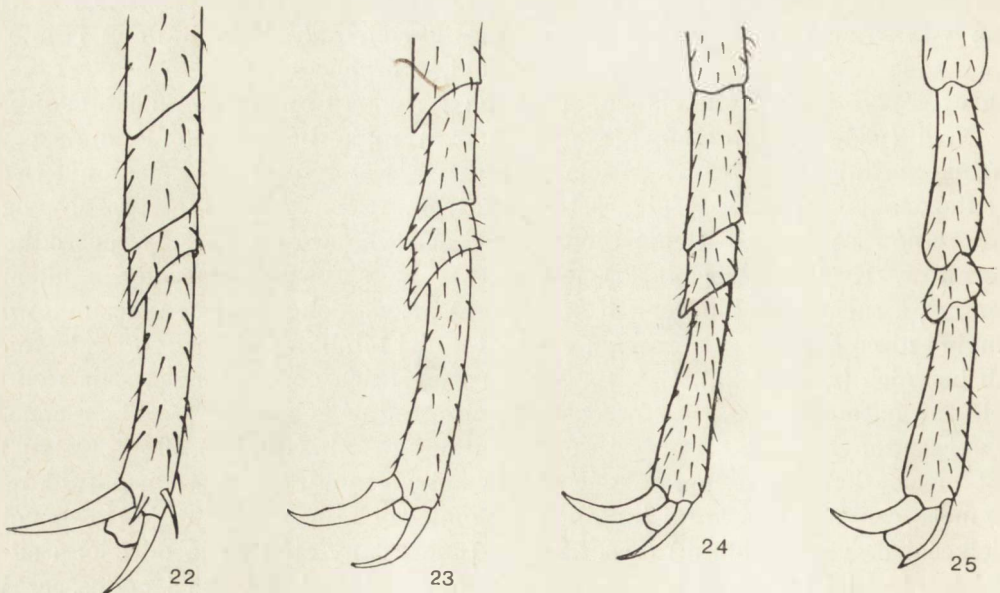
Nogi (*pedes*) karaczanów (rys. 1, 18–25) mają budowę homonomiczną. Różnią się między sobą wielkością, najdłuższa jest trzecia para, lecz nie tak wydłużona jak u większości prostoskrzydłych. Cechą charakterystyczną nóg karaczanów są bardzo długie biodra (*coxae*) stykające się ze sobą pośrodku sternitów. Krętarz (*trochanter*) jest prawie na sztywno połączony z udem (*femur*), a ruchomo z biodrem. Uda (*femora*) wszystkich par nóg są stosunkowo długie i nieco bocznie spłaszczone, często z mniej lub bardziej licznymi kolcami, lub bez nich (rys. 19–21). Golenie (*tibiae*) wszystkich nóg są długie, z licznymi kolcami, natomiast u gatunków pustynnych przednie golenie są krótkie, mocne, ze spłaszczonymi kolcami przystosowanymi do kopania (rys. 61). Stopa (*tarsus*) jest pięciocłonowa, długa, zakończona symetrycznymi, lub u wielu gatunków asymetrycznymi pazurkami (*unguiculi*), pomiędzy którymi znajduje się różnej wielkości przyłga (*arolium*) (rys. 22–25). Inne człony stóp mają od spodu silniej lub słabiej wykształcone poduszeczki (*euplantulae*). Przyłgi i poduszeczki ułatwiają karaczanom poruszanie się po stromych i gładkich powierzchniach.

Odwłok (*abdomen*) jest najdłuższą i najsilniej grzbieto-brzusznie spłasz-

czoną częścią ciała karaczanów (rys. 26–28). Składa się on zasadniczo z 11 segmentów, z których każdy zbudowany jest z tarczki grzbietowej czyli tergitu, brzusznej czyli sternitu i dwu bocznych czyli pleurytów. U gatunków uskrzydłych tergity (terga) odwłokowe są słabo zesklebryzowane i dość płaskie,



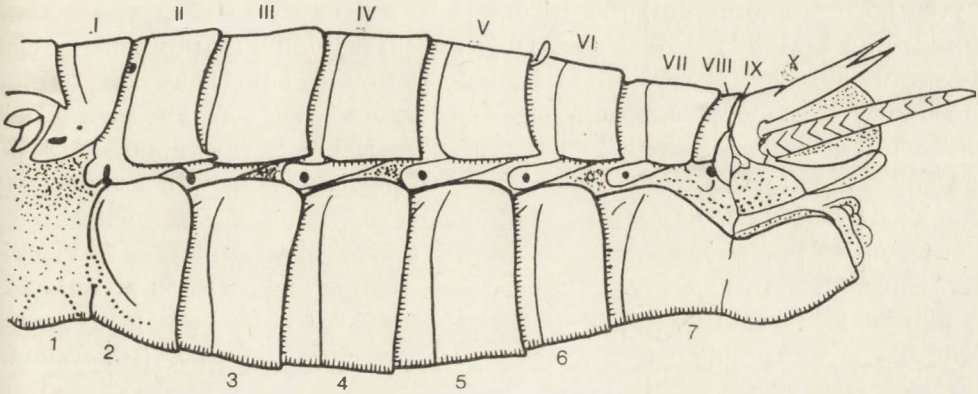
Rys. 18–21. 18 – noga tylna samicy *Blatta orientalis*; a – biodro, b – krętarz, c – udo, d – goleń, e – stopa, f – pazurki, 19–21 – tylne uda z boku: 19 – *Blattella germanica*, 20 – *Ectobius (Ectobius) sylvestris*, 21 – *Blatta orientalis*.



Rys. 22–25. Końce tylnej stopy: 22 – *Periplaneta americana*, 23 – *Blatta orientalis*, 24 – *Blattella germanica*, 25 – *Ectobius (Ectobius) sylvestris*.

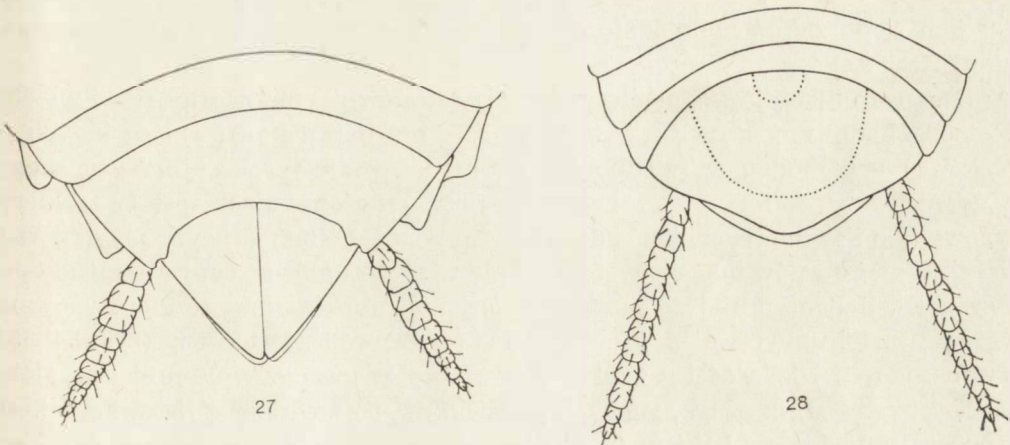


natomiast u gatunków bezskrzydłych są one silniej zesklebotyzowane i wypukłe. Z powodu dużego spłaszczenia odwłoka dobrze widoczne są tylko tergity i sternity (sterna), natomiast wąskie pleuryty (pleurae) są niewidoczne, gdyż są przykryte prawie całkowicie przez tergity.



Rys. 26. *Periplaneta americana*, odwłok samicy z boku; liczyby oznaczone cyframi rzymskimi (I-X) oznaczają tergity, liczyby oznaczone cyframi arabskimi (1-7) – sternity odwłokowe. (Według BEIERA).

U obu płci widocznych jest tylko dziesięć tergity (wyjątkowo mniej), z których VIII i IX są często mniej lub bardziej zredukowane, wygięte do przodu i przykryte VII tergitem. U gatunków z rodziny *Cryptocercidae* widocznych jest tylko siedem tergity u obu płci; tergity VIII, IX i X są niewidoczne. U większości gatunków X tergity tworzy płytkę nadodbytową (lamina super-



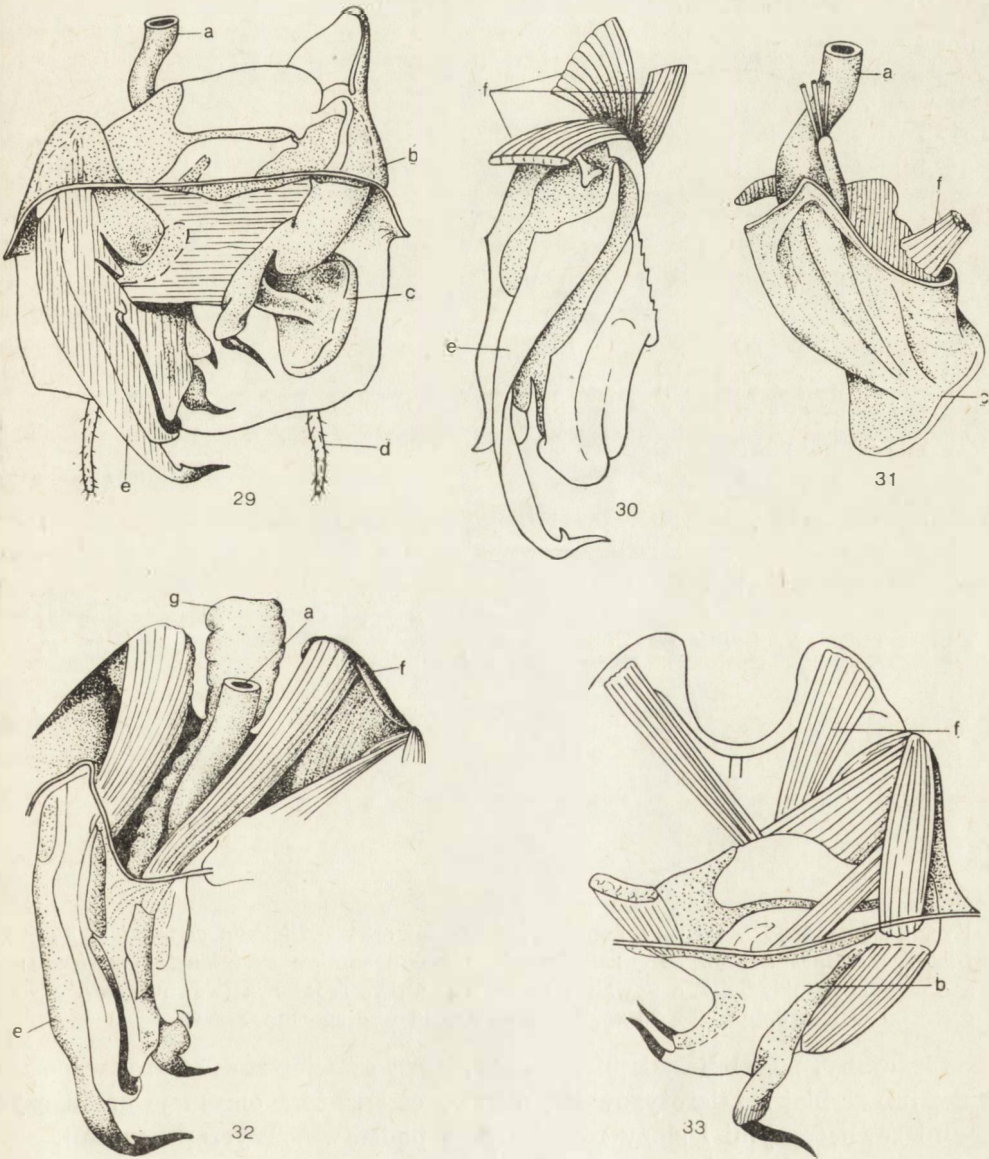
Rys. 27-28. Zakończenie odwłoków samicy od spodu: 27 – *Blattella orientalis*, 28 – *Blattella germanica*.

analisis), na której u obu płci przy zewnętrznych brzegach nasady znajdują się wieloczłonowe (bardzo często dwunastoczłonowe) wyrostki ryłcowe (cerci). Wyrostki te u niektórych karaczanów, jak np. u gatunków z rodziny *Panesthiidae*, ulegają redukcji przy jednoczesnym zanikaniu członowania. Otwór odbytowy jest otoczony trzema płytkami (laminae), jedną górną i dwiema dolnymi. Płytką górną (epiproctum) jest bardzo słabo zesklekotyzowana, prawie zawsze błoniasta, o kształcie trójkątnym. Obydwie płytki dolne (paraprocta) są natomiast silnie zesklekotyzowane, ułożone często asymetrycznie. Na tergitech odwłokowych samców znajdują się dołki gruczołowe — fossae glandulariae, zwane też glandulae repugnatoriae — odgrywające rolę prawdopodobnie przy odnajdywaniu się wzajemnym płci. Dołki te mogą występować na pięciu tergitech odwłokowych, najczęściej znajdują się na I lub VII tergicie.

Sternitów (sterna) widocznych jest u samca 9, u samicy — 7. Pierwszy sternit u obu płci jest znacznie mniejszy od pozostałych, jest on zredukowany do niewielkiej tarczki leżącej pośrodku. U samca 9. sternit tworzy płytkę subgenitalną (lamina subgenitalis), na której znajdują się dwa jednoczłonowe wyrostki, tzw. styliki (styli). U niektórych gatunków są one dość duże i ułożone symetrycznie na końcu boków płytki subgenitalnej. U większości są nierówne i niesymetrycznie ułożone. Bywają również zredukowane do jednego, albo też całkowicie zanikają. U postaci dorosłych styliki występują tylko u samców, w młodszych stadiach larwalnych — także u samicy. Są to prawdopodobnie organy bardzo archaiczne, będące odpowiednikiem takichże organów u *Thysanura*. Płytką subgenitalną samicy jest utworzona z 7. sternitu, który jest często silnie wydłużony i podzielony poprzeczną bruzdą na dwie części — podstawową i końcową. Końcowa część jest rozdzielona często na dwie słabo ruchliwe walwy (valvae) przypominające pokładelko (rys. 27). Płytką subgenitalną tworzy obszerną jamę rozrodczą, w której znajdują się resztki 8. i 9. sternitu oraz pokładelko. Błona wewnętrzna płytki subgenitalnej tworzy pod pokładelkiem ślepo zakończoną jamę o rozszerzalnych ściankach, w której wytwarzany jest kokon.

Organ kopulacyjny samców jest u karaczanów asymetryczny (rys. 29–35). Jest on zbudowany z dwu par walw (valvae seu paramerae): walw górnych — prawej i lewej oraz walw dolnych — również prawej i lewej. Wytryskowy kanał nasienny (canalis seu ductus ejaculatorius) znajduje ujście w słabo zesklekotyzowanym i asymetrycznie zbudowanym prąciu (phallus) leżącym między walwami. U karaczanów można wyróżnić zasadniczo dwa główne typy aparatu kopulacyjnego. Jeden, mniej rozpowszechniony, ma duże, silnie zesklekotyzowane walwy i małe, ukryte między nimi prącie (rys. 29–33). Drugi typ (rys. 34–35), występujący u większości gatunków, ma walwy proporcjonalnie mniejsze, słabo zesklekotyzowane, z długą, ruchomą, rynienkowato wydrążoną listewką zakończoną zakrzywionym hakiem (u niektórych gatunków, np. z rodzaju *Ectobius*, organ ten jest bardzo długi, prawie równy długości ciała). Dotychczas nie zostało wyjaśnione jaką rolę organ ten odgrywa przy kopulacji.

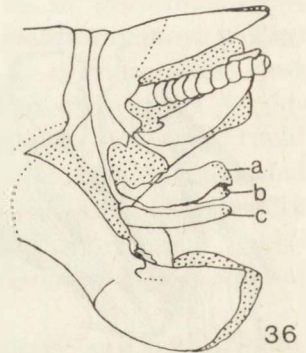
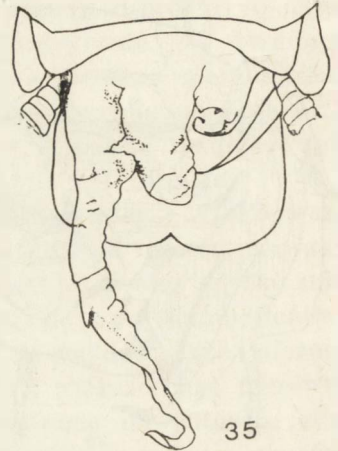
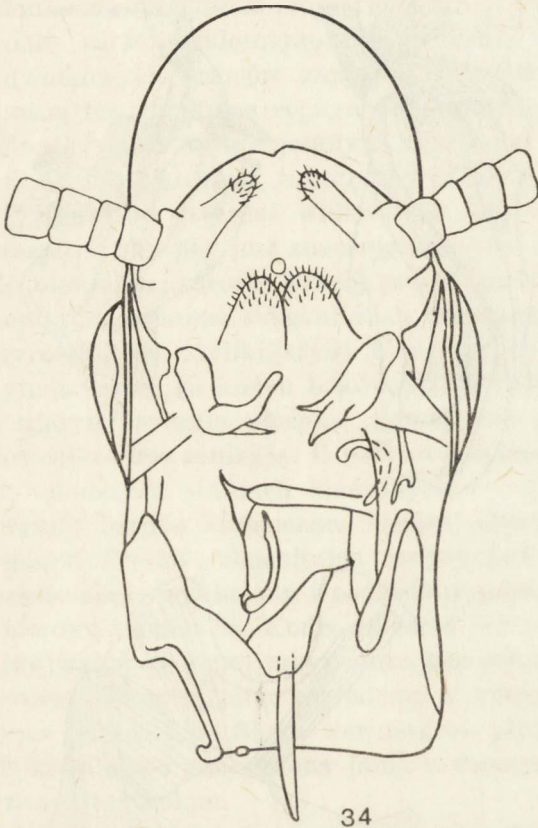
Pokładelko — ovipositor (rys. 36) u współczesnych karaczanów jest małe, całkowicie ukryte w płycie subgenitalnej, natomiast u paleozoicznego podrzędu *Eoblattodea* było podobnie silnie rozwinięte, jak u dzisiejszych pasikoników (*Tettigonioidea*). Jest ono zbudowane z trzech par wąskich, leżących jedna nad



Rys. 29-33. *Blatta orientalis*, aparat kopulacyjny samca: 29 — widok z góry, 30 — lewa górna walwa z góry, 31 — prawa dolna walwa z góry, 32 — lewa górna walwa widziana od spodu i wnętrza, 33 — prawa górna walwa z góry; a — przewód wytryskowy, b — prawa górna walwa, c — prawa dolna walwa, d — stylki, e — lewa górna walwa, f — mięśnie, g — gruczoły prąciowe. (Według BEIERA).



drugą, słabo zesklekotyzowanych walw. U nasady walw znajduje się słabo zesklekotyzowane obrzeżenie (epigynum), pod którym leży otwór płciowy (gonoporus), a powyżej niego, lecz przed podstawą walw pokładelka, znajduje się wgłębienie dla przetrzymywania spermatoforu. Pomiędzy walwami pokładelka znajduje się ujście dodatkowych gruczołów odwłokowych.



Rys. 34-36. 34-35 - aparaty kopulacyjne samców: 34 - *Blattella germanica*, 35 - *Blaberus atropos* STOLL. 36 - zakończenie odwłoka samicy *Periplaneta americana*; a-c - walwy pokładelka, a - walwa górna, b - walwa środkowa (wewnętrzna), c - walwa dolna. (34-35 według BEIERA, 36 według CHOPARDA).

Karaczany, podobnie jak inne owady, mają szkielet zewnętrzny w postaci silniej lub słabiej zesklekotyzowanej okrywy ciała, która chroni je przed czynnikami zewnętrznymi i służy również jako podstawa przyczepu mięśni.

Układ mięśniowy karaczanów jest silnie rozwinięty i w swym ogólnym zarysie nie odbiega od układu mięśniowego innych grup owadów hemimetabolicznych. Dość szczegółowe omówienie z bogatą literaturą można znaleźć m. in. w pracach następujących autorów: MIAL i DENNY (1886), BEIER (1933, 1961), GUTHRIE i TINDALL (1968).

Przewód pokarmowy (rys. 37) u karaczanów jest długi i esowato ułożony. Jego długość po wyprostowaniu jest często około 2,5 razy większa od długości ciała. Otwór gębowy prowadzi do sfaldowanej jamy gębowej. Największy jej fałd, leżący nad II parą szczęk, jest stosunkowo ruchliwy, przypomina język kręgowców i dlatego zwany jest języczkiem lub podgardlem. Jama gębowa przechodzi w ciekłą rurkę zwaną gardzielą, a ta w przelyk, do którego uchodzą gruczoły ślinowe. Przelyk prowadzi do silnie rozszerzającego się wola. Na ściankach przelyku i wola znajdują się chitynowe włoski skierowane do tyłu i stopniowo malejące. Włoski te ułatwiają przesuwanie się pokarmu i utrudniają jego powrót. Wole przechodzi w żołądek mięsisty, wyposażony w sześć podłużnych listewek chitynowych, tzw. ząbków, które służą do rozdrabniania pokarmu. Tylne części żołądka pozbawiona ząbków działa jak zwieracz i reguluje przesuwanie się treści pokarmowej. Jelito cienkie ma ślepe wypukliny zwiększające jego powierzchnię trawienną. Stosunkowo najdłuższe z całego przewodu pokarmowego jelito cienkie przechodzi w odbytnicę kończącą się odbytem. Gruczoły ślinowe składają się z symetrycznie ułożonych, zebranych w zraziki komórek gruczołowych i stosunkowo dużych zbiorników ślinowych (rys. 37b, c), uchodzących wspólnym ujściem do przelyku. Gruczoły ślinowe są silnie wydłużone, ciągną się przez cały tułów, dochodząc do odwłoka.

W przewodzie pokarmowym karaczanów żyje bogata flora i fauna, w skład której wchodzi nie tylko pasożyty, lecz także komensale, a nawet symbionty — drobnoustroje rozkładające celulozę (CLEVLAND 1934).

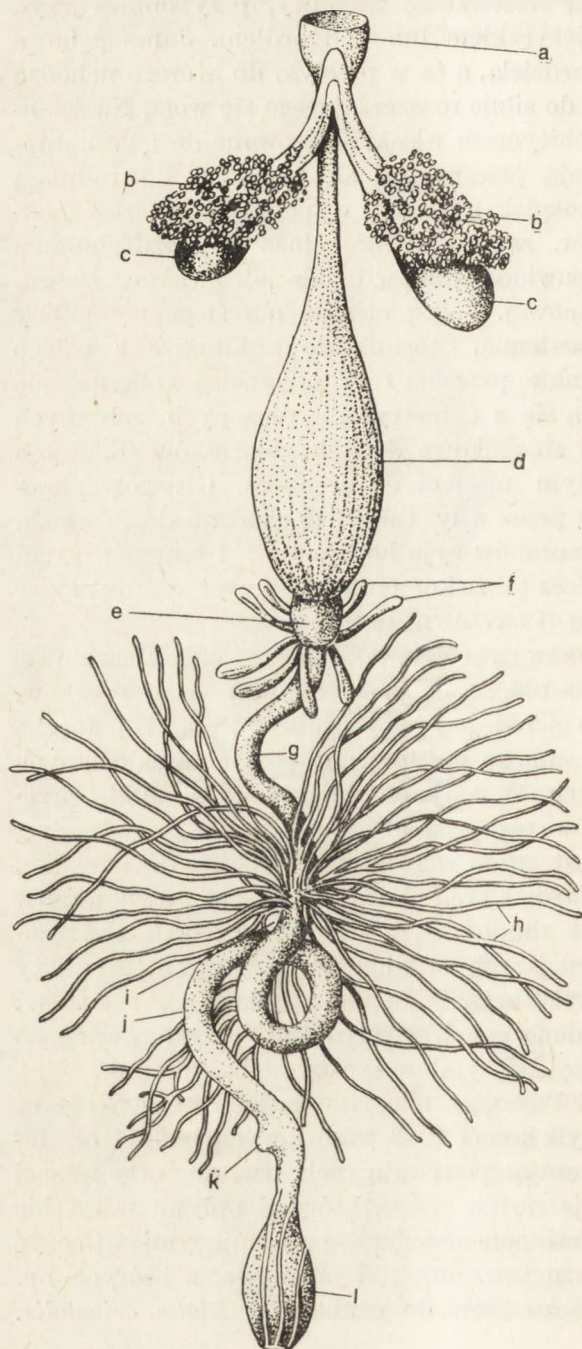
Organami wydalniczymi karaczanów są cewki Malpighiego i ciało tłuszczowe.

Cewki Malpighiego w liczbie 60–100 sztuk są zgrupowane w 6 pęczków. Mają one ujście na pograniczu jelita cienkiego i jelita grubego (rys. 37h). Liczba ich ulega wahaniom nawet u tego samego gatunku; u postaci młodocianych jest ich mniej niż u postaci dorosłych. W cewkach zbierają się produkty przemiany materii w postaci kryształów różnych soli.

Ciało tłuszczowe karaczanów jest silnie rozwinięte zwłaszcza w odwłoku, w którym tworzy dwa duże płaty. Każdy z tych płatów składa się z dwu warstw komórek. Warstwa zewnętrzna jest zbudowana z dużych komórek tłuszczowych gromadzących od najwcześniejszych stadiów rozwojowych produkty przemiany materii, które jednak za życia organizmu nie są wydalane na zewnątrz. Warstwę wewnętrzną tworzą zmienione komórki tłuszczowe przystosowane do symbiozy z drobnoustrojami, najczęściej symbiontycznymi bakteriami.

Układ krwionośny jest otwarty. Pulsujące naczynie grzbietowe, czyli serce składa się z 13 par segmentów, czyli komór (2–3 tułowiowych i 10–11 odwłokowych), które kurcząc się i rozkurczając powodują ruch krwi do aorty leżącej w przodzie ciała. Stąd krew dostaje się do zatok, którymi opływa wszystkie organy i wraca do serca. Organami pomocniczymi pomagającymi wtłoczyć krew do wydłużonych części ciała są tzw. ampułki pulsujące, z których np. para znajdująca się w głowie wtłacza krew do czułków u *Blatta orientalis*.

Krew karaczanów jest bezbarwna, o odczynie słabo zasadowym. Szybkość bicia serca zależy od temperatury i tak według KOŻANCZYKOWA (1932) u *Blatta orientalis* przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  wynosi 60–70 uderzeń na minutę, przy

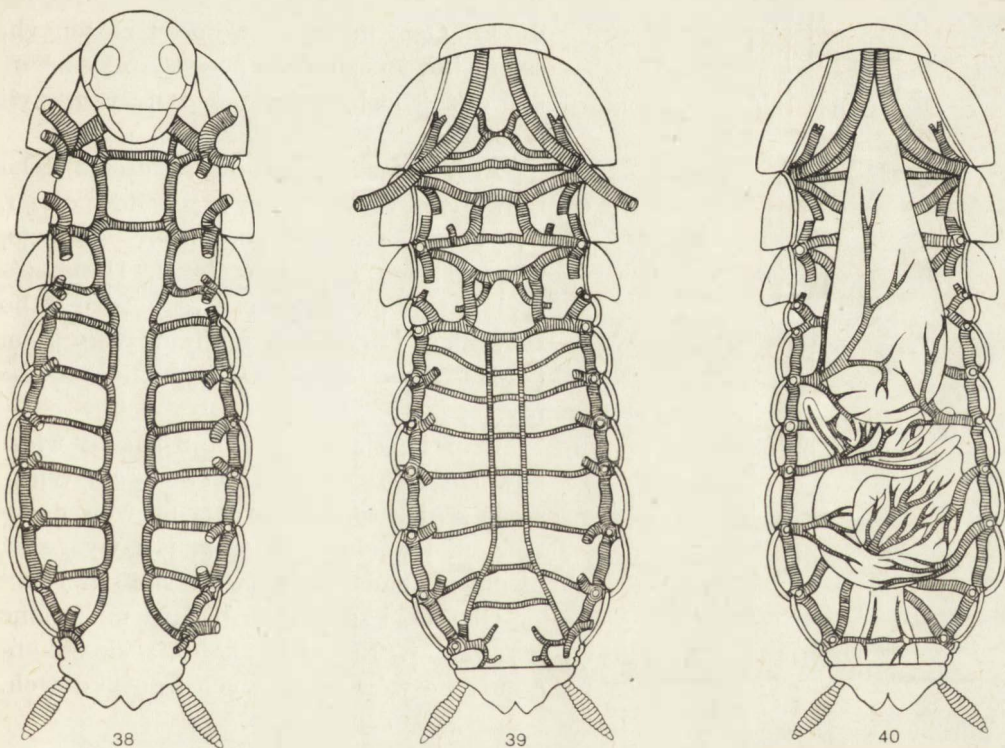


Rys. 37. *Blatta orientalis*, przewód pokarmowy; a – przełyk, b – gruczoły ślinowe, c – zbiorniki ślinowe, d – wole, e – żołądek mięsisty, f – wyrostki ślepe, g – jelito trawiące, h – cewki Malpighiego, i – jelito cienkie, j – jelito grube, k – wyrostek (wypuklina) ślepy, l – odbytnica. (Według BEIERA).



+40°C dochodzi do 240 uderzeń na minutę, a przy +10°C wynosi tylko 20–30. Temperatura, przy której prawie całkowicie ustaje praca serca, wynosi +5°C (stan anabiozy).

Układ oddechowy (rys. 38–40) jest silnie rozwinięty. W jego skład wchodzi dwie pary przetchlinek tułowiowych, mogących się otwierać i zamykać oraz 8 par stale otwartych przetchlinek odwłokowych. Przetchlinki te prowadzą do 6 pni tchawkowych (2 pnie grzbietowe, 2 boczne i 2 brzuszne), połączonych między sobą i dających szereg odgałęzień dzielących się na coraz drobniejsze tchawki, doprowadzające tlen do wszystkich organów ciała. Układ oddechowy karaczanów różni się od układu oddechowego prostoskrzydłych (*Orthoptera*) brakiem worków powietrznych.



Rys. 38–40. *Blatta orientalis*, układ oddechowy: 38 – górne i boczne pnie tchawkowe, 39 – spodnie i boczne pnie tchawkowe, 40 – pnie tchawkowe dochodzące do przewodu pokarmowego i innych organów wewnętrznych. (Według BEIERA).

Układ nerwowy (rys. 41) ma budowę dość prymitywną. Centralny układ nerwowy składa się z pary zwojów nadprzelykowych, połączonych obrączką okółoprzelykową z parą zwojów podprzelykowych, które łączą się z następnymi zwojami tzw. łańcucha brzuszego. Liczba ostatecznie wykształconych i widocznych zwojów łańcucha brzuszego wynosi 9 par (3 pary zwojów tułowiowych i 6 par zwojów odwłokowych). Od zwojów odchodzą nerwy stanowiące



tw. obwodowy system nerwowy. U karaczanów istnieje także tzw. trzewiowy układ nerwowy położony nad przewodem pokarmowym. Unerwia on przewód pokarmowy, serce i układ oddechowy. Układ trzewiowy jest połączony ze

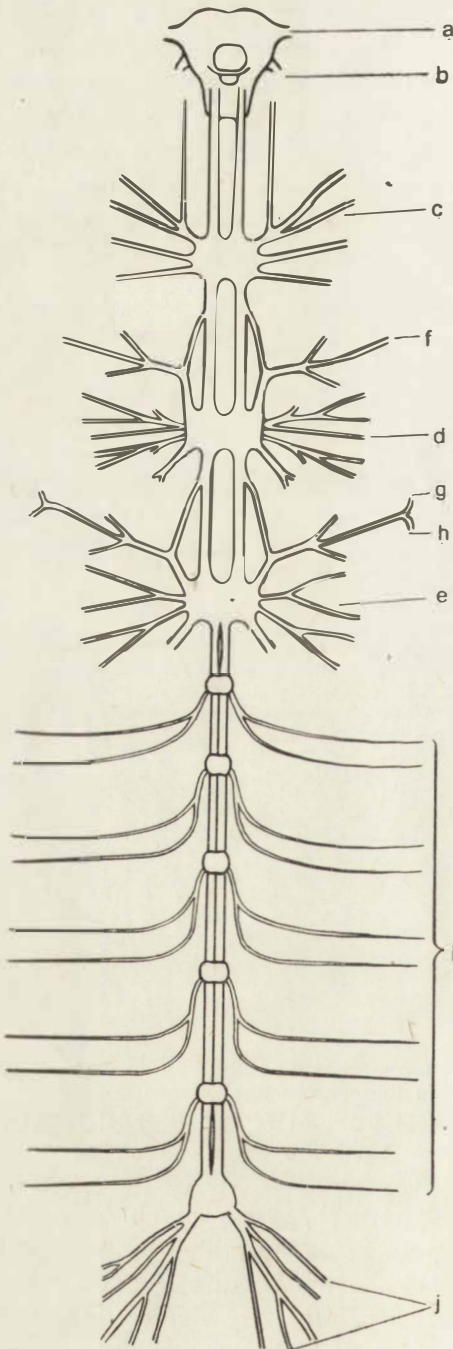
zwojami nadprzelykowymi i spełnia taką rolę, jak układ wegetatywny u kręgowców. Z układem nerwowym są połączone tzw. receptory, czyli narządy zmysłów.

Oczy karaczanów są duże, nerkowate, słabo wypukłe. Czasami stykają się z sobą na ciemieniu i często są większe u samców niż u samic. U gatunków stale przebywających w jaskiniach ulegają silnej redukcji. Oczy noszą nazwę oczu złożonych, są one bowiem zbudowane w zasadzie z bardzo dużej liczby oczek pojedynczych, czyli facetek.

Przyoczka karaczanów są często słabo rozwinięte. Występują zawsze w liczbie dwu. Przyoczka środkowego, czyli górnego, u wszystkich gatunków brak. U niektórych gatunków przyoczka są bardzo słabo rozwinięte i przykryte grubym naskórkiem tworzą słabo odróżnialne, jaśniejsze plamy.

Czułki mają przeważnie u nasady włosków szereg zakończeń nerwowych. Większość z nich to zakończenia nerwów dotykowych i węchowych oraz, jak wykazały niedawne badania, nerwów smakowych.

Głaszczki są równie bogato unerwione jak czułki. Na nich znajdują się zakończenia nerwów smakowych i dotykowych.



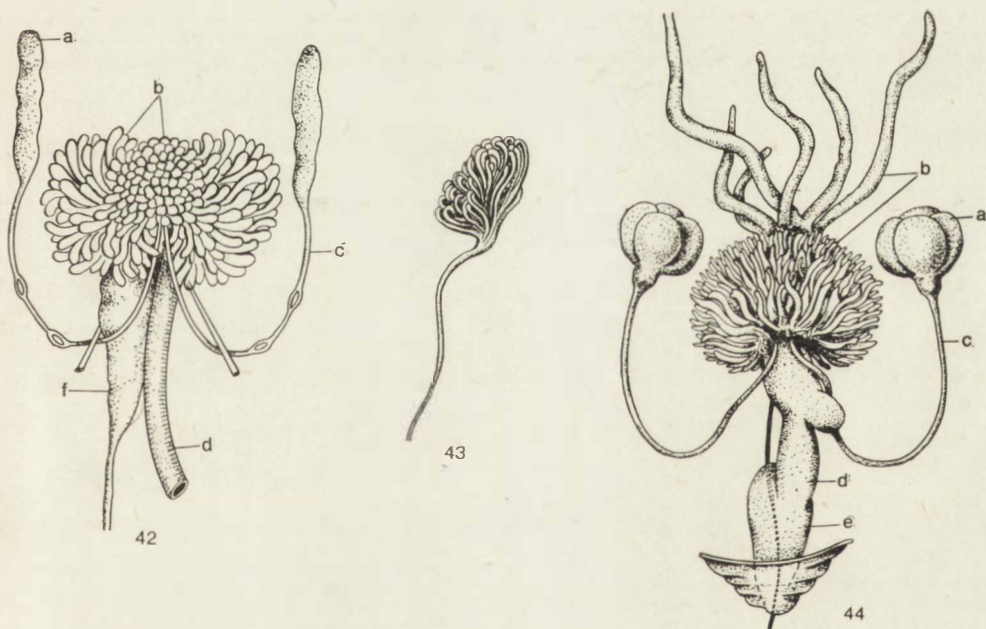
Rys. 41. *Blatta orientalis*, centralny układ nerwowy; a – nerw oczny, b – nerw czułkowy, c, d, e – nerwy trzech par nóg, f – nerw pokryw, g – nerw drugiej pary przetchlinek tułowiowych, h – nerw drugiej pary skrzydeł, i – nerwy odwłokowe, j – nerwy przysadek odwłokowych. (Według BEIERA).

Wyrostki rylcowe także zaopatrzone są w narządy zmysłowe dotykowe, węchowe i słuchowe.

W goleniach niektórych gatunków karaczanów odkryto chordotonalne narządy słuchowe.

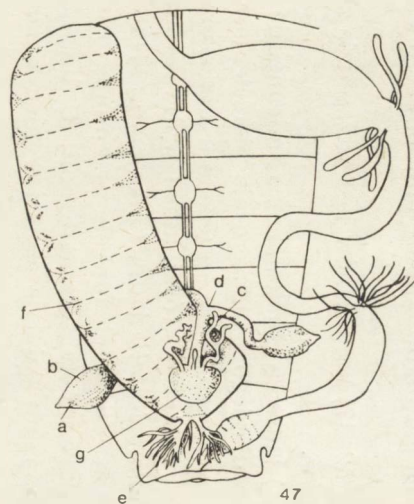
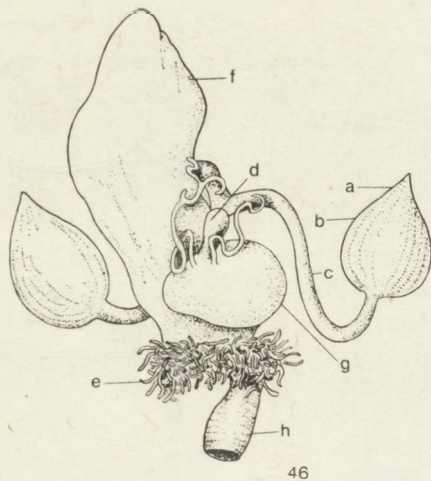
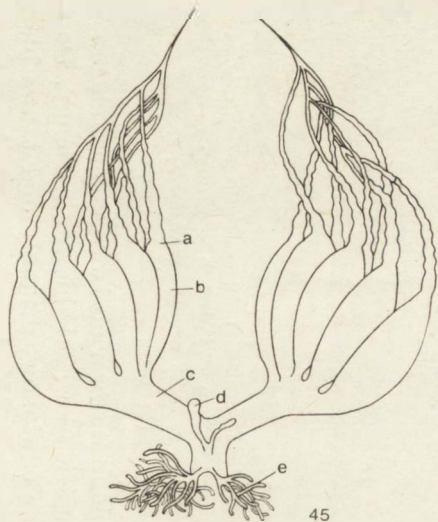
Układ rozrodczy (rys. 42–47) karaczanów jest w zasadzie zbudowany podobnie jak u innych owadów.

U samców (rys. 42–44) jądra są zbudowane ze zmiennej liczby cewek jądrowych mających ujście do długiego i kilkakrotnie pierścieniowo rozgałęziającego się nasieniowodu, łączącego się z gruczołami dodatkowymi, z których prowadzi przez prącie wewnętrzne krótki kanał wytryskowy. MIAL i DENNY (1886) twierdzą, że u *Blatta orientalis* jądra funkcjonują tylko u młodych samców, u starszych ulegają atrofii, a ich funkcję przejmują gruczoły dodatkowe, w których przebiegają dalsze fazy spermatogonii. U innych gatunków, jak np. u *Blattella germanica*, jądra działają stale i w nich przebiega cały proces spermatogonii.



Rys. 42–44. Narządy rozrodcze samców: 42 – *Blatta orientalis*, 43–44 – *Blattella germanica* (43 – gruczoł prąciowy); a – jądro, b – gruczoły dodatkowe, c – nasieniowód, d – kanał wytryskowy, e – prącie wewnętrzne, f – gruczoł prąciowy. (Według BEIERA).

U samic (rys. 45–47) błoniaste owariole i owaria łączą się przewodem jajowym z macicą, do której ma ujście niewielki zbiornik nasienny. Do macicy uchodzą również silnie rozgałęzione odwłokowe gruczoły dodatkowe biorące udział przy wytwarzaniu kokonu. Z macicą ma także połączenie komora lęgowa (rys. 46–47), która u gatunków żyworodnych rozrasta się do bardzo dużych rozmiarów.



Rys. 45-47. Narządy rozrodcze samic: 45 - *Blatta orientalis*, 46-47 - *Gromphadorhina laevigata* SAUSSURE et ZEHTNER; a - owariole, b - owaria, c - jajowód, d - zbiornik nasienny, e - gruczoły dodatkowe, f - komora legowa, g - macica, h - odbytnica. (Według BEIERA).



### 3. BIONOMIA

#### A. Rozród

Karaczany osiągają dojrzałość płciową na ogół w ciągu 10–15 dni, lub w nieco dłuższym czasie, po ostatnim tzw. imaginalnym linieniu. Długość okresu dojrzewania jest uwarunkowana przede wszystkim genetycznie i jest w zasadzie różna dla każdego gatunku. Poza tym wpływ na przyśpieszenie lub opóźnienie okresu dojrzewania mają obfitość i jakość pokarmu (białko, witaminy itp.), temperatura i w mniejszym stopniu wilgotność.

Kopulację poprzedza okres przygotowawczy, w którym niemałą rolę odgrywają wydzieliny gruczołów odwłokowych samea, będące również sygnałami wywoławczymi pomocnymi w odnajdywaniu się osobników przeciwnych płci. Okres przygotowawczy do kopulacji, jak i sama kopulacja, najdokładniej zbadane zostały przez WILLEGO (1920) u *Blattella germanica*. Przebiegają one w następujący sposób. Kiedy spotkają się dojrzały samiec i dojrzała samica, zbliżają się do siebie przodem i wyciągają ku sobie czułki, którymi głaszczą się wzajemnie przez kilka minut. Następnie samiec odsłania odwłok podnosząc gwałtownie obie pary skrzydeł i jednocześnie obraca się tyłem do samicy, z którą utrzymuje kontakt przy pomocy skierowanych do tyłu czułków. W tym czasie samica zlizuje wydzieliny gruczołów odwłokowych samea. Niekiedy na tych przygotowaniach cała akcja się kończy i nie dochodzi do kopulacji. Z reguły jednak okres przygotowawczy kończy się kopulacją. Samiec wślizguje się pod samicę, której głowa opiera się o skrzydła samea, i wkrótce po zakończeniu tych czynności dochodzi do kopulacji. U *Blattella germanica* kopulacja trwa zaledwie kilka sekund, podczas których samiec umieszcza maleńki spermatofor u podstawy pokładelka samicy (KHALIFA 1950). U innych gatunków czas trwania kopulacji jest różny i wynosi często kilkadziesiąt minut, a niekiedy nawet godzinę i dłużej, jak np. u gatunków z rodzaju *Periplaneta*.

Według CHOPARDA (1949) i BEIERA (1961) samce wszystkich gatunków karaczanów są heterozygotyczne, ich chromozomy płciowe mają wzór XO. Samice natomiast są homozygotyczne o wzorze chromozomów płciowych XX. U wielu gatunków karaczanów poznano ich kariotypy (SALIRO 1956). Z występujących w Polsce gatunków jest ona znana u następujących, u których 2n wynosi: *Pycnoscelus surinamensis* ♂♂ — 37, ♀♀ — 38, *Blatta orientalis* ♂♂ — 47, ♀♀ — 48, *Periplaneta americana* ♂♂ — 33, ♀♀ — 34, *Periplaneta australasiae* ♂♂ — 27, ♀♀ — 28, *Blattella germanica* ♂♂ — 23, ♀♀ — 24. Największa liczba chromozomów została stwierdzona u neotropikalnego gatunku *Blaberus carnifer* BURMEISTER, u którego 2n wynosi u ♂♂ 75, a u ♀♀ — 74.

Składanie jaj odbywa się zwykle po okresie 6–12 dni od momentu zapłodnienia. Według BEIERA (1961) u niektórych gatunków okres przygotowawczy do składania jaj jest dłuższy i np. u *Periplaneta fuliginosa* SERVILLE wynosi 16 dni, u *Leucophaea maderae* (FABRICIUS — 20, u *Periplaneta australasiae* FABRICIUS — 24 i u *Eurycotis floridana* (WALKER) — 55 dni. Jaja karaczanów

są składane w kokonie, czyli ootece (ootheca) tworzącej silnie zesklerotyzowaną, prawie zrogowaciałą wspólną osłonę wszystkich jaj (rys. 78–81 i 105–109). U niektórych gatunków kokon jest błoniasty, rzadko brak go całkowicie. Liczba jaj w kokonie waha się zależnie od gatunku w granicach od 6 do 50 i wynosi np. u *Pycnoscelus surinamensis* – 26, u *Blatta orientalis* – 15, u *Periplaneta americana* – 15, u *Periplaneta australasiae* – 24 i u *Supella longipalpa* – 15 (WILLE 1920, KLEIN 1933 oraz WILLIS, RISER i ROTH 1958). Każda samica składa w ciągu swego życia kilka kokonów, zwykle 3–4, wyjątkowo więcej. Kokon powstaje w ciele samicy, a nie poza nim, jak to ma miejsce u modliszek, w czasie procesu składania jaj. Składanie jaj zaczyna się wydęciem wewnętrznej, błoniastej części płytki subgenitalnej. Boczne gruczoły dodatkowe znajdujące się w tylnej jej części ze swej wydzieliny tworzą najpierw tylną część kokonu, następnie zostaje złożone jajo prostopadle do głównej osi ciała, jak to ma miejsce u gatunków z rodzajów *Blatta*, *Periplaneta*, *Ectobius* i innych. Po zasklepieniu jaja w specjalnej komorze składane są w podobny sposób następne jaja, aż do ostatniego. Na końcu kokon zostaje zasklepiony. Całkowicie ukształtowany kokon bywa umieszczany w końcowej części odwłoka, u niektórych gatunków w specjalnej komorze odwłokowej. Wytwarzanie kokonu trwa od jednego do trzech dni. W pierwszej fazie kokon jest prawie bezbarwny, z niewyraźnym urzeźbieniem. W miarę dojrzewania ciemnieje, a jego rzeźba staje się wyraźna. Rola pokładelka przy składaniu jaj polega prawdopodobnie na ustawieniu jaj w odpowiedniej pozycji. U licznych bowiem gatunków, podobnie jak u *Blattella germanica*, jaja są ustawione w pozycji równoległej do głównej płaszczyzny ciała, czyli horyzontalnie.

Po wytworzeniu kokonu samica nosi go przez dłuższy lub krótszy czas. Najkrócej, bo tylko 24 godziny, noszą go samice z rodzajów *Blatta*, *Periplaneta* i *Supella* oraz niektórych innych. Według LUCASA (1920) samica *Ectobius lapponicus* nosi kokon 12 dni. Inne gatunki, jak np. *Blattella germanica*, noszą kokon prawie do wylęgnięcia się młodych. Jajo-żyworodne gatunki z rodzajów *Epilampra* TEPPER, *Panchlora* BURMEISTER, *Pycnoscelus* SCUDDER nie składają kokonów (poza szczególnymi przypadkami spowodowanymi najczęściej działaniem określonej temperatury i wilgotności), lecz rodzą młode żywe, które np. u *Gromphadorhina laevigata* SAUSSURE et ZENTHNER samica nosi przez pewien czas na nogach. U gatunków uskrzydłych przebywają one przez pewien okres czasu na grzbiecie samicy, pod skrzydłami. W większości przypadków samica nie interesuje się nie tylko kokonem, ale nawet żywo rodzącym się potomstwem.

Rozmnażanie partenogenetyczne występuje rzadko u karaczanów. W warunkach hodowli stwierdzono rozwój jaj niezaplodnionych u pewnej liczby gatunków, lecz nie otrzymano nigdy imago. Rozwój kończył się śmiercią na którymś z kolejnych stadiów larwalnych. Rozmnażanie partenogenetyczne zostało stwierdzone przez licznych autorów jedynie u kosmopolityczno-synantropijnego gatunku *Pycnoscelus surinamensis*.

## B. Rozwój

Rozwój embrionalny u synantropijnych karaczanów został dobrze zbadany przez NUSBAUMA (1886), CHOŁODKOWSKIEGO (1890, 1891), WHEELERA (1889) i HEYMONSA (1890, 1892).

Zależnie od temperatury długość rozwoju embrionalnego może ulegać dużym wahaniom.

Według BEIERA (1961) rozwój u *Periplaneta americana* trwa 88 dni w temperaturze 17–18°C, 71 dni w 18–19°C, 66 dni w 19–20°C, 54–60 dni w 21°C, 51 dni w 22–23°C. 45 dni w 24–25°C, 36–41 dni w 26°C, 32–34 dni w 28°C, 29–30 dni w 30°C, 31–33 dni w 33°C i 34–36 dni w temperaturze 36°C. Z powyższego przykładu wynika, że optymalną temperaturą dla rozwoju embrionalnego *Periplaneta americana* jest 30°C. Czas trwania rozwoju embrionalnego u naszych synantropijnych gatunków przedstawia się następująco. U *Blatta orientalis* według RAU (1925) trwa on 45–56 dni, według GOULDA (1941) – 45–62 dni, a według WILLISA, RISERA i ROTH (1958) – 43,7–44,6 dni. WILLIS, RISER i ROTH (1958) podali również czas rozwoju embrionalnego dla następujących gatunków: *Periplaneta americana* 34–37,6 dni, *Periplaneta australasiae* 40,3 dni, *Supella longipalpa* 39,9 dni, *Blattella germanica* 17,2 dni i *Pycnoscelus surinamensis* 35,2 dni.

Rozwój postembrionalny zaczyna się pierwszym linieniem, które każdy osobnik przechodzi przy wyjściu z kokonu. Młody osobnik wylęgły z jaja jest podobny do postaci dorosłej, od której różni się nie tylko niedorozwojem płciowym, rozmiarami ciała i brakiem skrzydeł, ale słabszym zróżnicowaniem segmentów tułowiowych, zwłaszcza grzbietowych, mniejszą liczbą członów w czułkach i wyrostkach rylcowych, jak również występowaniem stylików u obu płci oraz kształtem płytki subgenitalnej również podobnym u obu płci. Liczba stadiów rozwojowych jest z reguły stała, lub waha się nieznacznie u poszczególnych gatunków. W przypadku różnic i dużych wahań w liczbie stadiów rozwojowych być może mamy do czynienia ze zmiennością podgatunkową, podobnie jak to jest u *Mantis religiosa*. U karaczanów badań dotyczących tego zagadnienia nie prowadzono, dlatego nie można udzielić ścisłej odpowiedzi. Długość trwania rozwoju postembrionalnego jest uzależniona u poszczególnych gatunków od cech genotypowych oraz od odpowiednich warunków termiczno-higrotycznych, a także edaficznych. Doprowadzając temperaturę i wilgotność do stanu optymalnego można skrócić czas rozwoju. Podając pokarm bogaty w witaminy można również znacznie skrócić czas rozwoju postembrionalnego (SIEBURTH i McLAREN 1953). Pełny cykl rozwojowy trwa, zależnie od gatunku i wyżej wymienionych warunków, od kilku miesięcy do jednego roku, w wyjątkowych przypadkach dłużej. Liczba stadiów rozwojowych u różnych gatunków jest różna.

U *Blatta orientalis* według MIALA i DENNYEGO (1886) oraz QUADRIEGO (1938) liczba stadiów wynosi 6, według WILKUSA (1937) – 8, według LANDOWSKIEGO (1938) – 10–11, a według WILLISA, RISERA i ROTH (1958) u ♂♂ – 9 i u ♀♀ – 9–10. U *Periplaneta americana* odpowiednie liczby stadiów rozwojowych wynoszą według KLEINA (1933) – 6, według GIERA (1947) – 10, według GRIFFITHSA i TAUBERA (1942) u ♂♂ – 12, u ♀♀ – 11, a według WILLISA, RISERA i ROTH (1958) u ♂♂ – 10–13, u ♀♀ – 9–13; u *Periplaneta australasiae*



według WILLISA, RISERA i ROTH (1958) u ♂♂ — 10–11, u ♀♀ — 11–12; u *Blattella germanica* według WILLEGO (1920) — 6, według WILLISA, RISERA i ROTH (1958) u ♂♂ — 5–7, u ♀♀ — 11–12. Według WILLISA, RISERA i ROTH (1958) odpowiednie liczby wynoszą dla *Supella longipalpa* u ♂♂ — 6–7, u ♀♀ — 6–8 i dla *Pycnoscelus surinamensis* ♀♀ — 8–10, a według ROESERA (1941) — 9–10. Według MORVANA (1972) liczba stadiów rozwojowych wynosi dla *Ectobius pallidus* 6, dla *E. sylvestris* — 5 i dla *E. panzeri* STEPHENS — 5, przy czym cały cykl rozwojowy u *E. pallidus* i *E. sylvestris* oraz prawdopodobnie i u *E. lapponicus* trwa dwa lata, a tylko u *E. panzeri* jeden rok.

Cykl rozwojowy gatunków występujących w Polsce jest omówiony przy rodzajach *Ectobius* i *Phyllodromica* i wynosi on jeden rok; u *Pycnoscelus surinamensis* zależnie od temperatury waha się od 180 dni do jednego roku.

Z rozwojem postembrionalnym łączy się zjawisko regeneracji utraconych części ciała czy to wskutek autotomii (głównie nóg i czulków), czy też innych przyczyn (CHOPARD 1949). Regeneracja występuje tylko w stadiach młodocianych, czyli wówczas kiedy organizm rośnie; u postaci dorosłych może występować regeneracja najwyżej w postaci gojenia się pewnych ran. Oprócz nóg i czulków mogą regenerować również wyrostki rylcowe, pokrywy, a nawet uszkodzone inne części ciała (DRESCHER 1960). Procesy regeneracyjne u karaczanów zostały omówione między innymi przez następujących autorów: BRINDLEY (1897), O'FARREL i STOCK (1953, 1954) i O'FARREL, STOCK i MORGAN (1956). W zależności od stadium larwalnego proces regeneracyjny przebiega silniej lub słabiej. Części ciała utracone w pierwszym stadium regenerują tak dalece, że trudno u osobnika dorosłego odróżnić części zregenerowane od neregenerowanych. Jeśli regeneracja występuje w późniejszych stadiach rozwojowych, to zregenerowane części ciała są mniejsze i jeśli są członowane mają mniej członów, np. stopy zwykle mają tylko cztery człony. Najslabiej są regenerowane części ciała utracone przed ostatnim linieniem.

### C. Etologia

Karaczany jako owady termofilne występują przede wszystkim w krajach o klimacie gorącym lub ciepłym. Niewielka liczba gatunków występuje w krajach o klimacie umiarkowanym, a tylko pojedyncze gatunki przekraczają strefę klimatu umiarkowanego w kierunku północnym. Ponieważ są one cieniophilne, a wiele gatunków prowadzi nocny tryb życia, to nawet gatunki występujące w strefie umiarkowanej i żyjące w koronach drzew, jak np. *Ectobius lapponicus* i *E. sylvestris*, preferują z reguły, zwłaszcza w dni ciepłe lub upalne, przebywanie w miejscach ocienionych, nie wystawionych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Gatunki te w dni upalne albo schodzą do ściółki, albo przebywają na spodniej stronie liści, bądź po stronie ocienionej pni i gałęzi drzew iglastych. Gatunki prowadzące nocny tryb życia, jak np. *Blatta orientalis* i *Blattella germanica*, nie są jednakowo aktywne przez całą noc, największa ich aktywność przypada na okres paru godzin po wygaszeniu świa-



teł w domostwach; zimą największa aktywność zaczyna się najczęściej między godziną 18 a 19.

Aktywność karaczanów zależy, obok innych czynników, od temperatury. W temperaturze optymalnej dla danego gatunku aktywność jest największa. Zarówno obniżenie, jak i podwyższenie temperatury powoduje zmniejszenie się lub nawet całkowity zanik aktywności owada. Dla naszych synantropijnych gatunków — *Blatta orientalis* i *Blattella germanica* — optimum temperatury przypada w pobliżu  $+20^{\circ}\text{C}$ , w tej temperaturze ich aktywność jest największa. Według WILLEGO (1920) *B. germanica* w temperaturze  $+10^{\circ}\text{C}$  ma wszystkie reakcje organizmu bardzo zwolnione, a przy działaniu przez dłuższy czas temperatury  $+4^{\circ}\text{C}$  następuje całkowite zdrętwienie ciała. Mimo stosunkowo wysokiej temperatury optymalnej gatunek ten może przeżyć zarówno w wyższych, jak i znacznie niższych temperaturach niż optymalna, bo według RAFFYEGO (1930) od  $-7^{\circ}\text{C}$  do  $+47^{\circ}\text{C}$ , a według WILLEGO (1920) od  $-7^{\circ}\text{C}$  do  $+44^{\circ}\text{C}$ . Temperaturę  $-5^{\circ}\text{C}$  może wytrzymać tylko przez 30 minut, po czym następuje śmierć. W temperaturze  $+40^{\circ}\text{C}$  po godzinie ciało sztywnieje a jeśli wysoka temperatura trwa dłużej — następuje śmierć. Podobne wymagania termiczne ma według CHOPARDA (1949) *Blatta orientalis*, a według KLEINA (1933) również *Periplaneta americana*.

Oprócz temperatury dużą rolę w życiu karaczanów odgrywa wilgotność. Wszystkie karaczany, z wyjątkiem gatunków pustynnych, są wybitnie higrofilne. Niektóre są wręcz hydrofilne, np. gatunki z rodzajów *Epilampra* BURMEISTER i *Rhinenoda* BRUNNE VON WATTENWYL, występujące w Krainie Orientalnej, żyją w wodach przybrzeżnych. Z występujących u nas gatunków dłuższe przebywanie w wodzie znosi bez szkody *Pycnoscelus surinamensis*, zwłaszcza jego młodociane postacie. Gatunki występujące na pustyniach, o których będzie mowa dalej, są przystosowane do zatrzymywania potrzebnej dla życia wilgoci. Uogólniając, prawie wszystkie gatunki karaczanów zdolne są przez pewien czas, różny dla poszczególnych gatunków, do przetrzymania warunków małej wilgotności lub wręcz suszy. Reakcja na wilgotność jest zależna od temperatury otoczenia. W niższych temperaturach karaczany łatwiej i dłużej znoszą suche powietrze. Podobnie mogą znosić dość długo suchość powietrza wówczas, gdy przyjmują pokarmy soczyste, zawierające dużo wody.

Karaczany odżywiają się zarówno pokarmem roślinnym, jak i zwierzęcym, przedkładają jednak z reguły pokarm roślinny. Dla wielu gatunków podstawowym pokarmem jest detrytus, butwiejące części roślin i nieżywe zwierzęta. ILLINGWORTH (1915) stwierdził, że *Leucophaea maderae* (FABRICIUS) odżywia się szczątkami owadów, a STARK (1926), że *Ectobius lapponicus* żywi się młodymi listkami i pąkami osiki. Gatunki z rodzaju *Cryptocercus* SCUDDER odżywiają się zbutwiałym drewnem (HEBARD 1917, CLEVELAND 1934). Synantropijne karaczany — rozlicznymi pokarmami, przygotowanymi przez człowieka dla siebie lub dla zwierząt domowych, jak np. gotowanymi ziemniakami, chlebem,

miodem, cukrem, czekoladą, piwem słodowym oraz gotowanymi potrawami roślinnymi i zwierzęcymi.

Wszystkie karaczany, dorosłe i postacie młodociane, poruszają się gwałtownie, szybko biegając po podłożu zarówno chropowatym, jak i zupełnie gładkim. O szybkości poruszania się decyduje temperatura. W optymalnej temperaturze poruszają się najszybciej. Dorosłe uskrzydłone osobniki używają jako środka lokomocji również skrzydeł, lecz lot ich jest w zasadzie słaby i powolny. Jest to typ lotu szybowcowego.

Wszystkie karaczany, przynajmniej w wieku młodocianym, wykazują tendencję do gromadzenia się, czyli pewnego typu gregaryzmu. Często spotyka się również dorosłe osobniki jednego gatunku skupione na niewielkiej powierzchni. Zjawiska te wskazują na szczątkowe lub może zaczątkowe, trudno to w tej chwili z całą pewnością stwierdzić, cechy życia społecznego, co zbliża karaczany do blisko spokrewnionych z nimi termitów. Według WHEELERA (1900) i CLEVELANDA (1934) stosunkowo prymitywne społeczeństwa tworzą gatunki z rodzajów *Cryptocercus* SCUDDER i *Panesthia* SERVILLE. Gatunki z rodzaju *Panesthia* żyją w wykopanych przez siebie w ziemi norkach w gromadzie składającej się z dorosłego samca, żyworodnej samicy i od 10 do 20 młodych w różnym wieku. Gatunki z rodzaju *Cryptocercus* żyją w wydrążonych przez siebie korytarzach w zbutwiałym drewnie. Jedna taka kolonia liczy parę dorosłych i od 15 do 20 form młodocianych.

U karaczanów znane jest zjawisko autotomii, czyli odrzucania nóg i czułków w obronie własnego życia w krytycznych sytuacjach. W wieku młodocianym następuje regeneracja utraconych części ciała.

Prawie wszystkie karaczany są ubarwione homochromicznie, przeważają u nich barwy podłoża, na którym żyją. Ponieważ większość z nich żyje na ziemi lub w ściółce, przeważa kolor brunatny w różnych odcieniach, z plamami różnej intensywności (rys. 48–52). Oprócz barwy brunatnej rzadziej występują inne zabarwienia ciała, np. żółte, czerwone lub zielone. Karaczany jaskiniowe pozbawione są prawie zupełnie barwnika.

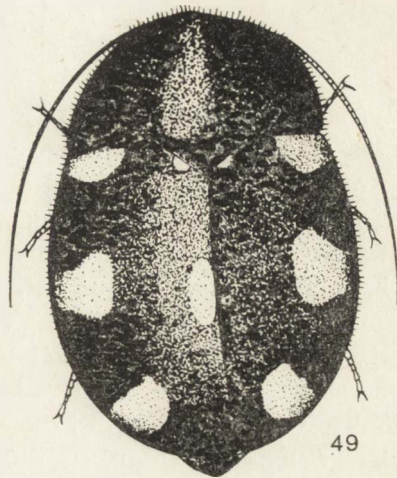
W tzw. wolnej przyrodzie karaczany aktywnie rozprzestrzeniają się bardzo powoli, gdyż mają słabe zdolności lotu. Biernie natomiast są przenoszone przez człowieka, często z odległych kontynentów razem z różnymi towarami przewożonymi przy pomocy statków, samolotów, pociągów i samochodów. Człowiek również ułatwia przekraczanie normalnie trudnych do przebycia terenów przez budowanie dróg, kanałów, mostów itp. Poważnym czynnikiem ułatwiającym rozprzestrzenianie się karaczanów są wody płynące, zwłaszcza w czasie powodzi (CHOPARD 1938).

---

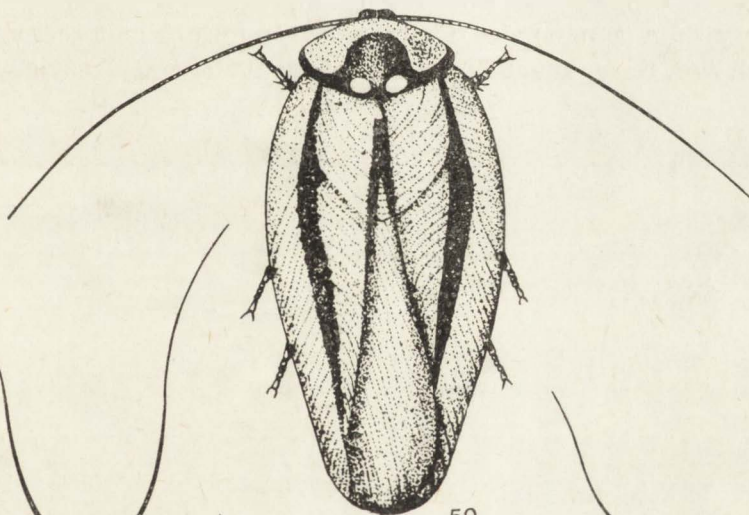
Rys. 48–52. 48 — *Eushelfordia pica* WALKER, z Boliwii; 49 — *Therea petiveriana* (LINNAEUS), z Indii; 50 — *Paratropes phalerata* ERICHSON, z Ameryki Środkowej; 51 — *Prosopecta coelophoroides* SHELFORD, z Filipin; 52 — *Prosopecta nigroplagiata* SHELFORD, z Filipin. (Według BEIERA).



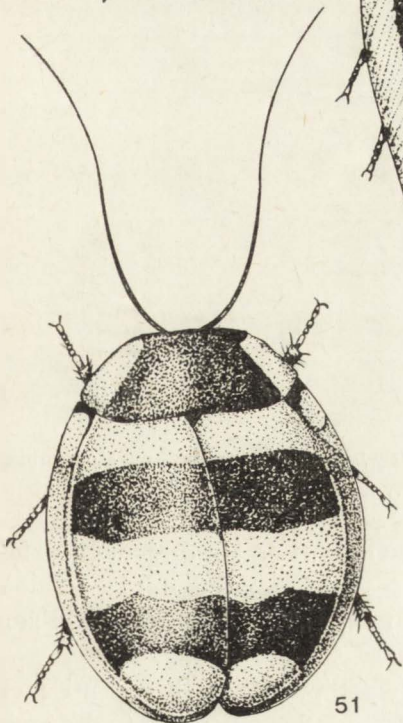
48



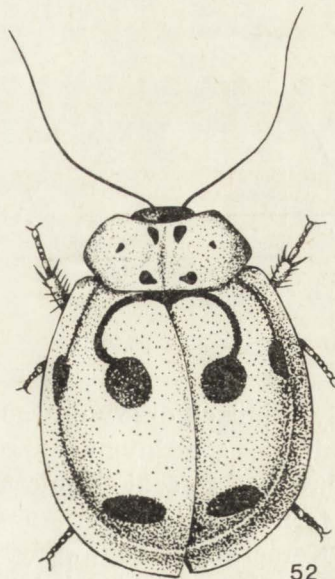
49



50



51



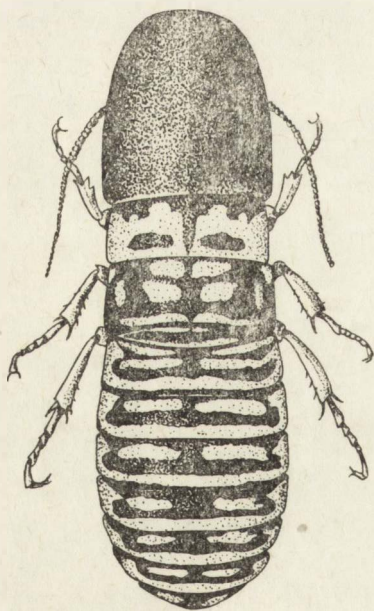
52



#### D. Ekologia

Znaczna większość karaczanów żyje w lasach tropikalnych i subtropikalnych, gdyż tu znajduje dla siebie najodpowiedniejsze warunki bytowe. W wymienionych lasach panuje wysoka temperatura, a jednocześnie osłona z liści drzew chroni karaczany przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Lasy te cechuje ponadto duża wilgotność, obfitość pożywienia i bogactwo silnie zróżnicowanych siedlisk. Karaczany występują tu w każdym siedlisku: na drzewach, pod zwalonymi pniami, pod kamieniami, pod opadłymi liśćmi i gałęziami, w glebie, pod korą drzew, a nawet wewnątrz pni drzewnych, itp. Występują one zarówno na brzegach lasów, lub polankach, jak i w głębi puszczy.

W puszczech tropikalnych i w lasach strefy umiarkowanej żyją interesujące z punktu widzenia biologii i filogenii ksylofagi, do których należą gatunki z rodzajów *Compsagis* CHOPARD i *Cryptocercus* SCUDDER. Rodzaj *Compsagis* (rys. 53) obejmuje tylko trzy gatunki występujące w południowo-wschodniej Afryce, a rodzaj *Cryptocercus* – trzy gatunki, z których jeden występuje w Kraju Ussuryjskim (ZSRR), drugi w Chinach (Mandżuria) a trzeci w Stanach Zjednoczonych A.P. Gatunki należące do wymienionych rodzajów żyją w spróch-



Rys. 53. *Compsagis lesnei* CHOPARD, z Mozambiku.  
(Według CHOPARDA).

niałych pniach drzew drążąc w nich korytarze. Odżywiają się drewnem, dzięki symbiozie z różnymi mikroorganizmami zdolnymi do rozkładania celulozy na prostsze związki chemiczne. Sposobem życia i odżywiania się są one zbliżone do termitów.

Karaczany jako owady higrofilne często występują nad brzegami rzek, jezior i innych zbiorników wodnych, prowadząc lądowo-wodny tryb życia.

Takimi gatunkami są np.: *Holocompsa debilis* WALKER, występująca w Indonezji, na Tajwanie, Filipinach i Nowej Gwinei; indonezyjska *Panesthia angustipennis* ILLIGER; *Rhabdoblatta annandalei* (SHELFORD), żyjąca w Birmie; *Rhincoda natatrix* SHELFORD z Borneo; *Opisthoplatia orientalis* BURMEISTER, występująca prawie w całej Krainie Orientalnej i wiele innych.

Pośród karaczanów mało jest właściwych hydrofilów, czyli gatunków, które prawie całkowicie przystosowały się do życia w wodzie. Doskonale pływają według SHELFORDA (1907a) postacie młodociane *Rhincoda natatrix* SHELFORD, *Opisthoplatia orientalis* BURMEISTER, a także niektóre inne. Według CAUDELLA (1925), jak również według obserwacji autora, do gatunków mogących bez szkody przebywać długi czas w wodzie należy *Pycnoscelus surinamensis* prowadzący z reguły podziemny tryb życia.

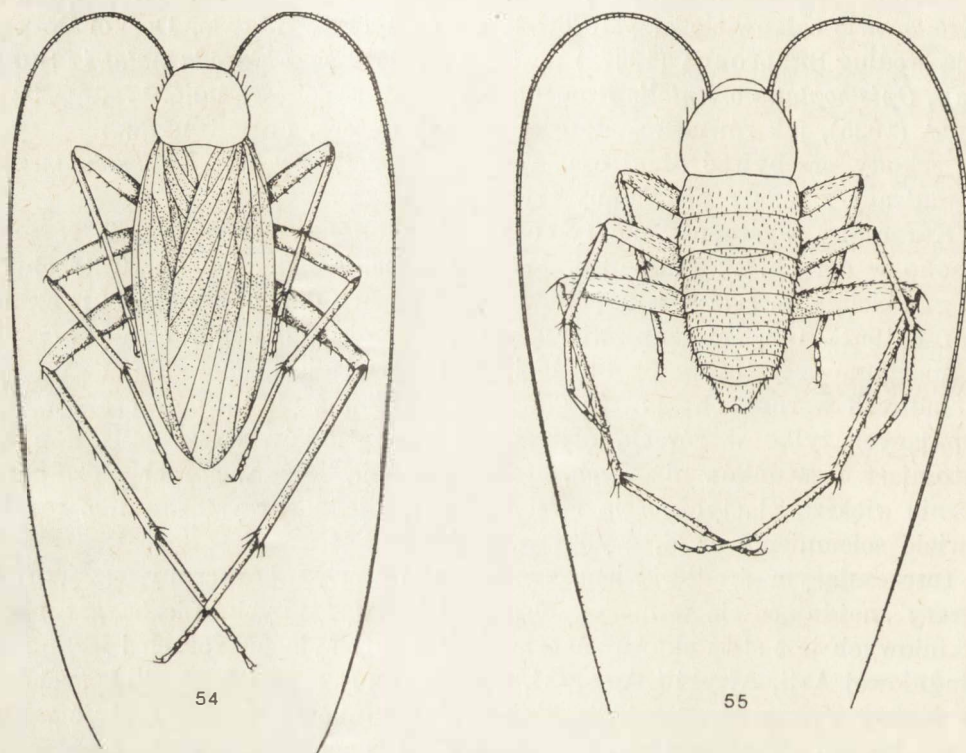
Karaczany występują nie tylko na niżu lub na wyżynach, ale również wysoko w górach. W Polsce np. *Ectobius lapponicus* dochodzi w Tatrach do hal górskich, a *E. sylvestris* w południowych Alpach dochodzi do 2400 m n.p.m. (BEIER 1961). U wielu grup zwierzęcych występujących w górach wytworzyły się specjalne przystosowania fizjologiczne i morfologiczne pozwalające im żyć w trudnych warunkach klimatu górskiego. Ponieważ nie ma karaczanów występujących tylko w górach, dlatego nie ma gatunków wyspecjalizowanych. Natomiast u gatunków niżowych, które występują także w górach, poza genetycznie większą plastycznością występuje tylko jedno przystosowanie, a mianowicie ściemnienie ciała, czyli tzw. melanizm.

Interesującym środowiskiem zamieszkałym przez karaczany są jaskinie i grotty znajdujące się w masywach górskich i wyżynnych. Liczba gatunków jaskiniowych jest stosunkowo znaczna. Karaczany żyją w grotach i jaskiniach południowej Azji, Afryki i Ameryki, natomiast z Europy i Australii dotychczas nie zostały wykazane. Pośród jaskiniowych gatunków można wyróżnić następujące grupy: a) troglokseny, b) troglofile, c) troglobionty. Trogloksenami są gatunki, które ze względu na ich tryb życia często można znaleźć w jaskiniach, w których mogą się nawet w pewnych przypadkach rozmnażać, ale z reguły występują, i to w przewadze, w innych środowiskach. Do tej grupy gatunków należą między innymi *Periplaneta americana*, *P. australasiae*, *Blatta orientalis* i *Blattella germanica*. Troglofile to gatunki, które występują przede wszystkim w jaskiniach, ale które można znaleźć również poza nimi, w siedliskach wilgotnych, osłoniętych przez liście, drewno, kamienie itp. Należą tu gatunki z rodzaju *Symploce* HEBARD oraz *Eumethana cavernicola* CHOPARD, *Hoplophoropyga babaulti* CHOPARD i inne.

Troglobiontami, czyli wyłącznymi mieszkańcami jaskiń, są spośród karaczanów gatunki z rodzajów: *Alluaudellina* CHOPARD (rys. 54–55), *Nocticola* I. BOLIVAR, *Spelaeoblatta* I. BOLIVAR i *Thyphoblatta* CHOPARD. Wszystkie troglobionty dostosowały się do warunków panujących w jaskiniach. Przede wszystkim utraciły całkowicie lub w dużej mierze pigmentację ciała. Oczy ich uległy silnej redukcji do kilku ommatidiów lub zanikły doszczętnie. Natomiast

organy czucia, jakimi są czułki i wyrostki rylcowe, wydłużyły się bardzo silnie, podobnie wydłużyły się nogi. Liczne gatunki utraciły pokrywę i skrzydła (dotyczy to zwłaszcza samic).

W jaskiniach często przebywają w olbrzymich ilościach nietoperze, których odchody zwabiają bardzo liczne gatunki zwierząt, tzw. guanobionty. Do tej



Rys. 54–55. *Alluaudellina cavernicola* (SHELFORD), ze wschodniej Afryki; 54 – samiec, 55 – samica. (Według CHOPARDA nieco zmienione).

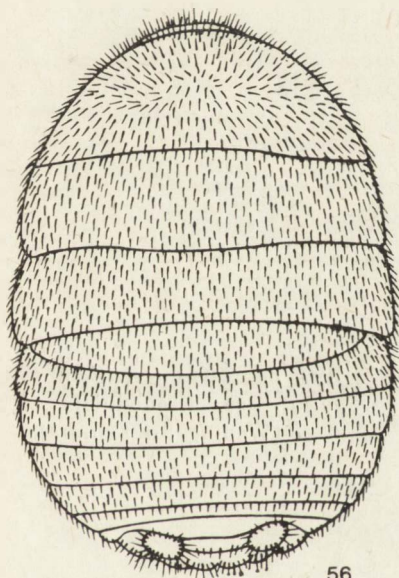
kategorii należą orientalne karaczany z rodzajów *Pycnoscelus* i *Ergaula* WALKER oraz gatunki z rodzajów *Gyna* BRUNNER VON WATTENWYL i *Apotroglia* KIRBY występujące w Krainie Etiopskiej, a także gatunki z rodzaju *Arenivaga* (s. str.) REHN żyjące w Ameryce.

Dość znaczna liczba gatunków karaczanów dostosowała się do życia w tak specyficznych środowiskach, jak termitiery, mrowiska i gniazda różnych błonkówek (CHOPARD 1938).

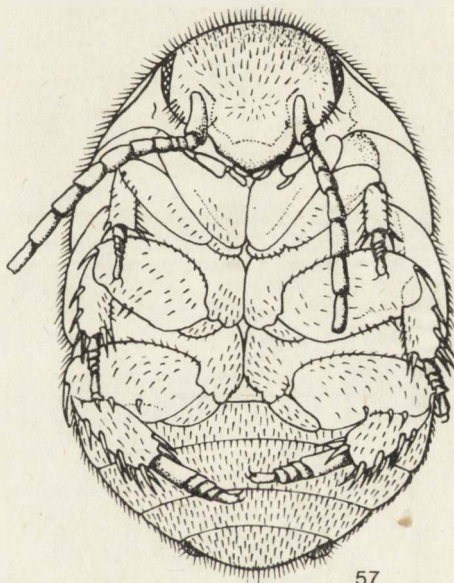
Do gatunków myrmekofilnych, czyli żyjących w gniazdach mrówek, należą przedstawiciele następujących rodzajów: *Atticola* I. BOLIVAR, *Myrmecoblatta* MANN, *Phorticola* I. BOLIVAR, *Pholadoblatta* REHN et HEBARD, *Myrmeblattina* CHOPARD, *Attaphila* WHEELER (rys. 56–57) oraz *Nothoblatta* I. BOLIVAR i innych. Wszystkie myrmekofile charakteryzują się spłaszczeniem i małymi rozmiarami



ciała, krótkimi czułkami złożonymi z nielicznych, lecz stosunkowo długich członów, silną redukcją wyrostków rylcowych, brakiem pokryw i skrzydeł (przede wszystkim u samic), a silnym ich zredukowaniem u samców, oraz pochodzeniem geograficznym, gdyż wszystkie gatunki myrmekofilne są genetycznie pochodzenia amerykańskiego. Pomimo dość licznych uśiłowń zbadania stosunków między karaczanami i ich gospodarzami są one dość słabo poznane. U niektórych zostało stwierdzone zjawisko komensalizmu, które prawdopodob-



56



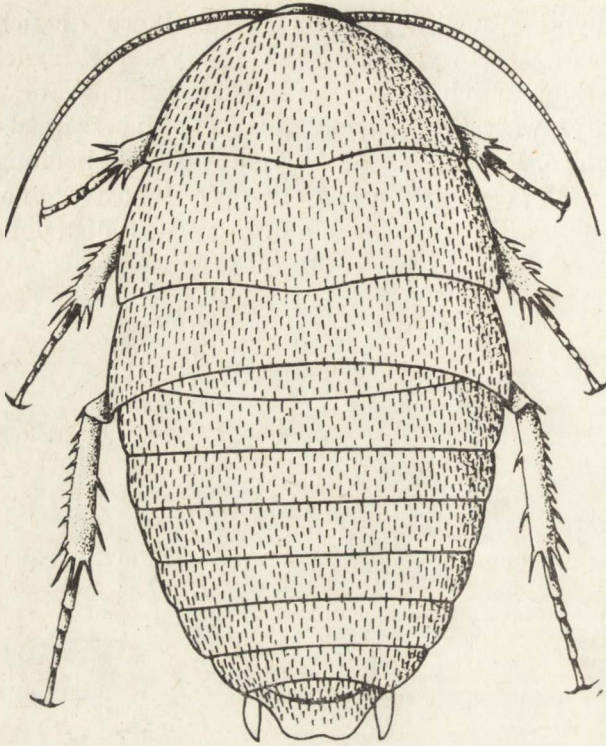
57

Rys. 56–57. *Attaphila fungicola* WHEELER, z Teksasu; 56 – widok z góry, 57 – widok od spodu. (Według BEIERA).

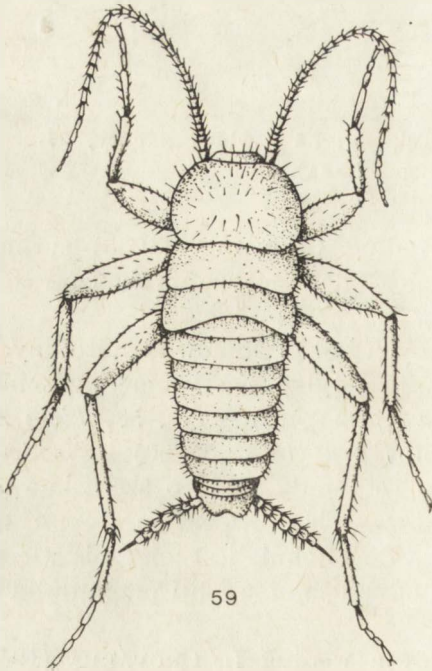
nie występuje u wszystkich gatunków. Według CHOPARDA (1938) gatunki z rodzaju *Attaphila* tak ściśle są związane z gospodarzami, że wychodzą razem z gospodarzami z gniazd i towarzyszą im w ich wędrówkach.

Znacznie mniej, niż myrmekofilnych, znanych jest gatunków termitofilnych. Dotychczas znane są jako komensale termitów tylko następujące gatunki: *Ergaula capensis* SAUSSURE, *Tivia termitium* (SHELFORD) – rys. 58, *Tivia ravana* (FERNANDO), *Nocticola termitophila* SILVESTRI (rys. 59–60) i *Nocticola sinensis* SILVESTRI. Wymienione gatunki są to owady małe o szczytkowych skrzydłach lub bezskrzydłe i oczach zredukowanych w większym stopniu niż u myrmekofili. Gatunków termitofilnych prawdopodobnie jest znacznie więcej, lecz nie są one poznane z powodu trudności odnajdywania ich i przeprowadzania nad nimi obserwacji.

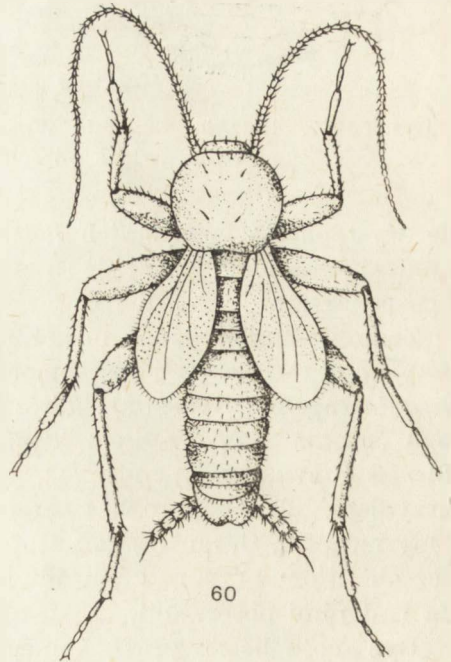
Być może liczną grupę komensali stanowią według L. CHOPARDA (1949) gatunki występujące w gniazdach błonkówek, czyli tzw. hymenopterofile, acz-



Rys. 58. *Tivia termitium* (SHELFORD), ze wschodniej Afryki.  
(Według SHELFORDA).



59



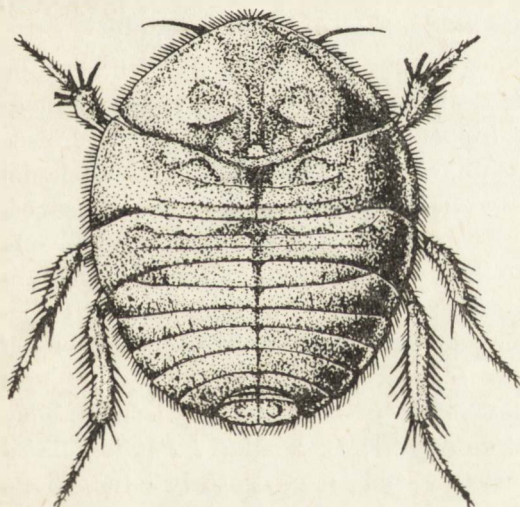
60

Rys. 59-60. *Nocticola termitophila* SILVESTRI, z Wietnamu; 59 — samica, 60 — samiec.  
(Według CHOPARDA).



kolwiek dotychczas poznano tylko jeden taki gatunek — *Sphaecophila polybiarum* SHELFDOR.

Dotychczas omówione środowiska, w których występują karaczany, oznaczają się dużą, lub co najmniej średnią wilgotnością. Karaczany żyją również i na terenach ubogich w wilgoć, jak suche wydmy piaszczyste, suche lasy sosnowe, suche stopy, półpustynie i pustynie. Na suchych wydmach piaszczystych i w suchych lasach sosnowych żyje w Anglii według BROWNA (1952) *Ectobius panzeri* STEPHENS, suche stopy i lasostopy Związku Radzieckiego zamieszkują *Ectobius duskei* oraz inni przedstawiciele rodzajów *Ectobius* i *Phyllodromica*. Gatunki z wymienionych rodzajów, pomimo przebywania w warunkach stosunkowo małej wilgotności, nie wytworzyły przystosowań morfologicznych, a jedynie fizjologiczne. Natomiast wyraźne przystosowania morfologiczne wytworzyły gatunki występujące na pustyniach i półpustyniach. Do tej kategorii należą gatunki z następujących rodzajów: *Heterogamodes* CHOPARD, *Monychoblatta* CHOPARD, *Nymphrytria* SHELFDOR, *Anisogamia* SAUSSURE (rys. 61), *Arenivaga* REHN i *Tivia* WALKER (rys. 58), oraz niektóre inne. Większość dotychczas



Rys. 61. *Anisogamia tamerlana* SAUSSURE, z Turkmenii. (Według BEY-BIENKI).

znanych gatunków pustynnych występuje w Palearktyce, niektóre w Ameryce Północnej, nieliczne natomiast występują w Afryce na południe od równika. Przystosowania karaczanów do życia na pustyniach są dość silnie zaznaczone. Ciało jest silnie zesklekotyzowane, co utrudnia transpirację i utratę wody. Ubarwienie z reguły jasne odbija promieniowanie słoneczne nie pozwalając przegrzewać ciała. Kształt ciała obły, dość silnie grzbieto-brzusnie spłaszczony, ułatwiający zakopywanie się w ziemi, czy wciskanie się pod kamienie lub w szczeliny skał, zwłaszcza bezskrzydłym samicom. Przednie nogi są przystosowane do zakopywania się w ziemi, ich golenie są bardzo krótkie, zakończone silnymi kolcami, często rozszerzonymi, o brzegach ząbkowanych, świetnie dostosowanymi do kopania (rys. 61).



Odrębną ekologicznie grupę stanowią gatunki kosmopolityczne o dużych właściwościach przystosowawczych, występujące na całej ziemi w odpowiednich strefach klimatycznych. Im większa jest fizjologiczna plastyczność gatunku, tym większy obszar zajmuje. Należą tu karaczany z rodzaju *Periplaneta* i innych, które w nieodpowiednich warunkach termicznych giną, albo stają się przedstawicielami następnej grupy, czyli gatunkami synantropijnymi.

Gatunki synantropijne w strefie klimatu umiarkowanego i chłodnego mogą rozmnażać się tylko w warunkach specjalnych, stworzonych przez człowieka, takich, jakie panują w cieplarniach, szklarniach, ciepłych magazynach oraz domach mieszkalnych. W klimacie ciepłym i gorącym wiele z nich może się rozmnażać zarówno w środowiskach antropogenicznych, jak i w wolnej przyrodzie.

Karaczany Palearktyki nie są dobrze zbadane pod względem ekologicznym. Jedynie BEY-BIENKO (1950), omawiając genezę fauny karaczanów Palearktyki, podaje także występowanie ich w różnych typach środowisk. Wyróżnia on następujące środowiska, w których występują karaczany: tundra, tajga, lasy mieszane, lasostepy, stepy, góry i lasy strefy śródziemnomorskiej, góry Azji Środkowej, środowiska Dalekiego Wschodu, półpustynie i pustynie.

Jakkolwiek karaczany w Polsce reprezentowane są przez niewielką liczbę gatunków, to jednak pod względem ekologicznym są one zróżnicowane. Elementem tajgowo-tundrowym jest *Ectobius lapponicus* (rys. 93), który w Polsce występuje przede wszystkim w lasach nizinnych i górskich, a w górach dochodzi do piętra hal. Występuje on również we wszelkiego typu zadrzewieniach i zaroślach. Spotyka się go także na łąkach i torfowiskach, zwłaszcza gdy są one porośnięte krzewami, lub choćby tylko krzewinkami. Elementem tajgowym jest *Ectobius sylvestris* (rys. 93), który w Polsce występuje w nizinnych i górskich lasach iglastych i liściastych, najczęściej na krzewach lub w koronach drzew; samice można spotkać często w ściółce. Gatunkami występującymi w lasach typu świetliste dąbrowy, świetliste lasy mieszane i świetliste bory sosnowe są: *Ectobius pallidus*, *E. erythronotus ater*, *E. lucidus* i *Phyllostroma maculata*. *E. pallidus* i *E. lucidus* w bieżącym stuleciu nie zostały odnalezione w Polsce, pozostałe dwa gatunki (rys. 121, 130) są stosunkowo liczne, występują przeważnie w środowiskach kserotermicznych. Stepowy lub leśnostepowy gatunek *Ectobius duskei* odnaleziony był raz w okolicy Puław; jednakże występowanie w Polsce jest wątpliwe, gdyż najbliższe jego stanowiska są zbyt odległe od granic Polski (stepy czarnomorskie), zob. też str. 102. Oprócz wyżej wymienionych gatunków występują w Polsce jeszcze gatunki synantropijne, związane ściśle z człowiekiem i żyjące w mieszkaniach, ciepłych magazynach, cieplarniach, restauracjach, kawiarniach itp., i w naszych warunkach klimatycznych (niskie temperatury zimy) nie występujące w tzw. wolnej przyrodzie. Do tej kategorii należą gatunki od bardzo dawna związane z człowiekiem: *Blatta orientalis* i *Blattella germanica* oraz gatunki związane z człowiekiem w późniejszym czasie, przynajmniej w strefie klimatu umiarkowanego, do których należą *Periplaneta*

*americana*, *P. australasiae* i *Pycnoscelus surinamensis*. Istnieją jeszcze tzw. gatunki zawleczone, które nie stanowią odrębnej kategorii ekologicznej. Są to gatunki, o których nie wiemy czy już zaaklimatyzowały się u nas. Jeśli się zaaklimatyzują i zaczną rozmnażać w środowiskach stworzonych przez człowieka staną się gatunkami synantropijnymi, jeżeli nie – wyginą i nie wejdą w skład fauny krajowej.

#### F. Fenologia

W zależności od położenia geograficznego, wzniesienia nad poziomem morza, odległości od morza, zwłaszcza od prądów morskich, a także innych czynników, istnieją różne warunki klimatyczne, od których zależy rozmieszczenie roślin i zwierząt, ich fizjologia, ekologia, etologia, fenologia itp.

W krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym można spotkać przez cały rok dużą liczbę gatunków karaczanów występujących jednocześnie jako postacie dorosłe i młodociane w różnym stopniu rozwoju. Podobne zjawisko jednoczesnego występowania wszystkich stadiów rozwojowych jest znane u gatunków synantropijnych, występujących we wszystkich strefach klimatycznych.

Gatunki żyjące w krajach o klimacie umiarkowanym przechodzą w czasie zimy diapauzę w różnych stadiach rozwojowych. I tak *Ectobius pallidus* zimuje w Stanach Zjednoczonych AP jako jajo, przechodząc cały cykl rozwojowy w ciągu jednego roku (ROTH i WILLIS 1957), a we Francji (MORVAN 1972) gatunek ten przechodzi dwuletni cykl rozwojowy. W pierwszym roku zimuje jajo, w następnym nimfy, postacie dorosłe zjawiają się w trzecim roku w czerwcu; samce żyją tylko do sierpnia, a samice do października. Ten sam autor przypuszcza, że *E. lapponicus* ma we Francji dwuletni cykl rozwojowy, choć według CHOPARDA (1951) ma on cykl jednoroczny. *E. sylvestris* ma według MORVANA (1972) we Francji również dwuletni cykl rozwojowy. Samice tego gatunku składają jaja w czerwcu. Z nich dopiero w czerwcu następnego roku wylęgają się młode, które ostatnie linienie przechodzą dopiero w maju następnego roku. Dorosłe samce żyją do końca lipca, a samice do końca października. Sprawa wydłużonych cykli rozwojowych gatunków z rodzaju *Ectobius* we Francji wymaga dalszych badań i wyjaśnień, w innych bowiem krajach położonych dalej na północ, a więc mających krótszy okres wegetacyjny, cykl rozwojowy gatunków z rodzaju *Ectobius* trwa tylko rok. Według PRINCISA (1943) *E. lapponicus* w Łotewskiej SRR przechodzi cały cykl rozwojowy w ciągu roku. Po złożeniu jaj przez samice na początku lata, młode lęgną się w ciągu lata, zimują jako nimfy, które w kwietniu stają się aktywne, w czerwcu przekształcają się w postacie dorosłe, z których samce żyją tylko do połowy sierpnia, samice do późnej jesieni. Młode lęgnące się przeważnie w sierpniu są aktywne do połowy września, lub nieco dłużej, zależnie od aktualnych warunków termicznych. W NRD i w RFN *E. lapponicus* ma według RAMMEGO (1923) podobny cykl rozwojowy jak na Łotwie, tylko nieco szybszy, gdyż postacie dorosłe zjawiają się w maju i zimują podobnie jak na Łotwie w stadium nimf.

W Polsce można spotkać gatunki synantropijne (*Blatta orientalis*, *Blattella germanica* i *Pycnoscelus surinamensis*) we wszystkich stadiach rozwojowych, od jaja do postaci dorosłej, przez cały rok.

Inne nasze gatunki, występujące w warunkach naturalnych, jak *Ectobius lapponicus*, *E. sylvestris*, *E. erythronotus niger* i *Phyllodromica maculata*, mają roczny cykl rozwojowy. Dorosłe, zależnie od warunków atmosferycznych i szerokości geograficznej, pojawiają się od maja do czerwca, jaja składają od czerwca do końca lipca, w wyjątkowych przypadkach później. Dorosłe samce giną zwykle w lipcu, czasami dożywając do drugiej połowy sierpnia; samice giną w końcu sierpnia, tylko nieliczne mogą dotrzeć do pierwszych przymrozków. Wylęg młodych zaczyna się pod koniec lipca, w wyjątkowych przypadkach wcześniej. Zimują nimfy.

O fenologii pozostałych gatunków znanych z Polski brak bliższych danych.

#### 4. DANE PALEONTOLOGICZNE, FILOGENEZA, EWOLUCJA I SYSTEMATYKA *BLATTODEA*

Przedstawiciele sekcji *Polyneoptera*, do której należą *Blattodea*, występują licznie poczynając od środkowego karbonu. Lecz, jak pisze RHODENDORF (1969), klasyfikacja paleozoicznych *Polyneoptera* pozostaje do dziś trudnym zadaniem paleozoologii, a to dlatego, że w bezwzględnej większości przypadków zachowały się tylko skrzydła i na podstawie ich budowy trzeba ustalać taksony rangi rzędów. O ile taksony rangi rodzajów i gatunków są powszechnie przez paleozoologów uznawane, to prawie bez przerwy toczy się dyskusja nad taksonami rangi rodzin i rzędów, zwłaszcza w przypadkach odkryć nowych materiałów.

W erze paleozoicznej występowały następujące rzędy z grupy *Blattaeformia*: *Protoblattodea*, *Paraplecoptera* i *Blattodea*. SZAROW w 1968 r. połączył *Protoblattodea* i *Paraplecoptera* w jeden rząd nazywając go *Protoblattodea*, CARPENTER (1966) natomiast zaliczył *Paraplecoptera* do *Protoorthoptera*.

*Protoblattodea* według SZAROWA (1962) charakteryzują się ciałem grzbieto-brzusznie spłaszczonym (słabiej jednak niż u *Blattodea*), głową ortognatyczną, nie przykrytą przedpleczem, nogami podobnymi do nóg *Blattodea*, bruzdą analną i długą żyłką subkostalną (*Sc*) na pokrywach, wąskim polem analnym skrzydeł, długimi, segmentowanymi wyrostkami rylcowymi i długim pokładelkiem u samic.

*Paraplecoptera* różnią się od *Protoblattodea* mniejszym grzbieto-brzusznie spłaszczeniem ciała, brakiem bruzdy analnej na pokrywach, zgrubieniem przednich nóg u niektórych form i z reguły słabiej rozwiniętym pokładelkiem u samic (SZAROW 1962).

Najstarsze *Blattodea* należą do serii *Archimylacrides* traktowanej przez LAURENTIAUX (1960) jako podrząd *Eoblattodea*. Przedstawicielem tej serii karaczanów jest licząca około 70 rodzajów i ponad 350 gatunków rodzina *Archi-*



*mylacridae*, którą za BEKKER-MIGDISOWĄ (1962) i innymi autorami można by scharakteryzować następująco: *Archimylacridae* to owady różnej wielkości, o głowie nie całkowicie przykrytej przedpleczem, które jest zaokrąglone, a nie wydłużone, jak u poprzednio wymienionych rzędów; o pokrywach z wyraźną bruzdą analną i długą żyłką subkostalną (*Sc*) z licznymi odgałęzieniami w kierunku brzegu kostalnego; o wąskim polu analnym skrzydeł, wyrostkach rylcowych długich i członowanych oraz o długim pokładełku zbudowanym z sześciu walw.

W erze paleozoicznej oprócz *Archimylacridae* występowały licznie przedstawiciele i innych paleozoicznych rodzin, jak *Mylacridae*, *Neothroblattinidae* itd., a także przedstawiciele rodzin, które przetrwały do ery mezozoicznej.

W erze mezozoicznej zjawiają się nowe rodziny, lub rozwijają się silniej rodziny, których nieliczni przedstawiciele są znani z ery paleozoicznej, jak np. *Poroblattinidae*, *Diechoblattinidae*, *Mesoblattinidae* i inne. W okresie kredowym występują już przedstawiciele współczesnych rodzin.

W okresie trzeciorzędowym ery kenozoicznej występują już współczesne rodzaje, jak np. *Periplaneta*, *Ectobius* i inne, a nawet prawdopodobnie i współczesne gatunki, które jednak obecnie na terenach ich znalezisk nie występują z powodu zmiany klimatu; natomiast obecnie występują one w krajach o klimacie tropikalnym lub subtropikalnym. Do wyciągnięcia takich wniosków upoważniają stosunkowo bogate materiały karaczanów (około 50 gatunków) pochodzących z bursztynu bałtyckiego.

Z okresu czwartorzędowego (z plejstocenu) materiały *Blattodea* znane są przede wszystkim z interglacjalnych torfowisk, m. in. *Blatta orientalis* znana jest z terenu RFN.

Pomimo bardzo obfitego materiału kopalnego zaliczanego do *Blattodea* filogeneza tego rzędu owadów nie jest całkowicie wyjaśniona, chociaż zagadnieniem tym zajmowało się wielu badaczy.

SZAROW (1968: 14, f. 4) uważa, że *Blattodea* w dolnym karbonie oddzieliły się prawdopodobnie od *Protoblattodea*, a od *Blattodea* w środkowym karbonie oddzieliły się *Protoelythroptera* i *Dermaptera*. W permie natomiast z *Blattodea* powstały *Isoptera* i *Zoraptera*, a w okresie jurajskim *Notoptera* i *Mantodea*. HENNIG (1969: 169, f. 40) natomiast od wspólnych przodków karbońskich wyprowadza *Embioptera*, *Notoptera*, *Dermaptera*, *Mantodea* i *Blattodea* (sensu lato), do których jako bliźniacze rzędy zalicza *Blattariae* (= *Blattodea*) i *Isoptera*. LAURENTIAUX (1960: 762, f. 3) wśród paleozoicznych *Blattodea* wyróżnia dwa podrzędy: *Eoblattodea* i *Neoblattodea* pochodzące od wspólnych przodków. Do *Eoblattodea* zalicza długopokładełkowe gatunki tworzące serię *Archimylacridae*, a do *Neoblattodea* serie *Mylacridae* i *Poromesoblattides*. Podrząd *Eoblattodea* przetrwał według LAURENTIAUX (1960) tylko do końca ery paleozoicznej i wyginął bezpotomnie. Początek dzisiejszym karaczanom dała seria *Poromesoblattides*, gdyż seria *Mylacridae* również bezpotomnie wyginęła w erze paleozoicznej.

Wprawdzie nie ma na to dowodów w materiałach kopalnych, ale być może potomkami podrzędu *Eoblattodea*, który należałoby traktować jako rząd równoległy (bliźniaczy) z *Blattodea*, są przedstawiciele współcześnie występującego rzędu *Notoptera*, charakteryzujące się wieloma cechami wspólnymi z *Blattodea* oraz długim, zbudowanym z sześciu walw pokładelkiem.

*Blattodea* pochodzą najprawdopodobniej od mało wyspecjalizowanych *Protoblattodea*. Wśród *Blattodea* już w erze paleozoicznej wystąpiła specjalizacja pociągająca za sobą różnicowanie się pierwotnych form, z których jedne dały początek *Eoblattodea*, drugie – pierwotnym formom *Blattodea*, z których rozwinęły się ewolucyjnie współczesne *Blattodea*.

W miarę zmiany warunków życia na ziemi następował rozwój ewolucyjny grupy. Pierwotne formy, żyjące najprawdopodobniej na odkrytych przestrzeniach, bardziej przypominały dzisiejsze widelnice niż karaczany, ich przedplecze było małe, ciało słabo grzbieto-brzusznie spłaszczone i obie pary skrzydeł zarówno wielkością, jak i użytkowaniem podobne do siebie. Formy dające początek dzisiejszym karaczanom uległy, przechodząc do bardziej skrytego trybu życia, silniejszemu spłaszczeniu grzbieto-brzusznemu, ich głowa skryła się pod rozrośnięte przedplecze, a pierwsza para skrzydeł zaczęła się zmieniać w pokrywy.

Ważnym osiągnięciem ewolucyjnym, pozwalającym uniezależnić się w dużym stopniu od warunków klimatycznych i opanować różnorodne środowiska, było składanie jaj nie pojedynczo, lecz w specjalnej osłonce – kokonie, odpornej na zmiany wilgotności i temperatury. Dalszą ewolucją tego typu rozmnażania jest przechodzenie na jajo-żyworodność.

Inne zmiany ewolucyjne zachodziły w następujących kierunkach. Na pokrywach żyłka subkostalna (*Sc*) uległa skróceniu tracąc odgałęzienia skierowane ku kostalnemu brzegowi skrzydła. Na miejsce żyłki subkostalnej przesunęła się rozgałęziająca się ku brzegowi kostalnemu żyłka radialna (*R*), natomiast żyłka medialna (*M*) uległa redukcji na pokrywach, a na skrzydłach utraciła odgałęzienia boczne. Nastąpiły zmiany w polu analnym pokryw i skrzydeł, wyrażające się mniej łukowatym przebiegiem żyłek. Pole analno-jugalne skrzydeł rozszerzyło się, wskutek czego skrzydła zaczęły wachlarzowato układać się pod pokrywami.

W związku z trybem życia następowało często zwięźlenie się pokryw, ich ztwardnienie, często skracanie, a nawet całkowity zanik, w związku z tym następowała również redukcja skrzydeł.

Innymi zmianami ewolucyjnymi była redukcja liczby kolców na nogach, jak również redukcja widocznych segmentów odwłoka oraz skracanie się wyrostków rylcowych i zanik ich segmentacji (np. *Panesthiidae*).

W miarę coraz lepszego poznawania grupy i dróg jej ewolucji, układ systematyczny *Blattodea* ulegał dużym zmianom.

LINNAEUS (1758) zaliczył znane sobie karaczany do rodzaju *Blatta* (z wyjątkiem jednego gatunku zaliczonego przezeń do rodzaju *Cassida*, *Coleoptera*),

umieszczając je wraz ze skorkami, modliszkami, prostoskrzydłymi i patyczakami, traktowanymi jako rodzaje, w rzędzie chrząszczy — *Coleoptera*. W 1767r. (Syst. Nat., ed. XII) rzędy („rodzaje”) tzw. owadów ortopteroidalnych, z wyjątkiem skorków, wydzielili z rzędu *Coleoptera* umieszczając je razem z przedstawicielami obecnych rzędów *Heteroptera* i *Homoptera* w rzędzie *Hemiptera*.

DEGEER (1773) wszystkie znane sobie rodzaje należące do wymienionych rzędów połączył w jeden rząd nadając mu nazwę *Dermaptera*.

OLIVIER (1789), nie wprowadzając w zasadzie nic nowego do klasyfikacji, zmienił tylko nazwę rzędu z *Dermaptera* na *Orthoptera* (Orthoptères).

Postępem w klasyfikacji była praca LEACHA z 1815 r., w której autor ten wydzielił karaczany ze zbiorczego rzędu swych poprzedników i utworzył z nich, łącznie z modliszkami, rząd *Dictyoptera*, obok których wyróżnił jeszcze dwa rzędy: *Dermaptera* i *Orthoptera*.

Pomimo wydzielenia karaczanów z rzędu *Orthoptera* były one w dalszym ciągu traktowane tradycyjnie jako rodzina w rzędzie *Orthoptera* przez następujących autorów: CHARPENTIER (1825), SERVILLE (1831, 1839), BURMEISTER (1838), FISCHER DE WALDHEIM (1846), FISCHER (1853), FIEBER (1853), BRUNNER VON WATTENWYL (1865, 1882, 1893), REDTENBACHER (1900) i inni dziewiętnastowieczni autorzy. KIRBY (1904), CHOPARD (1922), TÜMPEL (1922), RAMME (1935) oraz niektórzy inni badacze obecnego stulecia traktowali karaczany również jako rodzinę należącą do rzędu *Orthoptera*.

Wprawdzie BRUNNER VON WATTENWYL (1865) traktował karaczany jako rodzinę („*Blattariae*”), ale on pierwszy stworzył podstawę ich systemu. Rodzinę podzielił na podrodziny (nazywane przezeń „tribi”) zestawiając je w dwie grupy różniące się między sobą liczbą kolców na udach. Do pierwszej grupy, z kolcami na udach, zaliczył tribi: *Ectobidae*, *Phyllodromidae*, *Epilampridae* i *Periplanetidae*. Do drugiej, bez kolców na udach, zaliczył tribi: *Chorisoneuridae*, *Panchloridae*, *Perisphaeridae*, *Corydidae*, *Heterogamidae*, *Blaberidae* i *Panesthidae*. Ten sam autor w 1893r. wyróżnił również 11 podrodzin nie uwzględniając w nowym podziale podrodzin *Chorisoneuridae* i *Heterogamidae*, natomiast wprowadzając dwie nowe podrodziny: *Nyctiboridae* i *Oxyhaloidae*.

WALKER (1868) wyróżnił już rodziny należące do rzędu *Dermaptera*, do którego zaliczył karaczany. Jego podział przedstawia się następująco:

Ordo: *Dermaptera*

Sectio: *Cursoria*

Divisio: *Blattariae*

Tribus I: *Nuditarsae*

Familiae: *Blaberidae*, *Polyphagidae* i *Panestidae*

Tribus II: *Muticae*

Familiae: *Planeticidae*, *Panchloridae*, *Zetoboridae*, *Hermeticidae*, *Diplopteridae*, *Corydidae* i *Hypnormidae*

Tribus III: *Spinosa*

Familiae: *Blattidae*, *Perisphaeridae* i *Anaplectidae*.



W swym katalogu KIRBY (1904), dzieląc rodzinę *Blattidae* na 16 równorzędnych podrodzin, wprowadza bardziej sztuczny układ systematyczny niż jego poprzednicy.

Poczynając od KARNEGO (1921) wysiłki badaczy idą w kierunku stworzenia naturalnego układu systematycznego. Jedni, jak KARNY (1921), CHOPARD (1949), BEY-BIENKO (1950), GUTHRIE i TINDALL (1968) łączą *Blattodea* żyjące w ubiegłych erach geologicznych z dzisiaj żyjącymi. Oddzielają oni rodziny paleozoiczne i mezozoiczne od współcześnie żyjących, bądź włączają do rodzin współczesnych jako podrodziny dawno wymarłe grupy *Blattodea*, co uważam za niesłuszne. Inni starają się odtworzyć naturalny układ systematyczny rodzin współcześnie żyjących. Do nich należą m. in. REHN (1951), BEIER (1961), McKRITRICK (1964) i PRINCIS (1960, 1962–1971).

Najbardziej konsekwentny jest układ systematyczny PRINCISA, aczkolwiek i on w miarę pogłębiania się badań będzie ulegał pewnym uzupełnieniom i zmianom. System ten, przyjęty w niniejszym opracowaniu, przedstawia się następująco. Rząd *Blattodea* (przez PRINCISA zwany *Blattariae*) dzieli się na cztery podrzędy (być może raczej nadrodziny), 28 rodzin i 19 podrodzin, a mianowicie:

Ordo: *Blattariae* (= *Blattodea*)

Subordo: *Polyphagoidea*

Familiae: 1. *Polyphagidae*

2. *Homoeogamiidae*

3. *Euthyrrhaphidae* (*Tivinae*, *Euthyrrhaphinae*, *Holocompsinae*)

4. *Latiniidae*

5. *Anacompsidae*

6. *Atticolidae*

7. *Attaphilidae*

Subordo: *Blaberoidea*

Familiae: 8. *Blaberidae* (*Blaberinae*, *Brachycolinae*, *Laxtinae*)

9. *Panchloridae*

10. *Gynopeltidae*

11. *Derocalymmidae*, (*Apterinae*, *Derocalymminae*)

12. *Perisphaeriidae* (*Perisphaeriinae*, *Gyninae*, *Zetoborinae*)

13. *Pycnoscelidae*

14. *Oxyhaloidae*

15. *Panesthiidae*

16. *Cryptocercidae*

17. *Chorisoneuridae*

18. *Oulopterygidae* (*Areolarinae*, *Oulopteryginae*)

19. *Diplopteridae*

20. *Anaplectidae* (*Plectopterinae*, *Anaplectinae*)

21. *Archiblattidae*

22. *Nothoblattidae*

Subordo: *Blattoidea*

Familiae: 23. *Blattidae* (*Blattinae*, *Polyzosteriinae*)

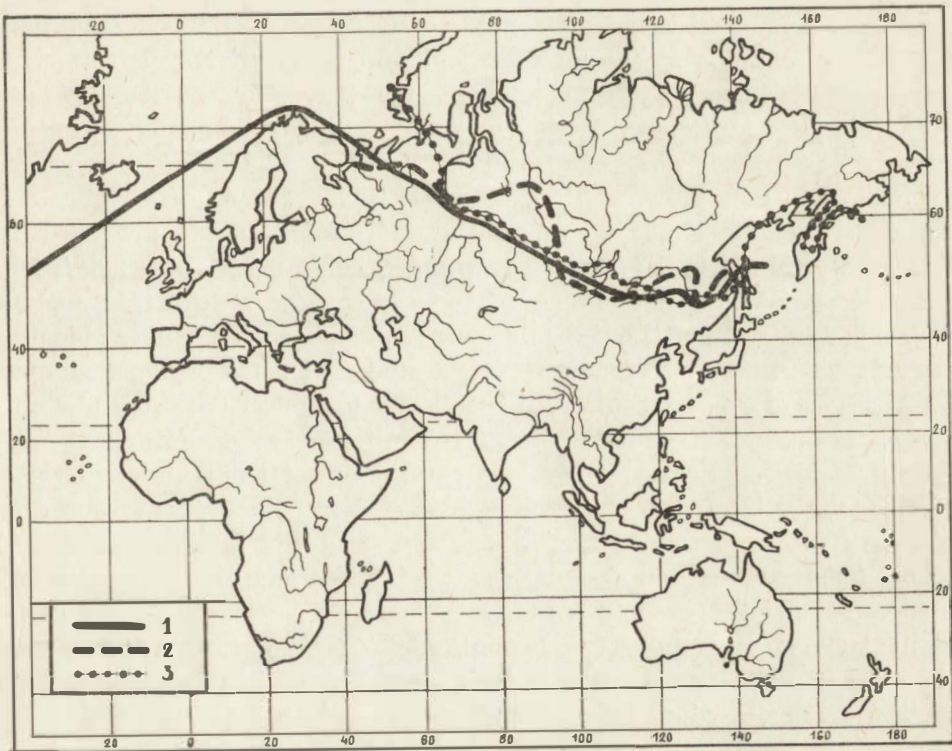
24. *Nocticolidae*

Subordo: *Epilamproidea*

- Familiae: 25. *Nyctiboridae*  
 26. *Epilampridae* (*Phoraspiniae*, *Epilamprinae*)  
 27. *Blattellidae*  
 28. *Ectobiidae* (*Ectobiinae*, *Theganopteryginae*).

## 5. ROZMIESZCZENIE GEOGRAFICZNE

Karaczany są grupą wybitnie tropikalną i subtropikalną, występującą w lasach Starego i Nowego Świata. Zaledwie około 20% gatunków żyje w strefie klimatu umiarkowanego, a tylko pojedyncze przekraczają koło podbiegunowe (rys. 62–63).



Rys. 62. Północna granica rozmieszczenia karaczanów w Palearktyce; 1 – północna granica gatunków karaczanów występujących w wolnej przyrodzie, 2 – północna granica wiecznej marzłości, 3 – południowa izoterma stycznia wynosząca  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Najbogatszą, nie tylko w gatunki, ale i w endemiczne rodzaje, podrodziny, a nawet rodziny, jest Kraina Neotropikalna. Tylko tu występują następujące rodziny: *Atticolidae* z 5 rodzajami, *Nothoblattidae* z 9 rodzajami, *Attaphilidae* z jednym rodzajem, *Panchloridae* z 3 rodzajami i *Nyctiboridae* z 7 rodzajami oraz podrodziny: *Brachycolinae* z 6 rodzajami, *Blaberinae* z 15 rodzajami i *Oulo-*

*pteryginae* z dwoma rodzajami, a oprócz tego wiele endemicznych rodzajów z różnych rodzin.

Uboższe w endemity, zwłaszcza jednostek taksonomicznych rangi wyższej od rodzaju, są pozostałe krainy.

Endemiczną rodziną Krainy Orientalnej są *Archiblattidae* z 4 rodzajami i najbogatszy w gatunki rodzaj *Diploptera* SAUSSURE z rodziny *Diplopteridae*.

W Krainie Australijskiej endemiczną jest rodzina *Polyzosteridae* z 10 rodzajami.

Wspólną rodziną endemiczną dla Krainy Orientalnej i Australijskiej są *Panesthiidae* z 13 rodzajami.

W Krainie Etiopskiej oprócz endemicznych rodzajów występuje tylko jedna endemiczna podrodzina — *Apterinae* z 5 rodzajami.

W Krainie Holarktycznej występuje również tylko jedna endemiczna rodzina — *Cryptocercidae* z jednym rodzajem obejmującym trzy gatunki.

Kraina Holarktyczna jest uboga nie tylko w endemiczne jednostki wyższego rzędu, jak rodzaje, podrodziny i rodziny, ale w ogóle należy do najuboższych w gatunki krain zoogeograficznych. Na obszarze Holarktyki występuje tylko około 300 gatunków, z których na Palearktykę przypada ponad 200 gatunków, co stanowi 5,5% fauny karaczanów całego świata; w Nearktyce natomiast występuje mniej niż 100 gatunków, co stanowi około 2,5% fauny karaczanów świata. Na zubożenie fauny karaczanów Palearktyki wpłynęło ochłodzenie klimatu pod koniec pliocenu, a przede wszystkim oziębienie się klimatu i związane z tym zlodowacenie plejstocenijskie. Jak wykazują kopalne materiały trzeciorzędowe (SHELFORD 1910 a, c i inni) fauna karaczanów z tego okresu w Europie przypominała swym składem faunę karaczanów znaną współcześnie z krajów o klimacie subtropikalnym, a nawet tropikalnym. Była ona prawdopodobnie bardzo bogata, gdyż obszar ten pokrywały wówczas lasy tropikalne i subtropikalne oraz górskie, które stanowiły środowiska w jakich i obecnie fauna karaczanów jest najbogatsza. Zniszczona przez lodowiec fauna nie mogła całkowicie zregenerować przez reemigrację gatunków z południowych ostoi, nie tylko ze względu na trwałe obniżenie się temperatury, co też na pewno miało niemały wpływ na zubożenie fauny, ale i z powodu innych przeszkód. Do nich należy zaliczyć zarówno szeroki pas pustyń rozciągających się równoleżnikowo od Sahary przez pustynie zachodniej i środkowej Azji aż do wschodnich krańców Gobi, jak również pozostałości w czwartorzędzie po morzach trzeciorzędowych: Panońskim i Sarmackim oraz plejstocenijskie zalewy Morza Czarnego i Kaspijskiego, a także równoleżnikowy układ większości gór w Palearktyce. Wymienione przeszkody dla słabo latających lub nie latających weale karaczanów stanowiły bardzo często zapory nie do przebycia.

Dla Palearktyki, oprócz wyżej wymienionej rodziny *Cryptocercidae*, charakterystyczne są i tylko tu występują następujące rodzaje: z rodziny *Ectobiidae* — *Phyllostroma* (rys. 92) z 69 gatunkami i *Hemelytrobatta* CHOPARD z jednym gatunkiem; z rodziny *Polyphagidae* — *Polyphaga* BRULLÉ z 5 gatun-



kami, *Eupolyphaga* CHOPARD z 5 gatunkami, *Polyphagina* CHOPARD z dwoma gatunkami, *Anisogamia* SAUSSURE z jednym gatunkiem, *Monychoblatta* CHOPARD z jednym gatunkiem i *Nymphrytria* SHELFORD z jednym gatunkiem oraz z rodziny *Blattidae* — *Blatta* z dwoma podrodzajami i 5 gatunkami. Ponadto charakterystyczne dla Palearktyki są gatunki z rodzaju *Ectobius* (rys. 92) występujące w liczbie 31, oraz 22 gatunki z rodzaju *Arenivaga* REHN. Gatunki z rodzaju *Ectobius* występują w większości w Palearktyce (prawie 61%), oprócz tego występują w Krainie Etiopskiej w liczbie 20 (ok. 39%). Rodzaj *Arenivaga* obejmuje 45 gatunków, z których poza Palearktyką występują 23 gatunki (w Nearktyce, Krainie Etiopskiej i Orientalnej).

Wymienione powyżej taksony stanowią w większości zarówno chorologicznie, jak i genetycznie element palearktyczny. Niektóre z nich, jak gatunki z rodzaju *Ectobius* oraz *Blatta orientalis* — wręcz europejski. Przedstawiciele rodzaju *Ectobius* znani są z bursztynu bałtyckiego (*Ectobius balticus* GERMAR et BERENDT i *E. inclusus* SHELFORD) i chociaż obecnie 20 gatunków występuje w Krainie Etiopskiej, to prawdopodobnie rodzaj ten powstał na terenie Europy, być może w strefie śródziemnomorskiej. Stąd rozprzestrzenił się dochodząc do północnych krańców Europy i do zachodniej Azji. Z drugiej zaś strony, z północnej Afryki rozprzestrzenił się on w kierunku południowym i dotarł do Krainy Etiopskiej w czasach, kiedy Sahara nie tworzyła jeszcze przeszkody w rozprzestrzenianiu się gatunków. *Blatta orientalis* jest znana z plejstocénskiego interglacjału w Szlezwiku-Holsztynie, a zatem należy do gatunków zachodniopalearktycznych, z centrum powstania prawdopodobnie w Europie. Inne rodzaje i gatunki należą do elementów chorologicznych etiopsko-palearktycznych, orientально-palearktycznych, holarktycznych i kosmopolitycznych.

Ze względu na rozprzestrzenienie karaczanów, na obszarze Palearktyki można wyróżnić trzy oddzielne regiony: zachodniopalearktyczny, wschodniopalearktyczny i pustynny.

Region zachodniopalearktyczny obejmuje przede wszystkim strefę lasów liściastych, mieszanych i iglastych niżowych oraz górskich, a także lasostepy i stepy. Obejmuje on Europę, północną Afrykę i zachodnią Azję aż do Azji Środkowej. Charakterystycznymi dla tego regionu są przede wszystkim gatunki z rodzajów *Phyllodromica* i *Ectobius*, które występując w liczbie 100 stanowią prawie połowę gatunków Palearktyki.

Region wschodniopalearktyczny obejmuje pozostałą część Azji palearktycznej bez Arktyki i terenów pustynnych. Charakterystycznymi dla niego są gatunki z rodziny *Cryptocercidae*, z których jeden znany jest z Nearktyki, oraz gatunki z orientально-neotropikalnej rodziny *Panesthiidae*. Region ten charakteryzuje stosunkowo duża liczba (6) endemicznych gatunków z rodzaju *Periplaneta* i niektóre gatunki z innych rodzajów.

Region pustynny rozciąga się poczynając od Sahary w Afryce przez pustynie i półpustynie zachodniej i środkowej Azji aż do wschodnich krańców Gobi. Charakterystycznymi dla tego regionu karaczanami, dostosowanymi do suchego

klimatu pustynnego, są gatunki z rodziny *Polyphagidae* wymienionych poprzednio rodzajów.

W każdym z tych regionów większą lub mniejszą rolę odgrywają tzw. gatunki zawleczone w liczbie kilkudziesięciu, które w północnych częściach Palearktyki mogą występować tylko jako gatunki synantropijne, natomiast w południowych mogą żyć w tzw. wolnej przyrodzie. Gatunki oczywiście są zawleczone nie tylko do Palearktyki, ale i z Palearktyki do innych krain, względnie regionów. Tak np. do Stanów Zjednoczonych AP zostały zawleczone *Leucophaea maderae* (FABRICIUS) i *Ectobius pallidus* (OLIVIER), które się tam zaaklimatyzowały i weszły w skład miejscowej fauny.

Fauna karaczanów Polski jest bardzo uboga. Jeśli nie liczyć gatunków zawleczonych i stwierdzonych jednorazowo, obejmuje tylko około 0,3% gatunków występujących na całym świecie.

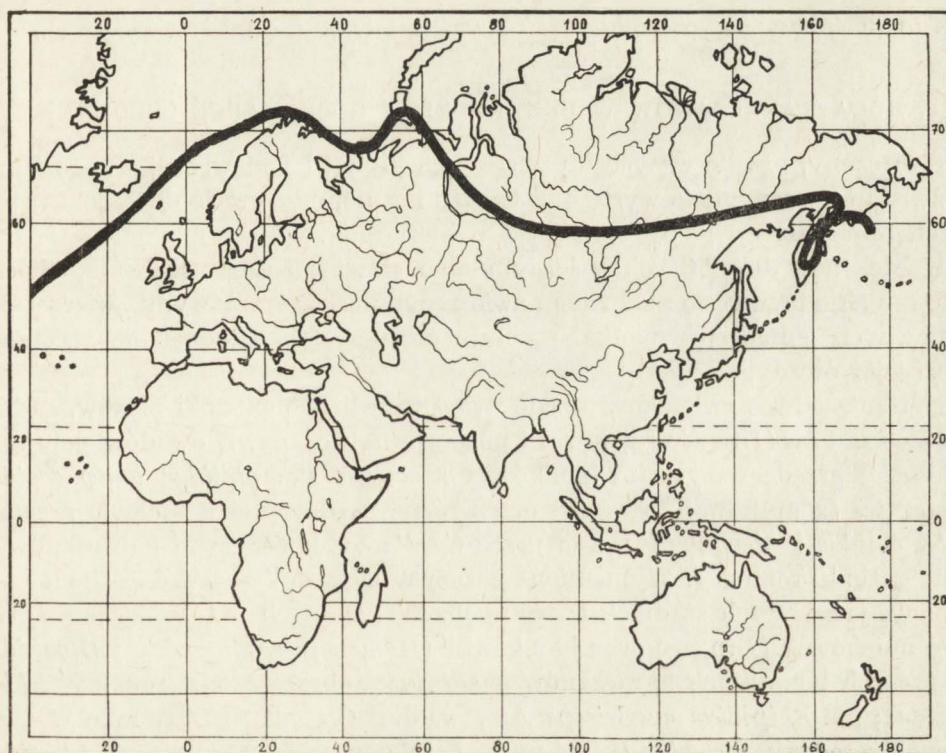
Jest natomiast niewiele uboższa od fauny karaczanów całej Europy Środkowej — bo zaledwie o 3 gatunki. Liczba wszystkich gatunków podanych z Polski wynosi 16, a występowanie dwu dalszych — *Ectobius balcani* i *Phyllochromica megerlei* — jest wielce prawdopodobne.

Podobnie jak w całym regionie zachodniopalearktycznym do gatunków dominujących w faunie Polski należą przedstawiciele rodzajów *Ectobius* i *Phyllochromica*. Pod względem zoogeograficznym poszczególne gatunki należą do następujących elementów chorologicznych: *Ectobius lapponicus* do zachodniopalearktycznego, *E. sylvestris* do europejskiego (rys. 92), *E. erythronotus* i *Phyllochromica maculata* do środkowoeuropejskiego. *E. erythronotus* występuje w Polsce jako odrębny podgatunek (ssp. *ater*), znany poza Polską jeszcze z Łotewskiej SRR, a prawdopodobnie występujący dalej na wschód w ZSRR. *E. pallidus* i *E. lucidus* należą do elementu subatlantyckiego, a *E. duskei* do subpontyjskiego. Warto odnotować, że wszystkie trzy ostatnio wymienione gatunki nie zostały odnalezione w ostatnim pięćdziesięcioleciu i jeśli się zachowały na terenie Polski, należą do bardzo zlokalizowanych. (*E. duskei* zob. też str. 101—102).

Stosunkowo dużą grupę stanowią w Polsce gatunki synantropijne, z których wszystkie należą do kosmopolitycznych. Niektóre z nich sięgają daleko na północ, bo aż poza koło podbiegunowe (rys. 63). Takim gatunkiem jest przede wszystkim związany od dawna z człowiekiem prusak (*Blattella germanica*). Do tej grupy należą jeszcze *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana* i *Pycnoscelus surinamensis*, który w Polsce żyje i rozmnaża się, poza hodowlami laboratoryjnymi, tylko w Palmiarni i ZOO w Poznaniu.

Ostatnią wreszcie grupę gatunków, też przeważnie kosmopolitycznych, stanowią tzw. gatunki zawleczone. Są to takie gatunki, które zostały jednorazowo stwierdzone w Polsce, a o których brak danych czy się zadomowiły i rozmnażają w odpowiednich klimatycznie magazynach, cieplarniach itp. Do tej grupy należy pięć gatunków: *Panchlora nivea*, *P. exoleta*, *Periplaneta australasiae*, *Nyctibora sericea* i *N. brunnea*.

Pod względem genetycznym fauna karaczanów Polski należy również do różnych elementów zoogeograficznych. Wszystkie gatunki z rodzaju *Ectobius* występujące w Polsce należą do elementu zachodniopalearktycznego, a nawet europejskiego. *Phyllodromica maculata*, której północna granica zasięgu biegnie przez Polskę (rys. 130), należy do elementu śródziemnomorskiego. Elementem palearktycznym, a może nawet europejskim jest *Blatta orientalis*; element orientalny stanowią *Periplaneta americana* i *Pycnoscelus surinamensis*; elementem etiopskim jest *Blattella germanica*. Gatunki zawleczone, z wyjątkiem *Periplaneta australasiae*, należą do elementu neotropikalnego.



Rys. 63. Północna granica rozmieszczenia synantropijnych gatunków karaczanów.

Największe zlodowacenie plejstoceniowe, tzw. krakowskie, najprawdopodobniej całkowicie zniszczyło faunę karaczanów Polski. Jest bowiem mało prawdopodobne, aby na stosunkowo wąskim pasie tundry peryglacialnej, leżącej między czołem lodowca a górkami lodowcami Karpat, przetrwał *Ectobius lapponicus*. Inne gatunki podczas tego zlodowacenia prawie na pewno wyginęły. Dla ustalenia w jakim czasie poszczególne gatunki zasiedliły terytorium Polski brak jest dowodów bezpośrednich w postaci szczątków kopalnych



z glacjałów i interglacjałów. Można jedynie w oparciu o dowody pośrednie, takie jak obecny areal danego gatunku, jego wymagania termiczne, biotyczne itp., wnioskować o czasie zasiedlenia terytorium Polski przez dany gatunek. Należy przypuszczać, że tereny Polski (przynajmniej południowej) najwcześniej, bo już prawdopodobnie w trakcie ostatniego zlodowacenia, zostały zasiedlone przez *Ectobius lapponicus* (który i dzisiaj występuje na tundrze), a nieco później przez *E. sylvestris*. Pozostałe gatunki z rodzaju *Ectobius* oraz *Phyllodromica maculata*, ze względu na ich wymagania termiczne, mogły najwcześniej zasiedlić tereny południowej Polski w okresie starszego dryasu. *Blatta orientalis* i *Blattella germanica* przybyły na nasze ziemie wraz z osiedleniem się człowieka. Do najmłodszych elementów naszej fauny należą *Periplaneta americana*, *Pycnoscelus surinamensis* i tzw. gatunki zawleczone.

## 6. ROLA KARACZAŃ W PRZYRODZIE I GOSPODARCE CZŁOWIEKA

Karaczany, przede wszystkim w strefach klimatu podzwrotnikowego i międzyzwrotnikowego, gdzie występują bardzo licznie, odgrywają dużą rolę w procesach mineralizacji gleby oraz jej przewietrzania.

Karaczanów drapieżnych w ścisłym tego słowa znaczeniu nie ma, chociaż wiele z nich odżywia się pokarmem zwierzęcym, często martwymi zwierzętami. W pewnych jednak przypadkach polują one na słabsze od siebie zwierzęta, najczęściej owady.

Natomiast inne zwierzęta, przede wszystkim liczne gatunki płazów, gadów, ptaków i ssaków (*Insectivora*) łowią i pożerają karaczany. Z owadów polują na karaczany przede wszystkim błonkówki z rodzin *Pamphilidae* i *Sphaecidae*. Karaczany są atakowane również przez różne pasożyty, jak nicienie z rodzin *Thelastomidae* i *Mermithidae* oraz przez *Gordiaceae*. Pasożytami karaczanów są liczne gatunki roztoczy. Wymienione pasożyty żyją zarówno w dorosłych karaczanach, jak i w ich stadiach larwalnych. W kokonach natomiast pasożytuje wiele muchówek (*Diptera*) oraz błonkówki (*Hymenoptera*) z rodziny *Evanidae*. W stadiach larwalnych karaczanów pasożytują chrząszcze z rodziny *Rhipiphoridae*; np. *Rhipidius quadriceps* AB., według C. BESUCHETA, żyje w karaczanach z rodzaju *Ectobius* (i być może *Lobolampra* HOULBERT), zaś *Rhipidius pectinicornis* THUNB. żyje i rozwija się w prusaku (*Blattella germanica*).

Karaczany są atakowane również przez wiele gatunków pasożytniczych grzybów (*Ascomycetae* – *Laboulbeniales*).

Dużą część karaczanów to fitofagi, które przy masowym wystąpieniu mogą wyrządzać, i wyrządzają, szkody w roślinach uprawnych. Szkody te nie są tak wielkie, jak szkody wyrządzone przez owady z innych rzędów, np. motyle, chrząszcze lub różne gatunki szarańczy – z prostoskrzydłych.

Do znanych szkodników upraw roślinnych należy w tropikach *Pycnoscelus surinamensis*, który według O. ZAPPEGO CAUDELLA (1925), O. GAUPEGO

i ROESERA (1941) jest również szkodnikiem roślin hodowanych w szklarniach i cieplarniach, jak np. sadzonek róż, storczyków i lili. Autor niniejszego opracowania stwierdził w hodowli, że wymieniony gatunek odżywia się zbutwiałymi, często mocno spleśniałymi szczątkami roślinnymi, nie zjada natomiast świeżych, żywych roślin. Według HOFFMANNA (1927) *Leucophaea maderae* (FABRICIUS) wyrządza szkody gospodarce zjadając winogrona i banany. Do szkodników roślinnych BEY-BIENKO (1950) zalicza następujące gatunki: *Periplaneta americana*, *Periplaneta australasiae*, *Leucophaea maderae* i *Rhabdoblatta dytiscoides* (DE HAAN) podając, że *P. australasiae* jest m. in. szkodnikiem zapasów mąki w młynach i magazynach. Wiadomość, podana jeszcze przez LINNEUSZA, że *Ectobius lapponicus* jest w Laponii szkodnikiem zjadającym zapasy suszonych ryb, została sprostowana przez GAUNITZA (1936).

Gatunki synantropijne są szkodliwe nie tylko dlatego, że niszczą zapasy pokarmowe człowieka, ale i dlatego, że je zanieczyszczają odchodami zawierającymi często zarazki chorobotwórcze, jak również jaja pasożytów.

Gatunki synantropijne zjadają i zanieczyszczają zapasy takich produktów jak mąka, chleb, kasze, ziemniaki, mięso, cukier, czekolada, piwo słodowe i inne. Poza tym często niszczą książki, zjadając klej z ich opraw, oraz niszczą płyty i papiery fotograficzne przez zjedanie żelatyny.

Ponieważ karaczany stosunkowo szybko się rozmnażają, często pojawiają się masowo w domach, magazynach i spiżarniach stając się uprzykrzoną „plagą”. Chociaż częstym motywem podjęcia walki z plagą karaczanów są względy estetyczne, to w rzeczywistości zwalczanie ich jest konieczne ze względów zdrowotnych, ponieważ są one przenosicielami zarazków chorobotwórczych. Dane o udziale karaczanów w rozszerzaniu chorób epidemiologicznych można znaleźć u TEJERA (1926), NICEWICZA (1926) i innych, a np. o roznoszeniu bakterii cholery według BEIERA (1961) u TODAY. BEIER (1961) podaje prawie pełny wykaz zarazków chorobotwórczych roznoszonych przez karaczany. BEY-BIENKO (1950) podaje za SONDAKIEM (1935) i ZMEJEWEM (1936), że karaczany roznoszą również jaja pasożytujących w człowieku robaków, np. tasiemców.

Niektóre gatunki, głównie synantropijne, stały się, ze względu na stosunkową łatwość hodowli i szybkie rozmnażanie się, zwierzętami laboratoryjnymi, na których prowadzi się badania fizjologiczne, biochemiczne i inne.

Hodowle karaczanów mają również duże znaczenie w ogrodach zoologicznych jako karma dla zwierząt owadożernych.

W zachodniej Europie, zwłaszcza we Francji, jeszcze dziś suszone, następnie zmielone karaczany (*Blatta orientalis*) służą jako materiał kulinarny do przyrządzania ostrych sosów.

Na koniec warto wspomnieć, że w medycynie ludowej różnych krajów, poczynając od czasów rzymskich, stosowano sporządzane z karaczana wschodniego (*B. orientalis*) proszki, nalewki alkoholowe lub napar w oliwie jako leki przeciwko chorobom uszu, puchlinie wodnej i chorobom nerek.

## 7. ZBIERANIE, KONSERWOWANIE I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁU

Przy gromadzeniu materiału karaczanów należy zebrać z jednego środowiska (ewentualnie stanowiska) serię okazów zawierającą przynajmniej kilka samców i samic każdego gatunku, a to ze względu na zachodzące często na siebie zakresy zmienności indywidualnej (zwłaszcza ubarwienia i wielkości) u gatunków z rodzajów *Ectobius* i *Phyllodromica*. Zbierać powinno się postacie dorosłe. W przypadku zebrania postaci młodocianych należy je hodować aż do otrzymania imagines, w przeciwnym bowiem razie trudno je oznaczyć do gatunku. Oprócz samców i samic należy również zbierać kokony. Podobnie jak dołki gruczołowe samców, tak i kokony ułatwiają oznaczenie gatunków, zwłaszcza z rodzaju *Ectobius*. Samice, które są w trakcie wytwarzania kokonu, należy brać żywe, aby w hodowli otrzymać kokon.

Sposoby zbierania karaczanów są następujące:

a. „Koszenie” czerpakiem po drzewach, krzewach i wysokich roślinach zielnych, przede wszystkim po kwiatostanach.

b. Strząsanie z drzew i krzewów (w przypadku, gdy jest niemożliwe koszenie czerpakiem) na podstawiony parasol entomologiczny, białe płótno lub biały papier.

c. Poszukiwanie w ściółce, mchu i trawach metodą „na upatrzonego” lub przesiewanie na sicie o odpowiedniej wielkości oczek.

d. Poszukiwanie w szczelinach kory starszych drzew, a przede wszystkim w rowkach robionych przy żywicowaniu. Sposób ten daje dobre wyniki, jeśli zbiera się karaczany podczas ciepłego deszczu lub w niedługi czas po nim.

e. Łowienie na przynętę rozsmarowaną na korze drzew, skałach, kamieniach itp. Przynętę przyrządza się następująco: Owoce, najlepiej jabłka i śliwki węgierki oraz cukier, w równych ilościach wagowych, gotuje się robiąc marmoladę, do której po przetarciu dodaje się miód i piwo słodowe, przy czym to ostatnie w takiej ilości, aby całość nie była za rzadka i za mało przyczepna. Przed użyciem w terenie dobrze jest dodać esencji gruszkowej, ananasowej lub innej.

f. Synantropijne karaczany, podobnie jak i zawleczone, zbiera się przeszukując w ogrzewanych pomieszczeniach (kuchniach, spiżarniach, restauracjach, stołówkach, piekarniach, hotelach itp.) miejsca ciepłe, wilgotne, a jednocześnie zacienione.

W domach mieszkalnych łowi się w następujący sposób. W przypadku stwierdzenia obecności karaczanów w mieszkaniu przez kilka dni nie zostawia się nigdzie wody, płynów zawierających wodę, wilgotnych ścierek, jak również soczystych pokarmów. Po kilku dniach utrzymywania suszy w mieszkaniu, stawia się naczynie o stromych bokach, napełnione więcej niż do połowy wodą, o którego brzegi opiera się patyczki lub słomki służące owadom do wejścia na brzeg naczynia. Owady chcąc szybko dostać się do wody, wpadają do niej jak do pułapki. Można je także wieczorem lub w nocy chwytać rękoma po



nagłym zapaleniu światła. Oczywiście trzeba się bardzo śpieszyć, gdyż chowają się szybko do swych kryjówek. Prusaki (*Blattella germanica*) można znaleźć w dzień za obrazami i innymi przedmiotami wiszącymi na ścianach.

Zależnie od celu badań owady przynosi się do pracowni żywe lub martwe (zatrute). Żywe owady najlepiej przynosić w próbkach szklanych lub ze sztucznego tworzywa, zatkanych zwitkiem waty i umieszczonych w mocnym pudełku tekturowym, drewnianym lub wykonanym z innego materiału. Martwe owady przynosi się w stanie suchym lub w alkoholu. Karaczany przynoszone w stanie suchym najlepiej umieścić w niewielkich pudełkach kartonowych między dwiema warstwami ligniny, by zapobiec połamaniu się owadów.

Najlepszym sposobem uśmiercania karaczanów jest zabijanie ich w zatrutym cyjankowej (cyjanek potasu). Można do tego celu używać także eteru, chloroformu lub estru octowego. Karaczany przeznaczone do zakonserwowania w płynie można zabijać przez wrzucenie ich wprost do naczynia z alkoholem.

Karaczany najlepiej konserwować w 75% alkoholu. W alkoholu nie tracą barwy i co ważne — zachowują elastyczność ułatwiającą badania.

Materiały przechowywane na sucho nabijają się na odpowiedniej grubości szpilki entomologiczne. Okazy (zwłaszcza samce) winno się nakłuwać pośrodku przedplecza, tak aby po odwilżeniu można było rozsunąć pokrywę i obejrzeć dołek gruczołowy. Ponieważ nie preparuje się okazów bezpośrednio w terenie, a przeważnie w pracowni lub w domu, gdy materiał już uległ wysuszeniu, należy go uprzednio rozwilżyć, a po rozwilżeniu i przed nabiciem na szpilkę, dokładnie oczyścić dołek gruczołowy samców ze śluzu i przyklejonych do niego różnych zanieczyszczeń. Budowa dołka gruczołowego, jego kształt, wypukliny i włoski są bowiem dobrymi cechami diagnostycznymi, pozwalającymi odróżnić gatunki.

## 8. PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY

Rząd: <i>Blattodea</i> BRUNNER VON WATTENWYL, 1882 . . . . .	57
Nadrodzina: <i>Blaberoidea</i> BRUNNER VON WATTENWYL, 1865 . . . . .	58
Rodzina: <i>Panchloridae</i> BRUNNER VON WATTENWYL, 1865 . . . . .	59
Rodzaj: <i>Panchlora</i> BURMEISTER, 1838 . . . . .	59
1. <i>Panchlora nivea</i> (LINNAEUS, 1758) . . . . .	60
2. <i>Panchlora exoleta</i> BURMEISTER, 1838 . . . . .	61
Rodzina: <i>Pycnoscelidae</i> PRINCIS, 1960 . . . . .	61
Rodzaj: <i>Pycnoscelus</i> SCUDDER, 1862 . . . . .	62
3. <i>Pycnoscelus surinamensis</i> (LINNAEUS, 1758) . . . . .	62
Nadrodzina: <i>Blattoidea</i> STEPHENS, 1835 . . . . .	64
Rodzina: <i>Blattidae</i> STEPHENS, 1835 . . . . .	65
Rodzaj: <i>Periplaneta</i> BURMEISTER, 1838 . . . . .	65
4. <i>Periplaneta americana</i> (LINNAEUS, 1758) . . . . .	66
5. <i>Periplaneta australasiae</i> (FABRICIUS, 1775) . . . . .	68

	Rodzaj: <i>Blatta</i> LINNAEUS, 1758 . . . . .	69
	Podrodzaj: <i>Blatta</i> s. str. . . . .	69
6.	<i>Blatta (Blatta) orientalis</i> LINNAEUS, 1758 . . . . .	70
	Nadrodzina: <i>Epilamproidea</i> BRUNNER VON WATTENWYL, 1865 . . . . .	72
	Rodzina: <i>Nyctiboridae</i> BRUNNER VON WATTENWYL, 1893 . . . . .	74
	Rodzaj: <i>Nyctibora</i> BURMEISTER, 1838 . . . . .	74
7.	<i>Nyctibora sericea</i> BURMEISTER, 1838 . . . . .	75
8.	<i>Nyctibora brunnea</i> (THUNBERG, 1826) . . . . .	75
	Rodzina: <i>Pseudomopidae</i> REHN, 1903 . . . . .	76
	Rodzaj: <i>Blattella</i> CAUDELL, 1903 . . . . .	77
9.	<i>Blattella germanica</i> (LINNAEUS, 1767) . . . . .	77
	Rodzaj: <i>Supella</i> SHELFORD, 1911 . . . . .	79
—.	<i>Supella longipalpa</i> (FABRICIUS, 1798) . . . . .	80
	Rodzina: <i>Ectobiidae</i> BRUNNER VON WATTENWYL, 1865 . . . . .	81
	Rodzaj: <i>Ectobius</i> STEPHENS, 1835 . . . . .	82
	Podrodzaj: <i>Ectobius</i> s. str. . . . .	84
10.	<i>Ectobius (Ectobius) pallidus</i> (OLIVIER, 1789) . . . . .	88
11.	<i>Ectobius (Ectobius) lapponicus</i> (LINNAEUS, 1758) . . . . .	89
12.	<i>Ectobius (Ectobius) erythronotus</i> (BURR, 1899) . . . . .	92
12a.	<i>Ectobius (Ectobius) erythronotus ater</i> BAZYLUK, 1961 . . . . .	94
—.	<i>Ectobius (Ectobius) balcani</i> RAMME, 1923 . . . . .	95
13.	<i>Ectobius (Ectobius) sylvestris</i> (PODA, 1761) . . . . .	97
14.	<i>Ectobius (Ectobius) lucidus</i> (HAGENBACH, 1822) . . . . .	99
	Podrodzaj: <i>Ectobiola</i> UVAROV, 1940 . . . . .	100
15.	<i>Ectobius (Ectobiola) duskei</i> (ADELUNG, 1904) . . . . .	101
	Rodzaj: <i>Phyllodromica</i> FIEBER, 1853 . . . . .	102
	Podrodzaj: <i>Phyllodromica</i> s. str. . . . .	103
—.	<i>Phyllodromica (Phyllodromica) megerlei</i> FIEBER, 1853 . . . . .	103
16.	<i>Phyllodromica (Phyllodromica) maculata</i> (SCHREBER, 1781) . . . . .	105

## II. CZĘŚĆ SYSTEMATYCZNA

### Rząd *Blattodea* BRUNNER VON WATTENWYL, 1882

Diagnoza: Karaczany mają ciało grzbieto-brzusznie spłaszczone, bardziej lub mniej jajowate. Głowa z reguły przykryta całkowicie przez przedplecze; narządy gębowe typu gryzącego. Przedplecze mniej lub bardziej zaokrąglone, nie wydłużone, bez bocznych płatów. Nogi bieżne, tylne zwykle najdłuższe; biodra silnie rozwinięte, ich podstawy zbliżone do siebie; stopy pięcioczłonowe. Odwłok grzbieto-brzusznie spłaszczony, złożony z 10 widocznych w zasadzie segmentów, wyrostki rylcowe (cerci) z reguły długie i wieloczłonowe; styliki występują u postaci dorosłych tylko u samców, u form młodocianych — u obu płci.

Karaczany to owady higrofilne lub mezohigrofilne, a jednocześnie termofilne. Jajorodne, wyjątkowo jajo-żyworodne; jaja składają w kokonach. Postacie młodociane (nimfy) podobne do postaci dorosłych i prowadzące podobny tryb życia.

Przechodzą przeobrażenia niezupełne (homalopteryczne).

#### Klucz do oznaczania nadrodzin<sup>1</sup>

1. Dolne brzegi środkowych i tylnych ud najczęściej bez lub tylko z nielicznymi i nierównomiernie wykształconymi kolcami.  
..... *Blaberoidea* (s. 58)
- Dolne brzegi środkowych i tylnych ud mają zawsze z obu boków kolce prawie równej długości ..... 2.
2. Płytką subgenitalną samca symetryczną, słabo zwężającą się ku końcowi, z dwoma stylikami (rys. 65, 70), płytką subgenitalną samicy (rys. 27) z wyraźnymi krótkimi walwami.  
..... *Blattoidea* (s. 64).
- Płytką subgenitalną samca asymetryczną, silnie zwężającą się ku końcowi, często z jednym tylko stylikiem (rys. 71–72), płytką subgenitalną samicy najczęściej bez wyraźnych walw (rys. 28).  
..... *Epilamproidea* (s. 72).

<sup>1</sup> Klucze do oznaczania zawierają tylko cechy występujące u gatunków dotychczas stwierdzonych w Polsce.

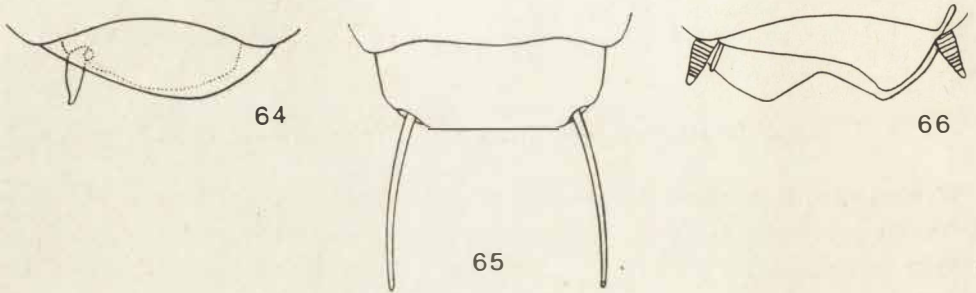


Nadrodzina *Blaberoidea* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865

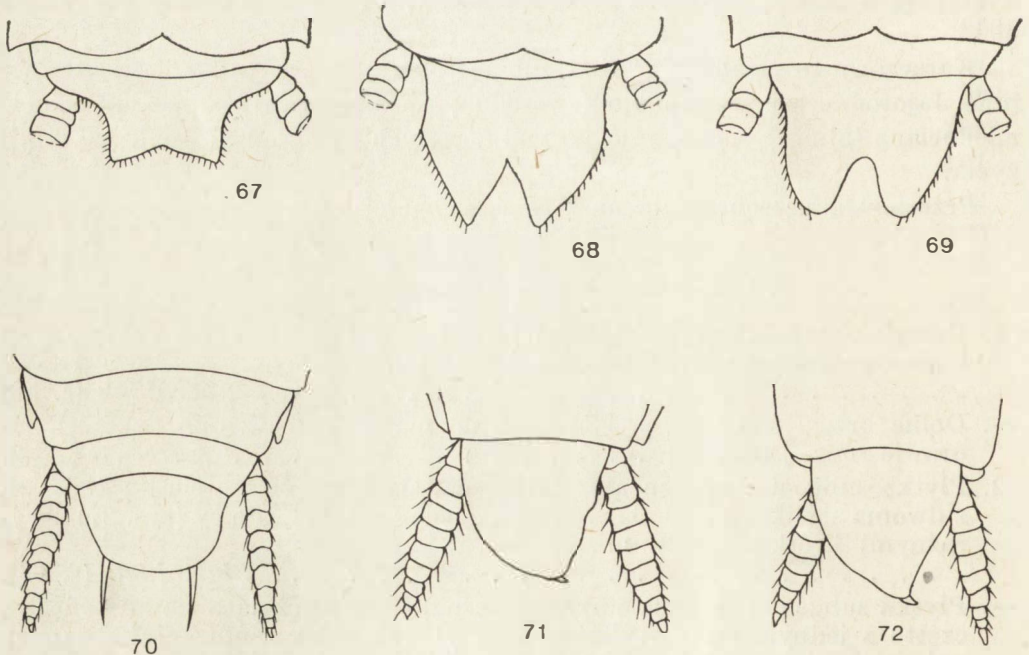
*Blaberidae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 50, 361.

*Blaberoidea* (subordo) PRINCIS, 1960: 432, 437-439.

Owady o różnej wielkości ciała, od bardzo dużych do małych. Brzegi ud bez kolców. Obie płci uskrzydłone lub samice bezskrzydłe. U form uskrzydło-



Rys. 64-66. Płytki subgenitalne samców: 64 - *Pycnoscelus surinamensis*, 65 - *Periplaneta americana*, 66 - *Panchlora panchlora* PRINCIS. (Według PRINCISA).



Rys. 67-72. 67-69 - płytki nadodbytowe: 67 - *Periplaneta australasiae*, samiec; 68-69 - *Periplaneta americana* (68 - samiec, 69 - samica). 70-72 - płytki subgenitalne samców: 70 - *Blatta orientalis*, 71 - *Phyllodromica (Phyllodromica) maculata*, 72 - *Ectobius (Ectobius) sylvestris*. (67-69 według CHOPARDA).

nych pole analne skrzydeł w spoczynku złożone wachlarzowato; u form bezskrzydłych postklypeus nie zgrubiały.

*Blaberoidea* to nadrodzina owadów tropikalnych i subtropikalnych, obejmująca 15 rodzin. Tylko niektóre gatunki są synantropijno-kosmopolityczne, dużo ich natomiast bywa zawlekanych do różnych krajów wraz z przywozonymi produktami spożywczymi, głównie owocami.

W Polsce stwierdzono tylko gatunki zawleczone, należące do dwu rodzin.

#### Klucz do oznaczania rodzin

1. Barwa ciała i pokryw zielona, o różnych odcieniach. . . . . *Panchloridae* (s. 59).
- Barwa ciała i pokryw brunatna. . . . . *Pycnoscelidae* (s. 61).

#### Rodzina *Panchloridae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865

*Panchloridae* (tribus) BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 48, 266.

*Panchlorinae* BEY-BIENKO, 1950: 263–269, partim.

Tropikalna i subtropikalna rodzina obejmująca trzy rodzaje: *Panchlora* BURMEISTER, *Phortioecoides* REHN i *Proscratea* BURMEISTER.

Wielkość ciała waha się od średnich rozmiarów do dużych. Dolna strona ud bez kolców. Pole kostalne pokryw słabo rozwinięte. Płytką nadodbytowa mniej lub bardziej wydłużona. U rodzaju *Panchlora* występuje wyjątkowe w całym rzędzie ubarwienie ciała i pokryw — zielone, w różnych odcieniach. Płytką subgenitalną samca asymetryczną, jak na rys. 66.

U niektórych gatunków z rodzaju *Panchlora* stwierdzono jajo-żyworodność. Do Polski zostały zawleczone dwa gatunki z tego rodzaju.

#### Rodzaj *Panchlora* BURMEISTER, 1838

*Panchlora* BURMEISTER, 1838: 506.

*Blatta auctorum*, nec LINNAEUS, 1758.

Gatunek typowy: *Panchlora pulchella* BURMEISTER, 1838: 507, nr 4.

Wielkość ciała waha się od kilkunastu do ponad 30 mm. Zarówno ciało, jak i pokrywy są barwy zielonej w różnych odcieniach, rzadziej żółtawej. Pokrywy i skrzydła przezroczyste. Przedplecze wypukłe, z tylnym brzegiem wystającym w kształcie tępego kąta. U obu płci pokrywy i skrzydła dobrze rozwinięte, wystające poza koniec odwłoka. Pokrywy ze słabo rozwiniętym polem kostalnym i ze słabo widocznymi żyłkami w polu medialno-kubitalnym. Skrzydła szerokie, z wąskim polem kostalno-radialnym. Żyłka kubitalno-analna (*CuA*) skrzydeł z licznymi (9–13) niewyraźnymi odgałęzieniami. Stopy z krótkimi członami, przyłgi średniej wielkości. Płytką subgenitalną samicy delikatną,

wygląda prawie jak dwupłatowa; płytką subgenitalną samca (rys. 66) z dwoma cienkimi stylikami.

Rodzaj obejmuje 45 gatunków występujących przede wszystkim w Ameryce Środkowej poczynając od Meksyku oraz w Ameryce Południowej, tylko 5 gatunków występuje w Afryce. Niektóre gatunki są zawlezione do różnych krajów, gdzie się jednak przeważnie nie zadomawiają. *Panchlora nivea* jest najszerszej rozprzestrzenionym na świecie gatunkiem tego rodzaju. Według HEBARDA (1917) gatunek ten występuje w Stanach Zjednoczonych AP nie tylko jako synantrop, lecz również w wolnej przyrodzie.

Wszystkie gatunki należące do tego rodzaju stosunkowo dobrze latają. Do Polski zostały zawleczone dwa gatunki.

#### Klucz do oznaczania gatunków

1. Oczy wyraźnie dość daleko odległe od siebie, zwłaszcza u samic. Wyrostki rylcowe na końcu zaciemnione.  
..... *P. nivea* (s. 60).
- . Oczy u obu płci prawie stykające się ze sobą pośrodku. Wyrostki rylcowe na końcu nie zaciemnione.  
..... *P. exoleta* (s. 61).

#### *Panchlora nivea* (LINNAEUS, 1758)

*Blatta nivea* LINNAEUS, 1758: 424.

*Blatta chlorotica* PALLAS, 1772: IX, 10, t. I, f. 6.

*Panchlora cubensis* SAUSSURE, 1862: 230.

Piśmiennictwo. PRINCIS 1964: 180–185 (występowanie i rozmieszczenie, synonimika, pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne oraz odnoszące się do bionomii i fizjologii gatunku), BAZYLUK 1976: 7 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Ameryka

Ciało i pokrywy jasnozielone, głowa żółtawozielonkawa. Oczy dość daleko odległe od siebie, zwłaszcza u samicy; czułki żółtoczerwone. Przedplecze z przezroczystym, jasnozielonym obrzeżeniem; pomiędzy nim a środkiem ciemniej zabarwionej tarczy występuje często białawożółta smuga przechodząca na pokrywy. Pokrywy i skrzydła długie, wystające poza koniec odwłoka. Nogi zielonkawe, na przednich udach zamiast kolców włoski, na końcu uda kolców brak lub jest jeden bardzo słabo rozwinięty; również na spodzie tylnych ud kolców brak lub tylko jeden słabo wykształcony (zaledwie zaznaczony). Płytką nadodbytowa samca z dość silnie wypukłym (podniesionym) tylnym brzegiem; samicy dłuższa, z silnym wcięciem pośrodku. Płytką subgenitalną samca krótka, z dość silnie wypukłym tylnym brzegiem; samicy dłuższa, na końcu zaokrąglona, ze słabym, łukowatym wcięciem pośrodku. Wyrostki rylcowe na końcu przyciemnione.



	♂	♀
Długość ciała	12,0–14,2	15,5–21,5 mm
Długość przedplecza	3,8–4,4	4,9–6,5 „
Długość pokryw	15,4–16,0	18,2–23,0 „

Rozmieszczenie. Występuje od południowych stanów USA przez Amerykę Środkową i Indie Zachodnie do Ameryki Południowej. Poza tym zawleczony został wraz z owocami do środkowych i północnych obszarów Stanów Zjednoczonych AP oraz do Europy: ZSRR (Leningrad), Szwecja, Norwegia, Finlandia i prawdopodobnie inne państwa, skąd był wykazywany pod innymi nazwami.

W Polsce występuje w Palmiarni w Poznaniu, w której być może się rozmnaża. BEY-BIENKO (1950) przypuszcza, że okazy podane przez ZACHERA z Wrocławia pod nazwą *Panchlora exoleta* należą do omawianego tu gatunku. Trudno jednak do tego przypuszczenia ustosunkować się bez możliwości sprawdzenia materiałów dowodowych.

### *Panchlora exoleta* BURMEISTER, 1838

*Panchlora exoleta* BURMEISTER, 1838: 507.

? *Panchlora nivea*: BEY-BIENKO, 1950: 266.

Piśmiennictwo. PRINCIS 1964: 177–178 (rozmieszczenie, pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne oraz sinonimika), BAZYLUK 1976: 7 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Brazylia.

Ciało i pokrywy jasnozielone. Głowa mała, zielona; wewnętrzne, środkowe brzegi oczu prawie stykające się; czułki żółte. Przedplecze z dwiema jasnożółtymi smugami leżącymi między środkiem tarczy i całkowicie przezroczystym, zagiętym do dołu obrzeżeniem. Jasnożółte smugi przechodzą również na pokrywy. Pokrywy i skrzydła długie, wystające nieco poza koniec odwłoka. Stopy i odwłok białawe. Wyrostki ryłkowe jednobarwne, zielone.

	♂	♀
Długość ciała	15–17	20 mm
Długość przedplecza	5–5,5	5,5 „
Długość pokryw	19–21	20 „

Rozmieszczenie. Gatunek występuje w Ameryce Południowej i w Ameryce Środkowej; poza tym bywa zawlekany prawdopodobnie do różnych krajów.

Z Polski podany przez ZACHERA (1917) z Wrocławia i przez RAMMEGO (1936) z Gorzowa Wielkopolskiego. Odnośnie do stanowiska tego gatunku we Wrocławiu zob. *P. nivea*

### Rodzina *Pycnoscelidae* PRINCIS, 1960

*Pycnoscelidae* PRINCIS, 1960: 438, 442–444, f. 8.

*Pycnoscelididae* PRINCIS, 1964: 263.

*Panchloridae* (tribus) BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 48, 266, partim.

*Panchloridae* auctorum.

Niewielka rodzina obejmująca tylko dwa rodzaje: *Pycnoscelus* i *Stepnoblatta* SAUSSURE et ZEHNTNER. Większość gatunków, o ciele przeważnie średniej wielkości, występuje w południowo-wschodniej Azji. Pole kostalne pokryw krótkie i stosunkowo szerokie. Płytką nadodbytowa trójkątnie wydłużona, silniej u samicy niż u samca. Płytką subgenitalną samca (rys. 64) asymetryczną, ukrytą pod VIII sternitem, z jednym stylikiem u postaci dorosłych.

U niektórych gatunków, jak np. u *Pycnoscelus surinamensis*, została stwierdzona partenogeneza i jajo-żyworodność.

W Polsce stwierdzono występowanie tylko jednego gatunku z rodzaju *Pycnoscelus*.

### Rodzaj *Pycnoscelus* SCUDDER, 1862

*Pycnoscelus* SCUDDER, 1862: 421.

*Pycnoscelis* PRINCIS, 1964: 263.

*Leucophaea* auctorum, nec BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 278–283, t. VII, f. 32.

Gatunek typowy: *Blatta surinamensis* LINNAEUS, 1767: 687.

Owady o ciele wypukłym, barwy brązowej. Przedplecze wypukłe. Pokrywy i skrzydła dobrze rozwinięte u obu płci, dochodzące do, lub wystające poza koniec odwłoka. Pokrywy szerokie, półprzezroczyste, z połyskiem, w końcowej części nieznacznie, lecz wyraźnie rozszerzone. Skrzydła szerokie, o wąskim polu kostalno-radialnym. Stopy długie, o niewielkiej przyldze. U obu płci płytką nadodbytowa trójkątna, zaokrąglona. Płytką subgenitalną samicy mała, ukryta pod X sternitem, bez lub tylko z jednym stylikiem.

Na świecie znanych jest 7 gatunków rozprzestrzenionych głównie w południowo-wschodniej Azji.

W Polsce został stwierdzony tylko jeden gatunek synantropijno-kosmopolityczny.

### *Pycnoscelus surinamensis* (LINNAEUS, 1767)

*Blatta surinamensis* LINNAEUS, 1767: 687.

*Blatta indica* FABRICIUS, 1775: 272.

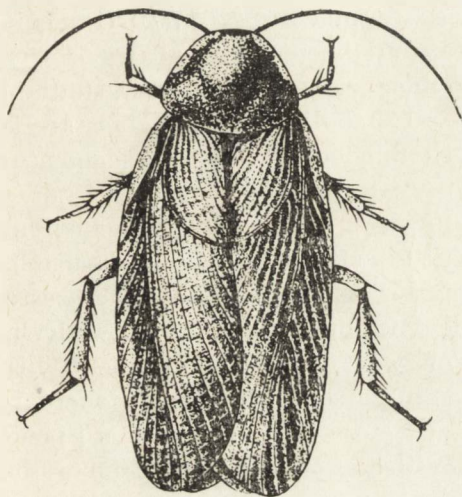
*Pycnoscelus obscurus* SCUDDER, 1862: 424.

Piśmiennictwo. ROESER 1941: 184–225 (bionomia, rozwój, rozmieszczenie geograficzne, rasy), BAZYLUK 1961: 432 (bionomia, występowanie w Polsce), PRINCIS 1964 (rozmieszczenie, pełna synonimika, pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne oraz dotyczące bionomii, anatomii, fizjologii, ekologii, wrogów i pasożytów oraz znaczenia gospodarczego), BAZYLUK 1976: 7 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Surinam (Ameryka Południowa).

Ciało średnich rozmiarów, o barwie ciemnobrunatnej do czarnej (rys. 73). Według ROESERA (1941) u rasy *minor* jaśniejsze i mniejsze niż u rasy *maior*. Głowa czarna, o czułkach brązowych, równych połowie długości ciała. Punkty

przyoczkowe żółte, wyraźne. Przedplecze prawie czarne, błyszczące, z wyraźnymi, rzadko rozrzuconymi punktami, nie przykrywa całkowicie głowy. W przednio-bocznej części przedplecza po jednej żółtawej plamie; jego boki opadnięte do dołu. Pokrywy u samca dłuższe, u samicy najwyżej równe długości odwłoka; u obu płci na końcach zaokrąglone, barwy od szarozółtej do brunatnej, a cza-



Rys. 73. *Pycnoscelus surinamensis*, samica.

sami nawet czarnej. Skrzydła, z wyjątkiem przedniego brzegu, przezroczyste. Płytką nadodbytowa większa u samca niż u samicy, bez środkowej listewki u samca, z listewką u samicy. Wyrostki rylcowe krótkie, ze słabo zaznaczoną segmentacją; u samicy krótsze niż u samca, u którego wystają ponad płytkę analną. Płytką subgenitalną samca przykryta VIII sternitem, asymetryczna z jednym stylikiem u form dorosłych. Ostatni sternit odwłokowy samicy duży, wypukły, z tylnym brzegiem słabo podniesionym.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	14,0-17,0	14,5-25,0 mm
Długość przedplecza	4,5-4,8	4,2-5,8 „
Długość pokryw	16,0-19,0	10,0-19,0 „

**Rozmieszczenie.** Występuje w tropikach i subtropikach całego świata, poza tym zawleczony wraz z różnymi towarami, zwłaszcza produktami spożywczymi do krajów strefy umiarkowanej. W Europie był podawany z Anglii, Federalnej Republiki Niemiec, a także z cieplarni ogrodów botanicznych w Paryżu i Berlinie. Podany również ze Stanów Zjednoczonych AP.

W Polsce występuje w Palmiarni i w ZOO w Poznaniu, gdzie rozmnaża się partenogenetycznie, poza tym hodowany w laboratoriach i przez amatorów.

**Bionomia.** W krajach tropikalnych i subtropikalnych występują obie płci, natomiast w Stanach Zjednoczonych AP, w Berlinie i w Poznaniu występują tylko samice, zarówno postaci młodociane, jak i imagines. Rozmna-



zanie w ostatnim przypadku jest partenogenetyczne, jajo-żyworodne. Samice rodzą młode w liczbie 32 do 38 sztuk; w warunkach hodowlanych i w cieplarniach w różnych porach roku. Kokony składają tylko w podwyższonej temperaturze (powyżej 28°C) i w pewnych stanach chorobowych. Młode przechodzą 9, wyjątkowo 10 linień. Całkowity rozwój trwa, zależnie od temperatury, od około 180 dni do jednego roku. W temperaturze 30°C rozwój trwa około 180 dni, w temperaturze 23°C już 290 dni, a w temperaturze 17–21°C – cały rok. Okresy między pierwszym i przedostatnim linieniem są prawie równe sobie, ostatni okres jest najdłuższy. Postacie młodociane od I do VIII stadium mają rozwinięte wyrostki rylcowe i styliki, w IX stadium i u imagines samic stylików brak. Wyrostki rylcowe w stadiach młodocianych są niesegmentowane.

*P. surinamensis* jest w krajach tropikalnych i subtropikalnych znanym szkodnikiem roślin i wyrządzać może poważne szkody również w cieplarniach. Jest trudny do zwalczania, gdyż żyje w korytarzach podziemnych, często pod kamieniami, kawałkami drewna itp. W hodowli oprócz roślin (zbutwiałych, a nawet i spleśniałych) zjada również pokarm zwierzęcy. Pomimo twierdzenia ROESERA (1941), że nie zanotowano u tego karaczana kanibalizmu, stwierdziłem występowanie tego zjawiska w hodowli, zwłaszcza przy niedostatku i pewnej jednostronności pokarmu. Atakowane są wówczas przede wszystkim osobniki będące w trakcie linienia.

#### Nadrodzina *Blattoidea* STEPHENS, 1835

*Blattidae* STEPHENS, 1835: 42.

*Blattoidea* (subordo) PRINCIS, 1960: 439–440, f. 14.

Do tej nadrodziny należą owady o zróżnicowanej wielkości ciała, od małych do dużych. Ciało u przedstawicieli większości rodzajów gładkie i nieowłosione; owłosienie występuje tylko u niektórych afrykańskich rodzajów, np. u *Dero-peltis* BURMEISTER.

Pokrywy i skrzydła dobrze rozwinięte, u niektórych gatunków, zwłaszcza u samic, mniej lub bardziej zredukowane. Na obu dolnych brzegach środkowych i tylnych ud dość regularnie rozłożone kolce. Płytką subgenitalną samca symetryczną, z dwoma stylikami. Płytką subgenitalną samicy bez stylików, pośrodku rozcięta, tworzy dwa trójkątne płaty. Wyrostki rylcowe długie, wieloczłonowe.

*Blattoidea* występują przede wszystkim w krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym, tylko nieliczne gatunki występują w strefie klimatu umiarkowanego, a bardzo nieliczne są gatunkami synantropijno-kosmopolitycznymi.

Nadrodzina *Blattoidea* obejmuje dwie rodziny: *Blattidae* i myrmekofilną rodzinę *Nocticolidae* z pięciu rodzajami. Z Polski są znane gatunki należące do rodziny *Blattidae*.

## Rodzina *Blattidae* STEPHENS, 1835

*Blattidae* STEPHENS, 1835: 42.

*Periplanetidae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 48, 202.

Owady duże lub średniej wielkości. Ciało gładkie, owłosione tylko u niektórych afrykańskich przedstawicieli. Przedplecze nie zakrywa ciemienia; przyoczek wyraźne. Dolny brzeg ud z silnymi i licznymi kolcami. Pokrywy i skrzydła dobrze rozwinięte; jeśli pokrywy są skrócone, to skrzydła bardzo zredukowane. Pokrywy skórzaste, o wtórnych rozgałęzieniach żyłki radialnej (*R*), z podłużnie ułożonymi żyłkami w polu analnym. Skrzydła, jeśli rozwinięte, to z rozgałęzioną żyłką medialną (*M*) i z wtórnie rozgałęzionymi żyłkami kubitano-analnymi (*CuA*). Płytką subgenitalną samca duża, symetryczna, z dwoma stylikami o zasadniczo równej długości. Płytką subgenitalną samicy bardzo duża, rozcięta na dwa trójkątne płyty. Wyrostki rylcowe u obu płci długie, wielocłonowe.

Rodzina *Blattidae* jest reprezentowana na całym świecie. Dzieli się na dwie podrodziny: *Blattinae* z 29 rodzajami i *Polyzosteriinae* z 11 rodzajami.

W Polsce występują tylko przedstawiciele podrodziny *Blattinae*.

### Podrodzina *Blattinae* STEPHENS, 1835

Podrodzina ma wyżej omówione cechy rodziny.

W Polsce zostało stwierdzone występowanie synantropijno-kosmopolitycznych gatunków z rodzajów *Blatta* i *Periplaneta*.

#### Klucz do oznaczania rodzajów

1. Przedplecze (rys. 74–75) ciemne z jasnymi plamkami. Przyłgi (rys. 22) silnie rozwinięte, równe około  $\frac{1}{3}$  długości pazurków. U obu płci pokrywy i skrzydła dobrze rozwinięte; pokrywy skórzaste, równe lub dłuższe od odwłoka, z wyraźnym użytkowaniem.  
..... *Periplaneta* (s. 65).
- Przedplecze (rys. 76–77) ciemne, jednobarwne. Przyłgi (rys. 23) słabo rozwinięte, znacznie krótsze niż  $\frac{1}{3}$  długości pazurków. Pokrywy i skrzydła skrócone; pokrywy skórzasto zesklebione, ze słabo widocznym użytkowaniem, u samca nie dłuższe niż odwłok, u samicy często ułożone na bokach, łuskowate.  
..... *Blatta* (s. 69).

### Rodzaj *Periplaneta* BURMEISTER, 1838

*Periplaneta* BURMEISTER, 1838: 502; Off. L. gen.: Opin. 104.

*Blatta auctorum*, nec LINNAEUS, 1758: 423.

*Kakerlac* SERVILLE, 1831: 39; 1839: 67, partim.

*Cacerlaca* SAUSSURE, 1864: 71.

Gatunek typowy: *Blatta americana* LINNAEUS, 1758: 424.

Owady duże, o słabo zaznaczonym dymorfizmie płciowym, cienkich, długich, prawie nitkowatych czułkach, dłuższych niż ciało. Przedplecze wypukłe, okrągło trapezowate, nie przykrywające ciemienia. Pokrywy dobrze rozwinięte u obu płci, u samców wystają poza koniec odwłoka, u samic krótsze, lecz sięgają przynajmniej do końca odwłoka. Żyłki pokryw: radialna (*R*), medialna (*M*) i kubitalna (*Cu*) jednakowo wyraźne, w końcowej połowie rozwidłone. Skrzydła u obu płci również dobrze rozwinięte. Nogi długie; uda i golenie z długimi i silnymi kolcami; stopy długie, z pazurkami o równej długości i niewielką przylgą. Tergity odwłoka mają na ogół jednolitą budowę; tylko u pewnych gatunków na I tergicie znajduje się kępka włosków. Płytką nadodbytowa wąska. Płytką subgenitalną u obu płci symetryczną, u samców z dwoma stylakami.

Gatunki tego rodzaju występują w krajach tropikalnych i subtropikalnych. Najwięcej znamy ich z Azji — 25 i z Afryki — 10. Dotychczas poznano 41 gatunków. W Palearktyce występuje 14 gatunków, z których trzy (zawleczone, synantropijne) są szeroko rozmieszczone; jeden występuje w górach Libanu i w Azji Mniejszej, jeden w Egipcie, dwa w Chinach i Japonii oraz siedem tylko w Chinach. Do Polski zostały zawleczone dwa gatunki: *P. americana* i *P. australasiae*; ten ostatni był dotychczas tylko raz podany z Polski.

#### Klucz do oznaczania gatunków

1. Przedplecze żółtawobrunatne, z dużą, jasną plamą przy tylnym brzegu. Pokrywy jednobarwne. Płytką nadodbytowa (rys. 68–69) u obu płci trójkątna, na końcu głęboko trójkątnie wycięta.  
..... *P. americana* (s. 66).
- Przedplecze ciemnobrunatne lub czarne, z jasną, półokrągłą plamą rozszerzającą się ku tyłowi i często rozdzielającą tarczę przedplecza na dwie ciemne, zaokrąglone plamy. Pokrywy z żółtym polem marginalnym. Płytką nadodbytowa (rys. 67) samca w przybliżeniu czworokątna, samicy słabo trójkątnie wycięta.  
..... *P. australasiae* (s. 68).

#### *Periplaneta americana* (LINNAEUS, 1758)

*Blatta americana* LINNAEUS, 1758: 424.

*Blatta kakkerlac* DEGEER, 1773: 535, t. 44, ff. 1–3.

*Blatta sicifolia* STOLL, 1813: 5 i 14, t. III d, ff. 10–11.

*Periplaneta stolidus* WALKER, 1868: 128.

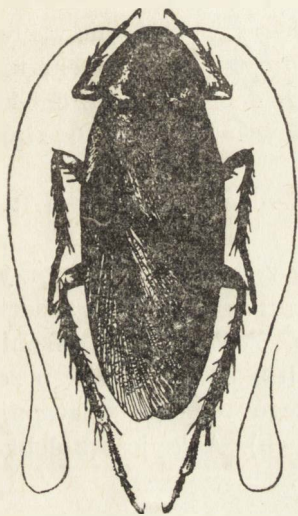
Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL, 1865, BEY-BIENKO 1950, CHOPARD 1951, BAZYLUK 1956a, HARZ 1957b, 1960 i GÖTZ 1965 (opisy i rysunki), PRINCIS 1966: 405–438 (pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne wraz z pełną synonimią oraz piśmiennictwo dotyczące budowy morfologicznej i anatomicznej, fizjologii, rozrodu, rozwoju, genetyki, bionomii, wrogów i pasożytów, symbiontów i komensali oraz znaczenia gospodarczego), BAZYLUK 1976: 8 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Ameryka.

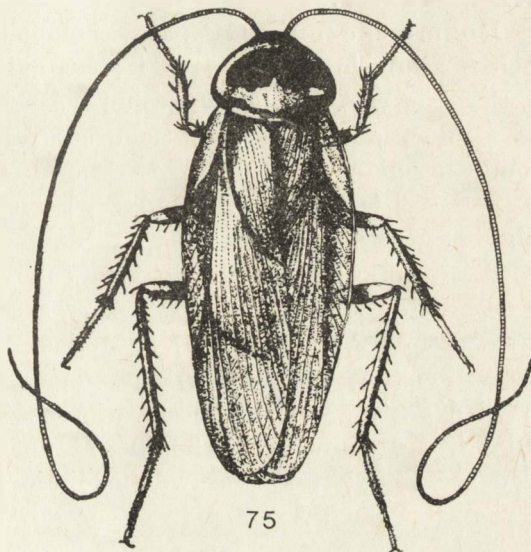


Owady duże, o ciele kasztanowobrunatnym, pokrywach i skrzydłach również prawie jednobarwnie kasztanowobrunatnych.

Przedplecze (rys. 74) trapezowate, z zaokrąglonymi kątami, barwy ciała, z jaśniejszą, żółtawą, łukowatą plamą przy tylnym brzegu; czasami plama ta daje odgałżenie w postaci wąskiego paska przechodzącego przez środek przedplecza.



74



75

Rys. 74–75. 74 – *Periplaneta americana*, samiec; 75 – *Periplaneta australasiae*, samiec. (74 według CHOPARDA, 75 według BEY-BIENKI).

Pokrywy i skrzydła wystające poza koniec odwłoka, silniej u samca niż u samicy; niekiedy dochodzą tylko do końca odwłoka. Dolny brzeg przednich ud z kolcami.

Wszystkie segmenty odwłoka podobnie wykształcone, bez specjalnych struktur. Płytką nadodbytowa długa, sięgająca do połowy wyrostków rylcowych, z głębokim, trójkątnym wycięciem, szerszym u samca niż u samicy (rys. 68–69). Wyrostki rylcowe długie, w końcowej części silnie zwężone. Płytką subgenitalną samca (rys. 65) mała; jej brzeg między stylikami prosty. Styliki cienkie i ponad dwa razy dłuższe od płytki subgenitalnej.

	♂	♀
Długość ciała	23,0–34,0	28,0–34,0 mm
Długość przedplecza	6,5–9,6	7,2–10,0 „
Długość pokryw	25,0–35,0	20,5–28,0 „

Postacie młodociane prawie jednobarwne, jasnobrunatne, rzadziej z ciemnymi plamkami. Kokon (rys. 78) duży, ponad 5 mm długi, ze słabo zaznaczonymi bruzdkami oddzielającymi komory jajowe.

Gatunek ten może wyrządzać szkody w cieplarniach, oranżeriach i pieczarkarniach niszcząc młode rośliny. W krajach o ciepłym klimacie może mieć znaczenie jako roznosiciel zarazków, np. cholery, gruźlicy i in., a także jaj robaków pasożytniczych (BEY-BIENKO 1950).

*P. americana* jest jednym z nielicznych karaczanów należących do tzw. owadów laboratoryjnych, na którym przeprowadza się różnorodne badania i doświadczenia.

Rozmieszczenie. Gatunek kosmopolityczny, rozmieszczony głównie w krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym. W pozostałych krajach, np. w Europie, w Azji palearktycznej i Ameryce Północnej, dochodzi dość daleko na północ, ale występuje tu tylko jako synantrop w ogrzewanych zimą pomieszczeniach.

Z Polski jest znany z Gdańska, Poznania, Łodzi, Siedlec, Wrocławia i Raciborza.

Pierwotna ojczyzna tego gatunku nie jest znana. BEY-BIENKO (1950) przypuszcza, że jest nią południowa Azja, skąd rozprzestrzenił się po całym świecie z towarami. PRINCIS (1966) natomiast przypuszcza, że jest on pochodzenia tropikalno-afrykańskiego. Za przypuszczeniem BEY-BIENKI zdaje się przemawiać fakt, że bezwzględna większość gatunków tego rodzaju występuje w Azji, a mianowicie aż 28 (na 41 dotychczas znanych). Azja jest kolebką tego rodzaju, a także prawdopodobnie tego gatunku.

### *Periplaneta australasiae* (FABRICIUS, 1775)

*Blatta australasiae* FABRICIUS, 1775: 271.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865 (opis i rozmieszczenie), BEY-BIENKO 1950, CHOPARD 1951, BAZYLUK 1956a, HARZ 1960 (opisy i rysunki), PRINCIS 1966: 447-455 (pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne wraz z pełną synonimią oraz piśmiennictwo dotyczące anatomii, fizjologii, rozwoju, rozrodu, genetyki, bionomii, wrogów i pasożytów oraz znaczenia gospodarczego), BAZYLUK 1976: 8 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Wyspy lub wybrzeża Pacyfiku („in nave e mari pacifico et regionibus incognitis revertente”).

Owady duże (rys. 75), o ciele kasztanowatobrunatnym. Pokrywy również kasztanowatobrunatne ze słomkowożółtym polem kostalnym. Potylica i ciemię czarne.

Przedplecze szersze niż u *P. americana*, jego szerokość nieco większa od długości. Na środku przedplecza dwie czarne plamy, czasami zlewające się w jedną; tylny brzeg przedplecza z czarną przepaską.

Pokrywy i skrzydła nie jednobarwne, długie, wystające poza koniec odwłoka; u samicy zwykle krótsze niż u samca.

Pierwszy tergity odwłoka samca z szeroką i niegłębką owłosioną bruzdką w przedniej połowie. Tylnoboczne brzegi piątego tergity odwłokowego samca ostro zakończone; pośrodku tylnego brzegu siódmego tergity słabe trójkątne wycięcie. Płytki nadodbytowa samca (rys. 67) krótka, o prawie prostym tyl-

nym brzegu; u samicy mniejsza i mniej silnie wycięta niż u *P. americana*. Wyrostki rylcowe samca długie, silnie zwężające się ku końcowi. Płytką subgenitalną samca krótka, z wyraźnym wycięciem między stylikami; styliki równe długości płytki.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	23,5–25,5	24,0–30,0 mm
Długość przedplecza	6,2–7,2	7,8–9,0 „
Długość pokryw	24,5–27,0	23,0–25,0 „

Postacie młodociane z dość wyraźnym zaznaczeniem jasnych plam na przedpleczu i jasnymi plamkami na tergitech odwłokowych.

Kokon (HEBARD 1917), długości 10,5 mm i szerokości 5 mm, o wyraźnym grzebyku, lecz niższym niż u *P. americana*.

*P. australasiae* może wyrządzać takie same szkody jak poprzedni gatunek. Nadto wyrządza szkody w bibliotekach, niszcząc oprawy książek oraz w młynach zjadając zapasy mąki (BEY-BIENKO 1950).

Według BEY-BIENKI (1950) prawdopodobnie krzyżuje się z *P. americana*.

Rozmieszczenie. Gatunek kosmopolityczny, występujący głównie w krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym. W krajach Europy, Azji i Ameryki Północnej (o klimacie umiarkowanym) dochodzi dość daleko na północ, lecz występuje tu jako synantrop tylko w zabudowaniach zapewniających stosunkowo wysoką temperaturę przez cały rok.

Z Polski jest znany tylko z Wrocławia.

Pierwotna ojczyzna jest nieznana. Prawdopodobnie pochodzi z południowej Azji, skąd rozprzestrzenił się po całym świecie.

#### Rodzaj *Blatta* LINNAEUS, 1758

*Blatta* LINNAEUS, 1758: 423, Off. L. gen.: Opin. 104.

*Kakerlak* LATREILLE, 1825: 411.

*Steleopyga* FISCHER DE WALDHEIM, 1833: 356, 366.

*Stylopyga* FISCHER DE WALDHEIM, 1846: 68.

*Periplaneta* auctorum, nec BURMEISTER, 1838.

Gatunek typowy: *Blatta orientalis* LINNAEUS, 1758: 424–425. Off. L. gen.: Opin. 104.

Rodzaj *Blatta* obejmuje 5 gatunków zgrupowanych w dwu podrodzajach: *Blatta* s. str. — 1 gatunek i *Shelfordella* ADELUNG — 4 gatunki.

W Polsce występuje tylko gatunek należący do podrodzaju *Blatta* s. str.

#### Podrodzaj *Blatta* s. str.

Owady duże, o czułkach szpeciniasto-nitkowatych, z reguły nie dłuższych, lub niewiele dłuższych niż ciało. Dymorfizm płciowy silnie zaznaczony, m. in. w wykształceniu pokryw, które u samca są długie, a u samicy krótkie, łuskowate.



Szerokość ciemienia u samca jest mniejsza niż średnica oka, u samicy nieco większa. Przyoczek u samicy słabiej wykształcone niż u samca. Przedplecze jednobarwne, trapezowate z zaokrąglonymi kątami, o tylnym brzegu prostym u samicy, a słabo wypukłym u samców. Pokrywy u obu płci zgrubiałe; u samca dobrze rozwinięte, dochodzące jednak najwyżej do końca odwłoka; u samicy zredukowane do niewielkich łusek leżących po bokach grzbietu. Pole kostalno-radialne pokryw samca z poprzecznymi, wtrąconymi żyłkami między odgałęzieniami żyłki radialnej (*R*); żyłki w polach medialno-kubitalnym i analnym wyraźne; bruzda analna u samca wyraźna, u samicy słabiej widoczna i prawie równoległa do przedniego brzegu pokryw. Skrzydła u samca silniej lub słabiej rozwinięte, u samicy zredukowane. Nogi dość długie; uda i golenie z silnymi kolcami; stopy długie, ich podstawowy człon dłuższy niż wszystkie pozostałe, razem wzięte; pazurki jednakowej długości, przyłga znajdująca się między nimi bardzo mała, prawie niewidoczna. Tergity odwłoka nie zróżnicowane, płytką nadodbytową u obu płci dość długa, jej długość jest mniejsza od połowy szerokości. Płytką subgenitalną u obu płci symetryczną, u samca z dwoma stylkami, u samicy podzieloną na dwa trójkątne płyty.

Podrodzaj ten obejmuje tylko jeden kosmopolityczno-synantropijny gatunek, który występuje również w Polsce.

### *Blatta (Blatta) orientalis* LINNAEUS, 1758

*Blatta orientalis* LINNAEUS, 1758: 424–425.

*Blatta lucifuga* PODA, 1761: 49.

*Blatta culinaria* DEGEER, 1775: 530, t. 25, ff. 1–7.

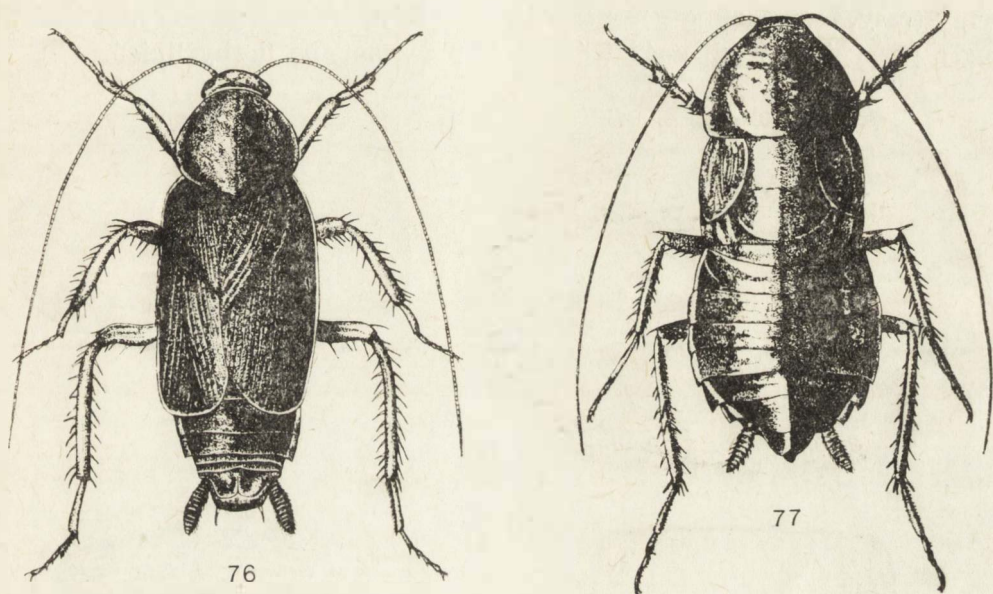
Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865 (prawie pełna synonimika, opis, występowanie), MIAL i DENNY 1886 (monografia), ŻABIŃSKI 1931 (opracowanie monograficzne), BEY-BIENKO 1950, CHOPARD 1951, BAZYLUK 1956a, HARZ 1957b, 1960 (opisy i rysunki), SCHÄFF 1893 (stanowisko kopalne z interglacjału w Szlezwiku-Holsztynie, RFN), PRINCIS 1966: 475–507 (pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne wraz z pełną synonimiką oraz piśmiennictwo dotyczące morfologii, anatomii, fizjologii, rozrodu, rozwoju, genetyki, bionomii, wrogów i pasożytów, symbiontów i komensali oraz znaczenia gospodarczego), GUTHRIE i TINDALL 1968 (monografia). BAZYLUK 1976: 8–9 (występowanie w Polsce).

Terra typica (restr.): Orient („Ameryka, Orient [regiony przyległe do Rosji] Sztokholm i Finlandia” – LINNAEUS 1758).

Owady duże (rys. 76–77), o ubarwieniu ciała ciemnobrunatnym, prawie czarnym, a u niektórych osobników, zwłaszcza u samców, rudawym. Pokrywy i nogi samca jaśniej zabarwione niż reszta ciała, rudawe.

Ciemie (rys. 2–3) wypukłe, półokrągło połączone z czołem. Szerokość ciemienia jest u samca tylko nieznacznie, u samicy znacznie większa niż odległość między brzegami zagłębień czułkowych. Plamki przyoczkowe żółtawe. Czułki równe mniej więcej długości ciała. Przedplecze jednobarwne, u samca bardziej zaokrąglone niż u samicy, u której tylny jego brzeg jest prawie prosty. Pokrywy samca zachodzą na siebie pośrodku grzbietu, zwężają się w końco-

wej części i nie sięgają końca odwłoka; u samicy krótkie, huskowate, umieszczone po bokach strony grzbietowej. Skrzydła samca brunatnawe, równe długości pokryw, u samicy zredukowane. Uda i golenie (rys. 18) z dość dużymi kolcami; pięcioczłonowa stopa zakończona dwoma symetrycznie położonymi pazurkami, z bardzo słabo widoczną przylgą (rys. 23).



Rys. 76-77. *Blatta orientalis*: 76 – samiec, 77 – samica. (76 według BAZYLUKA, 77 według BEY-BIENKI).

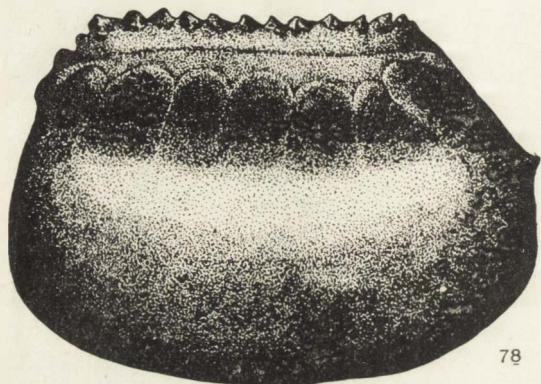
Odwłok u obydwu płci silnie grzbieto-brzusnie splaszony. Płytką nadodbytowa samca krótka, jej długość około trzy razy mniejsza od szerokości. Płytką nadodbytowa samicy trójkątna, dachowato ustawiona, ze słabym trójkątnym wycięciem na końcu. Płytką subgenitalną samca (rys. 70) lekko wypukła między stylikami, jej długość nieco mniejsza od szerokości; płytką subgenitalną samicy (rys. 27) z dwoma trójkątnymi płytkami. Wyrostki rylcowe 11-12 członowe, długie, zwężające się ku końcowi. Styliki samca równe połowie długości wyrostków rylcowych.

	♂	♀
Długość ciała	20,0-25,0	18,0-30,0 mm
Długość przedplecza	5,0-6,3	6,0-7,2 „
Długość pokryw	11,9-16,7	4,6-6,8 „

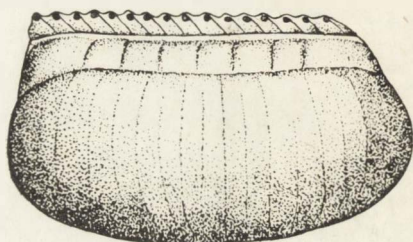
Kokony (rys. 79) duży (około 5 mm), prawie walcowaty, ze słabo zaznaczonymi przegrodami komór jajowych.

Liczba stadiów rozwojowych wynosi 6 według MIALA i DENNY'EGO (1886), względnie 8 – według WILKUSA (1937), albo 10-11 – według LANDOW-

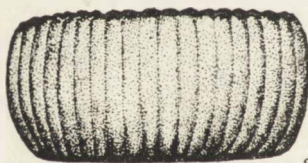
SKIEGO (1938). Według WILLISA, RISERA i ROTH (1958) liczba stadiów rozwojowych w ich hodowli wynosiła dla samców 9, a dla samic 9–10. Wyjaśnienie tych rozbieżności nie jest łatwe. Być może, że rozbieżności w liczbie stadiów rozwojowych wynikają z niejednakowego ich interpretowania lub błędu w hodowli. Jeśli nie zachodzą takie ewentualności, to różnice te mogą świadczyć, że populacja tego gatunku nie jest jednolita i w jego obrębie znajdują się różne formy (rasy, ewentualnie podgatunki), albo że niejednakowe warunki hodowli mogły przyspieszać lub opóźniać rozwój przez zmianę liczby linii.



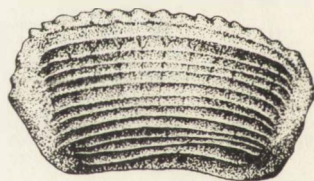
78



79



80



81

Rys. 78–81. Kokony: 78 – *Periplaneta americana*, 79 – *Blatta orientalis*, 80 – *Blattella germanica*, 81 – *Ectobius (Ectobius) pallidus*. (81 według CHOPARDA).

Karaczan wschodni jest znanym szkodnikiem w magazynach i spiżarniach. Szkody wyrządzone przez niego polegają nie tylko na zjadaniu pokarmów i zapasów przeznaczonych dla człowieka lub zwierząt domowych, lecz także na ich zanieczyszczeniu i przenoszeniu na nie drobnoustrojów chorobotwórczych.

Rozmieszczenie. Kosmopolityczno-synantropijny gatunek pochodzenia palearktycznego, a być może i europejskiego, znaleziony bowiem został w torfowisku interglacialnym w Szlezwicku-Holsztynie (SCHÄFF 1893).

Występuje w całej Polsce w domach mieszkalnych, piekarniach, kuchniach, restauracjach itp. przez cały rok w różnych stadiach rozwojowych (BAZYLUK 1976).

#### Nadrodzina *Epilamproidea* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865

*Epilampridae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 47, 147.

*Epilamproidea* PRINCIS, 1960: 432, 440 (subordo).



Nadrodzina obejmuje owady różnej wielkości, od małych aż do dużych (ponad 30 mm).

Przedplecze, a niekiedy i pokrywy, gęsto, pluszowato owłosione, lub gładkie, punktowane, rzadko owłosione. Oba dolne brzegi środkowych i tylnych ud z kolcami. Na skrzydłach wyraźny, lub u niektórych gatunków niewyraźny trójkąt wtrącony, znajdujący się między żyłkami: kubitalną ( $Cu_1$ ) i analną trzecią (3A).

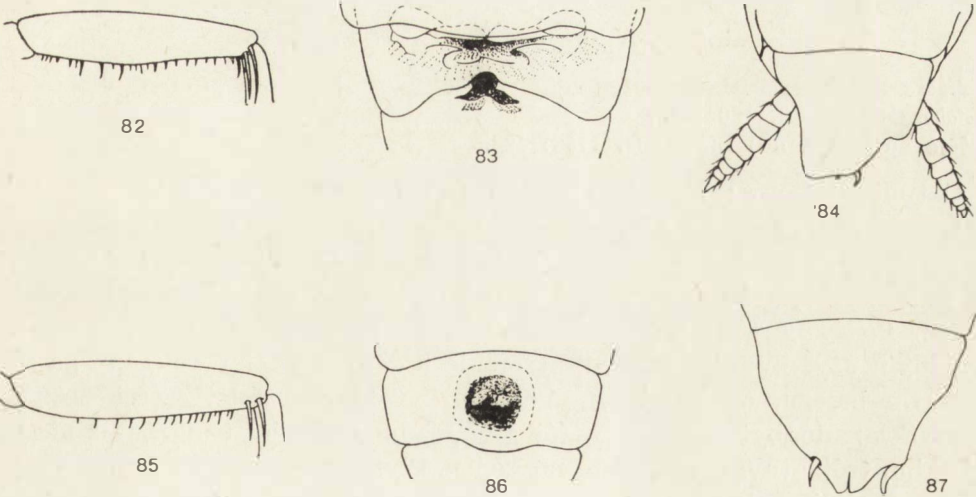
Gatunki tej nadrodziny występują na całym świecie. Większość ich żyje jednak w krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym.

Nadrodzina *Epilamproidea* obejmuje następujące rodziny: *Nyctiboridae*, *Epilampridae*, *Pseudomopidae* i *Ectobiidae*.

W Polsce stwierdzono występowanie gatunków należących do trzech niżej wymienionych rodzin.

#### Klucz do oznaczania rodzin

1. Przedplecze, czasem i pokrywy, pluszowato owłosione.  
 . . . . . *Nyctiboridae* (s. 74).
- Przedplecze i pokrywy gładkie, punktowane lub rzadko, nie pluszowato owłosione. . . . . 2.
2. Skrzydła (druga para!) z reguły ze słabo widocznym trójkątem wtrąconym między  $Cu_1$  i 3A. Płytką subgenitalną samca (rys. 84, 87) różnie wykształcona, lecz nigdy nie jest typu ektobioidalnego (rys. 71–72).  
 . . . . . *Pseudomopidae* (s. 76).



Rys. 82–87. 82–84 – *Blattella germanica*: 82 – przednie udo samca, 83 – dołek gruczołowy samca, 84 – płytka subgenitalna samca. 85–87 – *Supella pedipalpa*: 85 – przednie udo samca, 86 – dołek gruczołowy samca, 87 – płytka subgenitalna samca. (82, 84 według BEY-BIENKI, 83 według BEIERA, 86 według HARZA, 87 według CHOPARDA).

- Skrzydła, o ile są wykształcone, z wyraźnym trójkątem wtrąconym (rys. 17) między *Cu*<sub>1</sub> i 3A. Płytką subgenitalną samca (rys. 71–72) zwężającą się ku końcowi, asymetryczną, zakończoną tylko jednym krótkim stylikiem (typ ektobioidalny).

. . . . . *Ectobiidae* (s. 81).

### Rodzina *Nyctiboridae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1893

*Nyctiboridae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1893: 11, 24.

*Paratropini* J. W. REHN, 1951: 62, 63, 82 (partim).

Owady duże, niektóre to największe ze znanych współcześnie *Blattodea*, np. *Megaloblatta blaberooides* WALKER ma długość ciała wynoszącą około 90 mm, a rozpiętość skrzydeł około 230 mm. Czułki szczeciniaste lub piórkowate i zgrubiałe. Głowa z wystającym ciemieniem. Przedplecze i pokrywy z reguły pokryte gęstymi, jedwabistymi włoskami. Pokrywy równe lub dłuższe od odwłoka; ich żyłka subkostalna trochę nieregularna i rozgałęziona. Dolna strona ud u różnych rodzajów rozmaicie uzbrojona w kolce. Stopy z dużą przylgą i szerokimi poduszczykami, lub z małymi poduszczykami i niewielką przylgą, np. u rodzaju *Megaloblatta* DOHRN. Płytką nadodbytową wystającą, trójkątną, na końcu niewyraźnie wyciętą. Płytką subgenitalną samca wąską, nieznacznie asymetryczną, płytką subgenitalną samicy szeroką.

Przedstawiciele tej rodziny, do której należą 7 rodzajów, występują w Środkowej i Południowej Ameryce.

Dwa gatunki z rodzaju *Nyctibora* zostały zawleczone do Polski.

### Rodzaj *Nyctibora* BURMEISTER, 1838

*Nyctibora* BURMEISTER, 1838: 501.

*Nyctobora* SAUSSURE, 1864: 25.

*Blabera auctorum*, nec LINNAEUS, 1758: 423.

Gatunek typowy: *Nyctibora sericea* BURMEISTER, 1838: 501.

Owady duże, często o długości ponad 30 mm, o ciele, zwłaszcza pokrywach i przedpleczu, jedwabiste, pluszowato owłosionym. Czułki szczeciniaste, dłuższe niż ciało. Przedplecze duże, szerokie, słabo wypukłe, o zaokrąglonym tylnym brzegu. Pokrywy wystające poza odwłok, na końcu zaokrąglone, o niezbyt wyraźnym użyłkowaniu. Skrzydła szerokie z dość głębokim wcięciem na zewnętrznym brzegu, oddzielającym pole analne od pozostałej części skrzydła.

Płytką nadodbytową samca trójkątną, samicy również trójkątną z niezbyt głębokim, trójkątnym wcięciem na końcu. Płytką subgenitalną samca wąską, z dwoma stylikami, samicy szeroką. Wyrostki rylcowe długie, 15-członowe.

Rodzaj ten obejmuje 23 gatunki występujące w Ameryce Środkowej i Południowej. Niektóre z gatunków bywają zawlekane z towarami do krajów o klimacie umiarkowanym.

Do Polski zostały zawleczone dwa gatunki.

## Klucz do oznaczania gatunków

1. Przedplecze żółtawo obrzeżone. . . . . *N. sericea* (s. 75).  
— Przedplecze jednobarwne. . . . . *N. brunnea* (s. 75).

### *Nyctibora sericea* BURMEISTER, 1838

*Nyctibora sericea* BURMEISTER, 1838: 501.

*Blatta limbata* THUNBERG, 1826: 278, nec CHARPENTIER, 1825: 77.

*Blatta Druryi* SERVILE, 1839: 86.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865 (opis i rysunek), SHELFORD 1908 (synonimika i rysunki), PRINCIS 1967: 623–624 (synonimika, rozmieszczenie geograficzne i pełne piśmiennictwo), BAZYLUK 1976: 9 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Brazylia.

Głowa błyszcząca czarna lub ciemnobrunatna, czułki ciemnobrunatne, prawie tej długości co ciało.

Przedplecze duże, słabo wypukłe, błyszczące, czarne, ze słomkowożółtym obrzeżeniem. Pokrywy szerokie i szeroko na końcu zaokrąglone. Skrzydła szerokie, brunatne, przezroczyste, na końcu zaokrąglone. Nogi długie, całkowicie czarne.

Odwłok czarny, błyszczący. Płytką nadodbytowa u obu płci trójkątna, u samicy na końcu trójkątnie wycięta. Płytką subgenitalną samca długa, jej długość większa od szerokości; płytką subgenitalną samicy szeroka, jej długość mniejsza lub równa szerokości.

	♂	♀
Długość ciała	32–36	32–36 mm
Długość przedplecza	9,5	9,5–10 „
Długość pokryw	30	30 „

Rozmieszczenie. Gatunek występuje w Ameryce Południowej (Brazylia, Argentyna, Paragwaj).

Do Polski zawleczony, podany dotychczas tylko z Wrocławia (ZACHER 1917).

### *Nyctibora brunnea* (THUNBERG, 1826)

*Blatta brunnea* THUNBERG, 1826: 278.

*Nyctibora holosericea* BURMEISTER, 1838: 502.

*Nyctibora obscura* REHN, 1916: 236.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865 (opis), PRINCIS 1967: 627 (synonimika, rozmieszczenie geograficzne i pełne piśmiennictwo), BAZYLUK 1976: 9 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Brazylia.

Barwa ciała brunatnorudawa, z jaśniejszym owłosieniem. Głowa czarna; czułki prawie długości ciała, niezbyt grube, jednolicie brunatne.



Przedplecze jednolicie zabarwione, brunatne, z niezbyt gęstym, pluszowatym owłosieniem. Pokrywy węższe niż u *N. sericea*, bardziej ostro zakończone. Skrzydła smolistoczarne, przezroczyste. Nogi u obydwu płci czarne, błyszczące, u samca często z żółtawymi plamkami.

Odwłok czarny, błyszczący, u obu płci po bokach jaśniejszy. Płytką nadodbytowa samicy bardzo duża, z rudymi włoskami, u samca mniejsza. Wrostki rylcowe u obu płci długie, barwy ciała.

	♂	♀
Długość ciała	27	29 mm
Długość przedplecza	8	9 „
Długość pokryw	30	30 „

Rozmieszczenie. Gatunek dotychczas znany tylko z Brazylii. Zawlekany do niektórych krajów europejskich, jak np. do Anglii i Holandii.

W Polsce został stwierdzony tylko w Palmiarni w Poznaniu (BAZYLUK 1976).

### Rodzina *Pseudomopidae* REHN, 1903

*Phyllodromidae* BRUNNER VON WATTENWYL 1865: 46, 74, et auctorum (Nazwa nieważna, gdyż oparta na młodszym homonimie; zob. syn. rodzaju *Blattella*).

*Pseudomopinae* REHN, 1903: 260.

*Blattellidae* KARNY, 1908: 112, et auctorum.

Owady małe lub średniej wielkości. Głowa z mniej lub bardziej wystającym ciemieniem, nie przykrytym przez przedplecze. Przyoczek u długoskrzydłych wyraźny, chociaż małe, u krótkoskrzydłych i bezskrzydłych bardzo małe, ledwo widoczne. Czułki różnej długości, owłosione lub okryte delikatnym puszkim. Pokrywy dłuższe lub krótsze niż odwłok, czasami bardzo krótkie, a nawet huskowate, ułożone po bokach strony grzbietowej; u niektórych gatunków brak ich zupełnie. Na wykształconych pokrywach odgałęzienia żyłki radiowej ułożone równolegle. Skrzydła, jeśli są wykształcone, mają trójkąt wtrącony niewyraźny, lub brak go zupełnie. Na dolnym brzegu ud kolce dość słabe, lecz wyraźne. Płytką nadodbytowa u obu płci mniej lub bardziej trójkątna, czasami na końcu wycięta. Płytką subgenitalną samca dość często asymetryczną, z wycięciem, bez stylika, z jednym lub dwoma różnej długości stylikami. Styliki u postaci dorosłych słabo wykształcone, ledwo widoczne. Płytką subgenitalną samicy szeroka, bez trójkątnych płatów. Wrostki rylcowe proste, długie, wielocłonowe.

Rodzina *Pseudomopidae* obejmuje 1257 gatunków zgrupowanych w prawie 150 rodzajach. Przedstawiciele tej rodziny występują na całym świecie, jednak przede wszystkim w krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym.

W Polsce stwierdzono dotychczas występowanie jednego synantropijno-kosmopolitycznego gatunku — *B. germanica*, a możliwe jest występowanie drugiego, również synantropijno-kosmopolitycznego gatunku — *S. longipalpa*.

## Klucz do oznaczania rodzajów

1. Pokrywy u obu płci jednakowo wykształcone, z 6 podłużnymi odgałęzieniami żyłki kubitalnej (*Cu*). Płytką nadodbytową samca długa (rys. 34), płytka subgenitalna (rys. 84) z jednym widocznym (drugi bardzo słabo widoczny) stylikiem. Dolny brzeg przednich ud (rys. 82) na całej długości z różnej wielkości kolcami, zakończony trzema długimi kolcami.  
..... *Blattella* (s. 77).
- Pokrywy u każdej z płci różnej długości, u samicy krótsze niż u samca, z 9–11 odgałęzieniami żyłki kubitalnej (*Cu*). Płytką nadodbytową samca krótka, trójkątna, płytka subgenitalna z dwoma wyraźnymi stylikami (rys. 87). Dolny brzeg przednich ud w  $\frac{1}{4}$  długości, licząc od podstawy, bez kolew, dalej z prawie równej długości kolcami, zakończony dwoma długimi kolcami (rys. 85).  
..... *Supella* (s. 79).

### Rodzaj *Blattella* CAUDELL, 1903

*Blattella* CAUDELL, 1903: 234.

*Phyllodromia* SERVILLE, 1839: 105, nec ZETTERSTEDT, 1837 (*Diptera*).

*Blatta* auctorum, nec LINNAEUS, 1758: 423.

Gatunek typowy: *Blatta germanica* LINNAEUS, 1767: 688.

Obie płci zarówno barwą, jak i ogólnym wyglądem bardzo do siebie podobne. Oczy dość szeroko rozstawione, odległość między nimi mniejsza niż średnica oka. Przedplecze zwykle z dwoma ciemnymi, podłużnymi paskami. Pokrywy i skrzydła u obu płci dobrze rozwinięte, wystają mniej lub bardziej poza koniec odwłoka. Pokrywy wąskie, z żyłką radialną (*R*) i sektorem żyłki radialnej (*Rs*) rozgałęzionymi. Skrzydła przezroczyste, o wąskim polu kostalno-radialnym i rozgałęzionej żyłce radialnej. Odwłok samca z dołkiem gruczołowym na siódmym tergicie; u samicy wszystkie segmenty mają budowę podobną. Płytką nadodbytową wydłużoną, bardziej u samca niż u samicy. Płytką subgenitalną samca wydłużoną, asymetryczną, z widocznym jednym stylikiem; samicy znacznie szersza. Wyrostki rylcowe podobne u obu płci.

Rodzaj liczy 17 gatunków, z których większość występuje w Krainie Orientalnej.

W Polsce występuje jeden kosmopolityczno-synantropijny gatunek.

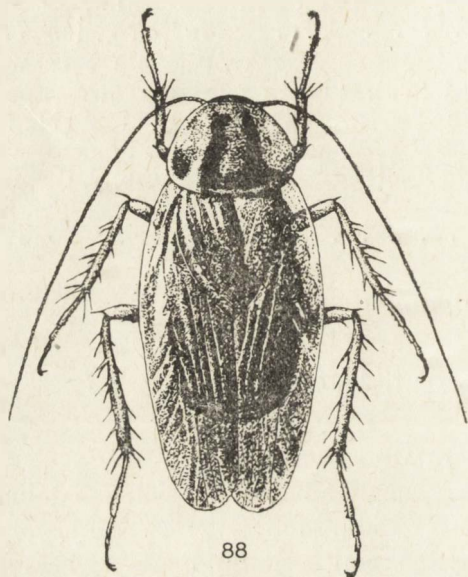
### *Blattella germanica* (LINNAEUS, 1767)

*Blatta germanica* LINNAEUS, 1767: 688.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865, 1882 (opis, rysunki i rozmieszczenie), NUSBAUM 1886 (embriologia), WILLE 1920 (biologia i zwalczanie), BEY-BIENKO 1950, CHOPARD 1951, BAZYLUK 1956a, HARZ 1957b, 1960 (opisy i rysunki), PRINCIS 1969: 807–840 (pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne wraz z synonimiką oraz piśmiennictwo dotyczące anatomii, fizjologii, rozrodu, rozwoju, genetyki, filogenii, ekologii, symbiontów i komensali oraz znaczenia gospodarczego), BAZYLUK 1976: 9–10 (rozmieszczenie w Polsce).

Terra typica: Dania.

Ciało średniej wielkości (rys. 88), u samca mniejsze i węższe niż u samicy, o barwie żółtobrunatnej lub czerwobrunatnej. Tylko głowa różni się ubarwieniem, jest bowiem barwy żółtoczerwonej lub brudnoczerwonej z poprzeczną brunatną przepaską.



Rys. 88-89. Samice: 88 — *Blattella germanica*, 89 — *Ectobius (Ectobius) pallidus*.  
(88 według BEY-BIENKI, 89 według BAZYLUKA).

Przedplecze słabo wypukłe z dwoma podłużnymi, brunatnymi pasami o zmiennej szerokości. U obu płci pokrywy i skrzydła dobrze wykształcone. Pokrywy jednobarwne, niezbyt szerokie, ostro zakończone. Skrzydła przezroczyste, niezbyt szerokie.

• Pośrodku strony grzbietowej i po bokach strony brzusznej odwłoka występują ciemne plamy. VII tergite odwłoka samca z silnie wydłużonymi bocznymi płatkami i dołkiem gruczołowym (rys. 83). Płytkę nadodbytową samca parabolicznie wygięta, długa, jej długość większa od szerokości przy podstawie; u samicy krótka, trójkątna. Płytkę subgenitalną samca (rys. 84) niesymetryczną, z dobrze widocznym, choć stosunkowo krótkim prawym stylikiem; lewy stylik bardzo słabo widoczny. Płytkę subgenitalną samicy duża, o prawie prostym brzegu tylnym.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	10,5-13,0	11,0-13,5 mm
Długość przedplecza	2,4-3,0	2,9-3,4 ..
Długość pokryw	9,7-11,5	10,8-12,0 ..



Młode postacie są barwy smolistoczarnej, z jasnymi paskami na bokach przed-, śród- i zaplecza.

Kokon jajowy (rys. 80) duży, o długości 5–8,1 mm, szerokości 3–3,5 mm i grubości 2–2,4 mm. Kokon zawiera od 16 do 56, najczęściej mniej niż 30 jaj.

Młode wylęgają się z kokonu po upływie kilkunastu dni od złożenia, nieraz nawet po 40 dniach, zależnie od temperatury. Całkowity rozwój przechodzą w ciągu 125 do 244 dni. Liczba linień u różnych płci różna, wynosi u samic 6–7, u samców 5–6, stosunkowo rzadko 7.

Gatunek ten wyrządza podobne szkody jak *Blatta orientalis* (zob. s. 72).

Rozmieszczenie. Synantropijno-kosmopolityczny gatunek pochodzenia (według PRINCISA 1969) południowo-wschodnio-azjatyckiego, rozprzestrzeniony bardzo szeroko. W Palearktyce dochodzi najdalej na północ ze wszystkich karaczanów (rys. 63).

Występuje w całej Polsce, znane dotychczas stanowiska podał BAZYLUK (1976).

### Rodzaj *Supella* SHELFORD, 1911

*Supella* SHELFORD, 1911: 155.

*Phyllodromia* auctorum, partim, nec ZETTERSTEDT (*Diptera*).

*Blatta* auctorum, partim, nec LINNAEUS, 1758.

*Blattella* auctorum, partim, nec CAUDELL, 1903.

Gatunek typowy: *Phyllodromia supellectilium* SERVILLE, 1839: 114 = *Blatta longipalpa* FABRICIUS, 1798: 185.

Owady średniej wielkości. Dymorfizm płciowy wyraźnie zaznaczony, przede wszystkim w długości pokryw i skrzydeł, które u samca znacznie wystają poza koniec odwłoka, u samicy natomiast zaledwie sięgają do jego końca. Pokrywy dość wąskie, z pojedynczą lub nieco rozgałęzioną na końcu żyłką radialną (*R*), która podobnie wykształcona jest i na skrzydłach. Skrzydła przezroczyste, boczne odgałęzienia żyłek w polu kostalno-radialnym na końcach nieco zgrubiałe, robią wrażenie zaciemnienia. Oczy niezbyt szeroko rozstawione, odległość między nimi nie mniej niż dwa razy krótsza od dłuższej średnicy oka.

Środkowa część tarczy przedplecza dość jednolicie ciemno zabarwiona bez podziału na dwa ciemne paski.

Odwłok samca ze stosunkowo dużym dołkiem gruczołowym na VII tergicie; u samicy segmenty odwłoka nie zróżnicowane. Płytką nadodbytowa dość krótka, trójkątna, u samicy z płytkim, trójkątnym wycięciem na końcu. Płytką subgenitalna wydłużona, u samca asymetryczna, z dwoma niejednakowej długości stylikami, u samicy prawie równomiernie szeroka na całej długości, na końcu spiczasto zaokrąglona.

Rodzaj dzieli się na trzy podrodzaje: *Supella* s. str. — z 4 gatunkami, *Nemosupella* REHN, 1947 — z 3 gatunkami i *Mombuttia* REHN, 1947 — z jednym gatunkiem. Wszystkie gatunki występują w Afryce, a jeden z nich —

*Supella longipalpa* — jest tropikalno-kosmopolityczny, coraz częściej zawlekanym do krajów o klimacie umiarkowanym. Istnieje więc realna możliwość odnalezienia go i w Polsce.

### *Supella longipalpa* (FABRICIUS, 1798)

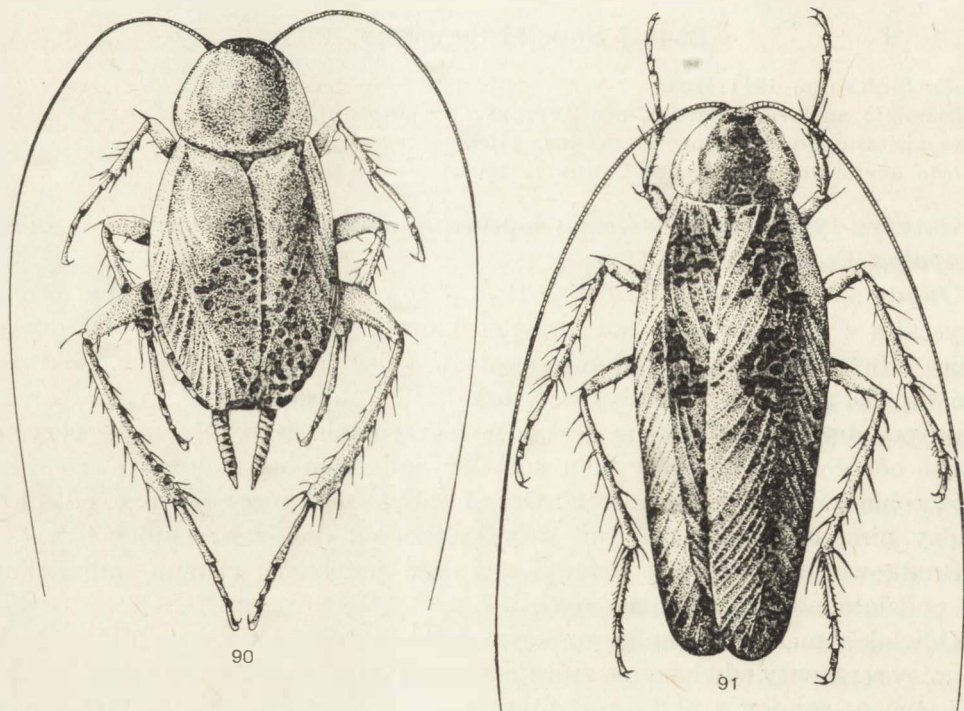
*Blatta longipalpa* FABRICIUS, 1798: 185–186.

*Blatta (Phyllodromia) supellectilium* SERVILLE, 1839: 114.

Piśmiennictwo. SERVILLE 1839 (opis), BRUNNER VON WATTENWYL 1865 (opis i rozmieszczenie), BEY-BIENKO 1950, CHOPARD 1951, HARZ 1957b, 1960 (opisy i rysunki), PRINCIS 1969: 917–923 (pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne wraz z synonimią oraz piśmiennictwo odnoszące się do anatomii, fizjologii, rozrodu, rozwoju, ekologii, wrogów i pasożytów oraz znaczenia gospodarczego).

Terra typica: Indie.

Owady średniej wielkości (rys. 90–91), o ubarwieniu żółtaworudym u samca, ciemniejszym i z odcieniem czerwonym u samicy.



Rys. 90–91. *Supella longipalpa*: 90 — samica, 91 — samiec. (90 według CHOPARDA, 91 według BEY-BIENKI).

Głowa ciemna, prawie czarna, z oczami niezbyt szeroko rozstawionymi.

Przedplecze okrągło trójkątne, słabo wypukłe, o tarczy ciemnej pośrodku — ciemniejszej u samca niż u samicy — brzegach jasnych, przezroczystych.

Pokrywy u samca dłuższe niż odwłok, u samicy krótsze, zaledwie sięgają końca odwłoka.

Dołek gruczołowy (rys. 86) znajduje się na VII tergicie odwłokowym samca; środkowa część VI tergitu silnie uwypuklona do góry. Płytką nadodbytowa krótka, trójkątna, u samca przykryta IX tergitem; u samicy dłuższa, nie przykryta. Płytką subgenitalną samca (rys. 87) trójkątna, słabo asymetryczna, z dwoma stylikami nierównej długości, lecz dobrze rozwiniętymi i widocznymi. Płytką subgenitalną samicy bardzo szeroka, zaokrąglona.

	♂	♀
Długość ciała	10,4–13,6	10,0–12,0 mm
Długość przedplecza	2,8–3,3	3,2–3,7 „
Długość pokryw	11,0–15,5	7,7–8,4 „

Rozmieszczenie. Kosmopolityczno-tropikalny gatunek prawdopodobnie afrykańskiego pochodzenia, bardzo szeroko rozmieszczony w krajach podzwrotnikowych i międzyzwrotnikowych, w których często jest synantropem. W krajach o klimacie umiarkowanym występuje wyłącznie jako synantrop. W Europie znany z Francji, Republiki Federalnej Niemiec i z Rumunii. Występuje być może i w innych krajach europejskich, lecz nie był z nich dotychczas podany. Ponieważ występuje nierzadko wspólnie z *Blattella germanica*, od którego prawdopodobnie często nie jest odróżniany (aczkolwiek odróżnialny), niektóre dane dotyczące rozmieszczenia *Blattella germanica* mogą odnosić się również do *S. longipalpa*.

Z Polski dotychczas nie został wykazany, ale prawdopodobieństwo jego występowania w Polsce jest dość duże.

#### Rodzina *Ectobiidae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865

*Ectobiidae* (tribus) BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 46, 51–74.

Owady małe, o ciele owoidalnym, wydłużonym i smuklejszym u samców, krótszym i szerszym u samic.

Głowa ukryta pod przedpleczem. Czułki szczeniasto-włosowate, często dłuższe niż ciało.

Pokrywy błoniaste lub skórzaste, nie przykrywające tarczki (scutellum) nawet wówczas, gdy są dłuższe niż odwłok, różnej długości: dłuższe lub krótsze niż odwłok; czasami łuskowate i ułożone po bokach grzbietu, wyjątkowo ich brak. Dobrze wykształcone pokrywy często z pierzasto ułożonymi żyłkami w polach kubitalno-radialnym i medialno-kubitalnym, słabiej lub silniej zwięzają się ku końcowi. Żyłka radialna (*R*) w końcowej połowie nie rozwidlona. Żyłka medialna (*M*) wraz z kubitalno-analną (*CuA*) zbliżone i równoległe do radialnej (*R*). Skrzydła dobrze wykształcone, skrócone, albo ich brak. Na skrzydłach, o ile są dobrze wykształcone, występuje wyraźny trójkąt wtrącony (rys. 17). Nogi smukłe, o udach (rys. 20) z niezbyt licznymi i słabo wykształconymi kolcami.



Na VII tergicie odwłokowym samców znajduje się dołek gruczołowy (rys. 99–104, 129), ważna cecha diagnostyczna, zwłaszcza dla gatunków z rodzaju *Ectobius*. Płytką nadodbytowa u obu płci wąska, krótka. Płytką subgenitalną samca (rys. 71–72) trójkątna, asymetryczna, u form dorosłych z jednym stylikiem lub bez stylika, u form młodocianych natomiast występują po dwa styliki na płytce. Płytką subgenitalną samicy bez środkowego rozcięcia tworzącego trójkątne płaty.

Kokon (rys. 81, 105–109) niewielki, w ciele samicy ułożony „grzebykiem” do góry. Kokon oprócz „grzebyka” ma mniej lub bardziej widoczne poprzeczne, a często i podłużne żeberkowanie.

Rodzina *Ectobiidae* obejmuje 10 rodzajów i 172 gatunki. Dzieli się na dwie podrodziny: *Ectobiinae* i *Theganopteryginae*.

Przedstawiciele tropikalnej podrodziny *Theganopteryginae* PRINCIS, 1955 (8 rodzajów z 53 gatunkami) występują tylko w Afryce z Madagaskarem włącznie i w południowo-wschodniej Azji.

W Polsce występują tylko przedstawiciele podrodziny *Ectobiinae*.

#### Podrodzina *Ectobiinae* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865

Podrodzina wykazuje cechy omówione przy charakterystyce rodziny. Obejmuje ona następujące rodzaje: *Ectobius* (z podrodzajami *Ectobius* s. str. i *Ectobiola*) oraz rodzaj *Phyllodromica* (z podrodzajami: *Phyllodromica* s. str., *Arbiblatta* CHOPARD, *Turanoblatta* BEY-BIENKO, *Lobolampra* HOULBERT i *Luridiblatta* FERNANDES).

W Polsce występują gatunki z rodzajów *Ectobius* i *Phyllodromica*.

#### Klucz do oznaczania rodzajów

1. Pokrywy u obu płci błoniaste, z wyraźną bruzdą analną i wyraźnym użyłkowaniem; u samców pokrywy i skrzydła dłuższe niż odwłok, u samicy bywają często skrócone, lecz nie łuskowate i boczne (z wyjątkiem samicy *E. duskei*). Skrzydła samców wykształcone, samica słabiej rozwinięta. Zewnętrzny pazurek stopy krótszy, lub najwyżej tak długi jak przyłga.  
..... *Ectobius* (s. 82).
- Pokrywy u obu płci skórzaste, zgrubiałe, o niewyraźnym użyłkowaniu i niewyraźnej bruzdzie analnej. Pokrywy samców długości odwłoka, samica często skrócone, łuskowate, ułożone po bokach strony grzbietowej. Skrzydła u samców skrócone, samica prawie zupełnie nierozwinięta. Zewnętrzny pazurek stopy dłuższy od przyłgi.  
..... *Phyllodromica* (s. 102).

#### Rodzaj *Ectobius* STEPHENS, 1835

*Ectobius* STEPHENS, 1835: 45. Off. L. gen.: Opin. 104.

*Ectobia* WESTWOOD, 1839: 419, et auctorum.

*Phyllodromia* SERVILLE, 1839: 105–115, partim.

*Blatta* auctorum, nec LINNAEUS, 1758.

Gatunek typowy: *Blatta lapponica* LINNAEUS, 1758: 425. Off. L. gen.: Opin. 104.

Wielkość ciała waha się od małej do średniej. Głowa widziana z przodu sercowata, z niezbyt szerokim ciemieniem. Czułki wieloczłonowe, szczeniastonitkowate, znacznie dłuższe od połowy ciała, często wystające poza koniec odwłoka.

Przedplecze średniej wielkości, różnego kształtu: eliptyczne, sześciokątne z zaokrąglonymi kątami lub trapezowate z zaokrąglonymi kątami. Pokrywy dość cienkie, skórzaste, o wyraźnym użyłkowaniu. Żyłka radialna (*R*) prawie prosta, dochodzi do brzegu pokrywy; żyłki medialna (*M*) i kubitalno-analna (*CuA*) często zlewają się z radialną (*R*); rozchodząc się w końcowej części pokrywy nadają użyłkowaniu wygląd pierzasty. Pokrywy samców mniej lub bardziej zaostrome na końcu, tej samej długości co odwłok, często dłuższe. Pokrywy samicy albo całkowicie rozwinięte i wówczas podobne do pokryw samca, albo skrócone i jakby w połowie ucięte (podobnie jak u rodzaju *Phyllo-dromica*), lecz i wówczas z wyraźnym użyłkowaniem i bardzo wyraźną bruzdą analną. Mogą też być łuskowate i boczne jak w podrodzaju *Ectobiola*, lecz i w tym przypadku bruzda analna dość wyraźna. Skrzydła, o ile są dobrze wykształcone, mają charakterystyczny trójkąt wtrącony (rys. 17). Dolny, zewnętrzny brzeg przednich ud uzbrojony nielicznymi (1–3, najczęściej 2) kolcami oraz delikatnymi kolcowatymi włoskami; na dolnym brzegu środkowych i tylnych ud (rys. 20) nieliczne słabe kolce. Stopy zakończone nierównymi pazurkami, z dużą przylgą między nimi, zewnętrzny pazurek najwyżej równy, często krótszy od przylgi.

VII tergite odwłokowy samca z różnie zbudowanym dołkiem gruczołowym (rys. 99–104). Jego budowa stanowi ważną cechę diagnostyczną, pozwalającą łatwo identyfikować poszczególne gatunki. Płytkę analną u obu płci krótką. Płytkę subgenitalną samca (rys. 72) trójkątną, asymetryczną, u postaci dorosłych z jednym stylikiem. Płytkę subgenitalną samicy symetryczną, bez trójkątnych płatów na końcu.

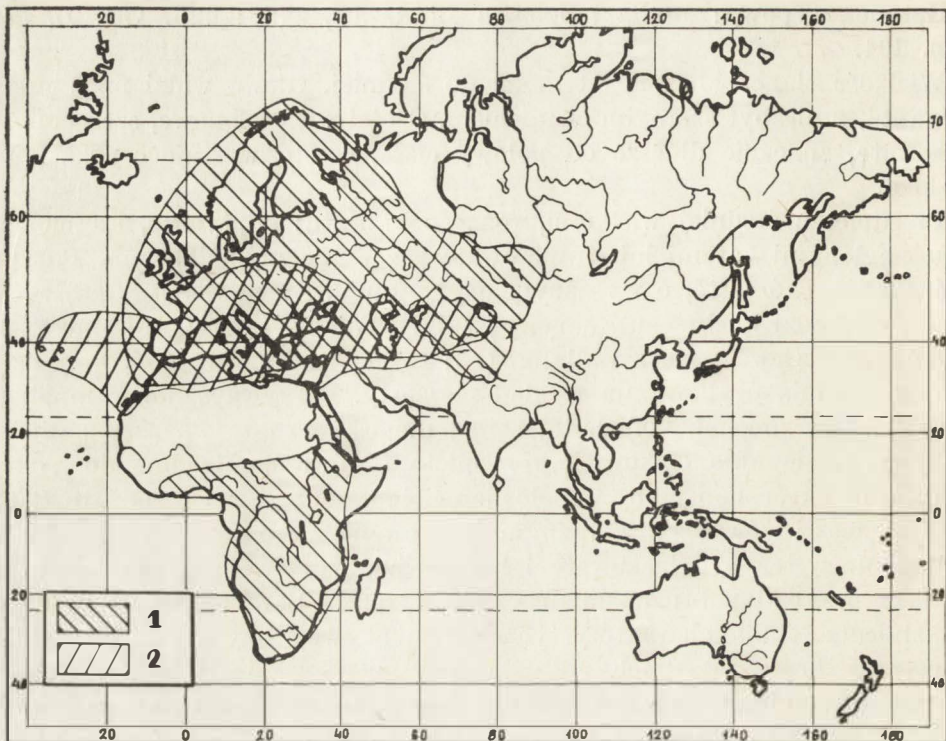
Kokon (rys. 81, 105–107) jest niewielki i charakteryzuje się u każdego gatunku inną rzeźbą powierzchni.

Rodzaj *Ectobius* obejmuje 52 gatunki występujące w Europie (skąd znany jest od trzeciorzędu), w Afryce i częściowo w Azji (rys. 92). W Palearktyce występuje 31 gatunków.

W Polsce stwierdzono występowanie 7 gatunków. Niektóre z nich zostały stwierdzone tylko na jednym lub dwóch stanowiskach.

Najdalej na północny wschód, bo aż poza koło podbiegunowe dochodzi *Ectobius lapponicus* (rys. 93), a nieco bliżej *E. sylvestris* (rys. 93).

Prawie wszystkie nasze gatunki żyją w lasach na drzewach i krzewach, na polanach śródleśnych na roślinach zielnych, w ściółce, a także w sadach i różnego typu zaroślach. Tylko jeden gatunek, a mianowicie *Ectobius duskei*, znaleziony w Polsce tylko raz, jest elementem stepowym znanym ze stepów



Rys. 92. Zasięgi geograficzne rodzajów: 1 – *Ectobius*, 2 – *Phyllodromica*.

i lasostepów południowo-zachodniej części Związku Radzieckiego.

Wszystkie nasze gatunki zimują w postaci nimf, jako postacie dorosłe żyją od maja do sierpnia, wyjątkowo dłużej. Jaja składają, zależnie od warunków termicznych, od końca maja lub od początków czerwca aż do sierpnia.

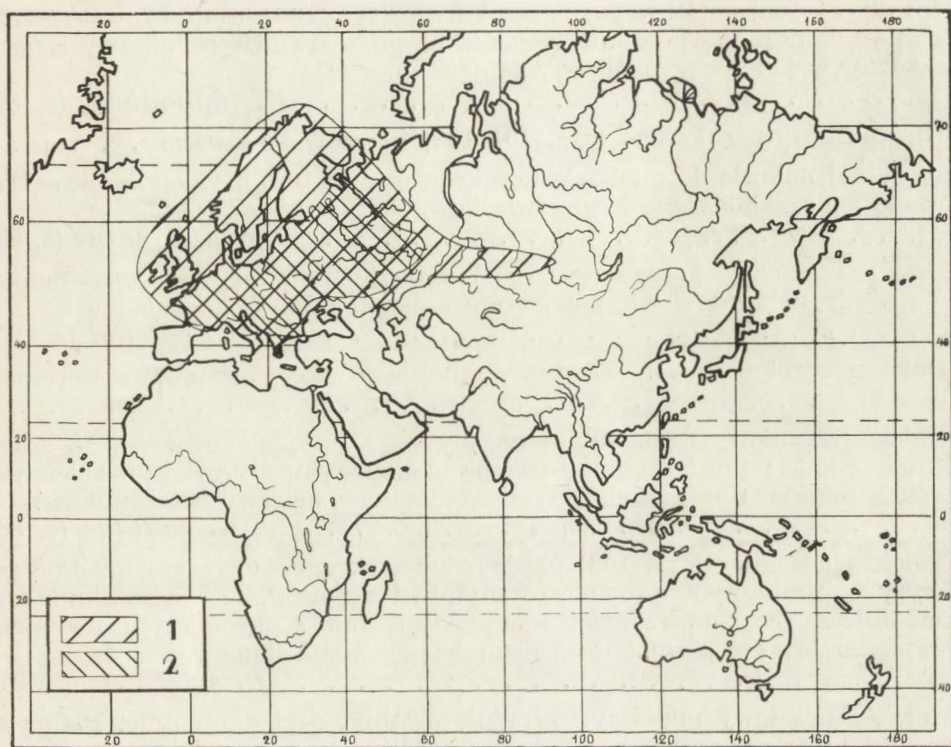
#### Klucz do oznaczania podrodzajów

1. Pokrywy i skrzydła u obu płci wykształcone; u samic często skrócone, krótsze niż odwłok, lecz nie łuskowate, stykające się ze sobą na środku grzbietu.  
 . . . . . *Ectobius* s. str. (s. 84).
- Pokrywy i skrzydła samca dobrze rozwinięte; pokrywy samicy łuskowate, leżące po bokach ciała, jej skrzydła w zaniku.  
 . . . . . *Ectobiola* (s. 100).

#### Podrodzaj *Ectobius* s. str.

Pokrywy u obu płci dobrze rozwinięte, lub u samic skrócone, lecz nie łuskowate i nie ułożone po bokach grzbietu, stykają się wzdłuż jego linii środkowej. Użyłkowanie i bruzda analna na pokrywach wyraźne. Inne cechy podano przy opisie rodzaju.

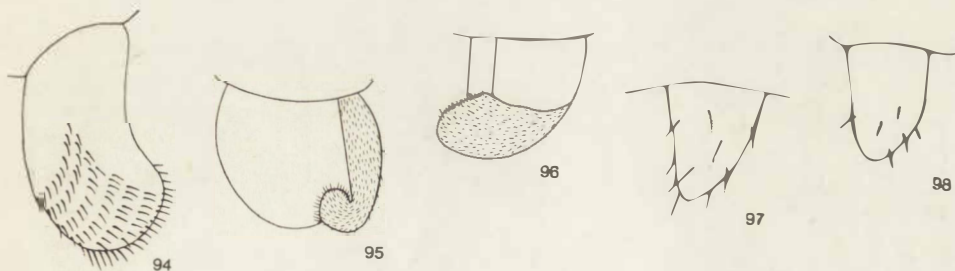




Rys. 93. Zasięgi geograficzne gatunków: 1 – *Ectobius (Ectobius) lapponicus*, 2 – *Ectobius (Ectobius) sylvestris*.

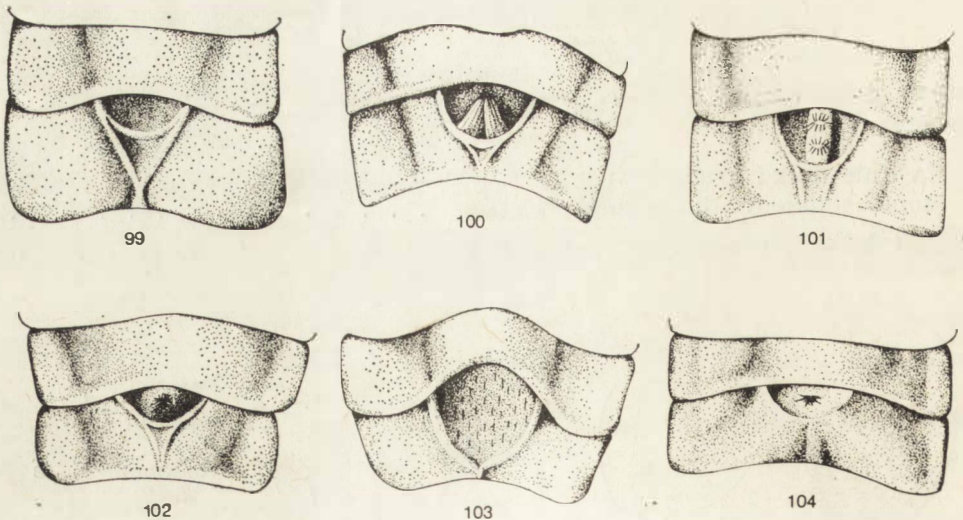
**Klucz do oznaczania gatunków  
(samce)**

1. Na dnie dołka gruczołowego (rys. 100–102) występuje wzniesienie zakończone czopkiem lub kępkami włosków . . . . . 2.
- Dno dołka gruczołowego (rys. 99, 103) gładkie, bez wzniesień . . . . . 4.



Rys. 94–98. Styliki samców: 94 – *Ectobius (Ectobius) pallidus*, 95 – *E. (E.) lapponicus*, 96 – *E. (E.) balcani*, 97 – *E. (E.) sylvestris*, 98 – *E. (E.) lucidus*. (94, 98 według CHOPARDA, 95–96 według BAZYLUKA).

2. Na dnie tylnej części dołka gruczołowego (rys. 100) brodawkowate wzniesienie zakończone włoskami zlewającymi się w dwuwierchołkowy czopek, rzadziej w jednowierchołkowy tępy czop.  
 . . . . . *E. lapponicus* (s. 89).
- Dno dołka gruczołowego (rys. 101–102) inaczej zbudowane . . . . . 3.
3. W tylnej połowie dna dołka gruczołowego (rys. 102) niewielkie, okrągławe wzniesienie zakończone kępką włosków.  
 . . . . . *E. erythronotus* (s. 92).
- Dno dołka gruczołowego (rys. 101) z podłużnym, płaskim wzniesieniem mającym dwie kępki włosków, które czasami zlewają się w jedną.  
 . . . . . *E. balcani* (s. 95).
4. Dołek gruczołowy (rys. 103) duży, zajmujący więcej niż połowę szerokości tergitu . . . . . 5.
- Dołek gruczołowy (rys. 99) mały, płytki, zajmujący najwyżej  $\frac{1}{3}$  szerokości tergitu; po bokach z dwiema delikatnymi listewkami, zbieżnymi w kierunku analnym (widocznymi zwłaszcza u martwych osobników).  
 . . . . . *E. pallidus* (s. 88).
5. Dołek gruczołowy (rys. 103) bardzo duży, okrągławy, często na dnie pokryty krótkimi, rzadko rozmieszczonymi włoskami. Plama na środku tarczy przedplecza czarna, rzadziej czerwonawa, lub z jaśniejszym deseniem, trapezowata, z ostrym obrzeżeniem barwy kości słoniowej.  
 . . . . . *E. sylvestris* (s. 97).
- Dołek gruczołowy mniejszy, wyraźnie owalny, o gładkim dnie. Plama na środku tarczy przedplecza bursztynowożółta, prawie sześciokątna; brzegi



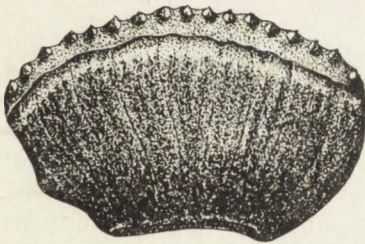
Rys. 99–104. Dołki gruczołowe samców: 99 – *Ectobius (Ectobius) pallidus*, 100 – *E. (E.) lapponicus*, 101 – *E. (E.) balcani*, 102 – *E. (E.) erythronotus ater*, 103 – *E. (E.) sylvestris*, 104 – *Ectobius (Ectobiola) duskei*. (99, 101 według RAMMEGO, 104 według BEY-BIENKI).

przedplecza przezroczyste.

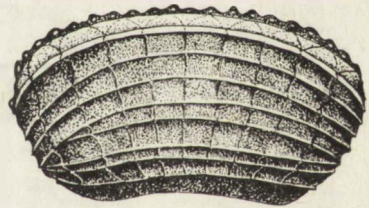
*E. lucidus* (s. 99).

(samice)

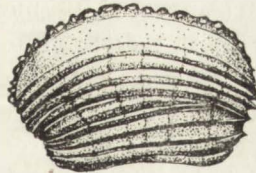
1. Pokrywy krótsze, lub równe mniej więcej długości odwłoka; zawsze zwężające się ku końcowi . . . . . 2.
- Pokrywy dłuższe niż odwłok, zakończone półokrągło . . . . . 5.
2. Pokrywy krótsze niż odwłok, lancetowato zakończone. Plama na środku tarczy przedplecza trapezowata, czarna, często z ciemnoczerwonym połyskiem (słabo widocznym u martwych), z ostrym obrzeżeniem barwy kości słoniowej.  
. . . . . *E. sylvestris* (s. 97).
- Pokrywy prawie równe długości odwłoka, mniej wyraźnie lancetowate niż u poprzedniego gatunku. Plama na środku tarczy przedplecza innej barwy, a jeśli czarnej, to nie jest trapezowata i bez obrzeżenia barwy kości słoniowej . . . . . 3.
3. Postacie większe, o długości ciała 8–10 mm. Kokon gładki, bez podłużnego żeberkowania (rys. 105).  
. . . . . *E. lapponicus* (s. 89).
- Postacie mniejsze, o długości ciała 6,8–9 mm. Kokon z podłużnym żeberkowaniem (rys. 106) . . . . . 4.



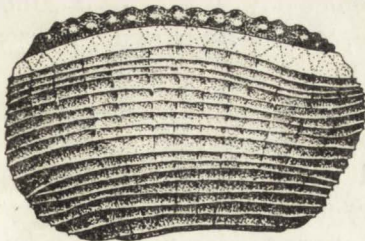
105



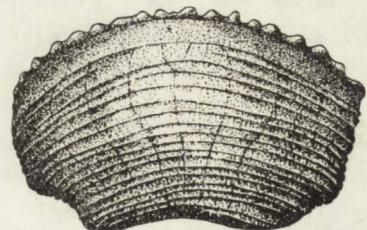
106



108



107



109

Rys. 105–109. Kokony: 105 — *Ectobius (Ectobius) lapponicus*, 106 — *E. (E.) erythronotus ater*, 107 — *E. (E.) sylvestris*, 108 — *Phyllodromica (Phyllodromica) megerlei*, 109 — *Ph. (Ph.) maculata*.



4. Plama na środku tarczy przedplecza brunatnora lub czerwonożółta. Pokrywy słomkowożółte, prawie jednobarwne.  
 . . . . . *E. erythronotus* (s. 92).
- Plama na środku tarczy przedplecza słomkowożółta lub brunatnożółta. Pokrywy brunatnożółtawe z dość dużymi ciemnymi plamkami.  
 . . . . . *E. balcani* (s. 95).
5. Plama na środku tarczy przedplecza okrągława, jasna.  
 . . . . . *E. pallidus* (s. 88).
- Plama na środku tarczy przedplecza trapezowata, ciemna.  
 . . . . . *E. lucidus* (s. 99).

***Ectobius (Ectobius) pallidus* (OLIVIER, 1789)**

*Blatta pallida* OLIVIER, 1789: 319.

*Blatta livida* FABRICIUS, 1793, nec DEGEER 1773.

*Blatta livens* TURTON, 1802: 529.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865: 59–61 oraz 1882: 35–37 (opis) — *Ectobia livida*; CHOPARD 1951: 20–21 — *E. lividus*; BAZYLUK 1956a: 24–26 — *E. lividus* oraz HARZ 1957b: 29–30, 1960: 15 — *Ectobius livens* (opisy i rysunki); PRINCIS 1971: 1045–1050 (rozmieszczenie, pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne, pełna synonimika oraz piśmiennictwo dotyczące budowy narządów rozrodczych i kokonu, także ekologii w tym wrogów i pasożytów); MORVAN 1972: 1–129 (morfologia i bionomia) — *E. lividus*; BAZYLUK 1976: 15 (rozmieszczenie w Polsce).

Terra typica: Francja.

U obu płci barwa ciała i pokryw jednolicie bursztynowożółta; przedplecze ciemniejsze, o brzegach przezroczystych, ze słabo na ogół widocznymi czerwonałowymi punktami; żyłki na pokrywach z niewielkimi i niezbyt wyraźnymi czerwonałowymi punktami. Punkty te (zarówno na przedpleczu, jak i na pokrywach) są na ogół wyraźniejsze u samicy niż u samca, a bardzo wyraźne u odmiany var. *chopardi* ADELUNG, która jest jednocześnie większa od formy typowej. Odmianę tę niektórzy uważają za podgatunek, co nie jest uzasadnione, gdyż obie formy występują na tym samym terenie i w jednakowych środowiskach. Dalsze pogłębione badania wyjaśnią rangę systematyczną tej formy.

Pokrywy (rys. 89) u obu płci wystają poza koniec odwłoka, dalej u samców niż u samic. Pole kostalne pokryw przezroczyste, prawie bezbarwne, z trzema czerwonałowymi punktami.

Sternity odwłoka jednobarwne, czasami z niewielkimi, ciemniejszymi plamkami po bokach. Dołek gruczołowy (rys. 99) okrągławy, płytki, niewielki, zajmujący najwyżej  $\frac{1}{3}$  szerokości odwłoka, na dnie bez wypukliny i bez kępki włosków; z nielicznymi włoskami na tylnej krawędzi i na dnie. Po obu jego stronach występują wypukłe listewki, zbiegające się w końcowej części tergitu, które u żywych osobników są słabo widoczne. Stylik (rys. 94) duży, o boku wewnętrznym wklęsłym, z puszystym owłosieniem w części końcowej. Samica podobna do samca, ale mniejsza.

Ponieważ często jasno ubarwione samice *E. lapponicus* bywają zaliczane do *E. pallidus* warto zwrócić uwagę na następujące różnice występujące u samicy obydwu gatunków. Zabarwienie głowy u *E. pallidus* jest jednolite, jeśli czasami jest przyciemnione, to nigdy nie jest barwy brązowej jak u *E. lapponicus*. Tergity odwłoka u *E. pallidus* są prawie jednolicie jasnożółto zabarwione, bez brązowych plam charakterystycznych dla *E. lapponicus*.

Kokon (rys. 81) barwy rdzawej, podłużnie żeberkowany, o długości około 4 mm.

Osobniki młode jasnożółte, z niedużymi brązowymi punktami. Zimują osobniki przedostatniego lub ostatniego stadium przedimaginalnego. Na wiosnę przechodzą ostatnie linienie, w różnych okresach, zależnie od warunków klimatycznych, najczęściej na początku czerwca.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	9,5–10,2	7,7–8,1 mm
Długość przedplecza	2,8–3,0	2,8–3,0 „
Długość pokryw	8,5–10,0	6,5–7,5 „

U var. *chopardi* długość ciała ♂♂ wynosi 10–10,5 mm, ♀♀ 9–10 mm, długość pokryw ♂♂ 9–10 mm, ♀♀ 7–8,5 mm.

Gatunek kserotermofilny, występuje w lasach, zwłaszcza dębowych, na silnie nasłonecznionych krzewach, wysokich roślinach zielnych; na drzewach zwykle na brzegu polanek, dróg itp.

Rozmieszczenie. Gatunek ten jest dość szeroko rozmieszczony, występuje bowiem w Portugalii, Hiszpanii, we Francji, południowej Anglii, w RFN, NRD (?), Belgii, Szwajcarii, północnych Włoszech, Algerii i Tunezji oraz w Stanach Zjednoczonych AP (Massachusetts), dokąd najprawdopodobniej został zawleczony.

W Polsce był podany ze Śląska Górnego przez KELCHA i z Krakowa na podstawie zbiorów A. WAGI przez BAZYLUKA (1958). W obecnym stuleciu nie odnaleziony, nie jest więc pewne czy występuje jeszcze obecnie na terenie Polski.

### *Ectobius (Ectobius) lapponicus* (LINNAEUS, 1758)

*Blatta lapponica* LINNAEUS, 1758: 425.

*Blatta nigrofusca* DEGEER, 1775: 533, t. 25, ff. 8–15.

*Blatta perspicillaris* HERBST, 1786: 186, t. 43, f. 11.

*Blatta livida*: auctorum, nec FABRICIUS, 1793.

*Blatta ericetorum*: auctorum, nec WESMAEL, 1838.

*Ectobia panzeri*: auctorum, nec STEPHENS, 1835.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865: 53–57, t. I, f. 1 A–E' (wszystkie rysunki i częściowo opis odnoszą się do *E. sylvestris*) – *Ectobia*; BRUNNER VON WATTENWYL 1882: 31–33, t. I, f. 7 A–G (rysunki i częściowo opis odnoszą się do *E. sylvestris*) – *Ectobia*; RAMME 1921: 99–125, ff. 2 (rozważania taksonomiczno-nomenklatoryczne i wykazanie różnic między gatunkami: *Ectobius lapponicus*, *E. sylvestris* i *E. pallidus*, rozmieszczenie w Niemczech) – *Ectobia*; RAMME 1923: 111–117, t. I, ff. 2–4, t. II, ff. 1, 18 (opis i rozmiesz-

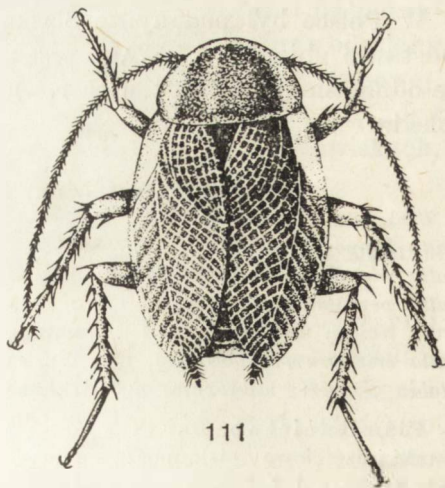
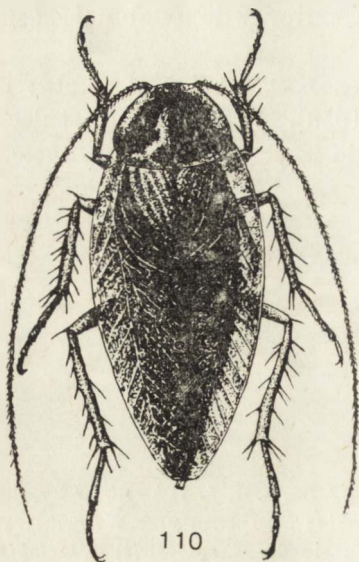
czeniu); BEY-BIENKO 1950: 194–199, ff. 79–81 (deskrypcja, w której jest zawarty opis gatunku *E. erythronotus* uważany przez autora opracowania tylko za morfę *E. lapponicus*, rozmieszczenie również nie rozgranicza arealów tych gatunków); CHOPARD 1951: 16–17, ff. 19, 21, 26 (opis, w którym uwzględniono jako cechę diagnostyczną, obok innych, kształt i wielkość stylika); RAMME 1951: 35, f. 2, t. IX, ff. 4 a–d (opis i barwne ilustracje); BAZYLUK 1956: 22, 26, ff. 40, 48–49 (krótki opis i rozmieszczenie); HARZ 1957: 25–26, ff. 12a<sub>1–3</sub>, 13 b, c, 14 a, e, f., 15 a, b, 1960: 10, 11, 12, ff. 34–43 (opis i rozmieszczenie); PRINCIS 1971: 1053–1070 (rozmieszczenie oraz pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne, pełna synonimika i wykaz piśmiennictwa dotyczącego anatomii, fizjologii, ekologii, w tym wrogów i pasożytów oraz znaczenia gospodarczego); MORVAN 1972: 1–129 (morfologia i biologia); BAZYLUK 1976: 10–13 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Laponia.

Ubarwienie głowy samców ciemnobrunatne do czarnego, z jasnobrunatnym, mniej lub bardziej żółtawym rozjaśnieniem ciemienia między oczami. Barwa głowy samic brunatnożółtawa, z jaśniejszym brudnożółtym pasem ciemieniowym, wydłużającym się trójkątnie ku dołowi i sięgającym poza górne krańdzie oczu.

U obu płci brzegi przedplecza (rys. 110–111) przezroczyste, żółtawe. Środkowa plama przedplecza u samca ciemnobrunatna lub czarna z rozplywającym się jaśniejszym obrzeżeniem; u samic żółta lub żółtobrunatna, czasami z deseniem składającym się z nieregularnych, ciemniejszych i jaśniejszych plam.

U samców odmiany *pallens* STEPHENS środkowa plama przedplecza jasna, słomkowożółta lub brunatnożółta. U odmiany *infumatus* RAMME prawie całe przedplecze czarne. Osobniki występujące w górach mają bardzo ciemno zabarwione przedplecze.



Rys. 110–111. *Ectobius (Ectobius) lapponicus*: 110 – samiec, 111 – samica. (110 – według BEY-BIENKI).



Sternity tułowia samców ciemnobrunatne lub czarne; samice ciemnobrunatne, z jasnymi plamami. Pokrywy u obu płci żółtawe z połyskiem, z brunatnymi plamkami leżącymi między żyłką radialną i tylnym brzegiem skrzydła, oraz z kilku dużymi, często ciemniejszymi od małych, na żyłce radialnej i z małymi ciemnymi plamkami na bocznych odgałęzieniach żyłki radialnej. U odmiany *pallens* pokrywy jaśniejsze; u odmiany *infumatus* pokrywy bardzo ciemne, prawie czarne; a u odmiany *grisescens* BEY-BIENKO pokrywy żółto-szare. Samce i samice odmiany *pallens* zbliżają się ubarwieniem do *E. erythronotus erythronotus*. Skrzydła przezroczyste, brunatnawe, ciemniejsze u samców niż u samic. Barwa nóg samców ciemnobrunatna, kolce słomkowożółte, miejsca styku poszczególnych ich członów, często także goleń i stopa jaśniejsze. Barwa nóg samicy jednolita, brudnożółta, niekiedy ciemniejsza.

Sternity odwłoka samców ciemnobrunatne lub czarne, ze słabo rozjaśnionymi tylnymi krawędziami; samice ciemnobrunatne, z jasnymi tylnymi krawędziami oraz z bocznymi brudnożółtymi plamkami na ostatnich sternitach i płycie subgenitalnej. Tergity odwłoka samców ciemno zabarwione, najczęściej z wyjątkiem czterech ostatnich oraz części bocznych, które też są jaśniejsze. Tergity odwłoka samicy ciemnobrunatno zabarwione, z szerokimi jasnymi tylnymi krawędziami i dość często z jaśniejszymi ostatnimi tergitymi.

Dołek gruczołowy (rys. 100) niewielki, jego szerokość większa od długości; w tylnej połowie znajduje się wzniesienie, na którym są dwie kępki dość grubych włosków, tworzących tępy czop z dwoma wierzchołkami, które u form południowo-wschodnich (w Polsce u niektórych osobników w Bieszczadach) zlewają się w jeden czop.

Wyrostki rylcowe u obu płci krótkie i grube, ich ostatni człon krótki. Stylik (rys. 95) duży, zaokrąglony, z podwiniętym końcem. Kokon (rys. 105) gładki, bez podłużnych żeberk.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	9-10	8-10 mm
Długość przedplecza	2-2,5	2-2,5 „
Długość pokryw	7,8-10,6	6-7,5 „

Gatunek ten występuje przede wszystkim w lasach iglastych, mieszanych oraz liściastych; na północy przekracza granicę tajgi występując na tundrze, na południu występuje licznie w lasostepach dochodząc do stepów. W Polsce żyje w lasach iglastych i mieszanych, a także w zaroślach, sadach i ogrodach. Nimfy występują w ściółce, wśród niskich roślin trawiasto-zielnych; dorosłe żyją na drzewach, krzewach i wysokich roślinach zielnych. Samice często można spotkać w ściółce. W lecie *E. lapponicus* można spotkać również w domach mieszkalnych, znajdujących się w pobliżu zadrzewień. Samice zaczynają składać jaja w czerwcu. Zimują nimfy, a postacie dorosłe pojawiają się w maju i żyją do końca sierpnia, czasami dłużej. Samce giną około miesiąca wcześniej niż samice.

Rozmieszczenie. *E. lapponicus* występuje (rys. 93) od Francji na zachodzie do Tomsku i dorzecza górnego Jenisieja na wschodzie i od północnych krańców Europy do południowej Francji, północnych i środkowych Włoch, do południowych krańców Półwyspu Bałkańskiego i stepów czarnomorskich.

W całej Polsce pospolicie, stanowiska jego podał BAZYLUK (1976).

### *Ectobius (Ectobius) erythronotus* (BURR, 1899)

*Ectobia lapponica* var. *erythronata* „Br.” BURR, 1898: 268 (nomen nudum<sup>1</sup>).

*Ectobia lapponica* (L.) var. *erythronota* „Br.” BURR, 1899: 88.

*Ectobius lapponicus* var. *erythronotus* BURR, 1913: 7; ADELUNG, 1917: 258.

*Ectobius lapponicus* var. *burri* ADELUNG, 1917: 256–259.

*Ectobius erythronotus* f. *nigricans* RAMME, 1923: 119; RAMME, 1951: 38.

*Ectobius* (in sp.) *lapponicus* morfa *erythronota*: BEY-BIENKO, 1950: 195–196; BURESCH et PESCHEV, 1957: 315–316.

*Ectobius (Ectobius) erythronotus erythronotus*: BAZYLUK, 1961: 423–426, ff. 4, 8, 12, 16.

*Ectobius (Ectobius) erythronotus burri*: BAZYLUK, 1961: 426–427, ff. 5, 9, 13, 17.

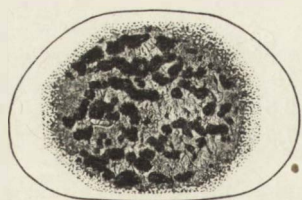
*Ectobius (Ectobius) erythronotus nigricans*: BAZYLUK, 1961: 427–428, ff. 6, 10, 14, 18.

*Ectobius (Ectobius) erythronotus ater* BAZYLUK, 1961: 428–430, ff. 2, 3, 7, 11, 15, 19.

Piśmiennictwo. RAMME 1923: 116–119, t. II, f. 2; f. 23 kokon innego gatunku – omyłka! (opis gatunku i jego rozmieszczenie); RAMME 1951: 58, f. 2, t. II, ff. 6a i 6b (opis i rozmieszczenie); BAZYLUK 1956a: 24, 26, f. 42 (opis); HARZ, 1957b: 27, ff. 11a i 16 oraz HARZ 1960: 12–13, f. 44 (opis); BAZYLUK 1961: 418–430, ff. 1–19 (opisy, rozmieszczenie, biologia), PRINCIS 1971: 1070–1072 (piśmiennictwo faunistyczno-taksonomiczne i rozmieszczenie); BAZYLUK 1976: 13–14 (rozmieszczenie w Polsce).

Terra typica: Jugosławia (Serbia).

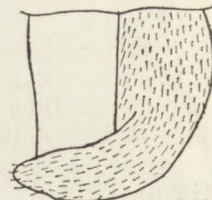
Ubarwienie głowy samców mniej lub bardziej ciemnobrunatne do prawie czarnego. Na ciemieniu, między oczami różnej szerokości pas barwy żółtej, żółtopopielatej, czasami żółtobrunatnej. Barwa głowy samic jasnożółta, bur-



112



113



114

Rys. 112–114. 112–113 – *Ectobius (Ectobius) erythronotus ater*: 112 – przedplecze, 113 – stylik samca, 114 – *E. (E.) erythronotus erythronotus*, stylik samca. (Według BAZYLUKA).

<sup>1</sup> W 1898 roku BURR nazwał ten gatunek *Ectobia lapponica* var. *erythronata* przypisując nadanie nazwy BRUNNEROWI VON WATTENWYLOWI, który jednak w żadnej ze swoich prac nie użył tej nazwy. Gdyby nazwa brzmiała *Ectobia lapponica* var. *erythronota*, byłaby tłumaczeniem opisu BRUNNERA VON WATTENWYLA z 1882 roku „mit rotchem Pronotum” i w tym przypadku BURR byłby autorem nazwy nadanej odmianie opisanej przez BRUNNERA VON WATTENWYLA. Ponieważ nazwa „*erythronata*” ma inne znaczenie niż „*erythronota*” i nie jest tłumaczeniem tekstu BRUNNERA, jest ona zatem nomen nudum, gdyż BURR w swej pracy nie podał żadnego opisu.

sztynowa lub brunatnawożółta, najczęściej z ciemniejszymi punktami powyżej nasady czułków.

U obu płci brzegi przedplecza (rys. 112) przezroczyste, bezbarwne lub żółtawe, często z ciemniejszymi punktami. Plama środkowa przedplecza u samców żółtoszara, brunatnawoczerwonawa, cała brunatna, lub czasami brunatna z jaśniejszym obrzeżeniem; u samicy natomiast jest ona żółtawa, brunatnoczerwona, czasami z ciemniejszym deseniem.

Sternity tułowia samców zabarwione brunatno lub czarnobrunatno, samicy brudnożółto z ciemniejszymi plamkami lub jednolicie ciemnobrunatno.

Pokrywy obu płci żółtawe z dość silnym połyskiem, z licznymi jasnobrunatnymi, brunatnymi lub czarnymi punktami między przednim brzegiem i żyłką radialną oraz z licznymi plamkami barwy żółtoszarej, jasnobrunatnej, lub czarnej między żyłką radialną i tylnym brzegiem pokryw. Dużych, ciemnych plam na żyłce radialnej brak nawet u ciemno zabarwionych osobników. Skrzydła przyciemnione, silniej u samców niż u samicy. Barwa nóg samca waha się od ciemnobrunatnej do smolistoczarnej; kolce i włosy są brudnożółte, miejsca styku poszczególnych członów nóg są rozjaśnione, czasami golenie i stopy, lub tylko stopy są jaśniej ubarwione. U samicy barwa nóg wraz z kolcami i włoskami (których podstawy są zwykle ciemniejsze) jest bardziej jednolita, waha się od jasnobursztynowej do żółtobrunatnej.

Sternity odwłokowe samców od ciemnobrunatnych do smolistoczarnych, o tylnych i bocznych brzegach jaśniej zabarwionych; u samicy są one jaśniej zabarwione, z ciemnobrunatnymi lub czarnymi plamami, tworzącymi dość charakterystyczny desen. Tergity odwłokowe samca, zwłaszcza końcowe, jaśniej zabarwione niż sternity; samicy dość jednolicie ciemnobrunatno zabarwione, z jaśniejszymi tylnymi brzegami i dość często z jaśniej zabarwionymi ostatnimi tergitami.

Przedni brzeg przedplecza prawie prosty, słabo zaokrąglony, lub wyraźnie zaokrąglony. Użyłkowanie pokryw różni się u poszczególnych podgatunków. Liczba zewnętrznych odgałęzień żyłki radialnej na prawej pokrywie samca waha się od 11 do 14 (17), na lewej pokrywie od 11 do 15, u samicy odpowiednio od 11 do 15 i od 10 do 14. Liczba wewnętrznych odgałęzień żyłki radialnej na prawej pokrywie samca waha się od 3 do 5, na lewej od (2) 3 do 5, a u samicy odpowiednio od 3 do 5 i od 2 do 5.

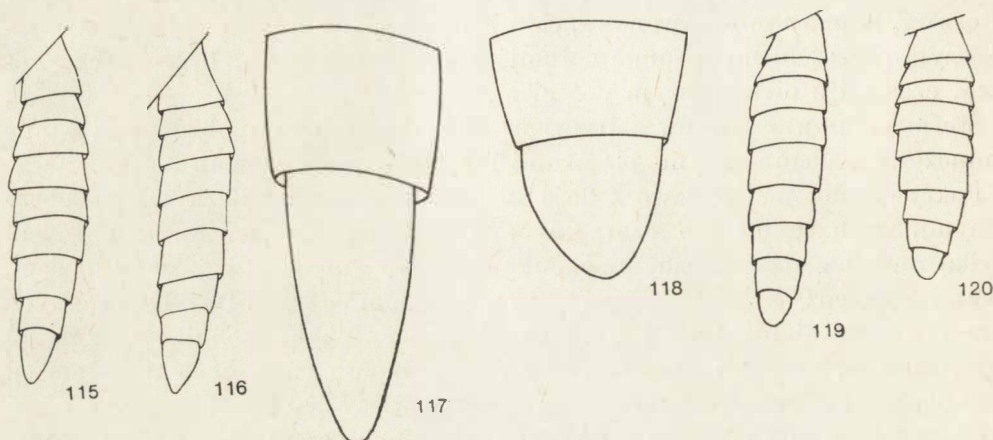
Dołek gruczołowy samca (rys. 102) okrągławy, dość silnie wgłębiony; z niewielką wypukliną, porośniętą kępką włosków, zajmującą od  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{2}$  długości dołka. Szerokość dołka wynosi od  $\frac{1}{3}$  do prawie  $\frac{1}{2}$  szerokości siódmego tergitu.

Wyrostki rylcowe (rys. 115–120) obu płci, zależnie od podgatunku krótkie i grube lub dłuższe i cieńsze, ich ostatnie człony przedstawione są na rys. 117–118. Stylik (rys. 113–114) u różnych podgatunków odmiennie wykształcony. Kokon (rys. 106) z mniej licznymi i nieco niższymi podłużnymi żeberkami niż u *E. sylvestris*.

Na południu Europy, np. w Bułgarii i Rumunii, występuje w runie i ściółce lasów liściastych o dość zwartych koronach; na Węgrzech — na silnie nasło-



neznionych zbozczach porosłych dębami lub tylko roślinami zielnymi. W Polsce występuje na nasłonecznionych polankach w lasach sosnowych i w świetlistych dąbrowach.



Rys. 115–120. Prawe wyrostki rylcowe. 115–117 – *Ectobius (Ectobius) erythronotus erythronotus*: 115 – samiec, 116 – samica, 117 – ostatnie człony wyrostka rylcowego samca; 118–120 – *E. (E.) erythronotus ater*: 118 – ostatnie człony wyrostka rylcowego samca, 119 – samiec, 120 – samica. (Według BAZYŁUKA).

	♂♂	♀♀
Długość ciała	7–9	6–10 mm
Długość przedplecza	1,6–2,2	1,6–2,2 „
Długość pokryw	7,5–9,5	5–7 „

Rozmieszczenie. Występuje we Włoszech, Szwajcarii, na południu RFN i NRD, w Austrii, Czechosłowacji, na Węgrzech, w Jugosławii, Rumunii, Grecji Bułgarii, Polsce i w ZSRR (Łotewska SRR, Ukraińska SRR i Mołdawska SRR).

W obrębie omawianego gatunku wyróżnia się cztery podgatunki: *E. erythronotus erythronotus* (BURR), *E. e. burri* ADELUNG, *E. e. nigricans* RAMME i *E. e. ater* BAZYŁUK.

Z Polski został wykazany jedynie ostatni z wymienionych podgatunków.

### *Ectobius (Ectobius) erythronotus ater* BAZYŁUK, 1961

*Ectobius (Ectobius) erythronotus ater* BAZYŁUK, 1961: 428–430, ff. 2, 3, 7, 11, 15 i 18.

Piśmiennictwo. PRINCIS 1965: 20, 29, f. 30 (opis, rozmieszczenie i rysunek); BAZYŁUK 1976: 13–14 (rozmieszczenie w Polsce).

Locus typicus: Zbójna Góra koło Warszawy (Polska).

Przedni brzeg przedplecza (rys. 112) u obydwu płci prawie zupełnie prosty, równoległy do tylnego.

Ubarwienie ciała jest ciemniejsze niż u *E. erythronotus* s. str., czasami bardzo ciemne, zwłaszcza u samców. Środek przedplecza (rys. 112) brunatny, ciemno-brunatny lub czarny. Pokrywy samca z niewielką liczbą małych brunatnych

punktów przy brzegu kostalnym i z większą liczbą małych brunatnych plamek na pozostałej powierzchni; dużych plamek na żyłce radialnej brak. U samicy występują brunatne plamki na żyłce radialnej, lecz są one mniejsze niż u samicy *E. lapponicus*; ciemnych punktów przy brzegu kostalnym pokryw mało, lecz więcej niż u samca. U bardzo ciemno zabarwionych samców tło pokryw od żyłki radialnej do tylnego brzegu zwykle ciemnobrunatne.

Zewnętrznych odgałęzień żyłki radialnej na obu pokrywach samca 11–13, u samicy zaś na prawej pokrywie 12–13, na lewej 10–13 (zwykle przy mniejszej liczbie odgałęzień żyłki radialnej jedno lub dwa są rozwidlone). Wewnętrznych odgałęzień żyłki radialnej na obu pokrywach samca 3, u samicy na prawej pokrywie 3–5, na lewej zaś 2–5.

Dołek gruczołowy (rys. 102) zajmuje  $\frac{1}{3}$  szerokości siódmego tergitu odwłoka.

Wyrostki rylcowe (rys. 118–120) u obu płci tępo zakończone, ich ostatni człon mniej niż 1,5 raza dłuższy od przedostatniego. Stylik (rys. 106) niezbyt duży z dość gęstymi włoskami na końcu.

Kokon (rys. 106) podłużnie żeberkowany, o długości około 4 mm.

W Polsce podgatunek ten występuje przeważnie w lasach sosnowych, na niewielkich polankach porośniętych m. in. przez wrzos — *Calluna vulgaris* (L.) SALISB., mącznicę — *Arctostaphylos uva-ursi* L., borówkę — *Vaccinium vitis-idea* L. i jałowiec — *Juniperus communis* L. Przebywa on zwykle pośród roślinności zielonej lub na wymienionych krzewinkach i krzewach, a tylko wyjątkowo i w dni upalne samce fruują i biegają w koronach drzew. Dorosłe postacie żyją od drugiej połowy maja do końca lipca, wyjątkowo dłużej; samice można spotkać jeszcze w sierpniu. Zimują nimfy.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	7,5–9	6–7 mm
Długość przedplecza	2–2,2	1,6–2,2 „
Długość pokryw	7–9	6–7 „

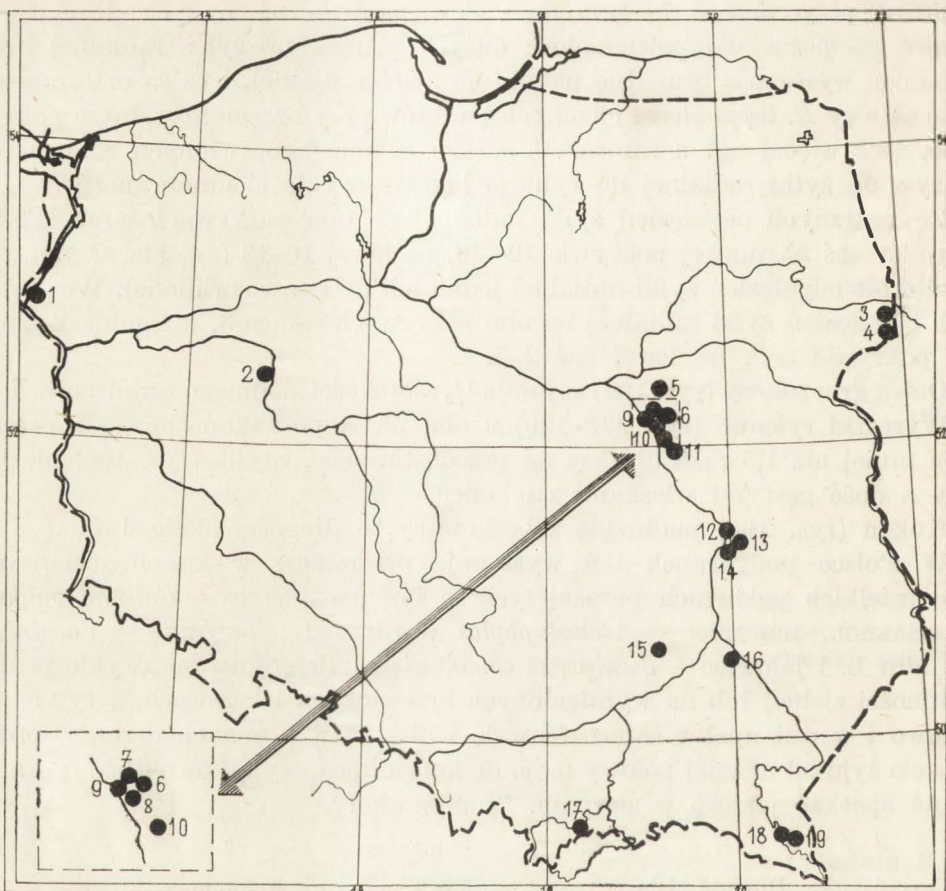
Rozmieszczenie. Podgatunek jest znany z Polski i z Łotewskiej SRR. Dotychczasowe stanowiska tego podgatunku w Polsce podaje załączona mapa (rys. 121).

### *Ectobius (Ectobius) balcani* RAMME, 1923

*Ectobius lapponicus balcani* RAMME, 1923: 117, t. I, f. 5 (t. II, f. 2, rysunek cytowany przez RAMMEGO 1923 — error!).

Piśmiennictwo. BEY-BLENKO 1950: 199–200 (opis) — *Ectobius* (in sp.) *lapponicus balcani*; RAMME 1951: 36, f. 2, t. IX, f. 5 (opis, rozmieszczenie i barwny rysunek totalny); BAZYLUK 1956a: 24, 26, f. 41 (opis i rozmieszczenie); HARZ 1957b: 27, ff. 11a, 13d (opis i rozmieszczenie); BAZYLUK 1961: 430, ff. 20, 25 (uzupełnienie opisu nowymi danymi morfologicznymi, dane faunistyczne dotyczące Bułgarii i Rumunii); PRINCIS 1971: 1071–1072 (pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne i rozmieszczenie).

Terra typica: Europa południowo-wschodnia.



Rys. 121. Rozmieszczenie *Ectobius (Ectobius) erythronotus ater* w Polsce; stanowiska: 1 – Bielinek nad Odrą, 2 – Osowa góra koło Poznania, 3 – Śtoczek, 4 – Białowieski Park Narodowy, 5 – Klembów, 6 – Warszawa-Stara Miłosna, 7 – Warszawa-Wawer, 8 – Warszawa-Radość, 9 – Warszawa-Zbójna Góra, 10 – Śródborów, 11 – Pogorzel Warszawska, 12 – Puławy, 13 – Bochońnica, 14 – Kazimierz Dolny, 15 – Bogoria, 16 – Rozwadów, 17 – Pieniny, 18 – Dwernik i 19 – góra Otryt.

Ubarwieniem podobny do *E. lapponicus*, tylko środkowa plama przedplecza samca prawie zawsze czarna; przezroczyste brzegi przedplecza znacznie węższe niż u *E. lapponicus*. Spód ciała czarny, nogi czarne. Tergity odwłoka czarne, z jasnym obrzeżeniem.

Dolek gruczołowy (rys. 101) bardziej okrągły niż u *E. lapponicus*, z listewkowatym podłużnym wzniesieniem, na którym zwykle w pobliżu tylnej krawędzi znajdują się dwie kępki włosków zlewające się czasami w jedną. Wyrostki rylcowe u obu płci dość grube, bardziej tępo zakończone niż u *E. lapponicus*, ich ostatni człon około 1,5 razy dłuższy od przedostatniego. Stylik (rys. 96) nieco podobny do stylika *E. erythronotus*, ale dłuższy. Samica podobna do samicy *E. lapponicus*, nieco mniejsza i o dłuższych pokrywach.



	♂♂	♀♀
Długość ciała	7,8-9	6,5-8 mm
Długość przedplecza	1,9-2,2	2-2,2 ,,
Długość pokryw	6,8-8,1	5,5-6,5 ,,

Rozmieszczenie. Gatunek ten występuje w Austrii, Czechosłowacji, na Węgrzech, w Jugosławii, Rumunii, Bułgarii, Albanii, Grecji, Turcji (Anatolia), w Ukrainie i na Kaukazie.

W Polsce dotychczas nie odnaleziony. Ponieważ występuje niedaleko naszych granic, istnieje możliwość odnalezienia go na południu, a zwłaszcza na południowym wschodzie Polski.

### *Ectobius (Ectobius) sylvestris* (PODA, 1761)

*Blatta sylvestris* PODA, 1761: 50, ♂.

*Blatta hemiptera* FABRICIUS, 1793: 12, ♀, et auctorum.

*Blatta lapponica* auctorum, nec LINNAEUS, 1758.

Piśmiennictwo. CHARPENTIER 1825: 75-76 (krótki opis i dowód odrębności gatunkowej) — *Blatta hemiptera*; SOBIESZCZAŃSKI 1877: 95 (rozmieszczenie i występowanie w okolicach Warszawy) — *Blatta hemiptera*; RAMME 1921: 99-150, ff. 1, 2, t. II. f. 3 (opis, nomenklatura, taksonomia, rozmieszczenie) — *Ectobia*; RAMME 1923: 120-125, t. I, ff. 1, 10-15, 21-23, 30, t. II, ff. 1, 19 (opis i rozmieszczenie); OBENBERGER 1926: 46, t. I, ff. 5, 6, t. IV, f. 158 (opis, rozmieszczenie); BEY-BIENKO 1950: 200-203, ff. 77a, 82-85 (opis, występowanie, rozmieszczenie); CHOPARD 1951: 18-19, ff. 18, 25, 27 (opis, rozmieszczenie we Francji, podanie nowej cechy diagnostycznej — kształtu i wielkości stylika); RAMME 1951: 38-41, f. 2, t. IX, ff. 1, 3 (barwne rysunki totalne, opis, rozmieszczenie) — *Ectobius sylvester* [sic!]; BAZYLUK 1956a: 24, 26, ff. 12, 19, 27, 29, 49, 50, 51 (krótki opis i rozmieszczenie) — *Ectobius sylvester* [sic!]; BURESZ i PESZEW 1957: 320 (rozmieszczenie w Bułgarii); HARZ 1957: 27-29, ff. 12b<sub>1-4</sub>, 13a, 14a, 17a, 17b i HARZ 1960: 13-15, ff. 24, 28, 29, 45-51 (opis, występowanie, rozmieszczenie) — *Ectobius silvestris* [sic!]; PRINCIS 1971: 1073-1077 (rozmieszczenie, pełne piśmiennictwo faunistyczno-taksonomiczne, także piśmiennictwo dotyczące ekologii, w tym wrogów i pasożytów); MORVAN 1972: 1-129 (morfologia i biologia); BAZYLUK 1976: 14-15 (rozmieszczenie w Polsce).

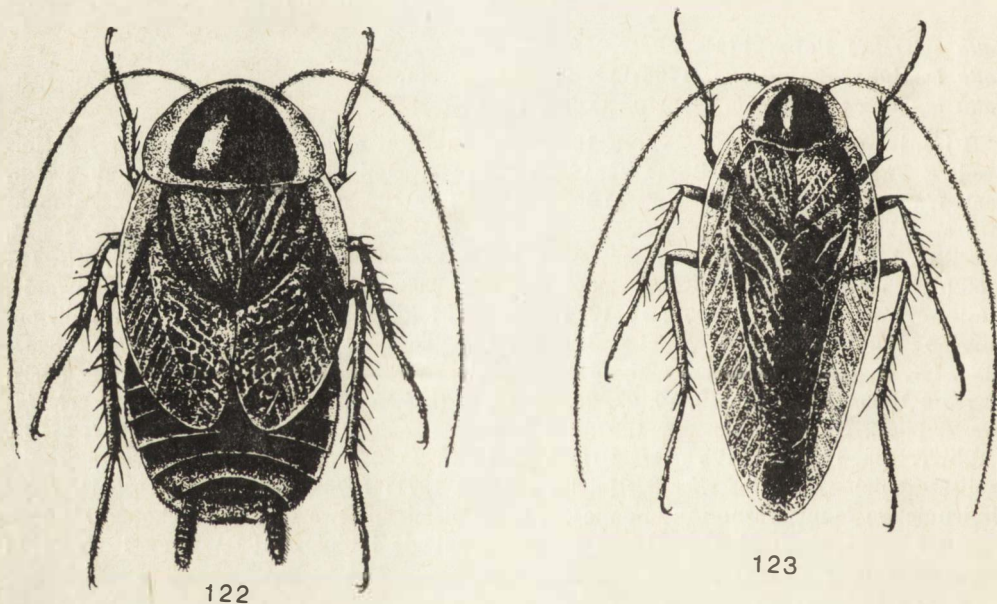
Terra typica: Austria (Graz).

*E. sylvestris* jest gatunkiem o najdłuższym i najszerszym ciele, często przewyższa rozmiarami ciała *E. lapponicus*. Dymorfizm płciowy silnie zaznaczony, samce (rys. 123) są długie i smukłe, samice (rys. 122) silnie owalne, o krótkich, zaokrąglonych, prawie jajowatych pokrywach.

Ubarwienie głowy samca czarne lub czarnobrunatne, z wąską, żółtą lub brudnożółtą przepaską ciemieniową między oczami; u samicy głowa jaśniejsza, często brunatna z ciemniejszym niż u samca czołem. U formy *discrepans* ADELUNG ubarwienie głowy jest jaśniejsze.

Plama środkowa przedplecza u obu płci czarna (u samicy dość często z ciemnoczerwonym połyskiem, widocznym przy odpowiednim oświetleniu), o kształcie trapezowatym, obrzeżona paskiem barwy kości słoniowej, który nie dochodzi do przezroczystych brzegów zewnętrznych przedplecza. U formy *discrepans* na ciemnym tle plamy środkowej są mniej lub bardziej liczne rozjaśnienia.

Sternity tułowiowe samców czarne, samice jaśniejsze. Lancetowato zakończone pokrywy samca wystają poza koniec odwłoka i przykrywają całkowicie wyrostki rylcowe; ich ubarwienie brunatnawożółte, z ciemnymi plamami, podobnie jak u *E. lapponicus*. Pokrywy samicy jajowate, sięgają do połowy odwłoka i są około dwa razy dłuższe od przedplecza; barwa pokryw brunatnożółta z ciemnymi, często czarnymi punktami na żyłkach i niezbyt licznymi większymi plamkami; pole analne bardzo duże. Skrzydła samca długie, ich długość równa długości pokryw; zadymione, przezroczyste. Skrzydła samicy skrócone, znacznie krótsze niż pokrywy. Nogi samca ciemnobrunatne lub czarne z żółtawymi kolcami i członami stóp oraz z rozjaśnieniami stawów. Nogi samicy brudnożółte.



Rys. 122–123. *Ectobius (Ectobius) sylvestris*: 122 – samica, 123 – samiec. (Według BEY-BIENKI).

Sternity odwłokowe samca czarne, często na tylnych brzegach z jaśniejszym obrzeżeniem; samicy podobnie ubarwione jak u *E. lapponicus*. Tergity odwłokowe samca czarno zabarwione, z rozjaśnieniami przy dołku gruczołowym i jaśniejszymi tylnymi krawędziami. Tergity odwłokowe samicy, z wyjątkiem często jaśniejszych ostatnich, czarno zabarwione z szerokimi, jaśniejszymi tylnymi krawędziami. Zabarwienie u formy *discrepans* u obu płci jaśniejsze.

Dołek gruczołowy (rys. 103) bardzo duży, okrągławy, głęboki, bez czopka lub listewki z kępkami włosków; jedynie na dnie z krótkimi, rozrzuconymi, często zlepionymi włoskami. Krawędź szóstego tergitu dość wysoko podniesiona; tylna i boczne krawędzie dołka obrzeżone jaśniejszym, wałeczkowatym wzniesieniem. Wyrostki rylcowe u obu płci krótkie i grube, najczęściej czarne.

Stylik (rys. 97) krótki. Kokon (rys. 107) około 4 mm długi, z licznymi podłużnymi żeberkami.

Gatunek występuje w tajdze nie wchodząc na tundrę, w lasach mieszanych i liściastych oraz w lasostepach nie przekraczając ich granicy na południu i nie wchodząc na stepy. W Polsce występuje w lasach iglastych, mieszanych i liściastych, najczęściej na krzewach i wysokich roślinach zielnych oraz w koronach drzew. Samice dość często można spotkać w ściółce. Zimują nimfy. Postacie dorosłe pojawiają się w maju i żyją do końca sierpnia, w wyjątkowych przypadkach dłużej. Samce giną około jednego miesiąca wcześniej niż samice.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	9–11	7,5–10 mm
Długość przedplecza	2–2,1	2,1–2,3 „
Długość pokryw	9,8–11,3	4,1–6,2 „

Rozmieszczenie. Gatunek europejski (rys. 93) występuje od Francji na zachodzie do Urzumu i Mołotowa w obwodzie kirowskim oraz do okolic Świerdłowska na wschodzie; na północy od Zatoki Onieżeńskiej (Małoszujka i Puszałachta) i od Siegoziera przez Pietrozawodsk do okolicy Leningradu i dalej wzdłuż płudniowego wybrzeża Bałtyku i Morza Północnego aż do Francji; na południu od Pirenejów Wschodnich przez Francję, północne Włochy, Jugosławię do Bułgarii. Z Półwyspu Skandynawskiego nie znany. Podany przez CHOPARDA (1943) z północnej Afryki (Algier). To ostatnie stanowisko musiało wzbudzić wątpliwości u samego autora tego doniesienia, gdyż w roku 1951 omawiając ogólne rozmieszczenie tego gatunku nie podaje go z północnej Afryki.

Występuje w całej Polsce od pobrażęży Bałtyku aż po regiel górny w Tatrach (BAZYLUK 1976), jest jednak mniej pospolity niż *E. lapponicus*.

### *Ectobius (Ectobius) lucidus* (HAGENBACH, 1822)

*Blatta lucida* HAGENBACH, 1822: 18, f. 9.

*Blatta pallida*: KELCH 1852: 1.

*Ectobius (Ectobius) vittiventer*: BAZYLUK, 1956: 24, f. 32; 1957: 265–266; 1961: 431 (sprowowanie błędnego oznaczenia).

Piśmiennictwo. RAMME 1923: 125–127, t. I, ff. 6–9, 24, 31–32 (opis i rozmieszczenie); BEY-BIENKO 1950: 203–204 (opis); CHOPARD 1951: 19–20, ff. 22, 28 (opis i rozmieszczenie); HARZ 1957: 29, ff. 13e, 18a–b (opis i rozmieszczenie); FERNANDES 1962: 157, 163, 218, 221, 240, ff. 1, 2, 38 (opis i występowanie na Półwyspie Iberyjskim); PRINCIS 1971: 1077–1078 (synonimika i pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne); BAZYLUK 1976: 15 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Szwajcaria.

Wielkością ciała i długością pokryw z reguły przewyższa *E. sylvestris*. Dymorfizm płciowy silnie zaznaczony, samce są długie i smukłe, samice owalne, o krótkich lancetowato zakończonych pokrywach.



Ubarwieniem przypomina *E. sylvestris* f. *discrepans*. Barwa ciała jasnobrunatna. Ubarwienie głowy samca jasnobrunatne z żółtą przepaską ciemieniową między oczami; samicy — brunatnoczerwonawe.

Przedplecze samca okrągławo sześciokątne, samicy trapezoidalne. Środkowa plama przedplecza samca sześciokątna, żółtawobrunatna, obrzeżona paskiem barwy kości słoniowej; pośrodku z żółtym paskiem rozwidlającym się ku tyłowi; tylne naroża plamy zaciemnione; przezroczyste boki przedplecza bardzo wąskie. Środkowa plama przedplecza samicy brunatnawa, z niewyraźnym obrzeżeniem barwy kości słoniowej i z jasnym paskiem pośrodku. Pokrywy samca dość ostro zakończone, wystają poza koniec odwłoka. Barwa pokryw brunatnawożółta bez ciemnych plam; pole kostalne prawie zupełnie przezroczyste i bezbarwne. Pokrywy samicy zakończone lancetowato, szarozółtawe, bez plam, z brunatnym zabarwieniem podstawowej części żyłki medialnej.

Ubarwienie odwłoka u obu płci podobne do tegoż u *E. sylvestris*, tylko jaśniejsze i z liczniejszymi jasnymi i czarnymi plamami.

Dołek gruczołowy podobny do dolka gruczołowego u *E. sylvestris*, tylko nieco krótszy. Stylik (rys. 98) podobny do stylika u *E. sylvestris*. Kokon z przedłużonym żeberkowaniem.

Postacie dorosłe występują od czerwca na nasłonecznionych, leśnych polanach.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	9,5–13,4	8,5–10 mm
Długość przedplecza	2,5–2,6	2,9 „
Długość pokryw	9–11,5	5,4–6,2 „

Rozmieszczenie. Gatunek subatlantycki, występuje na Półwyspie Iberyjskim (Hiszpania, Portugalia), we Francji, Włoszech, Jugosławii, Szwajcarii Czechosłowacji, na Węgrzech, w Luksemburgu, na południu RFN i NRD, na wschód dochodząc najdalej do Polski.

Z Polski był podany z okolicy Raciborza i z byłej guberni radomskiej (BAZYLUK 1976).

#### Podrodzaj *Ectobiola* UVAROV, 1940

*Ectobiella* ADELUNG, 1917: 247, nec BRUYNE, 1889.

*Ectobiola* UVAROV, 1940: 173.

Gatunek typowy: *Ectobia duskei* ADELUNG, 1904.

Podrodzaj charakteryzuje się czarną, łukowatą przepaską na przedpleczu u obu płci i pokrywami łuskowatymi, ułożonymi po bokach grzbietu oraz brakiem skrzydeł u samicy.

Do podrodzaju tego należy tylko jeden gatunek.

*Ectobius (Ectobiola) duskei* (ADELUNG, 1904)

*Aphlebia larrinae* KRAUSS 1888: 578, nec BOLIVAR 1881.

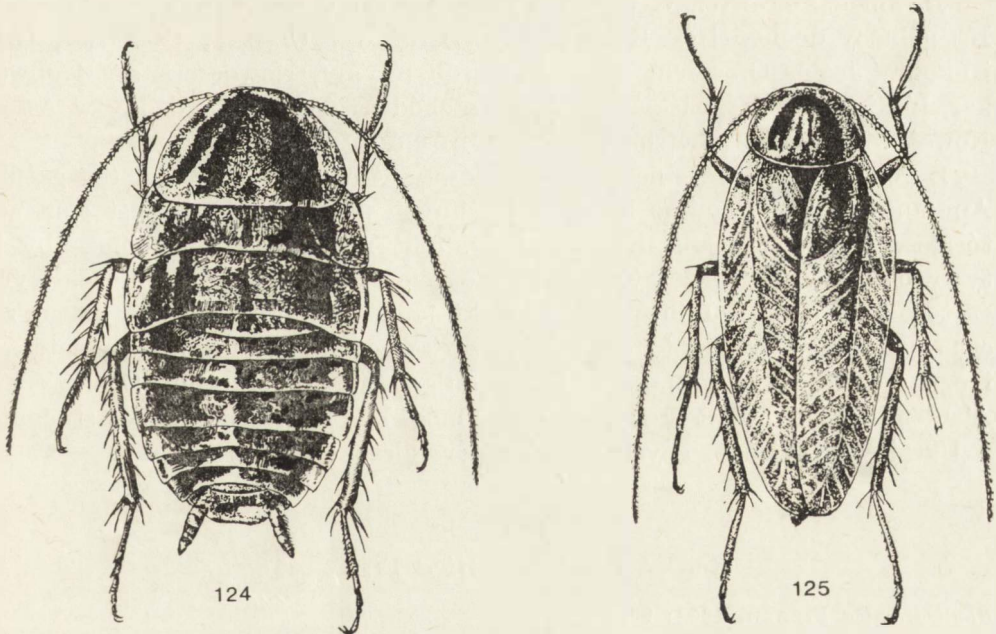
*Ectobia duskei* ADELUNG, 1904: 127, f. 1.

Piśmiennictwo. HOLDHAUS 1909: 11 (opis samicy) – *Ectobia*; BEY-BIENKO 1950: 215–217, ff. 89–92 (opis i rozmieszczenie); BAZYLUK 1956a: 28, ff. 47, 53–54 (opis i rozmieszczenie); BEY-BIENKO 1969: 123–128 (występowanie i bionomia); PRINCIS 1971: 1089–1090 (synonimika, rozmieszczenie i pełne piśmiennictwo taksonomiczno-faunistyczne oraz ekologiczne); BAZYLUK 1976: 15–16 (występowanie w Polsce).

Terra typica: Dolne Powołże (góra Bogdo).

Ubarwienie głowy u obu płci czarne lub czarnobrunatne z jaśniejszą przepaską ciemieniową między oczami; narządy gębowe jaśniejsze.

Przedplecze samca (rys. 125) okrągławe, słomkowoszarze, z czarną i wąską, łukowatą przepaską, nie dochodzącą do tylnego brzegu. Przedplecze samicy (rys. 124) z czarną i szeroką, łukowatą przepaską dochodzącą do tylnego brzegu, który jest prosty.



Rys. 124–125. *Ectobius (Ectobiola) duskei*: 124 – samica, 125 – samiec. (Według BEY-BIENKI).

Pokrywy samca długie (wystające poza wyrostki rylcowe), lancetowate, szarawosłomkowe z małymi i dużymi ciemnymi plamkami oraz licznymi ciemnymi punktami na odgałęzieniach żyłki radialnej. Pokrywy samicy jajowate, szarawobiałe, krótkie (osiągające lub nieco wystające poza tylny brzeg śródplecza), ułożone po bokach grzbietowej części ciała. Skrzydła samca dłu-

gości pokryw, samicy całkowicie zredukowane. Na bokach śródplecza i zaplecza samicy występują podłużne, czarne pasy, przechodzące również na tergity odwłokowe. Nogi u obu płci jasno zabarwione.

Odwłok samca jasno zabarwiony, z wyjątkiem tergitów 2-6, które mają po bokach ciemne paski.

Dołek gruczołowy (rys. 104) mały, poprzecznie owalny, pośrodku pogłębiony, bez bocznych listewek. Wyrostki rylcowe u obu płci długie, barwy ciała; na końcach, a u samicy także i u podstawy, przyciemnione. Stylik krótki.

Kokon krótki, gładki, bez podłużnych żeberk, o długości 3,2-3,5 mm.

Występuje na stepach, najczęściej ostnicowych, zamieszkuje również pustynie. Zimuje w postaci jaj. Dorosłe osobniki pojawiają się w połowie lipca.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	7-7,5	6,6-7 mm
Długość przedplecza	1,5-2,1	1,5-2 „
Długość pokryw	6,1-7,2	1,5-1,6 „

Rozmieszczenie. Gatunek występuje tylko w Związku Radzieckim. Na północy dochodzi do Krasnogradu, Saratowa, Uralska, Czałowa, Orska i okolicy Jezior Omskich; na południu do Krymu, Nowoczerkaska i obwodu kargańskiego w Kazachskiej SRR; na zachód najdalej stwierdzony w Askanji Nowej w obwodzie chersońskim (BEY-BIENKO 1950).

Z Polski (z Puław — na etykietce Nowaja Aleksandrija) podał ten gatunek ADELUNG (1917). Pomimo licznych i usilnych poszukiwań nie został on powtórnie na tym stanowisku odnaleziony. Jest mało prawdopodobne, aby ten typowo stepowy gatunek występował w okolicy Puław; w każdym razie wymaga to potwierdzenia. Jeśli nie było to jakieś reliktowe stanowisko dawnego, znacznie większego areалу, to okaz jedyne go samca (prawidłowo zaetykietowany i oznaczony przez ADELUNGA, a znajdujący się w Muzeum Zoologicznym Akademii Nauk ZSRR w Leningradzie) mógł być zawleczony przez studentów z Ukrainy przyjeżdżających na studia rolnicze do Puław.

### Rodzaj *Phyllodromica* FIEBER, 1853

*Phyllodromica* FIEBER, 1853: 93.

*Hololampra* SAUSSURE, 1864: 94.

*Aphlebia* BRUNNER VON WATTENWYL, 1865: 66.

Gatunek typowy: *Blatta Megerlei* FIEBER, 1853: 94.

Ubarwienie ciała ciemne, często czarne lub brunatne; u przedstawicieli niektórych podrodzajów jaśniejsze, jednolite lub z plamami.

Pokrywy samca sięgają końca odwłoka lub są odeń krótsze, a nawet łuskowate i ułożone po bokach strony grzbietowej. Skrzydła skrócone, krótsze niż pokrywy lub ich brak. U samicy pokrywy skrócone, krótsze niż odwłok, często łuskowate i ułożone po bokach strony grzbietowej; skrzydeł najczęściej brak lub są one



bardzo silnie zredukowane. Pokrywy u obu płci mniej lub bardziej zrogowaciałe, o niewyraźnym użyłkowaniu i słabo zaznaczonej bruzdzie analnej.

Budowa dołków gruczołowych (rys. 129) bardziej zróżnicowana niż u gatunków rodzaju *Ectobius*. U samicy występuje większa zmienność niż u samców, i dlatego są one trudniejsze do zidentyfikowania. Dobrych cech (wielkość, kształt i rzeźba) umożliwiających identyfikowanie samicy dostarcza złożony przez nie kokon.

Rodzaj *Phyllodromica* liczy 69 gatunków rozmieszczonych wyłącznie w Palearktyce (rys. 92). Dzieli się na pięć podrodzajów: *Phyllodromica* s. str., *Lobolampra* HOULBERT, *Arbiblatta* CHOPARD, *Turanoblatta* BEY-BIENKO i *Luridiblatta* FERNANDES.

W Polsce występuje tylko przedstawiciel podrodzaju *Phyllodromica* s. str.

### Podrodzaj *Phyllodromica* s. str.

Najliczniejszy w gatunki, wyróżnia się dobrze rozwiniętymi pokrywami samców, sięgającymi z reguły do końca odwłoka i wyjątkowo krótszymi; u samicy są one skrócone, sięgają do połowy odwłoka, u niektórych tylko gatunków są znacznie silniej skrócone, lecz nigdy łuskowate i nie ułożone po bokach strony grzbietowej.

Dolek gruczołowy dobrze wykształcony i silnie zróżnicowany.

Podrodzaj ten obejmuje 33 gatunki.

W Polsce występuje jeden, a możliwe jest występowanie drugiego<sup>1</sup>.

#### Klucz do oznaczania gatunków

1. Postacie mniejsze, o długości ciała od 6 do 7 mm, dość wąskie i smukłe (rys. 126). Pokrywy z wyraźną, gęstą siatką żyłek i licznymi małymi kropkami.  
..... *Ph. megerlei* (s. 103).
- Postacie większe, o długości ciała od 6,5 do 7,5 mm, szersze (rys. 127–128). Pokrywy bez wyraźnej, gęstej siatki żyłek i bez czarnych kropek.  
..... *Ph. maculata* (s. 105).

### *Phyllodromica (Phyllodromica) megerlei* FIEBER, 1853

*Blatta punctata* CHARPENTIER, 1825: 77, nec ESCHSCHOLTZ, 1822.

*Blatta (Phyllodromica) Megerlei* FIEBER, 1853: 94.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865: 71–72, f. 3A–D<sub>1</sub>, oraz 1882: 41, f. 8c (opis postaci dorosłej i kokonu, rozmieszczenie, występowanie, synonimika) —

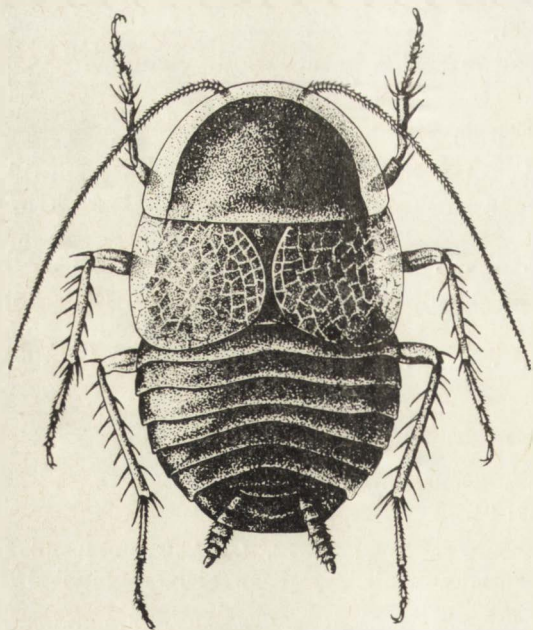
<sup>1</sup> PRINCIS 1971: 1091 omawiając ogólne rozmieszczenie *Ph. marginata* (SCHREBER) wymienia także Polskę („Polen?”). Oparł się prawdopodobnie na danych SZELIGI-MIERZEYEWSKIEGO (1928: 61), który za JAKOBSONEM i BIANKIM (1905: 126) wymienił ten gatunek wśród gatunków występujących w Polsce, podając: „Polska Ukraina” („Polskaja Ukraina” — JAKOBSON i BIANKI). Gatunek ten, o rozmieszczeniu submedyterańsko-pontyjskim, w Polsce nie występuje i dlatego nie został uwzględniony w kluczu do oznaczania i opisach.

*Aphlebia punctata*; JAKOBSON i BIANKI 1905: 126 (opis i rozmieszczenie) — *Aphlebia punctata*; OBENBERGER 1926: 40–41 (opis i rozmieszczenie) — *Aphlebia punctata*; BEY-BIENKO 1950: 232–234, f. 93 (opis i rozmieszczenie oraz opis nowego podgatunku — *Ph. megerlei asiatica*); BAZYLUK 1956a: 28, f. 56 (krótki opis i rozmieszczenie) — *Hololampra*; HARZ 1957: 34, f. 25 oraz HARZ 1960: 17–18, f. 56 (opis dorosłych postaci i kokonu, występowanie oraz rozmieszczenie) — *Hololampra punctata*; PRINCIS 1971: 1094–1096 (rozmieszczenie, synonimika i pełny wykaz piśmiennictwa taksonomiczno-faunistycznego).

Terra typica: Austria, Saksonia, Węgry, Włochy.

Niewielkie owady o barwie ciała czarnej, z połyskiem. Głowa samca czarna, samicy pomarańczowa z czarnym czołem. Przedplecze u obu płci czarne lub żółtawopomarańczowe, z szerokim, jasnym obrzeżeniem po bokach, nieco węższym z przodu i tyłu.

Pokrywy samca długie, sięgające do końca odwłoka; zwężające się w kierunku analnym i na końcu zaokrąglone, barwy od żółtawobiałej do szarobrunatnej, z gęstymi, ciemnymi punktami i plamami, tworzącymi gęstą sieć nieregularnie rozłożonych żyłek. Pokrywy samicy (rys. 126) skrócone, ścięte ukośnie i po obu brzegach zaokrąglone, zabarwione podobnie jak u samca. Nogi samca czarne lub ciemnobrunatne z żółtawymi kolcami na goleniach, samicy również czarne lub ciemnobrunatne z żółtawobrunatnymi goleniami i stopami.



Rys. 126. *Phyllodromica (Phyllodromica) megerlei*, samica. (Według BEY-BIENKI).

Odwłok samca jednolicie czarny, bez rozjaśnionych krawędzi. Odwłok samicy z jasnymi tylnymi krawędziami zarówno sternitów, jak i tergitów i z symetrycznymi rozjaśnieniami po bokach tergitów. Dolek gruczołowy poprzecznie owalny. Wyrostki rylcowe u obu płci czarne i długie; ich długość około cztery

razy większa od szerokości. Stylik na końcu zakrzywiony w kierunku nasady.

W obrębie tego gatunku zostały wyróżnione dwa podgatunki, mianowicie *Ph. megerlei megerlei* i *Ph. megerlei asiatica* BEY-BIENKO.

Występuje w środowiskach kserotycznych i mesohigrotycznych, często na polankach i na brzegach lasów, pod liśćmi, kamieniami itp. Kokon krótki (rys. 108), o długości nieco ponad 2,5 mm, z wyraźnymi podłużnymi żeberkami w liczbie od 10 do 12.

	♂♂	♀♀	
Długość ciała	6–6,5	6,2–7	mm
Długość przedplecza	2–2,3	2–2,5	„
Długość pokryw	4–4,5	2,3–2,8	„

Rozmieszczenie. Gatunek znany z RFN (Bawaria), NRD (Saksonia), północnych Włoch, Czechosłowacji, Węgier, Rumunii, ZSRR (Mołdawska SRR i Ukraińska SRR), Turcji i północnej Syrii. W Turcji i Syrii występuje podgatunek *Ph. m. asiatica*.

W Polsce nie został dotąd stwierdzony, ale nie można wykluczyć możliwości odnalezienia go na południu kraju.

### *Phyllodromica (Phyllodromica) maculata* (SCHREBER, 1781)

*Blatta maculata* SCHREBER, 1781; 15: 87–95, t. III, ff. 17 i 18.

*Aphlebia schaefferi*: JAKOBSON i BIANKI 1905: 126, t. III.

Piśmiennictwo. BRUNNER VON WATTENWYL 1865: 69–71 oraz 1882: 39–40, f. 8D (opis postaci dorosłych i kokonu, występowanie i rozmieszczenie) — *Aphlebia*; REDTENBACHER 1900: 24 (opis, występowanie, fenologia i rozmieszczenie) — *Aphlebia*; TÜMPEL (1900) II wyd. 1922: 233, f. ♀ na t. XV (opis i barwna ilustracja) — *Aphlebia*; BEY-BIENKO 1950: 234–236 (opis i rozmieszczenie); BAZYLUK 1956: 28, ff. 21, 57–59 (krótki opis i rozmieszczenie), BAZYLUK 1957: 266–267 (rozmieszczenie w Polsce) — *Hololampra*; HARZ 1960: 17, f. 55 (opis, występowanie i rozmieszczenie) — *Hololampra*; PRINCIS 1971: 1097–1100 (rozmieszczenie oraz pełny wykaz piśmiennictwa taksonomiczno-faunistycznego); BAZYLUK 1976: 16–17 (rozmieszczenie i występowanie w Polsce).

Terra typica: Erlangen, Halle i Regensburg (RFN i NRD).

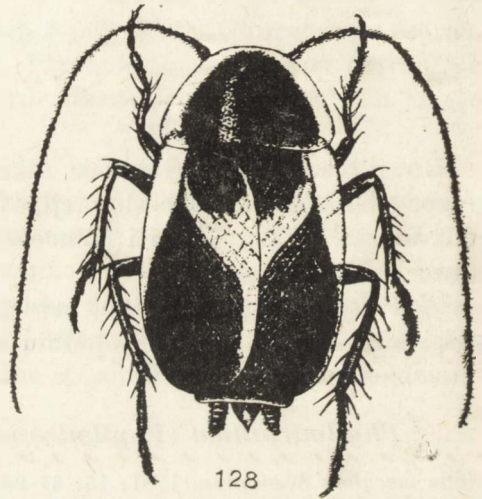
Niewielkiej postaci, nieco większy niż poprzedni gatunek, o zarysie ciała owalnym i barwie ciemnobrunatnej lub czasami czarnej, rzadziej jaśniejszej, z połyskiem (rys. 127–128).

Głowa barwy od ciemnokasztanowatobrunatnej do brunatnoczarnej, z rozjaśnieniem na ciemieniu w postaci poprzecznej plamy między oczami.

Przedplecze o przednim brzegu zaokrąglonym, tylnym prostym, u obu płci zabarwionym czarno, z szerokim, najczęściej żółtawym lub żółtawobiałym, czasami barwy kości słoniowej, obrzeżeniem bardzo słabo zaznaczonym na tylnej krawędzi. Pokrywy samca (rys. 128) długie, sięgające do końca odwłoka, nie zwężające się ku końcowi, barwy żółtawej i z różnej wielkości ciemnymi plamami u podstawy pola analnego i pola radialno-medialno-kubitalnego. Czasami tylko końce pokryw są ciemno zabarwione lub u formy melanistycznej

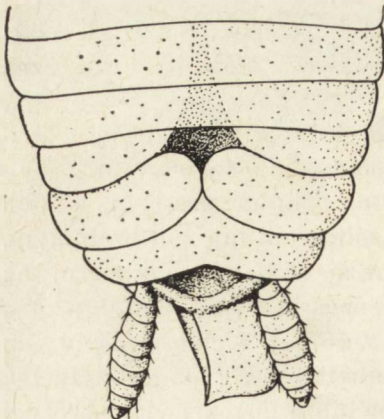


(var. *schaefferi* auct.) całe czarne, z wyjątkiem pola kostalno-subkostalnego. Pokrywy samicy (rys. 127) skrócone, ścięte równoległe do poprzecznej osi ciała, zaokrąglone, barwy żółtawej, ze słabymi zaciemnieniami na końcach, lub podobnie ubarwione jak u samca. Nogi samca brunatnoczarne lub czarne, z rozjaśnieniami w stawach. Nogi samicy żółtawobrunatne, u formy melanistycznej (var. *schaefferi*) ciemniejsze.



Rys. 127–128. *Phyllodromica (Phyllodromica) maculata*: 127 – samica, 128 – samiec.  
(Według BAZYLUKA).

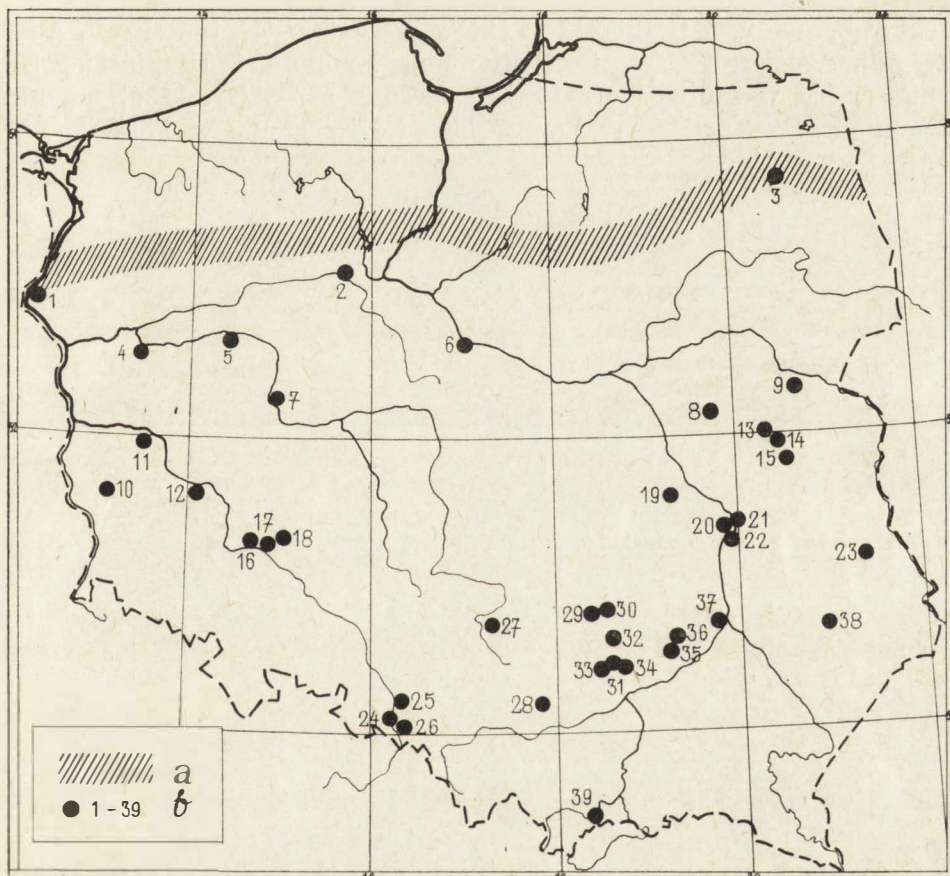
Odwłok samca czarny. Dołek gruczołowy (rys. 129) silnie zróżnicowany, siódmy tergit pośrodku rozdzielony. Odwłok samicy czarny, z jasnymi tylnymi brzegami segmentów i z rozjaśnieniami po zewnętrznych brzegach podstawy i zakończenia sternitów. Płytką subgenitalną samca prawie trójkątną (rys. 71),



Rys. 129. *Phyllodromica (Phyllodromica) maculata*, dołek gruczołowy samca.

słabo asymetryczna, stylik prosty. Wyrostki rylcowe u obu płci czarne, długie.

Gatunek kserotermofilny lub mezokserofilny, występuje na brzegach lasów, na nasłonecznionych polanach śródleśnych w lasach iglastych, mieszanych i liściastych. U nas najczęściej spotyka się go w ciepłych borach sosnowych, gdzie żyje przeważnie w runie leśnym i ściółce. Postacie dorosłe żyją od maja do połowy sierpnia, wyjątkowo dłużej. Młode lęgną się najczęściej na początku sierpnia; przed zimą przechodzą kilka linień. Zimują jako nimfy w ściółce



Rys. 130. Rozmieszczenie *Phyllodromica (Phyllodromica) maculata* w Polsce: a – przypuszczalna północna granica zasięgu w Polsce; b – stanowiska; 1 – Bieleń nad Odrą, 2 – Potulice, 3 – Rajgród, 4 – Skwierzyna, 5 – Obrzycko, 6 – Kulin, 7 – Rogalin-Rogalinek, 8 – Mienia, 9 – Łysów, 10 – Łęknica, 11 – Zielona Góra, 12 – Głogów, 13 – Kryńszczak, 14 – Kownatki, 15 – Bedlno, 16 – Brzeg Dolny, 17 – Oborniki Śląskie, 18 – Trzebnica, 19 – Sewerynów, 20 – Góra Puławska, 21 – Puławy, 22 – Kazimierz Dolny, 23 – Stawska Góra koło Chełma, 24 – Racibórz, 25 – Dziergowice, 26 – Nędza, 27 – Potok, 28 – Ojców, 29 – Chęciny, 30 – Góra Zelejowa koło Chęciny, 31 – Krzyżanowice, 32 – Grabowiec, 33 – Młodzawy, 34 – Polichno-Dębina, 35 – Golejów, 36 – Bogoria, 37 – Dwikozy, 38 – Szczebrzeszyn i 39 – Pieniny.

leśnej, w kępach traw i mechów. Kokon (rys. 109) dłuższy niż u poprzedniego gatunku, o długości nieco ponad 3 mm, z licznymi (ponad 12) niezbyt wyraźnymi, podłużnymi żeberkami.

	♂♂	♀♀
Długość ciała	6,5-7,4	6,5-7 mm
Długość przedplecza	2,1-2,3	2,3-2,4 „
Długość pokryw	5,5-6	2,7-3,2 „

Rozmieszczenie. Gatunek jest znany z RFN, NRD, Szwajcarii, Austrii, Jugosławii, Węgier, Polski, Czechosłowacji, Rumunii i Ukrainiejskiej SRR. Rozmieszczenie w Polsce przedstawia załączona mapa (rys. 130), na której zaznaczono przypuszczalną granicę zasięgu tego gatunku w Polsce.



# MANTODEA

## I. CZĘŚĆ OGÓLNA

### I. WSTĘP

Do początków XX wieku modliszki — *Mantodea*, wraz z karaczanami — *Blattodea*, zaliczane były przez różnych autorów jako rodzina *Mantidae* do rzędu prostoskrzydłych — *Orthoptera*. Mimo pokrewieństwa modliszek z prostoskrzydłymi istnieją między nimi tak duże różnice, że współczesna systematyka wyodrębnia je jako dwa różne rzędy. Niektórzy ze współczesnych badaczy, m. in. CHOPARD (1951), nadają modliszkom rangę podrzędu i zaliczają go wraz z karaczanami do rzędu *Dictyoptera*, zwanego również *Blattaeformia* albo *Oothecaria*. Jednak modliszki zbyt różnią się budową i biologią od karaczanów, aby można je było rozpatrywać jako jeden rząd owadów. Modliszki, wraz z rzedami *Blattodea*, *Isoptera* i prawdopodobnie *Notoptera* (*Grylloblattodea*), a według niektórych autorów także i *Protoblattoidea*, zaliczane są do nadrzędu *Blattopteroidea*, sekcji *Polyneoptera*, podgromady *Pterygota*, należącej do gromady owadów — *Insecta*.

*Mantodea* znane są z dolnej kredy (SZAROW 1968), a występowały prawdopodobnie znacznie wcześniej. Szczątki kopalne przedstawiciela rodzaju *Mantis* zostały znalezione na Pogórzu Harzu (RFN) w górnopłocieńskim drobnoziarnistym piaskowcu (BEIER 1967). Współcześnie znamy około 2500 gatunków. Większość z nich żyje w krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym, a tylko nieliczne w krajach o klimacie umiarkowanym. W miarę przesuwania się od równika ku biegunom liczba gatunków ulega wyraźnemu zmniejszeniu. W Palearktyce występuje około 100 gatunków, w Polsce natomiast tylko jeden.

W krajach, w których modliszki występują obficie, wzbudzały one od dawna zainteresowanie i były znane dość dobrze, o czym świadczą różne legendy związane z tymi owadami. We Francji i innych krajach rozpowszechnione jest wśród ludu przekonanie, że modliszka wyciągniętą „ręką” wskazuje właściwy kierunek drogi zabłąkanemu pielgrzymowi lub podróżnikowi. Najdawniejsze pisemne wiadomości o modliszkach pochodzą ze Starożytnego Egiptu (około XXV wiek p. n.e.) i z Chin (V wiek p. n.e.). W czasach późniejszych, aż do połowy XVIII wieku, przybywa niewiele wiadomości o modliszkach.

Badania taksonomiczne nad modliszkami zapoczątkował LINNEUSZ. W X wydaniu „*Systema Naturae*” wymienia on już 7 gatunków modliszek,

które wydziela w grupę *Mantis* w obrębie rodzaju *Gryllus*. Grupę *Mantis*, do której zalicza także 3 gatunki patyczaków i dwa gatunki szarańczaków, wraz z całym rodzajem *Gryllus*, włącza LINNEUSZ do rzędu *Coleoptera*. W XVIII i XIX w. liczni badacze zajmujący się prostoskrzydłymi opisywali nowe gatunki, rzadziej nowe rodzaje należące według ówczesnych pojęć do grupy, a potem do rodziny modliszek. Rodzinę *Mantidae* wyodrębnił pierwszy LATREILLE w 1802 r., zaliczając ją do rzędu prostoskrzydłych.

Podsumowaniem badań taksonomicznych XVIII i pierwszej połowy XIX wieku jest praca STÅLA (1877), w której podaje on 172 gatunki modliszek. KIRBY (1904) w swym katalogu podaje już 822 gatunki, zgrupowane w 209 rodzajach. W chwili obecnej brak jest pracy o modliszkach podsumowującej ostatnie badania, takiej jaką jest np. katalog karaczanów PRINCISA. W 1927 roku ukazała się praca podsumowująca jedynie dane taksonomiczno-geograficzne o modliszkach. Jest nią opublikowana w wydawnictwie „Tierreich” praca GIGLIO-TOSA. Ukazała się ona drukiem już po śmierci autora i chyba dlatego ma pewne niedociągnięcia, np. brak pełnej synonimiki gatunków. Praca ta zawiera opisy ponad 1500 gatunków, podaje klucze do oznaczenia rodzin i niższych jednostek systematycznych rzędu *Mantodea* oraz dość bogate, aczkolwiek niepełne piśmiennictwo. Pewien obraz fauny *Mantodea* na świecie dają również prace REHNA, GIGLIO-TOSA i BEIERA opublikowane w wydawnictwie „Genera Insectorum”. Są one jednak niepełne, nie adekwatne w stosunku do siebie i nie zawierają też danych opublikowanych w ostatnich prawie 40 latach, gdyż wychodziły w długim odstępie czasu, bo od 1911 do 1937 roku. W ostatnim czasie ukazało się dużo prac o modliszkach takich autorów, jak M. BEIER, L. CHOPARD, L. L. MISZCZENKO, M. HEBARD, J. A. G. RHEN, F. WERNER i inni. Ze współczesnych badaczy M. BEIER ogłosił najwięcej prac taksonomiczno-faunistycznych poświęconych modliszkom całego świata, a jedną z prac poświęcił modliszce plioceńskiej. Faunę modliszek poszczególnych obszarów opracowują: Afrykę — R. ROY, Azję Środkową — I. I. LINDT i Europę — A. KALTENBACH.

Gatunkowi *Mantis religiosa* i północnej granicy jego zasięgu w Palearktyce poświęcone są prace następujących autorów: BACHMATJEWA, BAZYLUKA, BEIERA, BINETA, LEWANDOWSKIEGO, ZACHERA i innych.

Monograficznymi opracowaniami rzędu *Mantodea* są prace następujących autorów: BEIERA i JAUSA (1933), CHOPARDA (1949) i BEIERA (1964). W pracach tych omówiono wyniki badań odnoszących się nie tylko do taksonomii, lecz również do morfologii, anatomii, fizjologii, rozrodu, rozwoju, ekologii, fenologii oraz inne znane dane bionomiczne.

W porównaniu z karaczanami badań morfologiczno-anatomicznych, fizjologicznych, cytologicznych i bionomicznych prowadzono mniej i dlatego o modliszkach mamy bardziej skąpe wiadomości niż o karaczanach. Wymienione zagadnienia opracowywali następujący badacze: J. WOOD-MASON, L. BORDAS, P. LEVENREULT, C. A. MALMSTEN, M. LA GRECA, R. S. KING,

M. J. D. WHITE, S. HAGEN-SCHRADER, H. G. CALLAN, P. A. JACOBS, A. GIARDINA, H. PRZIBRAM, E. W. ADAIR, L. CHOPARD, E. BUGNION, R. A. ROBERTS, P. M. SUSTER, N. M. KORSAKOFF, O. P. BERLAND, C. R. HATHAWAY, H. G. JAMES, S. KRAMER i inni.

Badania nad modliszkami w Polsce, a właściwie nad modliszką, gdyż w Polsce występuje tylko jeden gatunek, zapoczątkował w XVIII wieku geograf królewski Ch. DE PERTHÉES, który w swym rękopisie, niestety nigdy nie opublikowanym, podaje opis *Mantis religiosa* zaznaczając jednocześnie, że w okolicy Warszawy modliszka nie jest rzadka. Pierwszy raz tę wiadomość opublikował w 1843 r. A. WAGA; za nim podali ją BRZEK (1947) i LIANA (1966). Dane o występowaniu modliszki w południowo-wschodniej Polsce publikowali: BAŁUT (1953), BAZYLUK (1947, 1956b, 1957, 1960), CMOLUCH (1971), KARCZEWSKI (1956), LIANA (1966), MICHALSKI (1959), PRÜFFER (1956), RAZOWSKI (1953), SKURATOWICZ (1946) oraz SKURATOWICZ i URBAŃSKI (1953). Rozmieszczenie w Polsce podaje katalog BAZYLUKA (1976). Bionomię modliszki omawiali następujący autorzy: BAZYLUK (1956b,c, 1958, 1960), TUR (1895) i WAGA (1880).

## 2. MORFOLOGIA ZEWNĘTRZNA I ANATOMIA

Ponieważ w budowie ciała modliszek i karaczanów istnieje duże podobieństwo, w niniejszym rozdziale zostaną podane tylko cechy wyróżniające rząd modliszek.

Modliszki stanowią morfologicznie dość zwartą grupę, charakteryzującą się wydłużonym i słabo grzbieto-brzusznie spłaszczonym ciałem, bardzo ruchliwą



Rys. 131. *Mantis religiosa polonica*, samica wypatrująca zdobyczy.  
(Fot. J. STEFANIAK).



głową i chwytными nogami przednimi. Większość to owady duże, o długości ciała najczęściej od 30 do 70 mm. Długość ciała największych modliszek przekracza 160 mm. Bardzo nieliczne mają długość ciała poniżej 30 mm, a wyjątkowo jest ona mniejsza niż 15 mm.

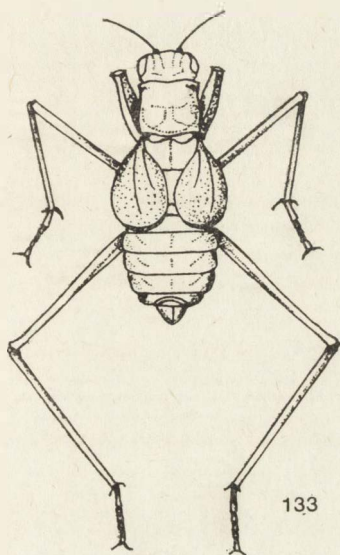


Rys. 132. *Mantis religiosa polonica*, samica pożerająca siodlarzkę *Ephippiger ephippiger* (FIEBIG) (Fot. J. STEFANIAK).

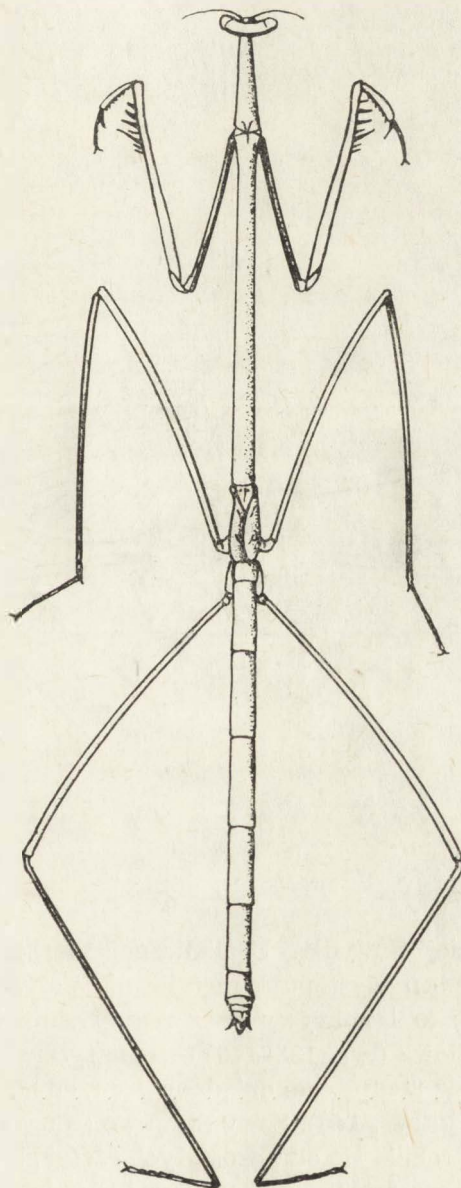
Większość gatunków ma kształt ciała zbliżony do tego, jaki obserwujemy u *M. religiosa* (rys. 131, 132). Niektóre gatunki, żyjące przeważnie wśród traw, jak np. *Leptocola stanleyana* (WESTWOOD), mają ciało bardzo wydłużone, patyczakowate (rys. 135), a gatunki naziemne, przeważnie pustynne, jak np. *Eremiaphila typhon* (LEFÈVRE), mają ciało silnie skrócone, beczukowate (rys. 133). Istnieją wreszcie gatunki o rozszerzonym na boki, zazwyczaj romboidalnym przedpleczu i często płatowatych wyrostkach na odnóżach (rys. 134, 136–137), np. *Deroplatys dessicata* (WESTWOOD), *Gongylus gongylodes* (LINNAEUS) i *Choradodis rhombicollis* (LATREILLE), przypominających w ogólnych zarysach liście.

Ciało modliszek jest z reguły gładkie. U niektórych gatunków występują wyrostki na tułowiu i na odwłoku, a na bokach przedplecza także różnej wielkości kolce na nogach.

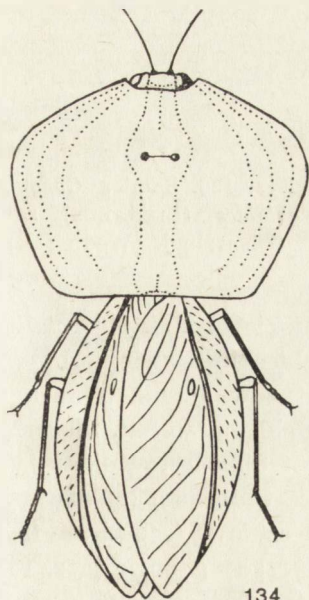
W ubarwieniu modliszek przeważają kolory zielony i brunatny w różnych odcieniach i w różnych proporcjach; często też występuje zjawisko homochromii. Niektóre modliszki mają jaskrawo, różnokolorowo zabarwione pokrywy, a jeszcze



133

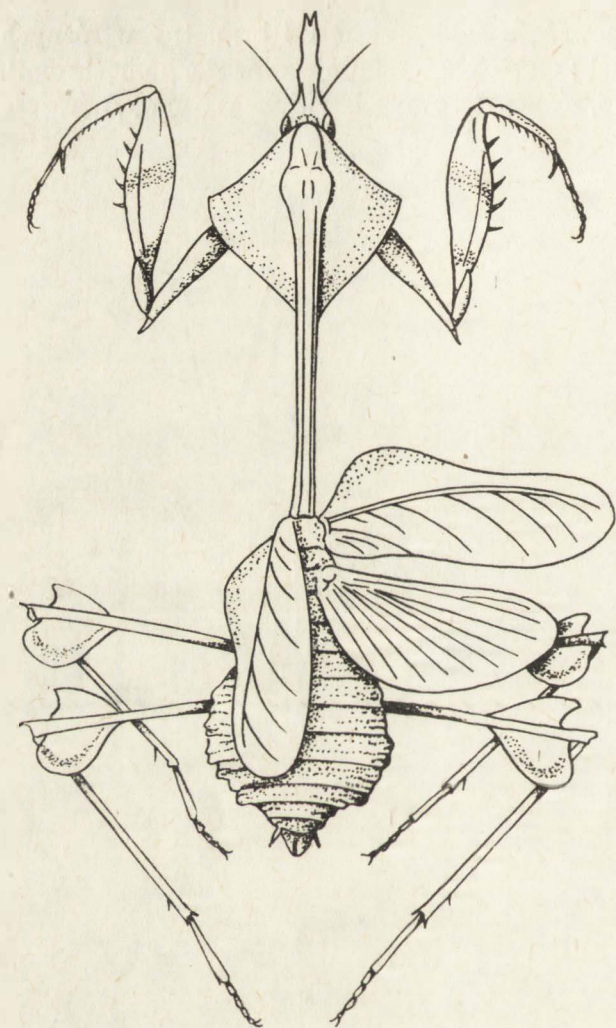


135



134

Rys. 133–135. Postacie dorosłe samic: 133 – *Eremiaphila typhon* LEFEBVRE, z Egiptu; 134 – *Choeradodis rhombicollis* (LATREILLE), z Kolumbii; 135 – *Leptocola stanleyana* (WESTWOOD), z Kongo. (Według BEIERA).



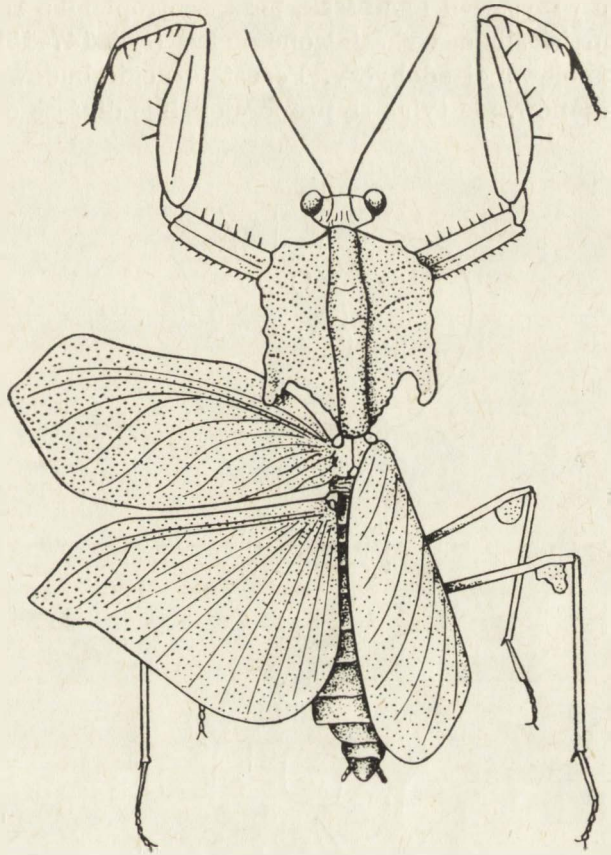
Rys. 136. Samica *Gongylus gongyloides* (LINNAEUS) z Krainy Orientalnej. (Według BEIERA).

częściej skrzydła. U nielicznej w gatunki malajskiej rodziny *Metallyticidae* CHOPARD występują metalicznie połyskujące niebieskie i zielone barwy.

Ciało i pokrywy są z reguły słabiej zesklekotyzowane niż u karaczanów.

Głowa (rys. 138–140) ortognatyczna, bardzo ruchliwa, wolna, nie przykryta przez przedplecze; oglądana z przodu ma kształt trójkątny, a niekiedy deltoidalny (rys. 140). Szwy głowowe są z reguły dobrze widoczne. Bardzo wyraźnie wyodrębnia się od pozostałych części głowy płytka czołowa (scutellum frontale), położona między nadustkiem i nasadą czułek. Narządy gębowe (rys. 141–142) typu gryzącego, zbudowane podobnie jak u karaczanów, są jednak proporcjonalnie silniejsze. Oczy duże, wypukłe, czasami silnie stożkowato wypukłe (rys. 139), nigdy nie mają kształtu nerkowatego jak u karaczanów. Przyoczek zawsze wyraźne, duże, leżące na wzniesieniach przyoczkowych (rys. 160–161),





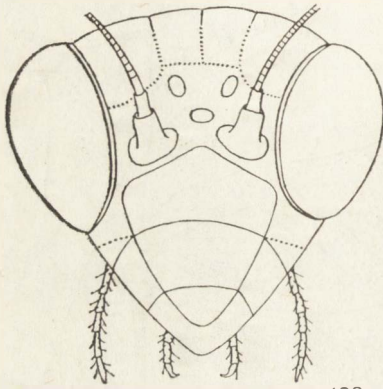
Rys. 137. Samica *Deroplatys desiccata* WESTWOOD z Krainy Orientalnej. (Według BEIERA).

występują zawsze w liczbie trzech. Czułki wyraźnie segmentowane, sięgają najwyżej do połowy ciała, w wyjątkowych przypadkach dalej, najczęściej zaledwie do połowy lub do końca przedplecza. Czułki zazwyczaj są paciorkowate, na ogół słabo lub wcale nie owłosione, tylko u niektórych gatunków silnie owłosione, a u niektórych grzebykowate, zwłaszcza u samców.

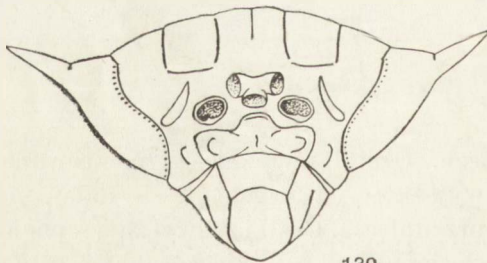
Tułów modliszek bardzo wyraźnie różni się od tułowia karaczanów, jest on bardzo długi, często stanowi prawie połowę długości całego ciała. Najlepiej rozwiniętą częścią tułowia jest przedplecze (rys. 143–146), na którym wyróżnia się, oddzielone od siebie bruzdą poprzeczną, część przednią (prozona) i część tylną (metazona) z wyraźną na ogół listewką środkową. Pewna liczba gatunków ma przedplecze wtórnie rozszerzone na boki (rys. 134, 136–137). Śródplecze i zaplecze są znacznie krótsze niż przedplecze. Pleuryty są bardzo małe. Sternity podobnie rozwinięte jak u karaczanów, ale najsilniej rozwinięte jest przedpiersie.

Nogi modliszek są heteronomiczne. Przednia para stanowi nogi chwytne, tzw. nogi rozbójnicze albo cęgi, które umieszczone są na przedtułowiu, na przeciwko bruzdy poprzecznej przedplecza. Przednie uda i przednie golenie

u wszystkich modliszek, poza neotropikalną rodziną *Chaetessidae* HANDLIRSCH, mają silnie wykształcone kolce (rys. 147–151) służące do przytrzymywania upolowanej zdobyczy. Pozostałe nogi zbudowane są podobnie jak nogi karaczanów, ale tylne są proporcjonalnie dłuższe od środkowych. Biodra modliszek



138



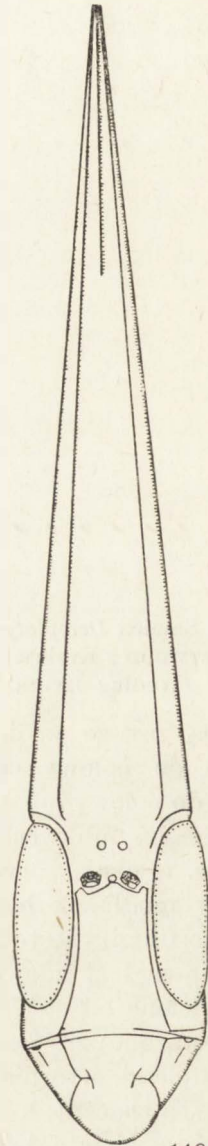
139



141



142

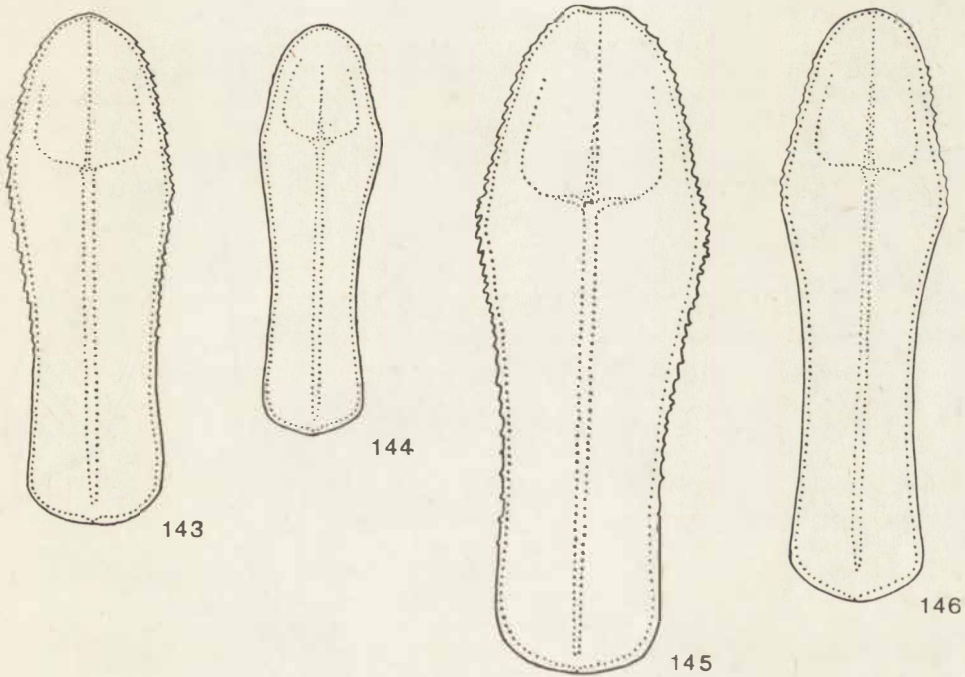


140

Rys. 138–142. 138–140 – Głowy z przodu: 138 – *Mantis religiosa polonica*, samica; 139 – *Toxodera denticulata* SERVILLE; 140 – *Pyrgomantis fasciata longissima* BEIER; 141–142 – *Stagmomantis carolina* (JOHANSSON), żuwaczka: 141 – widok z góry, 142 – widok od strony wewnętrznej. (139–142 według BEIERA).

są bardzo długie i stykają się ze sobą u podstawy. Stopy pięciocłonowe, zakończone dwoma symetrycznymi pazurkami i, w przeciwieństwie do karaczanów, pozbawione przyłg.

Pokrywy nie są nigdy tak silnie zesklebotyzowane jak u karaczanów, użyłkowanie ich prawie zawsze jest dobrze widoczne. Sięgają zwykle do końca lub wystają poza koniec odwłoka, rzadziej są krótsze od odwłoka (rys. 152).

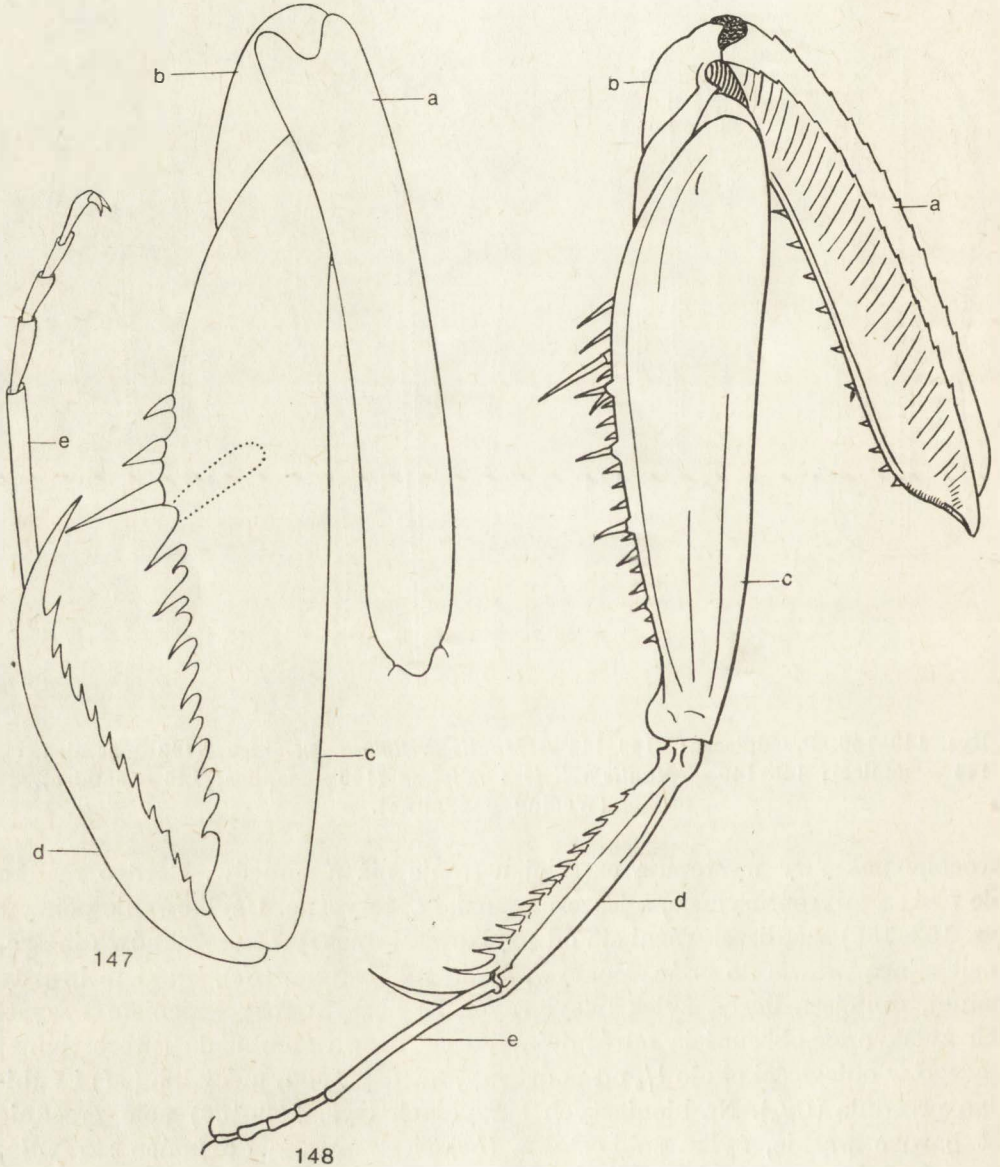


Rys. 143-146. Przedplecza: 143-144 - *Mantis religiosa polonica* (143 - samica, 144 - samiec); 145-146 - *Mantis religiosa religiosa* (145 - samica, 146 - samiec).  
(Według BAZYLUKA).

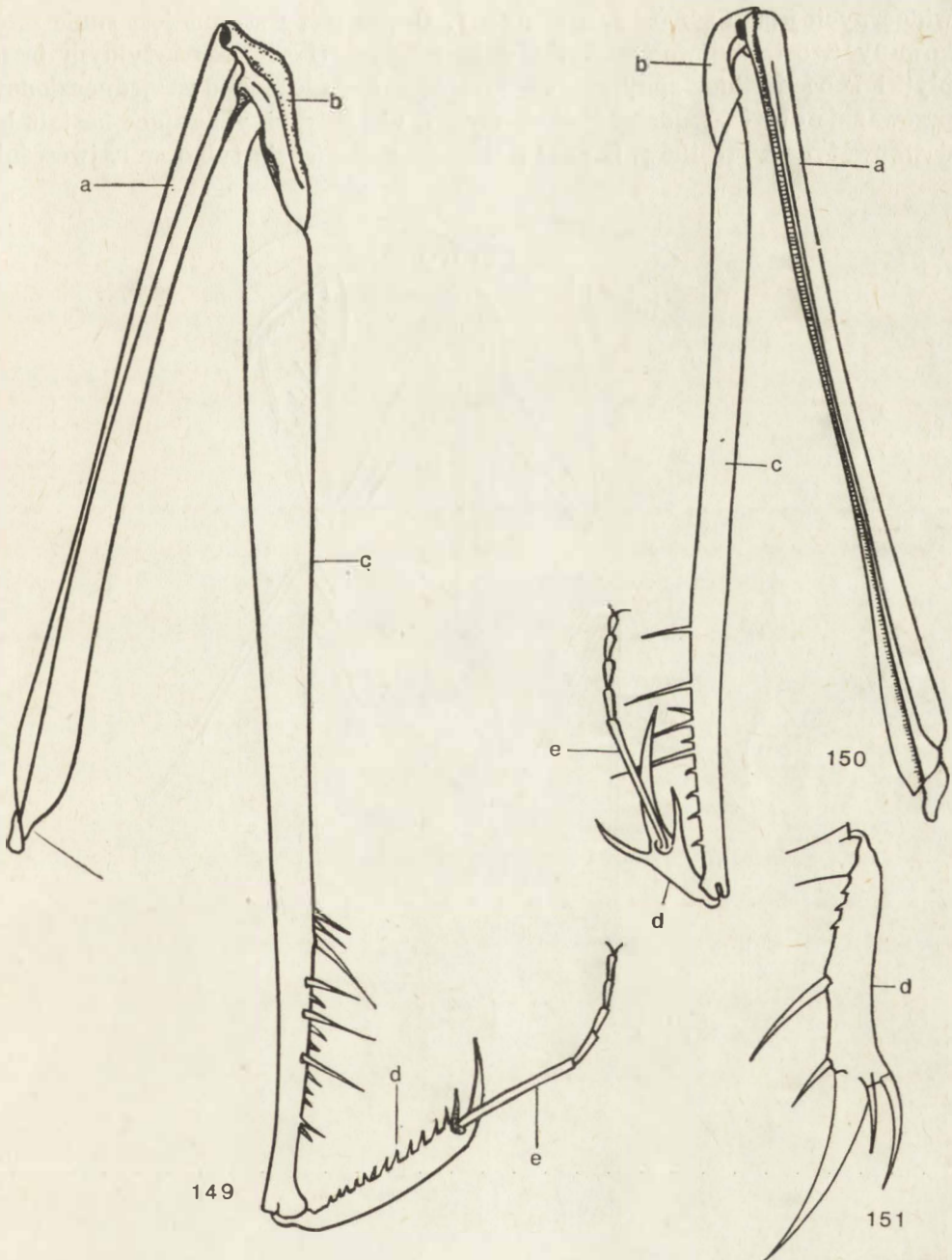
Skrócone pokrywy występują częściej u samic niż u samców. Bardzo rzadko obie płci są mikropteryczne, a jeszcze rzadziej apteryczne. Użyłkowanie pokryw (rys. 153-156) modliszek różni się od użyłkowania pokryw karaczanów dłuższą, bo sięgającą prawie do końca pokryw, żyłką subkostalną (*Sc*), brakiem bruzdy analnej, mniejszą liczbą żyłek aksylarnych i słabszym rozgałęzieniem wszystkich żyłek oraz obecnością odróżniającego się barwą znamienia (pterostigma) leżącego w odległości około  $\frac{1}{3}$  od podstawy, między żyłką medialną (*M*) i kubitálną przednią (*Cu<sub>a</sub>*). Na błoniastych skrzydłach (rys. 153-156) pole przednie jest bardzo wąskie, żyłka subkostalna (*Sc*) sięga prawie do końca skrzydła, pozostałe żyłki są mniej rozwidłone niż u karaczanów i brak wyraźnego odgraniczenia pola analnego od przedniej części skrzydła. Ubarwienie pokryw i skrzydeł (ostatnich zwykle mniej intensywne) bywa różne, najczęściej barwy ciała.



Odwłok modliszek jest z reguły znacznie dłuższy niż odwłok karaczanów, a tergity VIII i IX nie są tak silnie zredukowane, ani podwinięte do środka. Tergit X tworzy płytkę nadodbytową, bardzo często silnie wydłużoną ku tyłowi. U podstawy zewnętrznych brzegów płytki znajdują się wyrostki rylcowe; są one długie, znacznie dłuższe niż u karaczanów i mają bardziej zaznaczoną

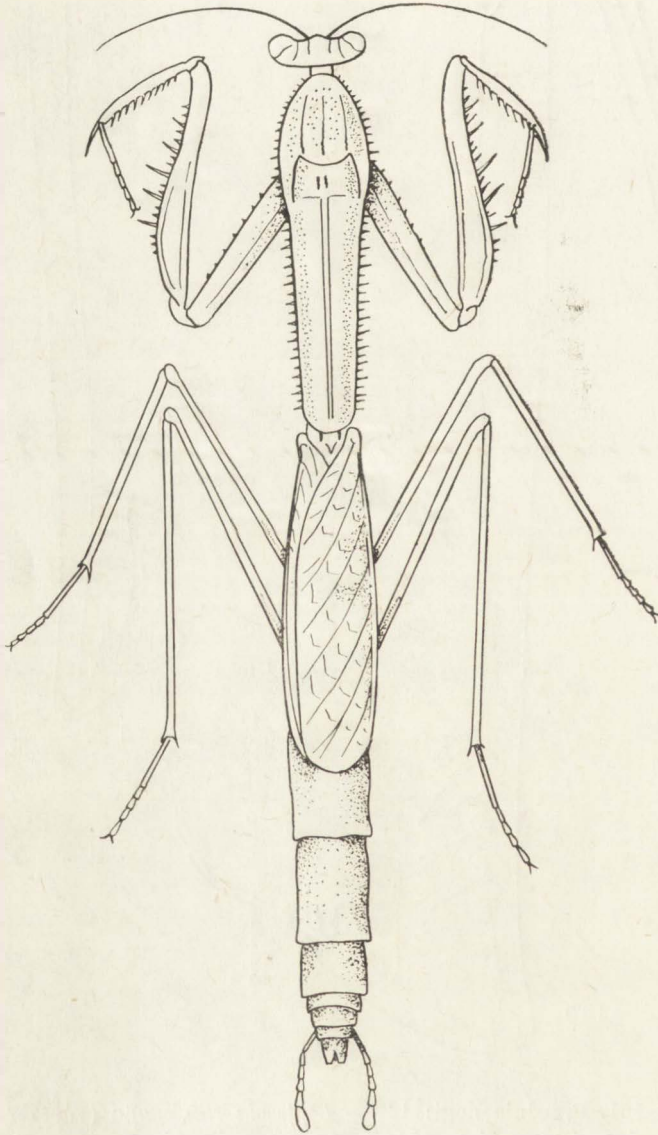


Rys. 147-148. Przednie nogi: 147 - *Mantis religiosa religiosa*, 148 - *Parhierodula venosa* (OLIVIER); a - biodro, b - krętarz, c - udo, d - goleń, e - stopa. (147 według BEJERA).



Rys. 149-151. Przednie nogi: 149 - *Leptocola stanleyana* (WESTWOOD), 150 - *Therosprotia gigas* GIGLIO-TOS, 151 - *Therosprotiella bicorniculata* BEIER; a - biodro  
 b - krętarz, c - udo, d - goleń, e - stopa. (Według BEIERA).

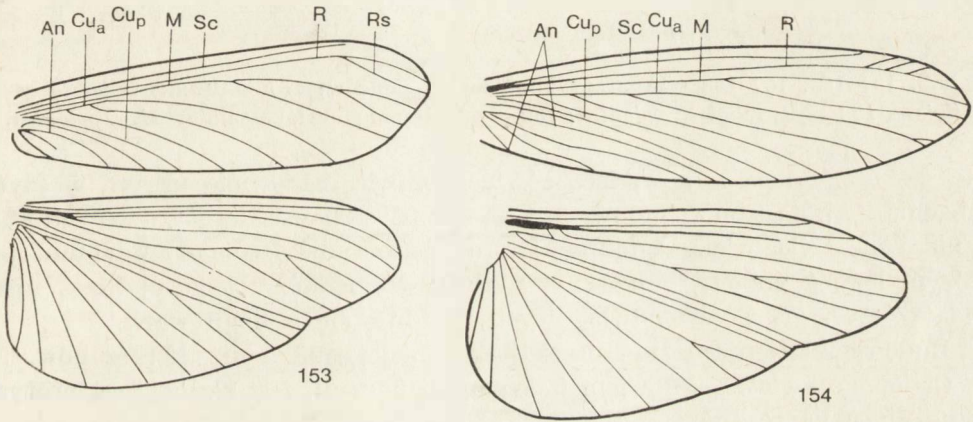
segmentację. Dołków gruczołowych na tergitech samców brak. Sternitów widocznych jest u samca 9, u samicy 7. U obu płci I sternit jest silnie zredukowany a ostatni tworzy płytkę subgenitalną. U samca na tylnym brzegu płytki subgenitalnej znajdują się symetrycznie ułożone dwa jednoczłonowe, przeważnie długie, rzadziej krótkie styliki, niekiedy przybierające kształt brodawkowatych wyrostków. Styliki u samicy pojawiają się tylko w najwcześniej-



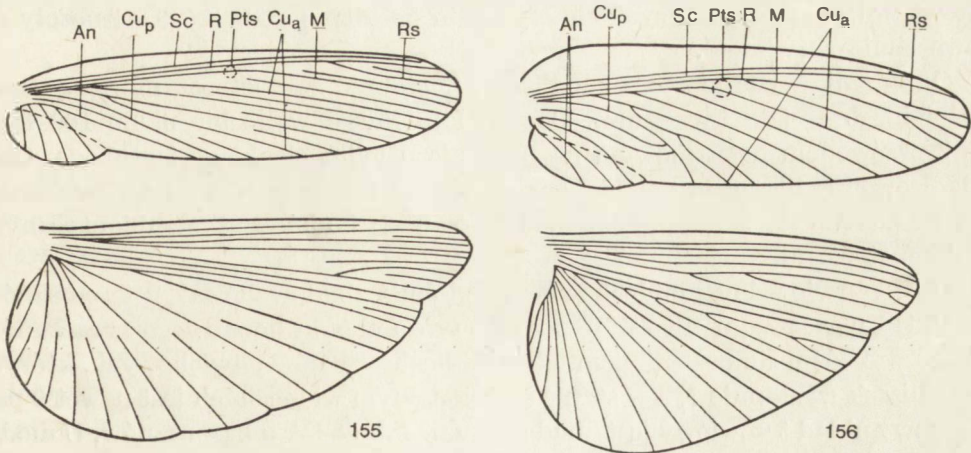
Rys. 152. Samica *Archimantis monstrosa* WOOD-MASON, z Australii. (Według BEIERA).



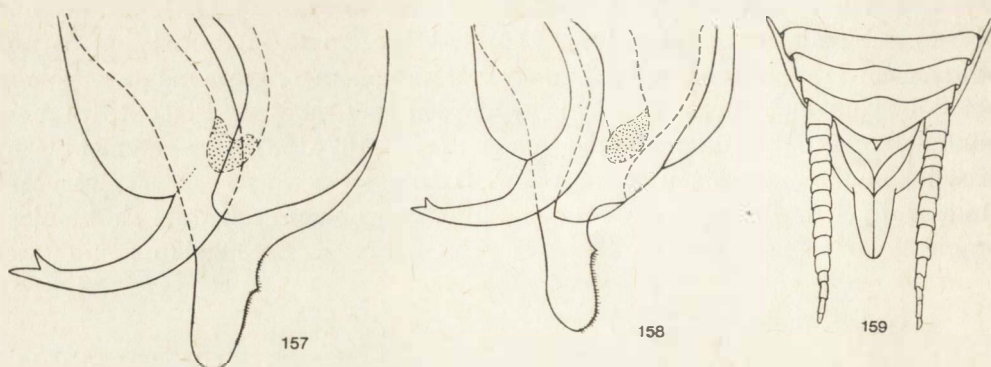
szych stadiach rozwojowych i zanikają znacznie wcześniej niż u karaczanów. Płytką subgenitalną samicy (rys. 159) jest bardzo duża, podzielona bruzdą poprzeczną na dłuższą część nasadową i krótszą końcową, która ma dwa ruchome płyty boczne oddzielone od siebie wycięciem podłużnym. Płyty te otaczają pokładełko. Aparat kopulacyjny samca (rys. 157–158) jest asymetryczny, prościej zbudowany niż u karaczanów. Składa się z dwu par asymetrycznie zbudowanych wałw leżących nad sobą. Między wałwami znajduje się błoniaste prącie zakończone silnie zesklebotowaną apofizą. Pokładełko samicy jest



Rys. 153–154. Przednie i tylne skrzydła: 153 – *Mantoida* sp., 154 – *Chaetessa filata* BURMEISTER; *Sc* – żyłka subkostalna, *R* – ż. radialna, *Rs* – sektor radialny, *M* – ż. medialna, *Cu<sub>a</sub>* – ż. kubitalna przednia, *Cu<sub>p</sub>* – ż. kubitalna tylna, *An* – żyłki analne. (Według BEIERA).



Rys. 155–156. Przednie i tylne skrzydła: 155 – *Ameles heldreichi* BRUNNER VON WATTENWYL, 156 – *Sphodromantis viridis* (FORSKÅL); *Sc* – żyłka subkostalna, *R* – ż. radialna, *Rs* – sektor radialny, *M* – ż. medialna, *Cu<sub>a</sub>* – ż. kubitalna przednia, *Cu<sub>p</sub>* – ż. kubitalna tylna, *An* – żyłki analne, *Pts* – znamię. (Według BEIERA).



Rys. 157–159. 157–158 — Aparaty kopulacyjne samców: 157 — *Mantis religiosa religiosa*, 158 — *M. religiosa polonica*; 159 — zakończenie odwłoka samicy *M. r. polonica*.

większe niż u karaczanów, lecz również prawie całkowicie ukryte w płycie subgenitalnej. Jest ono zbudowane z trzech par słabo zesklecyzowanych wałw o nierównej wielkości. Podobnie jak u karaczanów istnieje epigynum, pod którym leży gonopora, a nad nią spermateka. Komory lęgowej brak, ujście dodatkowych gruczołów odwłokowych znajduje się z boku wałw.

Budowa anatomiczna modliszek jest słabiej poznana niż karaczanów.

Ciało, poza głową, tułowiem i przednimi nogami, jest słabiej zesklecyzowane niż u karaczanów.

Układ mięśniowy, zwłaszcza głowy i tułowia, jest silniej rozwinięty niż u karaczanów.

Przewód pokarmowy jest krótszy i mniej sfałdowany niż u karaczanów. Żołądek nie jest podzielony na dwie części, lecz pojedynczy, z 6 podłużnymi listewkami. Ślepo kończących się wypuklin żołądka jest tylko 8. Gruczoły ślinowe silnie rozwinięte.

Organami wydalniczymi modliszek, podobnie jak karaczanów, są cewki Malpighiego i ciało tłuszczowe. Cewki Malpighiego w liczbie około 100 łączą się z przewodem pokarmowym na pograniczu jelita cienkiego i grubego. Ciało tłuszczowe modliszek jest słabiej rozwinięte niż u karaczanów i odgrywa mniejszą rolę. W ciele tłuszczowym modliszek brak komórek z symbiontycznymi drobnoustrojami.

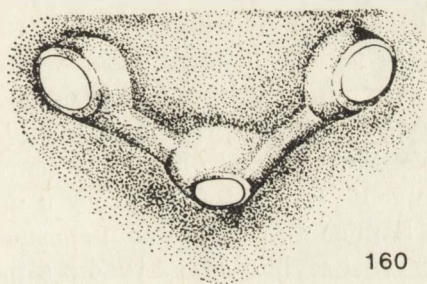
Układ krwionośny i oddechowy są podobnie zbudowane jak u karaczanów.

Układ nerwowy modliszek jest podobny do układu nerwowego karaczanów, od którego różni się posiadaniem większej liczby zwojów odwłokowych, których u modliszek występuje 7, a w stanie embrionalnym widocznych jest nawet 9 par. Nerwowy układ trzewiowy jest zbudowany podobnie jak u karaczanów. U modliszek zbadano stosunkowo dobrze działanie poszczególnych składników centralnego układu nerwowego.

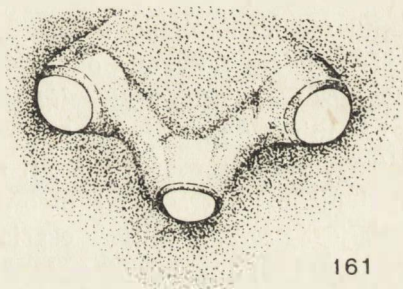
Organy zmysłów są takie same i w podobny sposób zbudowane jak u karaczanów; różnice występują przede wszystkim w budowie oczu i przyoczek.

Oczy modliszek są silnie rozwinięte i zbudowane z bardzo licznych oczek pojedynczych (ommatidia). Oczy są bardzo duże, dość często większe niż pozostała część głowy, i bardzo wypukłe, półokrągłe lub stożkowate. W związku z taką budową oczu modliszki mają duże pole widzenia, które może być zwiększane dużą ruchliwością głowy u tych owadów. Modliszki mogą obejmować wzrokiem, bez zmiany pozycji ciała, prawie całą otaczającą je przestrzeń. U wielu modliszek zaobserwowano zmianę barwy oczu w zależności od oświetlenia. Prawdopodobnie ułatwia to widzialność przy różnych natężeniach światła.

Przyoczka (rys. 160–161) występują u modliszek zawsze w liczbie trzech. Są one umieszczone przeważnie na wzgórkach przyoczkowych, u samców są bardziej do siebie zbliżone i większe niż u samic.



160



161

Rys. 160–161. Przyoczka samic: 160 — *Mantis religiosa religiosa*, 161 — *M. religiosa polonica*. (Według BAZYLUKA).

Układ rozrodczy modliszek jest w zasadzie podobnie zbudowany jak karaczanów. Różnica polega przede wszystkim na innym umieszczeniu odwłokowych gruczołów dodatkowych, których ujście znajduje się za macicą.

### 3. BIONOMIA

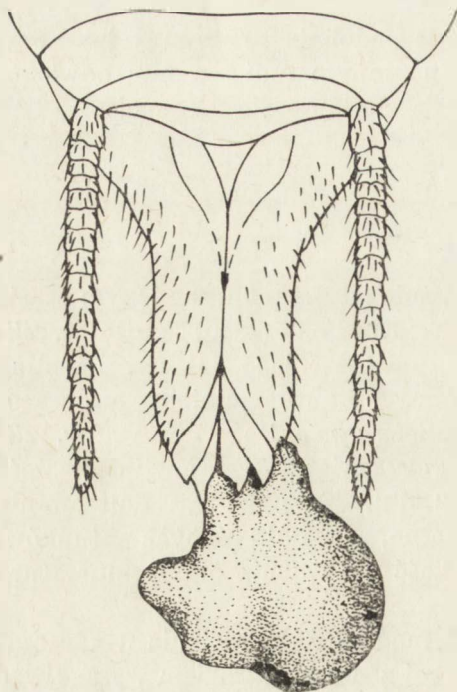
#### A. Rozród

Modliszki osiągają dojrzałość płciową, zależnie od gatunku, w różnym czasie po ostatnim tzw. imaginalnym linieniu. Według ROEDERA (1935) samiec *M. religiosa* osiąga dojrzałość płciową po 15 dniach od ostatniego linienia, a według BEIERA (1964) po 14 dniach, zaś według obserwacji autora niniejszego opracowania zarówno samce, jak i samice *Mantis religiosa polonica*, a także *M. r. religiosa* z Rumuni i Kaukazu (ZSRR) i *M. r. macedonica* z Jugosławii dojrzałość płciową osiągają szybciej, bo w czasie 9–12 dni. Na czasokres dojrzewania wpływają przede wszystkim czynniki genetyczne, różne dla różnych gatunków. Poza tym duży wpływ ma także ilość i jakość pożywienia oraz temperatura i nasłonecznienie.

Przygotowanie do kopulacji przebiega u modliszek inaczej niż u karaczanów. Samiec po osiągnięciu dojrzałości płciowej zaczyna wzrokiem wyszukiwać



samicę i po zauważeniu jej zbliża się do niej bardzo powoli, prawie niewidocznymi dla oka ruchami; przy wykonywaniu bowiem szybkich ruchów mógłby zostać schwytany i pożarty przez samicę. Samiec po zbliżeniu się do samicy na odpowiednią odległość wskakuje gwałtownie na jej grzbiet i zahacza się przednimi nogami o jej barki, czyli zewnętrzne brzegi pokryw ciała, przyciskając mocno pozostałymi nogami pokrywę, aby samica nie mogła go zrzucić, gdyż wówczas groziłaby mu niechybna śmierć. Po umieszczeniu się samca na grzbiecie samicy zaczynają się bezpośrednie przygotowania do kopulacji polegające na wzajemnym głaskaniu się czułkami (u samca wyciągniętymi do przodu, a u samicy podniesionymi do góry lub skierowanymi do tyłu). Po stosunkowo krótkim okresie przygotowawczym zaczyna się kopulacja; samiec wygina odwłok na lewą stronę samicy łącząc się z nią za pomocą narządów kopulacyjnych. Kopulacja trwa różnie długo u różnych gatunków. Według BEIERA (1964) u *M. religiosa* trwa ona około dwu godzin. W trakcie hodowli autor zaobserwował, że kopulacja u *M. religiosa religiosa* z Rumunii (Agigea) trwała od godziny i 14 minut do godziny i 25 minut. Podobny czas kopulacji, zaledwie o 5 minut krótszy, autor stwierdził u *M. religiosa polonica*. Ten tak długi czas trwania kopulacji jest potrzebny samcowi do wytworzenia spermatoforu, który u modliszek jest produkowany w czasie kopulacji. Samiec po umieszczeniu spermatoforu (rys. 162) u podstawy pokładelka samicy musi szybko zeskakiwać z samicy i uciekać, w przeciwnym bowiem przypadku zostanie przez nią pożarty. Często samica pożera samca już w trakcie kopulacji odgryzając mu głowę i tułów,



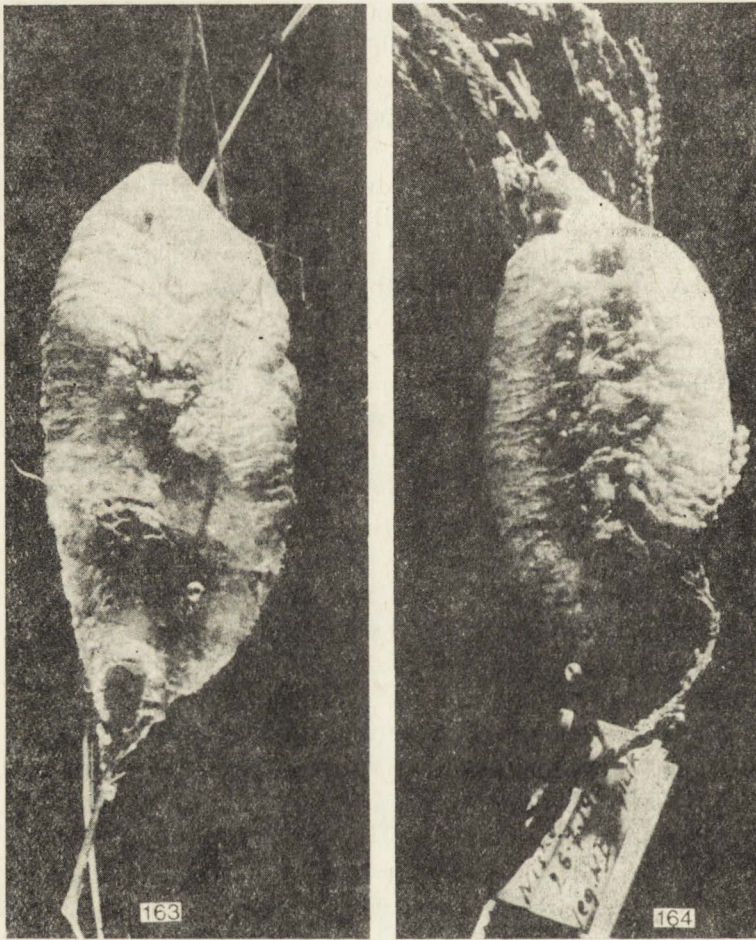
Rys. 162. *Mantis religiosa religiosa*, koniec odwłoka samicy ze spermatoforem. (Według CHOPARDA).

a odwłok zżera dopiero po złożeniu spermatoforu. Pożeranie samca w czasie kopulacji jest znane według BEIERA (1964) i innych autorów nie tylko u *M. religiosa*, lecz i u innych gatunków. Samica zwykle bywa zapłodniana kilka razy, samiec najczęściej tylko jeden raz kopuluje. U modliszek nie jest znana kopulacja międzygatunkowa. W pewnych przypadkach, gdy zachodzi zbyt duża różnica w wielkości ciała, nie może dojść nawet do kopulacji między podgatunkami tego samego gatunku. Autor stwierdził niemożność kopulacji między *M. religiosa religiosa* z Bułgarii (Sandanski) i *M. religiosa polonica* z Polski (Stalowa Wola). Przygotowanie do kopulacji odbywało się normalnie, lecz do kopulacji nie dochodziło, gdyż samce końcem odwłoka nie mogły osiągnąć otworów płciowych samic.

Według CHOPARDA (1949), BEIERA (1964) i innych badaczy samce wszystkich modliszek są heterozygotyczne. U stosunkowo pierwotnych gatunków z takich prymitywnych rodzajów, jak *Mantoida* NEWMAN, *Ameles* BURMEISTER, *Schizocephala* SERVILLE, *Iris* SAUSSURE, *Empusa* ILLIGER i innych mają one wzór chromosomów płciowych XO. Samice natomiast są homozygotyczne, o wzorze chromosomów płciowych XX. U bardziej wyspecjalizowanych modliszek z rodzajów *Stagmomantis* SAUSSURE, *Tauromantis* GIGLIO-TOS, *Mantis* LINNAEUS, *Sphodromantis* STÅL, *Vates* BURMEISTER i wielu innych, samce są również heterozygotyczne, lecz o wzorze chromosomów płciowych  $X_1X_2Y$ , samice są homozygotyczne, lecz o wzorze chromosomów płciowych  $X_1X_1X_2X_2$ . Dzięki badaniom następujących autorów: GIARDINA (1899), OGUMA (1921, 1946), KING (1931), ASANA (1934), WILLIAMS (1904), WITHE (1951), RHASIS ARAZI (1940), S. HUGENS-SCHRADER, MATTHEY (1949), N. B. INAMDAR, DUTT (1954), J. WAHRMANN, CALLAN i JACOBS (1957), DASGUPTA (1960) i innych — poznano liczbę chromosomów u wielu gatunków. Liczba ta ( $2n$ ) waha się u samców od 15 do 39, u samic od 16 do 40 chromosomów zawartych w komórkach somatycznych. U *M. religiosa* liczba chromosomów ( $2n$ ) wynosi u samca 27, u samicy — 28.

W kilka dni po zapłodnieniu samica składa jaja, wytwarzając jednocześnie kokon. Niezapłodnione samice *M. religiosa religiosa* i *M. religiosa polonica* składają również jaja i budują kokon, dopiero wówczas, gdy jaja są odpowiedniej wielkości, zwykle nieco później niż samice zapłodnione. Składanie jaj odbywa się w inny sposób niż u karaczanów, chociaż u obu grup jest wytwarzany kokon. Kokon modliszek zostaje formowany poza ciałem i nie jest w ogóle ani przez chwilę noszony przez samicę. Samica wybiera odpowiednie miejsce, na którym umieszcza kokon i przymocowuje go na stałe. Najczęściej kokon bywa przytwierdzany do gałązek, źdźbeł trawy, do skał, kamieni itp. *M. religiosa polonica* w terenie buduje swój kokon najczęściej na łądych wrzосу (rys. 163–164) lub innych krzewinek, a nawet na źdźbłach traw, na wysokości około 10 cm od powierzchni ziemi. Samo wytwarzanie kokonu przebiega w ten sposób, że samica z dodatkowych gruczołów odwłokowych wydziela lepka, dość szybko na powietrzu twardniejącą ciecz, którą przy pomocy pokładelka i końca pokryw



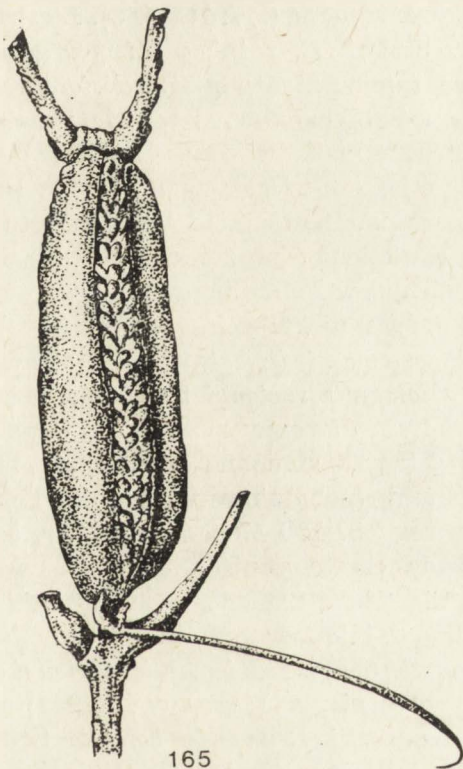


Rys. 163–164. Kokony *Mantis religiosa polonica*. (Według BAZYLUKA, fot. J. STEFANIAK).

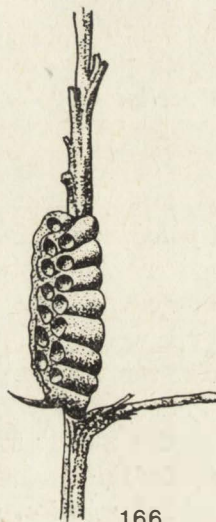
odpowiednio formuje nadając jej pożądany kształt. Kiedy podstawa jest przymocowana i odpowiednio ukształtowana samica zaczyna składać jaja umieszczając je w części środkowej, w specjalnych komorach wytwarzanych z krzepnącej cieczy. Całość kokonu jest budowana jednocześnie ze składaniem jaj. W początkowej fazie *M. religiosa religiosa* i *M. religiosa polonica* składają przeciętnie jedno jajo w ciągu jednej minuty, pod koniec okres ten wydłuża się prawie do dwu minut. Najdłuższy czas składania jaj i wytworzenia kokonu w hodowli prowadzonej przez autora wynosił trzy godziny i 35 minut, najkrótszy zaś godzinę i 45 minut. Liczba jaj składanych jednorazowo wynosi u *M. religiosa* według CHOPARDA (1951) 200–300 sztuk. Liczba jaj stwierdzona przez autora w hodowli wynosiła dla *M. religiosa polonica* maksymalnie 150 dla *M. religiosa religiosa* od 102 do 250. U innych gatunków liczby



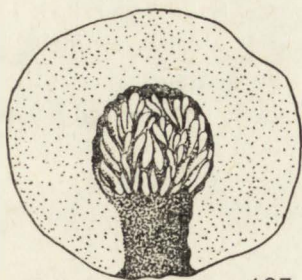
jaj w kokonie przedstawiają się następująco: według BERLANDA (1936) u *Ameles decolor* CHARPENTIER 16-48, u *Ameles abjecta* (CYRILLO) 46-80; według GIRAULTA (1907) u *Stagmomantis carolina* (JOHANSSON) 49-115; według ROBERTSA (1937) u *Stagmomantis limbata* (HAHN) 43-131; według PRZIBRAMA (1907) u *Sphodromantis viridis* (FORKSÅL) 70-400; według FOXA (1939, 1943) u *Teno-*



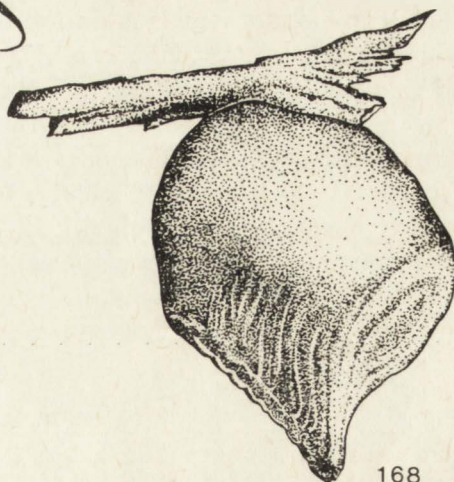
165



166



167



168

Rys. 165-168. Kokony: 165 - *Empusa* sp.; 166 - *Iris oratoria* (LINNAEUS); 167 - *Deiphobe infuscata* (SAUSSURE), przekrój; 168 - *Orthodera ministralis* (FABRICIUS). (Według CHOPARDA).

*dera sinensis* SAUSSURE 126–423 i u *Tenodera angustipennis* SAUSSURE 93–373 sztuk. Liczba wylęglých z kokonu modliszek bywa zwykle mniejsza niż liczba jaj, gdyż część jaj z różnych przyczyn ginie, a część nie rozwija się przechodząc jeszcze jedną diapauzę, jak to ma miejsce np. u *M. religiosa*. Pasożytnicze błonkówki również mogą znacznie wpłynąć na zmniejszenie się wylęgu modliszek.

Wielkość i kształt kokonów bywają różnorodne (rys. 163–168). Liczba kokonów złożonych przez jedną samicę przedstawia się różnie u różnych gatunków. W hodowli prowadzonej przez autora samice zarówno *M. religiosa religiosa*, jak i *M. religiosa polonica* składały od 3 do 5 kokonów. W terenie, w zależności od obfitości odpowiedniego pożywienia, warunków termicznych i insolacji, liczba składanych kokonów może ulegać jeszcze większym wahaniom. Do składania jaj jest potrzebna dla każdego gatunku odpowiednia temperatura (u *M. religiosa polonica* minimum  $+18^{\circ}\text{C}$ ) i oświetlenie, gdyż modliszki wytwarzają kokony i znoszą jaja w pełnym oświetleniu, w Polsce przeważnie w godzinach południowych. Liczba składanych kokonów u niektórych gatunków jest bardzo duża, i tak według ROBERTSA (1937) *Stagmomantis limbata* (HAHN) składa 5–10 kokonów, a według ADAIRA (1925) *Miomantis savignyi* SAUSSURE składa aż 15–22 kokonów. Jaja modliszek w stadium diapauzy zimowej są odporne na niskie temperatury. Temperatura powietrza w zimie na terenach, z których są znane różne podgatunki *M. religiosa* (południowo-wschodnia Polska — *M. religiosa polonica*, Omsk na Syberii w ZSRR i Mongolia — *M. r. beybienkoi*, Kanada — *M. religiosa* ssp.?) opada często poniżej  $-20^{\circ}\text{C}$ , a w wielu miejscach spada nawet poniżej  $-40^{\circ}\text{C}$ .

U modliszek nie jest znane zjawisko jajo-żyworodności, natomiast jest znana partenogeneza. ADAIR (1925) stwierdza, że *Miomantis savignyi* SAUSSURE może rozmnażać się partenogenetycznie, a HATHAWAY (1943) podaje to samo dla północnoamerykańskiej modliszki *Brunneria borealis* SCUDDER. PRZIBRAM stwierdził tzw. fałszywą hybrydyzację łącząc ze sobą samicę z rodzaju *Sphodromantis* STÅL z samcem z rodzaju *Mantis* L. Autor niniejszego opracowania sam stwierdził partenogenezę u dwu podgatunków: *M. religiosa religiosa* (materiał wyjściowy pochodził z Rumunii — Agigea) i u *M. religiosa polonica* (materiał wyjściowy pochodził z Polski — Puszcza Sandomierska). Otrzymane partenogenetycznie osobniki *M. r. religiosa* miały mniejszą liczbę linii niż ich formy rodzicielskie (wyjściowe). Samice rozwijające się z jaj zapłodnionych, a pochodzących z Rumunii, przechodziły 7 linii, podczas gdy u partenogenetycznych było ich tylko 6.

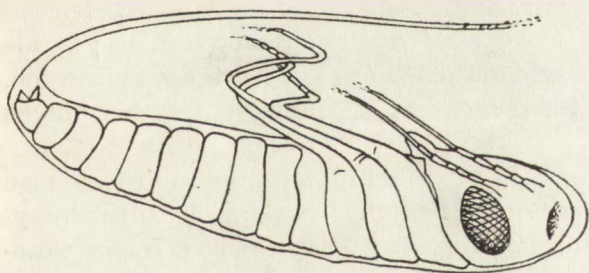
## B. Rozwój

Rozwój embrionalny modliszek jest znacznie słabiej zbadany niż karaczanów. Dane odnoszące się do rozwoju embrionalnego *Mantis religiosa*, *Tenodera aridifolia sinensis* SAUSSURE, *Hierodula (Rhombodera) crassa* GIGLIO-TOS i *Stagmomantis limbata* (HAHN) znaleźć można w pracach GRABERA (1890),

VIALLANESA GIARDINY (1899), HAGANA (1917), ROBERTSA (1937) i GÖRGA (1959).

Rozwój embrionalny u różnych gatunków modliszek trwa różnie długo, w zależności od cech dziedzicznych i odpowiedniej dla każdego gatunku temperatury. W temperaturze niższej lub wyższej od optymalnej ulega on opóźnieniu lub całkowicie ustaje. U *Hierodula (Rhombodera) crassa* GIGLIO-TOS trwa według GÖRGA 24–25 dni, po których jest gotowa do wyjścia tzw. larwa pierwotna. Długość rozwoju embrionalnego można podać tylko dla gatunków, które w stadium jaja nie przechodzą diapauzy, gdyż u gatunków przechodzących diapauzę zimową nie ustalono granicy między czynnym rozwojem a okresem prawie zupełnego spoczynku. Wobec czego można podać tylko czas od złożenia jaj aż do wyklucia się młodych. Według ROBERTSA (1937) całkowity czas od złożenia jaja aż do wyjścia osobnika z kokonu wynosi dla *Stagmomantis limbata* (HAHN) od 142 do 209 dni. Według danych otrzymanych przez autora niniejszego opracowania odpowiedni czas dla *M. religiosa polonica* wynosi od 244 do 260 dni. W hodowli przy odpowiednio wyższej temperaturze diapauza ulega skróceniu i odpowiedni okres wynosi od 35 do 80 dni.

Rozwój postembrionalny zaczyna się pierwszym linieniem tzw. larwy pierwotnej (rys. 169), które każdy osobnik musi przejść w momencie wydostawania



Rys. 169. *Mantis religiosa polonica*, larwa pierwotna.

się z kokonu. Młody osobnik, świeżo wylęgły z jaja, po linieniu larwy pierwotnej jest podobny do postaci dorosłej tak samo jak u innych owadów hemimetabolicznych. Różni się jednak od postaci dorosłej nie tylko niedorozwojem organów płciowych, mniejszymi rozmiarami ciała i brakiem skrzydeł, ale i słabszym zróżnicowaniem segmentów tułowiowych, mniejszą liczbą członów czułków i wyrostków rylcowych oraz niektórymi znacznie mniej rzucającymi się w oczy cechami.

Liczba stadiów rozwojowych u każdego gatunku z reguły jest stała, chociaż często różna u obu płci, lub też waha się nieznacznie u poszczególnych gatunków. W przypadku wahań liczby stadiów rozwojowych mamy, być może, do czynienia z niewyróżnionymi dotąd podgatunkami, podobnie jak to zostało niedawno stwierdzone u *M. religiosa*.

Długość rozwoju postembrionalnego zależy nie tylko od czynników genetycznych, lecz również od czynników klimatyczno-meteorologicznych, zwłaszcza temperatury powietrza, i edaficznych, czyli od ilości i jakości pożywienia.



Liczba stadiów rozwojowych według ADAIRA i ADAIR (1917) wynosi u obu płci *Ameles aegyptiaca* WERNER 6-7; według ROBERTSA (1937) u *Litaneutria minor* SCUDDER wynosi 7-8 a u niektórych samców tylko 6. Według ROBERTSA (1928, 1937) u *Stagmomantis carolina* (JOHANSSON) liczba stadiów rozwojowych wynosi 8, u *Stagmomantis limbata* (HAHN) 7-9. U *Sphodromantis viridis* FORSKÅL według PRZIBRAMA (1914, 1915, 1917) i ADAIRA (1914) liczba stadiów rozwojowych wynosi 7-9. Czas trwania całkowitego rozwoju postembrionalnego wynosi u *Ameles aegyptiaca* 133 dni, u *Litaneutria minor* 92 dni, u *Stagmomantis limbata* 102-119 dni, u *Stagmomantis carolina* 100 dni i u *Sphodromantis viridis* 203 dni. U *M. religiosa* według PRZIBRAMA (1907) i GUIGNONA (1922) liczba stadiów rozwojowych wynosi u samca 7, u samicy 7-8, a według JOVANČIČA (1960) u samca 6 u samicy 7, zaś całkowity rozwój postembrionalny przebiega w ciągu 71 dni. Według nie publikowanych danych autora niniejszego opracowania zarówno liczba linień, jak i długość czasu trwania przeobrażeń jest różna u poszczególnych podgatunków. I tak u *M. religiosa polonica* liczba stadiów rozwojowych wynosi u samca 5, u samicy 6, u *M. religiosa religiosa* z Bułgarii (Sandanski) wynosi u samca 6-7, u samicy 7-8, u *M. religiosa macedonica* (Vodno koło Skopje w Macedonii i Mostar - Jugosławia) wynosi u samców 5, u samic 5-6 i wreszcie u *M. religiosa* ssp. n.? z Kaukazu (ZSRR) wynosi 5 zarówno u samca, jak i u większości samic, u niewielu tylko dochodzi do 6 lub 7 stadiów rozwojowych. Całkowity natomiast czas trwania rozwoju postembrionalnego wynosi u *M. religiosa polonica* u samca 57-64 dni, u samicy 61-62 dni; u *M. religiosa religiosa* z Bułgarii u samca 59-96 dni, u samicy 75-89 dni, z Rumunii (Agigea) u samca 65-85 dni, u samicy 76-92 dni; u *M. religiosa macedonica* z Jugosławii u samca 44 dni (w hodowli otrzymano tylko jednego samca), u samicy 51-69 dni i u *M. religiosa* ssp. n.? z Kaukazu u samca 72-85 dni i u samicy 61-110 dni.

Po każdym linieniu owad nie tylko zwiększa swoją objętość o  $\sqrt[3]{2}$ , ale następuje powiększenie się liczby członów czułków i wyrostków rylcowych, rozwój i powiększanie się pokryw i skrzydeł oraz organów płciowych i innych organów wewnętrznych.

Podobnie jak u karaczanów w okresie wzrostu i rozwoju postembrionalnego modliszek występuje zjawisko regeneracji utraconych wskutek różnych przyczyn części ciała, najczęściej czułków, nóg i wyrostków rylcowych. Im we wcześniejszym stadium rozwojowym występują procesy regeneracyjne utraconej części ciała, tym regeneruje ona pełniej. Jeśli regeneracja występuje w pierwszym stadium rozwojowym to utracona część ciała zregeneruje tak dalece, że prawie nie będzie widać różnicy między normalnie rozwijającą się częścią ciała i zregenerowaną. Gdy natomiast utrata części ciała nastąpi po ostatnim, tzw. przedimaginalnym linieniu, to proces regeneracyjny nie posunie się daleko. Według obserwacji autora, utracona w czasie przedostatniego linienia noga zregenerowała w ten sposób, że powstała cała, prawie normalnej wielkości stopa, podczas gdy inne człony nogi zostały silnie zredukowane.

### C. Etologia

Modliszki to wybitnie kserotermofilne owady lądowe (występowanie gatunku modliszki żyjącej w wodzie, podane przez SAUSSURE'A, polega chyba na pomyłce, gdyż nikt inny nie potwierdził tej wiadomości), żyjące z reguły w środowiskach ciepłych i silnie nasłonecznionych. Modliszki, z bardzo nielicznymi wyjątkami-

mi, są aktywne w ciągu dnia, z maksimum aktywności w stosunkowo wysokich temperaturach, np. *Sphodromantis viridis* FORKSÅL ma optymalną temperaturę zawartą między  $+25^{\circ}\text{C}$  i  $30^{\circ}\text{C}$ , a przy temperaturze  $+17^{\circ}\text{C}$  już nie może wykonywać normalnych ruchów. U innych gatunków temperatury optymalne są inne, lecz stałe dla każdego gatunku. Dla *M. religiosa polonica* temperatura optymalna wynosi około  $+20^{\circ}\text{C}$ , a w temperaturze  $+10^{\circ}\text{C}$  staje się ona niezdolna do wykonywania ruchów. Niektóre z tropikalnych modliszek przylatują w nocy do światła, co wskazywałoby na aktywność tych gatunków w nocy. Niestety, sprawa ta dotychczas nie została dokładnie zbadana.

Modliszki, jako owady drapieżne i zarazem ciepłolubne, przebywają w środowiskach silnie nasłonecznionych, bogatych w pokarm. Są nim przede wszystkim owady należące prawie do wszystkich rzędów; poza tym modliszki polują na zwierzęta należące do innych gromad, a duże modliszki w krajach tropikalnych polują nawet na małe kręgowce, jak płazy, małe jaszczurki, a nawet małe ptaki (CHOPARD 1938, 1949, BEIER 1964, 1969). Jeśli natomiast



Rys. 170. *Mantis religiosa polonica*, samica zaczynająca przyjmować pozę obronno-odstraszającą. (Fot. J. STEFANIAK).





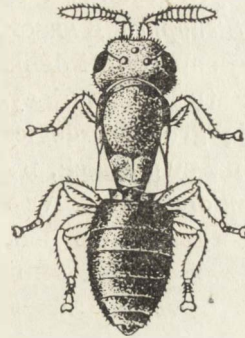
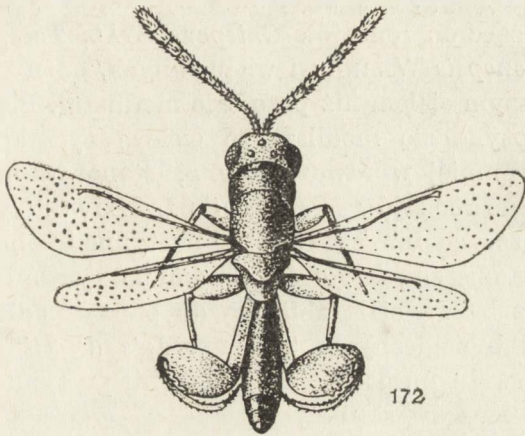
Rys. 171. *Mantis religiosa polonica*, samica w pozie obronno-odstraszającej. (Fot. J. STEFANIAK).

modliszka zostanie napadnięta przez inne zwierzę, to z reguły nie ucieka, lecz przyjmuje tzw. pozę obronno-odstraszającą (rys. 170–171), wydając przy tym dość głośne dźwięki przez pocieranie pokryw skrzydeł wzajemnie o siebie i o odwłok.

Modliszki są pożerane przez kręgowce, pająki, a także przez inne owady. Ich jaja są atakowane przez pasożytnicze błonkówki (rys. 172–173), a jaja, postacie młodociane i dorosłe atakowane są również przez muchówki.

Modliszki na ogół poruszają się powoli i to zarówno dorosłe, jak i postacie młodociane, aczkolwiek w razie potrzeby mogą dość szybko biegać i skakać na odległość od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów (obserwacje autora odnoszące się do *M. religiosa polonica*). Postacie dorosłe, z dobrze rozwiniętymi obiema parami skrzydeł, mogą latać lotem szybowcowym. Latają samce i samice przede wszystkim w niedługi czas po linieniu imaginalnym, natomiast starsze samice z odwłokiem wypełnionym jajami są prawie niezdolne do latania. Autor obserwował lot samców *M. religiosa polonica* w temperaturze powietrza przekraczającej  $+30^{\circ}\text{C}$ , którego zasięg dochodził do 50 metrów.





Rys. 172-173. Błonkówki pasożytujące w jajach modliszki: 172 - *Palmon pachymerum* WALKER, 173 - *Mantibaria manticida* KIEFFER. (Według CHOPARDA).

U modliszek, nawet u młodych, nie zaobserwowano tendencji do życia socjalnego. Modliszki po kilku minutach od chwili wyjścia z kokonu rozpierzehają się na wszystkie strony oddalając się od siebie coraz bardziej. W niedługi czas po wyjściu z kokonu zaczynają polować na małe zwierzęta, najczęściej owady, w miarę wzrostu na coraz większe. *M. religiosa polonica* już w pierwszym stadium rozwojowym jest zdolna upolować muchę domową lub innego owada podobnej wielkości, a nawet inną modliszkę pierwszego stadium rozwojowego. Wśród modliszek występuje zjawisko kanibalizmu i prawdopodobnie dlatego następuje szybkie rozprzestrzenianie się świeżo wylęglých osobników.

Modliszki, podobnie jak i karaczany, są zdolne do samorzutnego odrzucania (autotomii) czułków, nóg i wyrostków rylcowych w obronie własnego życia; nigdy jednak nie pozbawiają się same nóg przednich. Utracone części ciała, jeśli osobnik jest w trakcie wzrostu i rozwoju, regenerują.

#### D. Ekologia

Pod względem ekologicznym modliszki można podzielić na kilka grup związanych z pewnymi typami środowisk roślinnych. O ile karaczany występują najliczniej wewnątrz tropikalnych puszczy, to modliszek we wnętrzu półciemnej dżungli brak, a tylko niektóre gatunki występują wysoko na szczytach koron drzew. Najwięcej modliszek występuje na drzewach i krzewach oraz roślinach zielnych rosnących na pobrzeżu puszczy tropikalnych, a także na pobrzeżu polan znajdujących się we wnętrzu puszczy. Specjalnych przystosowań modliszki tu występujące nie mają, są one natomiast bardzo zróżnicowane zarówno co do kształtu, jak i ubarwienia ciała. Tu żyją gatunki z rodzajów *Stagmatoptera* BURMEISTER, *Toxodera* SERVILLE, *Theopompa* STÅL, *Liturgusa* SAUSSURE i wielu innych. Liczne gatunki modliszek występują również w środo-

wiskach trawiastych, takich jak stepy, sawanny, busz itp. Gatunki występujące w tych środowiskach, należące do rodzajów *Galepsus* STÅL, *Thespis* SERVILLE, *Stenopyga* KARSCH, *Agrionopsis* WERNER i wielu innych, odznaczają się bardziej smukłym i delikatniejszym ciałem niż pozostałe modliszki. Pośród gatunków tu występujących spotyka się modliszki o ciele patyczakowatym. Ostatnią grupę ekologiczną, najmniej wprawdzie liczną, stanowią modliszki żyjące na pustyniach, należące do rodzajów *Eremiaphila* LEFEBVRE (rys. 133), *Heteronutarsus* LEFEBVRE i niektórych innych. Gatunki pustynne i półpustynne charakteryzują się ciałem przysadzistym, często skróconymi pokrywami i skrzydłami, zwłaszcza u samic, oraz barwą ciała zbliżoną do barwy podłoża, jak również pewnymi adaptacjami biologicznymi. Tak np. *Iris deserti* UVAROV przechodzi diapauzę w stanie larwalnym, podczas gdy inne, nie pustynne gatunki tego rodzaju przechodzą diapauzę w stanie jaj.

KALTENBACH (1963) omawiając modliszki strefy śródziemnomorskiej Europy podał pionowe ich rozmieszczenie w środowisku. Wyróżnił on cztery kategorie gatunków, mianowicie: a) gatunki żyjące na glebie, b) na trawach, c) na bylinach i d) na krzewach. Tak jak wymienione poprzednio środowiska nie są oddzielone od siebie jakąś sztywną, nieprzekraczalną granicą, tak samo i wymienione przez KALTENBACHA kategorie pionowego rozmieszczenia nie są zbyt ostro od siebie odgraniczone, gdyż często ten sam gatunek może żyć w sąsiadujących ze sobą środowiskach.

*Mantis religiosa polonica* żyje w Polsce, podobnie jak w okolicy Kijowa (Ukraińska SRR), na polankach śródleśnych zarówno w ciepłych borach sosnowych, jak i w ciepłych lasach mieszanych. Żyje przeważnie na polankach osłoniętych lasem, przebywając najliczniej przy stronie południowej lasu, gdzie teren osłonięty jest od chłodnych wiatrów północnych, a promieniowanie słoneczne ma dostęp cały dzień, przez co temperatura środowiska jest wyższa. W podobnych warunkach żyje również na brzegu lasów. Można ją spotkać również na południowych zboczach wydm lub pagórków śródleśnych. W Polsce z terenu otwartego dotychczas nie jest znana.

#### E. Fenologia

W zależności od strefy klimatycznej zjawiska takie, jak składanie jaj, długość rozwoju embrionalnego i postembrionalnego, długość życia osobników dorosłych itp. trwają różnie długo i przebiegają w różnych odcinkach czasu. W krajach strefy ciepłej i gorącej można spotkać zwykle równocześnie formy młodociane w różnym stadium rozwoju i dorosłe osobniki należące do tego samego gatunku. Dzieje się to dlatego, że w klimacie gorącym i ciepłym diapauza jest krótka. Zjawisko to na mniejszą skalę występuje już w południowych rejonach strefy umiarkowanej, np. w Grecji na wiosnę można spotkać żyjące obok siebie zarówno postacie młodociane, jak i osobniki dorosłe należące do gatunku *Empusa fasciata* BRULLÉ.

Na południu Europy i w Afryce Północnej, tam gdzie izoterma stycznia wynosi  $+10^{\circ}\text{C}$ , spotyka się w ziemi, według KORSAKOFFA (1942) i KALTENBACHA (1963), aktywnie żyjące postacie młodociane w różnych stadiach rozwojowych należące do rodzajów *Ameles* BURMEISTER, *Iris* SAUSSURE, *Sphodromantis* STÅL i *Empusa* ILLIGER. Niektóre gatunki z wymienionych rodzajów w krajach o niższych temperaturach zimy przechodzą diapauzę w stadium larwalnym, np. gatunki z rodzaju *Empusa* w Bułgarii i Jugosławii.

*M. religiosa* przechodzi w Europie (także *M. religiosa polonica* w Polsce) diapauzę zimową w postaci jaja. Z jaj złożonych pod koniec lata lub na początku jesieni, zależnie od warunków klimatycznych i atmosferycznych, na wiosnę, zwykle w połowie maja, wylęgają się młode. Ostatnie imaginalne linienie zwykle odbywa się w drugiej połowie lipca lub na początku sierpnia; kokony są składane w sierpniu i we wrześniu, aż do pierwszych przygruntowych przymrozków.

#### • 4. DANE PALEONTOLOGICZNE, FILOGENEZA, EWOLUCJA I SYSTEMATYKA MANTODEA

Znany niewiele kopalnych modliszek. Jest to częściowo zrozumiałe, jeśli się weźmie pod uwagę tryb życia, środowiska, w których występują *Mantodea*, i co z tym jest związane — dużą przypadkowość fosylizacji.

Opisane w rzędzie *Mantodea* przez HANDLIRSCHA rodziny *Paleomantidae* z górnego permu ZSRR oraz *Haglidae* z dolnego liasu Anglii i *Genitziidae* z górnego liasu Meklemburgii (NRD) i Brunszwiku (RFN) okazały się po bliższym zbadaniu przedstawicielami innych rzędów owadów. Materiałów (bezsportnych) *Mantodea* z ery paleozoicznej dotychczas brak.

Z ery mezozoicznej modliszki znane są z dolnokredowych osadów Zabajkala (SZAROW 1968), materiały te dotychczas nie zostały jednak opracowane.

Bogatsze materiały kopalnych modliszek pochodzą z ery kenozoicznej. Z trzeciorzędu znany około dwudziestu gatunków. Z górnego pliocenu (Podgórze Harcu — RFN) znany jest gatunek z rodzaju *Mantis*, który BEIER (1967) zaliczył do gatunku *Mantis religiosa*.

Z powodu niedostateczności materiałów kopalnych trudno jest przedstawić filogenezę rzędu *Mantodea* i dlatego różni autorzy wypowiadają odmienne poglądy. RHODENDORF (1962: 37, f. 27) wyprowadza *Mantodea* z karbońskich, a SZAROW (1968: 14, f. 4) z jurajskich *Blattodea*. Natomiast HENNIG (1969: 169, f. 40) wyprowadza *Mantodea* wraz z *Blattodea*, *Isoptera*, *Dermaptera* i *Notoptera* od karbońskich przodków, którymi były prawdopodobnie *Protoblattodea*. Jest mało prawdopodobne, aby od wyspecjalizowanych jurajskich *Blattodea* mogła powstać inna wyspecjalizowana grupa — *Mantodea*. Wprawdzie karbońskie *Blattodea* były mniej wyspecjalizowane niż jurajskie, ale takie cechy jak głowa przykryta przez krótkie, owalne przedplecze, krótka żyłka subkostalna (*Sc*) na pokrywach oraz wyraźna bruzda analna pokryw i składanie kokonów po-



dobnych do kokonów dzisiejszych karaczanów przemawiają przeciw wywodzeniu modliszek od paleozoicznych karaczanów. Również *Protoblattodea* były zbyt wyspecjalizowane, aby bezpośrednio od nich mogły pochodzić modliszki. *Protoblattodea* wprawdzie miały głowę nie przykrytą przedpleczem, ale podobnie jak u karaczanów z dwoma przyoczkami. Żyłka subkostalna pokryw jest u nich krótka i nigdy nie dochodzi do końca pokryw. Podobnie jak u karaczanów na pokrywach ich występuje bruzda analna. Przedplecze mają krótkie, szerokie, zbliżone do przedplecza karaczanów.

Analiza danych paleontologicznych wykazuje, że modliszki pochodzą prawdopodobnie od pierwotnych form zaliczanych do rzędu *Paraplecoptera* (sensu SZAROW 1962), a przez niektórych autorów do rzędu *Protoblattodea*. *Paraplecoptera* mają głowę wolną, nie przykrytą przez przedplecze, podobnie jak *Protoblattodea*. Przedplecze jest wydłużone podobnie jak u modliszek. Na pokrywach brak bruzdy analnej, a żyłka subkostalna (*Sc*) jest długa, z reguły sięgająca końca pokryw, podobnie jak u modliszek. U wielu znanych form kopalnych nogi mają długie biodra (jak u modliszek i karaczanów). U niektórych gatunków przednie nogi są silnie rozwinięte i zgrubiałe podobnie jak u modliszek, ale bez kolców na udach i goleniach. Stopy są pięcioczłonowe, jak u większości współczesnych modliszek. Tułów i odwłok są grzbieto-brzusznie spłaszczone. Wyrostki rylcowe wieloczłonowe, długie. Biorąc pod uwagę wszystkie cechy *Paraplecoptera*, przodków modliszek należy, jak się wydaje, poszukiwać pośród paleozoicznych, niewyspecjalizowanych przedstawicieli tego rzędu.

Ponieważ kopalne materiały modliszek są bardzo skąpe, a stan poznania współczesnych modliszek również niezadowalający, trudno jest przedstawić ewolucję tej grupy owadów. Tendencje ewolucyjne szły najprawdopodobniej w następujących kierunkach. Głowa stawała się coraz bardziej ruchliwa (u współczesnych modliszek może się ona obracać prawie o 360°), następował rozrost i uwypuklanie się zarówno oczu, jak i przyoczek. Przednie nogi przekształcały się w organ chwytny grubiejac i wytwarzając kolce na dolnej stronie ud i goleni. W związku z silnym rozwojem przednich nóg rozwinęło się silnie przedplecze wydłużając się czasami do bardzo dużych rozmiarów. U najprostszych form współcześnie występujących, jak np. gatunki z rodziny *Chaetessidae*, mających przednie nogi słabo rozwinięte, przedplecze jest krótkie, kwadratowe. Pierwsza para skrzydeł wytworzyła mniej lub bardziej zesklerotyzowane pokrywy, z charakterystyczną dla współczesnych gatunków pterostygma, w drugiej parze skrzydeł powiększyło się pole analne. U samicy pokładełko uległo skróceniu; chociaż jest większe niż u karaczanów, jest ono jednak ukryte wewnątrz odwłoka podobnie jak u karaczanów. Poza tym następowało dostosowywanie się modliszek do różnych warunków zajmowanych środowisk, co pociągało za sobą różnicowanie się poszczególnych form.

Układ systematyczny modliszek ulegał dużym zmianom w miarę lepszego poznawania grupy oraz rozwoju i pogłębiania się myśli ewolucyjnej.

Badania nad modliszkami zapoczątkował LINNEUSZ, który w 1758 roku

opisał siedem gatunków modliszek umieszczając je w rodzaju *Gryllus* (grupa *Mantis*). Rodzaj ten zaliczył wraz z karaczanami, prostoskrzydłymi, patyczakami i skorkami do rzędu *Coleoptera*. Późniejsi badacze z XVIII i z pierwszej połowy XIX w. opisywali nowe gatunki i nowe rodzaje nie zajmując się układem systematycznym tej grupy, zaliczanej poczynając od OLIVIERA (1789) do rzędu *Orthoptera*. LEACH (1815) wydzielił z rzędu *Orthoptera* modliszki i karaczany w oddzielny rząd *Dictyoptera*, co było bez wątpienia krokiem naprzód w poznawaniu naturalnego układu systematycznego. Połączenie dwu różniących się od siebie rządów w jeden było niesłuszne, niestety bywa ono prawie do ostatnich lat przez niektórych autorów, np. CHOPARD (1949), uznawane jako podstawa układu systematycznego.

*Mantodea* różni się od *Blattodea* następującymi cechami. Głowa modliszek jest bardzo ruchliwa, nie przykryta przedpleczem jak u karaczanów, z trzema przyoczkami, podczas gdy u karaczanów są dwa przyoczka. Nogi modliszek są heteronomiczne, u karaczanów homonomiczne; pierwsza para nóg modliszek przekształcona w narząd chwytny. Przedplecze modliszek wydłużone, wąskie, karaczanów natomiast rozszerzone, owalne. Na pokrywach modliszek długa żyłka subkostalna (*Sc*), sięgająca końca pokryw, u karaczanów znacznie krótsza. U modliszek na pokrywach brak bruzdy analnej, tak charakterystycznej dla karaczanów. Zarówno sposób wytwarzania, jak i składania kokonów jest u modliszek inny niż u karaczanów.

Autorem pierwszego układu systematycznego modliszek był SAUSSURE (1869, 1870). Układ ten był zupełnie sztuczny, z czego zresztą sam autor zdawał sobie sprawę. Podzielił on bowiem modliszki, traktowane jako rodzina, na dwie grupy różniące się od siebie posiadaniem lub brakiem płatowatych wyrostków na nogach. Każdą z tych grup podzielił na dwa plemiona (tribi); pierwsza grupa *Nudipedes* zawierała plemiona *Orthoderii* i *Mantii*, druga grupa *Lobipedes* — *Harpagii* i *Empusii*.

Na bardziej naturalnych cechach były zbudowane układy systematyczne C. STÅLA (1877) i BRUNNERA VON WATTENWYLA (1893). C. STÅL rodzinę „*Mantodea*” dzieli na sześć następujących podrodzin: *Amorphoscelidae*, *Eremophilidae*, *Mantidae*, *Vatidae*, *Empusidae* i *Harpagidae*. BRUNNER VON WATTENWYL rodzinę „*Mantodea*” dzieli również na sześć niższych jednostek zwanych plemionami (tribi), mianowicie: *Amorphoscelidae*, *Orthoderidae*, *Mantidae*, *Harpagidae*, *Vatidae* i *Empusidae*.

Choć układ systematyczny opracowany przez GIGLIO-TOSA (1927) oparty jest na dość istotnych cechach morfologicznych, nie jest on jednak układem naturalnym. GIGLIO-TOS traktuje modliszki jako rodzinę *Mantidae* w rzędzie *Orthoptera* dzieląc ją na 32 równorzędne podrodziny, których nie grupuje w bliżej ze sobą spokrewnione zespoły. Jest to więc układ sztuczny, aczkolwiek dostarcza obfitych materiałów do zbudowania naturalnego układu systematycznego opartego na pokrewieństwie poszczególnych jednostek systematycznych.

HANDLIRSCH (1926–1930) wskazał drogę do zbudowania układu naturalnego oddzielając najprymitywniejszą rodzinę *Chaetessidae* od reszty modliszek, które zaklasyfikował do rodziny *Mantidae* wyróżniając w niej 15 podrodzin. Wprawdzie układ HANDLIRSCHA zbliża się do układu naturalnego, to jednak wyróżnione przez niego podrodziny nie są jednostkami równorzędnymi i należałoby je pogrupować w jednostki bliżej ze sobą spokrewnione.

Układ systematyczny modliszek podany przez CHOPARDA (1949) jest zbliżony do układu naturalnego. Autor ten dzieli podrząd *Mantodea* na 13 rodzin. W układzie tym są dwa niedociągnięcia. Pierwsze to to, że zalicza on *Mantodea* jako podrząd do rzędu *Dictyoptera*, do którego zalicza również i *Blattodea*, sugerując tym bliskie pokrewieństwo i pochodzenie od wspólnych przodków obu tych jednostek, na co brak jest dowodów. Drugim niedociągnięciem tego układu jest brak zgrupowania rodzin bliżej ze sobą spokrewnionych.

Najbardziej zbliżonym do naturalnego układu systematycznego jest układ BEIERA (1964). Autor ten w rzędzie *Mantodea* wyróżnia 8 rodzin, z których cztery dzieli na liczne podrodziny. W swym układzie oddziela rodziny o cechach prymitywnych, takich jak stosunkowo krótkie przedplecze, słabo rozwinięte kolce ud i goleni przednich nóg, słaby rozwój pola analnego skrzydeł itp., od rodzin bardziej ewolucyjnie zaawansowanych w rozwoju. Prymitywne rodziny są rodzinami reliktowymi, liczącymi od jednego do kilku zaledwie rodzajów. Jego układ systematyczny wygląda następująco.

Ordo: *Mantodea*

- Familiae: 1. *Chaetessidae*  
 2. *Metallyticidae*  
 3. *Mantoididae*  
 4. *Amorphoscelidae*  
 Subfamiliae: 1. *Amorphoscelinae*  
 2. *Paroxyphilinae*  
 5. *Eremiaphilidae*  
 6. *Hymenopodidae*  
     1. *Aeromantinae*  
     2. *Hymenopodinae*  
     3. *Oxyphilinae*  
 7. *Mantidae*  
     1. *Orthoderinae*  
     2. *Choeradodinae*  
     3. *Tarachodinae*  
     4. *Liturgusinae*  
     5. *Caliridinae*  
     6. *Thespinae*

7. *Oligonychinae*  
 8. *Haaniinae*  
 9. *Oxythespinae*  
 10. *Angelinae*  
 11. *Schizocephalinae*  
 12. *Compsotthespinae*  
 13. *Iridopteryginae*  
 14. *Amelinae*  
 15. *Mantinae*  
 16. *Vatinae*  
 17. *Photinae*  
 18. *Deroplatinae*  
 19. *Phyllothelinae*  
 20. *Sibillinae*  
 21. *Toxoderinae*  
 8. *Empusidae*  
     1. *Empusinae*  
     2. *Blepharodinae*

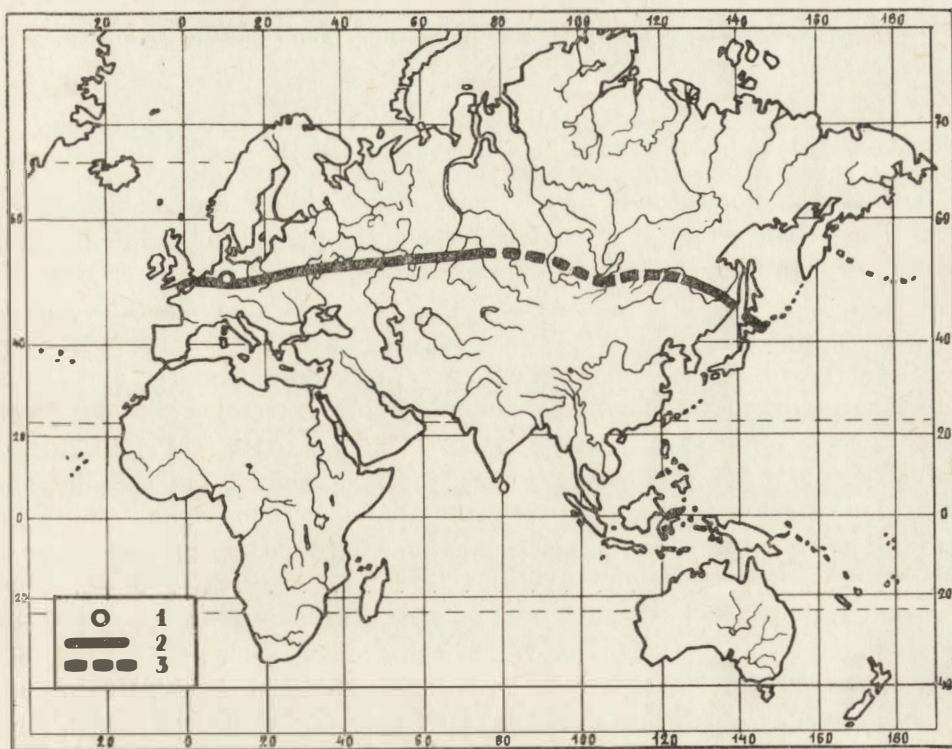
Układ systematyczny *Mantodea* wymaga dalszych badań, które pozwolą ustalić pokrewieństwa między poszczególnymi jednostkami systematycznymi. Dalszych badań i krytycznego spojrzenia wymaga zwłaszcza rodzina *Mantidae* ze swymi 21 podrodzinami, których równorzędność wzbudza pewne wątpliwości.



## 5. ROZMIESZCZENIE GEOGRAFICZNE

Modliszki są bardziej termofilne niż karaczany, toteż ogromna większość gatunków tego rzędu występuje w krajach o klimacie tropikalnym i subtropikalnym. W krajach o klimacie umiarkowanym liczba gatunków jest niewielka i w dodatku gwałtownie spada w miarę ochładzania się klimatu w kierunku biegunów. Do Arktyki nie dochodzi ani jeden gatunek, jako granicę, do której dochodzi jeszcze pewna liczba rodzajów z nielicznymi gatunkami, można przyjąć 46° szerokości geograficznej zarówno północnej, jak i południowej. Poza tę granicę sięgają bardzo nieliczne gatunki. Najdalej na północy występuje *Mantis religiosa* (rys. 174), która w Europie przekracza 52° szerokości geograficznej północnej, w Syberii Zachodniej dochodzi do 55° szerokości geograficznej północnej (Omsk – ZSRR). Najdalej na południe, bo aż do Patagonii w Ameryce Południowej dochodzi *Antimipterix rustica* (FABRICIUS).

Najbogatszą zarówno w gatunki, jak i endemiczne jednostki wyższej rangi jest Kraina Neotropikalna, którą charakteryzują przede wszystkim dwie najprymitywniejsze współczesne rodziny: *Chaetessidae* i *Mantoididae* oraz szereg podrodzin i rodzajów.



Rys. 174. Północna granica zasięgu *Mantis religiosa*; 1 – plejstocenijskie stanowisko kopalne, 2 – stwierdzona część północnej granicy, 3 – granica przypuszczalna.

Bogata w gatunki Kraina Etiopska nie ma endemicznych jednostek wyższej rangi niż rodzaje.

Kraina Orientalna charakteryzuje się endemiczną, nieliczną gatunkowo rodziną *Metallyticidae*, dwiema endemicznymi podrodzinaми: *Schizocephalinae* i *Phyllotheliinae* oraz licznymi endemicznymi rodzajami.

Również Kraina Australijska charakteryzuje się endemiczną rodziną *Orthoderidae* i dwiema endemicznymi podrodzinaми: *Paroxyphilinae* i *Archimantinae* oraz szeregiem endemicznych rodzajów.

Kraina Holarktyczna jest najuboższa w gatunki, liczy ich bowiem mniej niż 200, z których ponad połowa występuje w Palearktyce.

Palearktyka ma większość rodzajów i gatunków wspólnych z przylegającymi do niej krainami geograficznymi. Zarówno Palearktyka, jak i Nearktyka nie mają endemicznych jednostek taksonomicznych powyżej rangi rodzaju. Charakterystycznymi i jednocześnie endemicznymi rodzajami dla Palearktyki są *Perlamantis* GUÉR, *Ameles* BURMEISTER, *Iris* SAUSSURE, *Rivetia* BERLAND et CHOPARD, *Armene* STÅL i niektóre inne.

W Europie występuje 12 rodzajów modliszek obejmujących 22 gatunki (KALTENBACH 1963), a w Europie Środkowej tylko jeden szeroko rozprzestrzeniony i znany od pliocenu (BEIER 1967) gatunek *Mantis religiosa*, który również występuje w Polsce (rys. 185) jako podgatunek *M. religiosa polonica*.

## 6. ROLA MODLISZEK W PRZYRODZIE I ICH ZNACZENIE GOSPODARCZE

Modliszki jako owady drapieżne, zoofagiczne, lub raczej polizoofagiczne napastujące żywe ofiary – a i odznaczające się przy tym kanibalizmem – żyją w stosunkowo dużym rozproszeniu, nie występują nigdy masowo.

Rola modliszek w przyrodzie nie została dotychczas dokładnie poznana. Nie znamy nawet dokładnie składu pokarmowego większości gatunków. Oprócz danych dotyczących składu pokarmowego *M. religiosa*, znany go tylko u nielicznych gatunków. RAU i RAU (1913) badali skład pokarmowy gatunku *Stagmomantis carolina* (JOHANSSON), a DIDLAKE (1926), HAGAN (1917) i THIEROLF (1928) – gatunku *Tenodera sinensis* SAUSSURE. Nie znamy ani sposobu odżywiania się, ani chwytania ofiary u gatunków z bardzo słabo uzbrojonymi przednimi goleniami z rodziny *Amorphoscelidae*. Ogólnie można powiedzieć, że modliszki odżywiają się przede wszystkim owadami ze wszystkich niemal rzędów. Poza owadami polują i na inne drobne zwierzęta żyjące w ich środowisku, czasem nawet na małe kręgowce. W krajach tropikalnych gatunki modliszek o dużych rozmiarach ciała polują na małe jaszczurki i małe ptaki. Do gatunków polujących między innymi na małe ptaki należy, według BEIERA (1969), żyjąca w Afryce *Polyspilota aeruginea* (GOEZE).

Modliszki, zwłaszcza młode osobniki, zjadane są przez pająki. Zarówno młode, jak i dorosłe pożerane są przez jaszczurki, ptaki (u nas m. in. przez

dzierzby) i inne kręgowce. Z owadów polują na nie duże drapieżne pasikoniki z rodzaju *Saga* CHARPENTIER, a także owady z innych rzędów, jak np. łowiki (*Asilidae*) z muchówek. Pasożytami jaj modliszek są liczne gatunki błonkówek z rodzin *Chalcididae*, *Proctotrupidae* i *Scelionidae*. Pasożytami modliszek, zarówno form młodocianych, jak i postaci dorosłych, są muchówki z rodziny *Sarcophagidae*. Dotychczas jest znany jeden gatunek z wachlarzoskrzydłych (*Strepsiptera*), mianowicie *Mantidoxenos argentinus* OGL., pasożytujący w południowoamerykańskim gatunku modliszki — *Acontista concinna* (PERTY).

Chociaż modliszki obok owadów szkodliwych i obojętnych dla gospodarki człowieka łowią również i owady pasożytnicze, nie można ich jednak zaliczyć do owadów szkodliwych dla gospodarki człowieka, jak to uczynił LEWANDOWSKI (1907) twierdząc, że *Mantis religiosa* jest szkodnikiem psiek. Wprawdzie w pokarmie *M. religiosa* spory odsetek stanowią pszczołowate (ale nie tylko pszczoła miododajna), ale obok nich jest wiele owadów zarówno obojętnych dla gospodarki człowieka, jak i owadów szkodliwych. Ogólny bilans z punktu gospodarczego jest co najwyżej zerowy, jeśli uwzględnić korzyści i szkody.

W Polsce *M. religiosa polonica* ze względu na rzadkość występowania nie ma chyba żadnego znaczenia gospodarczego i powinna raczej podlegać ochronie gatunkowej.

## 7. ZBIERANIE, KONSERWOWANIE, PRZECHOWYWANIE MATERIAŁU I HODOWLA

Modliszkę spotyka się w naszych warunkach klimatycznych (tylko w południowo-wschodniej Polsce) najczęściej na polanach śródleśnych, w miejscach silnie nasłonecznionych i osłoniętych od wiatru.

Sposoby zbierania ograniczają się do dwu niżej wymienionych:

- a) zbieranie na upatrzonego, czyli wyszukiwanie wzrokiem siedzących najczęściej nieruchomo i dobrze stonowanych z otoczeniem osobników;
- b) zbieranie metodą tzw. głębokiego koszenia, polegającego na silnym uderzeniu czerpakiem w kierunku od dołu do góry roślin.

Sposoby robienia dokumentacji, etykietowania, uśmiercania, przenoszenia martwych osobników i przechowywania zebranych materiałów stosuje się takie, jak przy karaczanach (zob. s. 54), jedyna różnica dotyczy przygotowania materiałów do przechowywania w zbiorach suchych.

Ponieważ modliszki są dużymi owadami, łatwo po śmierci ulegają rozkładowi. Zebrane i uśmiercone osobniki należy jak najszybciej (gdy jest wysoka temperatura powietrza, to jeszcze w terenie) spreparować w następujący sposób. Owady wkrótce po śmierci należy pozbawić wnętrzości wyjmując je przez otwór zrobiony nacięciem podłużnym boku odwłoka. Wnętrze należy osuszyć zwitkiem waty lub ligniny, następnie zdezynfekować alkoholem lub formaliną i włożyć do odwłoka odpowiedniej wielkości zwitek waty. Następnie dość szybko wysuszyć. Przy preparowaniu trzeba uważać, aby nie zniszczyć



narządów kopulacyjnych. Spreparowane osobniki przenosi się w odpowiednich pudełkach, podobnie jak karaczany. W pracowni lub w domu suche okazy trzeba odwilżyć, po odwilżeniu nakłuć na szpilkę entomologiczną nr 2 lub 3, wbijając ją w pobliżu nasady prawej pokrywy, potem należy umieścić je na grubej płycie torfitu i odpowiednio ułożywszy opiąć szpilkami, aby nie zmieniły kształtu, a po wyschnięciu przenieść do zbiorów zaopatrując je w odpowiednie etykiety.

Materiały żywe zarówno postaci dorosłych, jak i młodocianych należy przetrzymać pojedynczo w odpowiedniej wielkości naczyniach; umieszczone wspólnie napadają na siebie wzajemnie i pożerają się, zamiast więc kilku sztuk pozostaje zwykle jedna i to okaleczona.

Niezależnie od celu hodowli, modliszki należy trzymać pojedynczo, najlepiej w niewielkich terrariach, można także i w dużych (dwulitrowych) wekach. Naczynia hodowlane urządza się w następujący sposób. Na dnie umieszcza się warstwę zwilżonego piasku, w który wtyka się małe krzewinki, jak np. wrzos lub bezlistne gałązki drzew, wkłada się jedną modliszkę i przykrywa odpowiednią siatką. Jako pożywienie podaje się różne żywe owady, martwych bowiem modliszki nie jedzą; dorosłe zjadają nawet największe nasze owady, młodociane natomiast trzeba karmić znacznie mniejszymi, najlepiej do tego celu nadają się muszki owocowe (*Drosophila* sp.), które uzyskać można z pomocniczej hodowli. Na czas kopulacji pary umieszcza się w jednym naczyniu, przy czym trzeba się liczyć z tym, że samiec po kopulacji może być pożarty przez samicę. Złożone kokony przeznaczone do dalszej hodowli umieszcza się po dwóch lub trzech tygodniach w stosunkowo niskiej temperaturze, nieco wyższej od 0°C. Po okresie 2–3 miesięcy przenosi się kokony do wyższej temperatury (18–20°C) zwilżając piasek. Po paru tygodniach lęgną się młode. Młode należy hodować w taki sam sposób jak osobniki dorosłe.

#### 8. PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY

Rząd: <i>Mantodea</i> BURMEISTER, 1838 . . . . .	143
Rodzina: <i>Mantidae</i> STÅL, 1877 . . . . .	143
Podrodzina: <i>Mantinae</i> STÅL, 1877 . . . . .	144
Rodzaj: <i>Mantis</i> LINNAEUS, 1767 . . . . .	144
Podrodzaj: <i>Mantis</i> s. str. . . . .	144
1. <i>Mantis</i> ( <i>Mantis</i> ) <i>religiosa</i> (LINNAEUS, 1758) . . . . .	145
1a. <i>Mantis</i> ( <i>Mantis</i> ) <i>religiosa polonica</i> BAZYLUK, 1960 . . . . .	146

## II. CZĘŚĆ SYSTEMATYCZNA

### Rząd *Mantodea* BURMEISTER, 1838

Diagnoza: Modliszki (*Mantodea*) to owady termo- i kserofilne, drapieżne, o ciele wydłużonym, słabo grzbieto-brzusznie spłaszczonym, głowie bardzo ruchliwej, wolnej, nie przykrytej przez przedplecze, o narządach gębowych typu gryzącego. Przedplecze wydłużone, bez bocznych płatów. Nogi przednie chwytne, nogi środkowe krótsze niż tylne, obie pary bieżne; biodra silnie rozwinięte, podstawami zbliżające się do siebie; stopy pięcioczłonowe. Odwłok z reguły słabo grzbieto-brzusznie spłaszczony, o widocznych w zasadzie 10 segmentach; wyrostki rylcowe długie, wieloczłonowe, najczęściej stożkowate, styliki występują tylko na płycie subgenitalnej samców. Jajorodne, jaja składają w stosunkowo bardzo dużych kokonach. Postacie młodociane podobne do dorosłych, prowadzą również drapieżny tryb życia. Przechodzą przeobrażenie niezupełne (homalopteryczne).

W Polsce występuje tylko przedstawiciel niżej wymienionej rodziny.

### Rodzina *Mantidae* STÅL, 1877

*Mantidae* STÅL, 1877: 6, 18.

Piśmiennictwo. GIGLIO-TOS 1927 (monografia całego rzędu); BEIER i JAUS 1933 (monograficzne opracowanie *Mantodea*), BEIER 1935 (systematyka), CHOPARD 1949 (morfologia, anatomia, etologia, rozwój i systematyka całego rzędu); BEIER 1964 (monograficzne opracowanie rzędu zawierające omówienie i podział rodziny *Mantidae*).

Rodzina *Mantidae* obejmuje gatunki zróżnicowane zarówno pod względem wielkości, jak i kształtu. Pokrywy i skrzydła u obu płci rozwinięte, u samic bywają skrócone. Przedplecze przynajmniej tak długie jak przednie biodra. Przednie uda z reguły uzbrojone czterema kolcami zewnętrznymi i czterema dyskoidalnymi. Wyrostki rylcowe mniej lub bardziej stożkowate, na końcu nigdy nie rozszerzone.

Rodzina *Mantidae* z powodu swej dużej różnorodności i prawdopodobnie polifiletyczności wymaga dalszych badań taksonomicznych. Według BEIERA (1964) rodzina obejmuje 21 podrodzin, z których w Polsce występuje tylko przedstawiciel podrodziny *Mantinae*.

### Podrodzina *Mantinae* STÅL, 1877

Ciało od średniej wielkości aż do dużej. Głowa mała. Oczy wypukłe, zaokrąglone. Szerokość tarczy czołowej nieco większa od jej wysokości. Przedplecze dłuższe niż przednie biodro. Organy lotu dobrze rozwinięte u obu płci. Skrzydła (II para) bezbarwne, przezroczyste albo zadymione. Przednie uda z czterema, wyjątkowo z trzema kolcami dyskoidalnymi, i z czterema, rzadziej z pięcioma kolcami zewnętrznymi.

Podrodzina ta obejmuje trzy plemiona (tribi) z ponad 50 rodzajami, z których tylko jeden występuje w Polsce.

### Rodzaj *Mantis* LINNAEUS, 1767

*Mantis* LINNAEUS, 1767, 1, 2: 689; Off. L. gen.: Opin. 149.

Piśmiennictwo. GIGLIO-TOS 1927 (opis rodzaju i 10 gatunków); ROY 1967 (opis podrodzajów i gatunków).

Gatunek typowy: *Gryllus Mantis religiosus* LINNAEUS, 1758, 1: 426; Off. L. gen.: Opin. 149.

Owady od średniej wielkości do dużych. Głowa (rys. 138) duża, widziana z przodu trójkątna, o dużych wypukłych oczach. Szerokość tarczki czołowej większa od jej wysokości, jej górny brzeg łukowaty lub z niewyraźnym kątem łukowatym. Przedplecze słabo rozszerzone nad nasadą bioder. Wewnętrzna strona bioder z barwnymi plamami lub tylko z ziarenkowatymi wypuklinkami. Na przednich udach występują po cztery kolce środkowe (dyskoidalne) i po cztery zewnętrzne; zagłębienie na pazur umieszczone pośrodku uda. Środkowe i tylne uda bez kolców. Pokrywy i skrzydła dobrze rozwinięte u obu płci; znamię barwy pokryw. Odwłok grzbieto-brzusznie spłaszczony lub walcowaty. Płytki nadodbytowa u obu płci szeroka, trójkątna. Wyrostki rylcowe wielocłonowe, wysmukłe, mniej lub bardziej stożkowate.

Według dotychczasowych danych rodzaj *Mantis* obejmuje dwa podrodzaje: *Mantis* s. str. i *Paramantis* ROY, liczące razem 11 gatunków, z których 8 jest znanych z Afryki, jeden z południowo-wschodniej Azji, jeden z Australii i Nowej Gwineji oraz jeden — *Mantis (Mantis) religiosa* jest gatunkiem prawie kosmopolitycznym.

Przedstawiciel rodzaju *Mantis* znany jest z górnego pliocenu.

### Podrodzaj *Mantis* s. str.

Do podrodzaju *Mantis* s. str. należą trzy gatunki, z których u nas występuje jeden.



*Mantis (Mantis) religiosa* (LINNAEUS, 1758)

- Gryllus Mantis religiosus* LINNAEUS, 1758, I: 426.  
*Mantis oratoria* FABRICIUS, 1775, II: 276 (partim).  
*Mantis sancta* FABRICIUS, 1787, I: 228.  
*Mantis striata* FABRICIUS, 1793, II: 28.  
*Mantis maroccana* THUNBERG, 1815, 5: 287.  
*Mantis radiata* FISCHER DE WALDHEIM, 1846, IV: 101, t. II, f. 3.  
*Mantis pia* SERVILE, 1839: 193.  
*Mantis macroura*: BRUNNER VON WATTENWYL, 1882: 60.  
*Mantis religiosa* ab. *flava* PADEWIETSH, 1900: 20.  
*Mantis religiosa* ab. *brunnea* PADEWIETSH, 1900: 20.

Piśmiennictwo. WAGA 1880 (bionomia); TUR 1895 (bionomia); CHOPARD 1923 (pasożyty jaj); BEIER 1939 (rozprzestrzenienie geograficzne); BINET 1954 (bionomia), BAZYLUK 1960 (opisy podgatunków, rozprzestrzenienie geograficzne i bionomia); KALTENBACH 1963 (systematyka, bionomia i rozprzestrzenienie geograficzne); BEIER 1967 (opis *M. religiosa* z pliocenu).

Postacie smukłe, duże, o długości ciała — samców 34–64 mm, samiec 43–77 mm, ubarwieniu zmiennym, najczęściej zielonym. Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, występuje w Europie Południowej i Środkowej, w Azji dochodzi do 55° szerokości geograficznej północnej (rys. 174). Występuje w całej Afryce dochodząc na południu do Przylądka Dobrej Nadziei. Znany z Australii i z Nowej Gwinei (materiały IZ PAN). Stwierdzony również w Ameryce: Jamajka, Boliwia, południowa Kanada, północno-wschodnie stany USA. Według SLINGERLANDA (1900) gatunek ten do Stanów Zjednoczonych AP został zawleczony z drzewkami owocowymi sprowadzanymi z Europy. Przyjmując, że stanowisko SLINGERLANDA (którego inni amerykańscy badacze nie podtrzymują) jest słuszne, to i tak *Mantis religiosa* należy do gatunków, które zaaklimatyzowały się w Ameryce i weszły w skład jej fauny.

*M. religiosa* występując na olbrzymim areale wytworzyła dużo podgatunków (materiały z Ameryki nie były badane pod względem przynależności podgatunkowej), z których dotychczas znamy dziewięć następujących.

- Mantis (Mantis) religiosa religiosa* (LINNAEUS, 1758), I: 426.  
*Mantis (Mantis) religiosa inornata* WERNER, 1930: 689, f. 1; BAZYLUK, 1960: 243–246, ff. 4, 12, 24, 31, 39, 40, 52 (status novus).  
*Mantis (Mantis) religiosa griveaudi* PAULIAN, 1958: 31–36, ff. 1–3; ROY, 1967: 130 (status novus).  
*Mantis (Mantis) religiosa polonica* BAZYLUK, 1960: 246–250, ff. 5, 13, 14, 25, 32, 41, 42, 53, t. XIII, ff. 1–2.  
*Mantis (Mantis) religiosa eichleri* BAZYLUK, 1960: 250–253, ff. 6, 15, 16, 26, 33, 43, 44, 54.  
*Mantis (Mantis) religiosa siedleckii* BAZYLUK, 1960: 253–255, ff. 7, 17, 18, 27, 34, 45, 46, 55.  
*Mantis (Mantis) religiosa sinica* BAZYLUK, 1960: 255–257, ff. 8, 19, 20, 28, 35, 47, 48, 57.  
*Mantis (Mantis) religiosa beybienkoi* BAZYLUK, 1960: 257–260, ff. 9, 21, 22, 29, 36, 49, 50, 56.  
*Mantis (Mantis) religiosa macedonica* KARAMAN, 1961: 61–63, ff. 1–6.

W Polsce występuje tylko jeden podgatunek.

*Mantis (Mantis) religiosa polonica* BAZYLUK, 1960

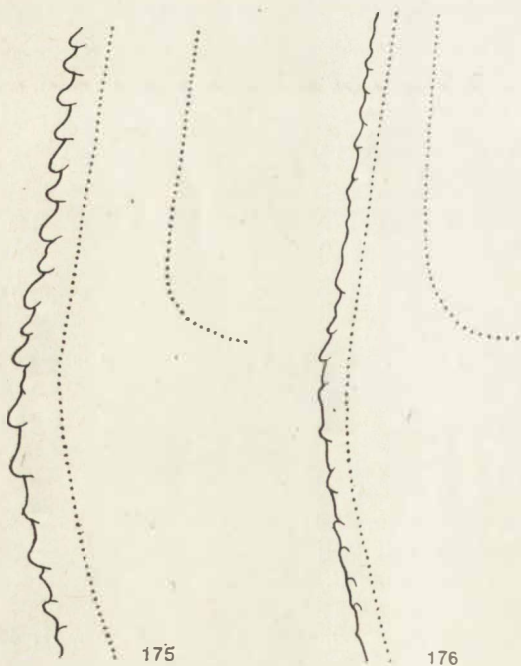
*Mantis religiosa polonica* BAZYLUK, 1960: 246–250, ff. 6, 13, 14, 25, 32, 41, 42, 53, t. XIII, ff. 1–2.

Piśmiennictwo. BAZYLUK 1976 (rozmieszczenie w Polsce).

Terra typica: Polska, Puszcza Sandomierska.

Ubarwienie ciała u obu płci jasnozielone, zielonożółtawe, jasnobrunatne lub brunatnofioletowe. U osobników zielono zabarwionych z reguły przedni brzeg pokryw i końce skrzydeł brunatnawe, u zabarwionych inaczej – przyciemnione. Pokrywy barwy ciała, skrzydła przezroczyste, zielonkawe, żółtawe lub bezbarwne.

Głowa, oglądana z przodu, o zarysie trójkątnym (rys. 138), u samicy większa niż u samca. Oczy duże, wypukłe, elipsowate, o dość ostrym zakończeniu przedniego i tylnego brzegu. Przyoczka średniej wielkości, wypukłe, umieszczone na wzgórkach przyoczkowych większych u samca, mniejszych u samicy. Wzgórki przyoczkowe samicy tworzą dwie wałeczkowate wypukliny schodzące się ze

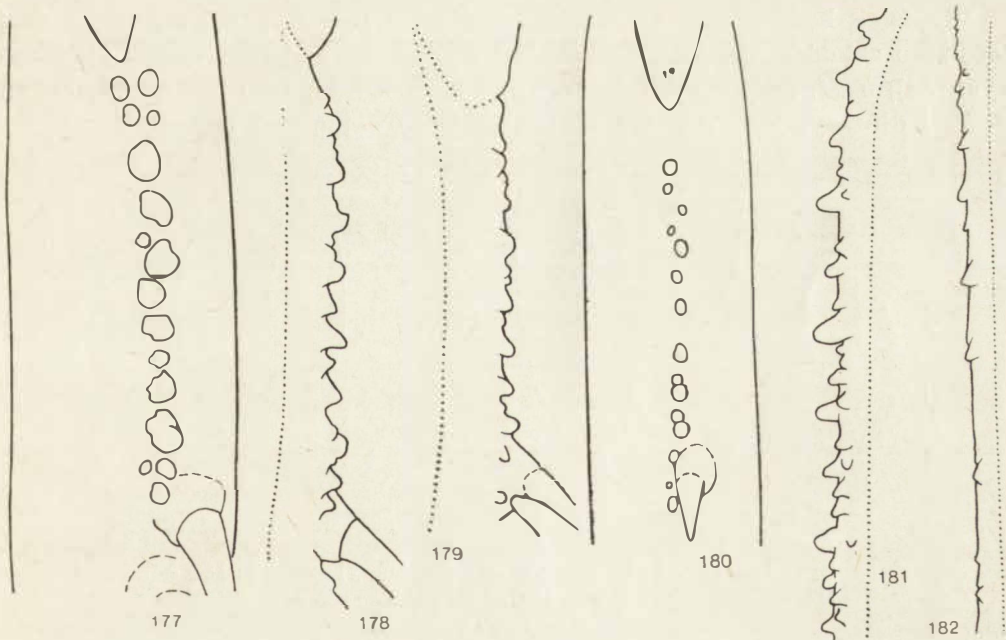


Rys. 175–176. Środkowa część lewego brzegu przedplecza: 175 – *Mantis religiosa religiosa*, 176 – *M. religiosa polonica*. (Według BAZYLUKA).

sobą pod kątem prostym (rys. 161). U *M. religiosa religiosa* wzgórki te mają kształt zbliżony do pryzmatów, które stykają się ze sobą cienkimi końcami (rys. 161). Tarczka czołowa pięciokątna. Czułki wieloczłonowe, długie, równe lub dłuższe od długości przedplecza.

Przedplecze (rys. 143–144) rozszerzone nad nasadą przednich bioder, ze

środkową bruzdą podłużną ciągnącą się prawie od przedniego brzegu do bruzdy poprzecznej i z listewką środkową ciągnącą się od bruzdy poprzecznej prawie do końca przedplecza. Listewka boczna przedplecza (rys. 143–144, 176) niezbyt silnie ząbkowana u samic, a prawie zupełnie bez ząbków u samców; natomiast u *M. religiosa religiosa* znacznie silniej ząbkowana u samic (rys. 145–146, 175), słabo lecz wyraźnie u samców. U podstawy wewnętrznej strony przednich bioder leży tzw. „oczko”, czyli nieduża, elipsowata, ciemna, nieraz prawie czarna plama, która dość często ma środkową część białawo, żółtawo lub zielonkawo rozjaśnioną. Na przedniej listewce przednich bioder (rys. 182) niezbyt duże, ząbkowate wyrostki, pomiędzy którymi brak małych, stożkowatych wypuklin lub są one bardzo małe; u *M. religiosa religiosa* ząbkowate wyrostki (rys. 181) są znacznie większe, pomiędzy nimi występują wyraźne, stożkowate wypuklinki. Wewnętrzna strona przednich bioder z licznymi białymi lub jasnozielonymi, brodawkowatymi wypuklinami. Kolce na wewnętrznej stronie przednich



Rys. 177–182. 177–180 – Wypukliny dolnej, nasadowej części ud samic widziane od spodu i z boku: 177–178 – *Mantis religiosa religiosa*, 179–180 – *M. religiosa polonica*; 181–182 – przedni brzeg przednich bioder: 181 – *M. religiosa religiosa*, 182 – *M. religiosa polonica*. (Według BAZYLUKA).

ud naprzemian długie i krótkie; długie kolce i ich podstawy czarne lub brunatne, czasami ich podstawy i końce tylko zaciemnione; krótkie kolce tylko na końcu ciemno zabarwione. Zagłębienie na pazur znajduje się prawie pośrodku uda. Na zewnętrznej stronie przednich ud cztery kolce barwy ciała, o zaciemnionych wierzchołkach. Kolce dyskoidalne cztery, między nimi i nasadą uda ząbkowate

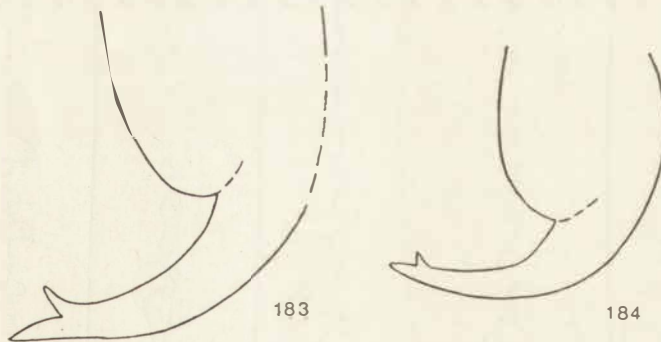


wypukliny średniej wielkości u samicy (rys. 179–180), mniejsze u samca, u obu płci leżące w jednym szeregu, wyjątkowo znajduje się po kilka wypuklin na bokach głównego szeregu. U *M. religiosa religiosa* (rys. 177–178) ząbkowate wypukliny u obu płci są większe i nieregularnie rozłożone. Golenie przednich nóg z kolcami zewnętrznymi i wewnętrznymi, zakończone pazurem najczęściej ciemno zabarwionym. Trzecia para nóg dłuższa od drugiej. Na goleniach drugiej i trzeciej pary nóg dość grube, kolcowate włoski, kolców brak.

Pokrywy samicy półprzezroczyste, samca przezroczyste, z wyjątkiem przednich brzegów, u obu płci sięgają do końca odwłoka. Na pokrywach znajduje się mniej lub bardziej wyraźne znamię. Skrzydła dłuższe niż pokrywy, przezroczyste, bezbarwne, z wyjątkiem przedniego brzegu i części końcowej zabarwionych na kolor pokryw, żyłki skrzydeł barwy ciała.

Odwłok u samca walcowaty, u samicy grzbieto-brzusznie spłaszczony. Wyrostki rylcowe (rys. 159) u obu płci długie, styliki samca krótsze więcej niż dwa razy od wyrostków rylcowych.

Wyrostek boczny na lewym górnym fallomerze samca stosunkowo krótki, dość tępo zakończony, jego długość jest krótsza od końcowej części fallomeru (rys. 184); u *M. religiosa religiosa* tenże wyrostek (rys. 183) jest ostrzej zakończony i dłuższy, jego długość równa się końcowej części fallomeru.



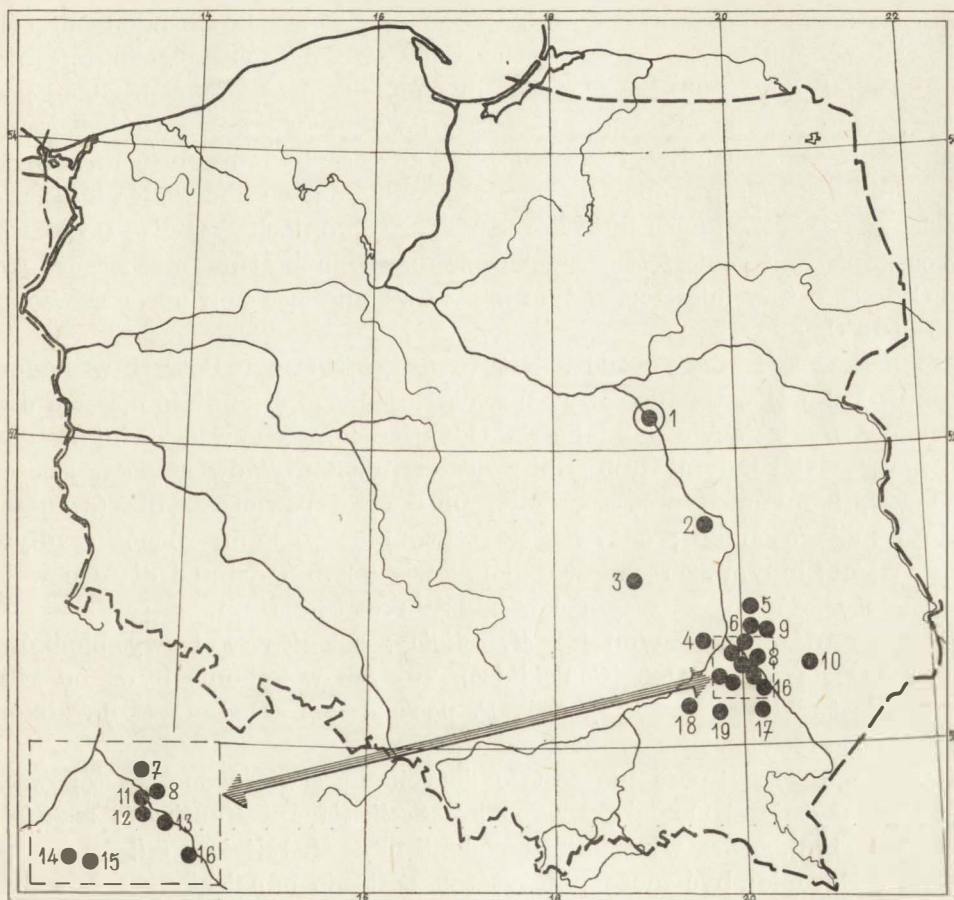
Rys. 183–184. Lewe górne walwy (fallomery) samców: 183 — *Mantis religiosa religiosa*, 184 — *M. religiosa polonica*. (Według BAZYLUKA).

Cechy odnoszące się do postaci dorosłych występują, aczkolwiek czasami mniej wyraźnie, również i u postaci młodocianych (nimf). U nimf obu płci przyocznka są podobnie umieszczone jak u dorosłych samiec.

	♂	♀
Długość ciała	34–40	43–53 mm
Długość przedplecza	10–12	13–16 „
Długość pokryw	26–32	29–35 „
Długość przedniego uda	9–10	12–15 „

Rozmieszczenie. Podgatunek ten występuje w Polsce (rys. 185) na Nizinie Sandomierskiej, Wyżynie Małopolskiej, Roztoczu i Wyżynie Lubelskiej. W XVIII wieku był stwierdzony w okolicach Warszawy, w ostatnich latach występowanie modliszki w tym rejonie nie zostało potwierdzone. *M. religiosa* była podana także z Chorzowa, prawdopodobnie był to okaz zawleczony, należący do innego podgatunku. Poza Polską podgatunek ten występuje w środkowych rejonach europejskiej części Związku Radzieckiego.

Bionomia. Modliszka w Polsce żyje na polanach śródleśnych, pobrzeżach lasów, silnie nasłonecznionych i bogatych w pokarm, który stanowią owady. Modliszka występuje zarówno w lasach iglastych (sosnowych), jak i w liściastych oraz mieszanych.



Rys. 185. Rozmieszczenie *Mantis religiosa polonica* w Polsce; stanowiska: 1 – okolice Warszawy, 2 – Garbatka, 3 – Skarżysko-Kamienna, 4 – Góry Wysokie, 5 – Dzierzkowice, 6 – Zaklików, 7 – Lipa, 8 – Jastkowice, 9 – Modliborzyce, 10 – Biłgoraj, 11 – Rozwadów, 12 – Stalowa Wola, 13 – Nisko, 14 – Dęba Rozalin, 15 – Krzątka, 16 – Rudnik, 17 – Barce, 18 – Mielec i 19 – Kolbuszowa.

Samica modliszki po zapłodnieniu przez samca (którego najczęściej w czasie kopulacji pożera), zwykle w drugiej połowie sierpnia lub we wrześniu, wyjątkowo przy sprzyjającej pogodzie później, składa kokon z jajami umieszczając go na łodygach krzewinek, np. wrzosu, roślin zielnych lub traw na wysokości mniej więcej 10 cm od powierzchni gleby. U *M. religiosa polonica* autor stwierdził występowanie partenogenezy. Z kokonów niezapłodnionych wylęga się znacznie mniej osobników niż z zapłodnionych.

Kokon (rys. 163–164) jest stosunkowo duży, jego długość waha się od 25 do 40 mm, a szerokość od 15 do 17 mm. W kokonie znajduje się od 100 do 200 jaj, czasami nieco więcej. W hodowli czasami są składane małe kokony zawierające od 30 do 50 jaj.

Zimują jaja, które wytrzymują stosunkowo niskie temperatury. Na wiosnę, zwykle w drugiej połowie maja lub w czerwcu, wylęgają się młode przechodzące pierwsze linienie w trakcie wychodzenia z kokonu. Całkowicie rozwinięty młody osobnik (rys. 169) przed wyjściem z kokonu przypomina bardziej poczwarkę chrząszcza aniżeli młodą modliszkę. Po wyjściu z kokonu młoda modliszka jest bardzo ruchliwa i bardzo żarłoczna, szybko przybiera na wadze. Po pięciu u samca, a u samicy sześciu dalszych liniach pojawiają się postacie dorosłe, zwykle przy końcu lipca lub w pierwszych dniach sierpnia. Do rozwoju i przetrwania w terenie jest potrzebna średnia temperatura miesięczna około +16°C przez cztery miesiące, w tym przez dwa miesiące powinna ona wynosić około +18°C.

Modliszka, zwłaszcza samica, jest bardzo żarłoczna. Potrafi w hodowli (przypuszczalnie i w terenie również) w ciągu jednego dnia zjeść pokarm dwukrotnie przewyższający ciężar jej ciała. Odżywia się przede wszystkim owadami choć nie gardzi i innymi drobnymi zwierzętami. Z owadów zjada najczęściej muchówki, błonkówki, prostoskrzydłe, pluskwiaki równoskrzydłe (zwłaszcza młode i małe osobniki); odżywia się także pluskwiakami różnoskrzydłymi, chrząszczami i innymi. Znane jest u niej zjawisko kanibalizmu i dlatego w hodowli należy każdy okaz trzymać w oddzielnym terrarium.

Pasożytami wewnętrznymi jaj *M. religiosa polonica* są larwy błonkówki *Palmon pachymerum* WALK. (*Chalcididae*), których w kokonie bywa od kilku do dwudziestu kilku (rys. 172). Jaja *P. pachymerum* składane są do kokonu w trakcie jego wytwarzania przez modliszkę.

U naszego podgatunku nie zostało dotychczas stwierdzone występowanie drugiej pasożytniczej błonkówki z rodziny *Scelionidae* – *Mantibaria manticida* KIEF. (rys. 173), która występuje u podgatunku *M. religiosa religiosa* w południowej Europie; być może pasożyt ten zostanie odnaleziony i w Polsce.

Modliszki, zwłaszcza młode osobniki, są łowione przez pająki, muchówki z rodziny *Asilidae* i błonkówki z rodziny *Sphaegidae* oraz przez ptaki, jak np. dzierzby.



## PIŚMIENNICTWO

- ADAIR E. W. 1914. Notes préliminaires pour servir à l'étude des *Mantidae*. Bull. Soc. ent. Égypte, Le Caire, 3, 6: 24-36.
- ADAIR E. W. 1925. On Parthenogenesis in *Miomantis savignyi* SAUSS. Bull. Soc. ent. Égypte, Le Caire, 8: 104-108.
- ADAIR E. W., ADAIR E. E. 1916. Le développement de la Mante, *Sphodromantis bioculata* BURM. Bull. Soc. ent. Égypte, Le Caire 4, 7: 90-99.
- ADAIR E. W., ADAIR E. E. 1917. Le développement de la Mante *Ameles aegyptiaca* WERNER. Bull. Soc. ent. Égypte, Le Caire, 4, 9: 81-91.
- ADELUNG N. 1904. Eine neue *Ectobia*, *E. duskei*, n. sp. (*Orthoptera*, *Blattodea*), vom Bogdo, sowie einige Bemerkungen über russische Varietäten der *E. Perspicillaris* HERBST (*livida* FABR.). Horae Soc. ent. ross., S. Pétersbourg, 37: 127-137, 1 rys.
- ADELUNG N. 1917. Contributions à la connaissance des Blattaires paléarctiques. I. Genre *Ectobius* STEPH. Considérations générales, formes nouvelles de l'Europe occidentale. Annu. Mus. zool. Acad., Petrograd, 21 (1916): 243-268, 4 rys.
- [ADELUNG N. 1919] Аделунг Н. К познанию палеарктических *Blattodea*. II. Еще об *Ectobiella duskei* ADEL. Ежег. Зоол. Муз. Ак. Наук, Петроград, 23: 129-142, 5 фиг.
- ANDER K. 1945. Catalogus Insectorum Sueciae. V. *Orthoptera*. Opusc. ent., Lund, 10: 127-134, 1 mapa.
- ANDER K. 1953. V. *Orthoptera* (*Dermaptera*, *Blattoidea*, *Saltatoria*). Opusc. ent., Lund, 18: 88.
- ANNANDALE N. 1906. Notes on the freshwater fauna of India. III. An Indian aquatic cockroach and beetle larva. J. Asiat. Soc. Bengal, N. S., Calcutta, 2: 105-108.
- (ANONIM). 1836. Muzeum historyi naturalnej i cudów stworzenia. Poznań, 4 nlb. + 188 ss., 24 tt. poza tekstem.
- AOKI B., TATEISHI S. 1929. Copulatory behaviour of Japanese Mantis (*Tenodera aridifolia* STOLL) and the seat of its nerve centre. Jap. J. Zool., Tôkyô, 2: 80.
- ASANA J. J. 1934. Studies on the chromosomes of Indian *Orthoptera*. IV. The idiochromosomes of *Hierodula* species (?). Curr. Sci., Bangalore, 2: 244-245.
- ASHHURST D. E. 1961. The cytology and histochemistry of the neurones of *Periplaneta americana*. Quart. J. microsc. Sci., Oxford, 102: 399-405, 1 rys.
- BACHMATJEW P., LEWANDOWSKI J. 1909. Das Verbreitungsgebiet von *Mantodea* in Russland. Z. wiss. Ins. biol., Husum, 5: 52.
- BAŁUT S. 1953. Modliszka w Puszczy Sandomierskiej. Chrońmy Przyr. ojcz., Warszawa, 9: 31-34, 9 rys.
- BAZYLUK W. 1947. Szarańczaki (*Orthoptera*, *Saltatoria*) okolic Zwierzyńca (Zamojszczyzna). Fragm. faun. Mus. zool. pol., Warszawa, 5: 123-137.
- BAZYLUK W. 1954. Badania nad prostoskrzydłymi (*Orthoptera*), karaczanami (*Blattodea*) i skorkami (*Dermaptera*) północno-zachodniej Polski. Pr. Kom. mat. przyr. Pozn. TPN, B, Poznań, 15: 131-147, 1 tab.

- BAZYLUK W. 1956a. Karaczany — *Blattodea*. W: „Klucze do oznaczania owadów Polski”, cz. IX, Warszawa, 32 ss., 59 rys.
- BAZYLUK W. 1956b. Modliszki — *Mantodea*. W: „Klucze do oznaczania owadów Polski”, cz. X, Warszawa, ss. 34–40, 8 rys.
- BAZYLUK W. 1956c. Uwagi dotyczące zmian zachodzących i zaobserwowanych w ostatnich latach w obrębie ortopterofauny. Pol. Pismo ent., Wrocław, 24, supl. 2: 113–121.
- BAZYLUK W. 1957. Nowe dla Polski lub rzadsze gatunki z rzędów *Blattodea*, *Mantodea*, *Orthoptera* i *Dermaptera*. Fragm. faun., Warszawa, 7: 263–282.
- BAZYLUK W. 1958. Modliszka. Przyn. pol., Warszawa, 12: 3, 1 rys.
- BAZYLUK W. 1960. Die geographische Verbreitung und Variabilität von *Mantis religiosa* (L.) (*Mantodea*, *Mantidae*) sowie Beschreibungen neuer Unterarten. Ann. zool., Warszawa, 18: 231–272, 57 rys., XIII t.
- BAZYLUK W. 1961. Materialien zur Kenntnis von *Blattodea* der Paläarktis. I–IV. Ann. zool., Warszawa, 19: 417–435, 28 rys.
- BAZYLUK W. 1976. Karaczany i Modliszki, *Blattodea* et *Mantodea*. W: „Katalog fauny Polski”, XVII, 1. Warszawa, 31 ss.
- BEIER M. 1933. *Orthopteroidea*, Gradflügler, *Blattodea*, Schaben. W: „Biologie der Tiere Deutschlands” Lief. 36, Teil 26, Berlin, ss. 26.1–26.116, 103 rys.
- BEIER M. 1934a. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Hymenopodinae*. W: „Genera Insectorum”, 196, Bruxelles, 37 ss., 2 tab. kolor.
- BEIER M. 1934b. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Sibylinae* und *Empusinae*. W: „Genera Insectorum”, 197, Bruxelles, 10 ss., 1 tab. kolor.
- BEIER M. 1934c. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Toxoderinae*. W: „Genera Insectorum”, 198, Bruxelles, 9 ss., 1 tab. kolor.
- BEIER M. 1935a. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Theopinae*. W: „Genera Insectorum”, 200, Bruxelles, 32 ss., 2 tab. kolor.
- BEIER M. 1935b. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Orthoderinae* — *Choeradodinae* — *Deroplatynae*. W: „Genera Insectorum”, 201, Bruxelles, 10 ss., 1 tab. kolor.
- BEIER M. 1935c. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Mantinae*. W: „Genera Insectorum”, 203, Bruxelles, 146 ss., 8 tab. kolor.
- BEIER M. 1937a. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Hymenopodinae*. Nachträge. W: „Genera Insectorum”, 196, Bruxelles, 2 ss. nlb.
- BEIER M. 1937b. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Toxoderinae*. Nachträge. W: „Genera Insectorum”, 198, Bruxelles, 1 s. nlb.
- BEIER M. 1937c. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Theospinae*. Nachträge. W: „Genera Insectorum”, 200, Bruxelles, 1 s.
- BEIER M. 1937d. *Mantodea*, Fam. *Mantidae*, Subfam. *Mantinae*. Nachträge. W: „Genera Insectorum”, 203, Bruxelles, 3 ss. nlb.
- BEIER M. 1939. Die geographische Verbreitung der Mantodeen. W: „Internationaler Kongress für Entomologie Berlin, 15–20. August 1938”, Weimar, 1939, ss. 5–15.
- BEIER M. 1961. *Blattopteroidea Blattodea*. W: „Dr. H. G. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs”, B. 5, Abt. III, Buch 6, Lief. 4., Leipzig, ss. 587–848, 90 rys.
- BEIER M. 1964. *Blattopteroidea Mantodea*. W: „Dr. H. G. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs”, B. 5, Abt. III, Buch 6, Lief. 5., Leipzig, ss. 849–970, 40 rys.
- BEIER M. 1967. *Mantis religiosa* L. im Pliozän des Harzvorlandes. Ber. naturhist. Ges. Hannover, Hannover, 111: 63–64, 1 rys.
- BEIER M. 1969. *Mantodea (Dictyoptera)* von Angola. Publ. cult. Comp. Diamant. Angola, Lisboa, 81: 13–44, 12 rys.
- BEIER M., JAUS J. 1933. *Mantodea*. Fangheuschrecken. W: „Biologie der Tiere Deutschlands”, Lief. 36, Teil 26, Berlin, ss. 26.117–26.168, 36 rys.
- [BEKKER-MIGDISOVA E. E. 1962] БЕККЕР-Мигдисова Е. Э. Отряд *Blattodea*. Таракановые. В: „Основы палеонтологии”, Москва, ss. 88–111, фф. 1832–58.

- BERTHOLD A. A. 1827. Latreille's Natürliche Familien des Thierreichs. Weimar, X + 606 ss.
- BESUCHT C. 1956. Biologie, morphologie et systématique des *Rhipidius*. Mitt. schweiz. ent. Ges., Lausanne, 29: 73-144.
- [BEY-BIENKO G. Y. 1932] Бей-Биенко Г. Я. *Blattodea*. В: „Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран. I. Тр. Защ. Раст. Ленинград, Москва, I с., 5: 4, 25.
- [BEY-BIENKO G. Y. 1950] Бей-Биенко Г. Я. Насекомые Таракановые. В: „Фауна СССР, Н. с. № 40”, Москва-Ленинград, 343 стр., 132 фиг.
- [BEY-BIENKO G. Y. 1962] Бей-Биенко Г. Я. Об общей классификации Насекомых. Энт. Обзор., Москва-Ленинград, 41: 6-21.
- BEY-BIENKO G. Y. 1969. *Ectobius duskei* ADEL. as characteristic inhabitant of steppes in the USSR (*Blattoptera*). Mem. Soc. ent. Ital., Genova, 48: 123-128.
- BINET L. 1954. La Mante religieuse. Rennes, 123 ss., 13 rys.
- BLACKITH R. E., BLACKITH R. M. 1968. A numerical taxonomy of Orthopteroid insects. Aust. J. Zool., Melbourne, 16: 111-131, 3 rys.
- BONFILS J. 1969. Contribution à l'étude des *Blattidae* des Antilles Françaises. Description d'espèces nouvelles (*Dictyopt. Blattaria*). Ann. Soc. ent. France, N. s., Paris, 5: 109-135, 38 rys.
- BRECHER G. 1929. Beitrag zur Raumorientierung der Schabe *Periplaneta americana*. Z. vergl. Physiol., Berlin-Göttingen-Heidelberg, 10: 497-526.
- BRINDLEY H. H. 1897. On the regeneration of the legs in the *Blattidae*. Proc. zool. Soc. Lond., London, 1897: 903-916.
- BRISCHKE [C.] G. [A.]. 1887. Bericht über eine zoologische Excursion nach Seeresen im Juni 1886. Schr. naturf. Ges. Danzig, N. F., Danzig, 6, 4: 75-91.
- BRISCHKE C. G. A. 1888. Bericht über eine Excursion nach Hela während des Juli 1887. Schr. naturf. Ges. Danzig, N. F., Danzig, 7, 1: 42-64.
- BRISCHKE C. G. A. 1889. Bericht über eine Excursion nach Steegen, auf der frischen Nehrung, im Juli 1888. Schr. naturf. Ges. Danzig, N. F., Danzig, 7, 2: 195-209.
- BROWN E. B. 1952. Observations on the life-history of the cockroach *Ectobius panzeri* STEPHENS. Ent. monthly Mag., London, 88: 209-212.
- BROWN V. K. 1973a. A key to the nymphal instars of the British species of *Ectobius* STEPHENS (*Dictyoptera: Blattidae*). Entomologist, London, 106: 202-209, 4 rys.
- BROWN V. K. 1973b. The biology and development of *Brachygaster minutus* OLIVIER (*Hymenoptera: Evaniidae*), a parasite of the ootheca of *Ectobius* sp. (*Dictyoptera: Blattidae*). J. nat. Hist., London, 7: 665-674.
- BRUNNER DE WATTENWYL Ch. [= BRUNNER VON WATTENWYL C.]. 1865. Nouveau système des Blattaires. Vienne, XII + 426 ss., 13 tab.
- BRUNNER VON WATTENWYL C. 1882. Prodrömus des europäischen Orthoperen. Leipzig. XXXII + 466 ss., 11 tab., 1 mapa.
- BRUNNER DE [= VON] WATTENWYL C. 1893. Révision du système des Orthoptères et description des espèces rapportées par M. Leonardo FEA de Birmanie. Genova, 230 ss., I-VI tab. (odbitka).
- BRZEK G. 1947. Historia zoologii w Polsce do r. 1918. Część I i II. Ann. UMCS, C, supl. II, Lublin, VII + 253 ss., 7 + 13 rys.
- [BURESZ I., PESZEW G. 1957] Буреш И., Пешев Г. Част II: *Blattodea, Mantodea, Grylloidea*. В: „Състав и разпространение на правокрилите насекоми (*Orthopteroidea*) в България”. Изв. Зоол. Инст., София, 6: 305-356.
- BURMEISTER H. 1838. Handbuch der Entomologie. Berlin, 2, 2. Abt., 1. Hälft., ss. VIII + 397-756 + 4 nlb.
- BURR M. 1898. *Orthoptera* collected in South-eastern Europe. Ent. Rec., London, 10: 267-269.
- BURR M. 1899. List of the *Orthoptera* of Roumania, with localities. Ent. monthly Mag., London, 35: 88-91.



- BURR M. 1913. Orthoptères. W: „Collections Zoologiques du baron Edm. de SELYS LOGCIAMPS. Catalogue systématique et descriptif. II.”, Bruxelles, 35 ss.
- BUXTON P. A. 1923. Animal life in deserts. A study of the fauna in relation to the environment. London, 176 ss.
- BUXTON P. A. 1924. Heat, moisture and animal life in deserts. Proc. roy. Soc., B, London, 96: 123-131.
- CALLAN H. G., JACOBS P. A. 1957. The meiotic process in *Mantis religiosa* L. males. J. Genet., London, 55: 200-217.
- CAMERON E. 1937. On the parasites and predators of the cockroach. II. *Evania appendigaster* (L.). Bull. ent. Res., London, 48: 199-209.
- CAMPRELL F. L. 1929. The detection and estimation of insect chitin, an the irrelation of “chitinization” to hardness and pigmentation of the cuticula of the American cockroach, *Periplaneta americana* L. Ann. ent. Soc. America, Columbia, 22: 401-426.
- CARPENTER F. M. 1966. The Lower Permian insects of Kansas. Part 11. The orders *Prothoptera* and *Orthoptera*. Psyche, Cambridge, Mass., 73: 48-88.
- CAUDELL A. N. 1903. Notes on the nomenclature of *Blattidae*. Proc. ent. Soc. Wash., Washington, D. C., 5: 232-234.
- CAUDELL A. N. 1923. *Phorticolea boliviae*, a new myrmecophilous cockroach from South America. Psyche, Cambridge, Mass., 30: 28-30.
- CAUDELL A. N. 1925. *Pycnoscelus surinamensis*; on its nymphs and the damage it does rose bushes. Proc. ent. Soc. Wash., Washington, D. C., 27: 154-157.
- CHARPENTIER de T. 1825. Horae Entomologicae, adjectis tabulis novem coloratis. Wratislaviae, XVI + 257 + 5 nlb. ss., 9 tab.
- CHOLODKOWSKY N. 1890. Zur Embryologie von *Blatta germanica*. Zool. Anz., Leipzig, 13: 137-138.
- CHOLODKOWSKY N. 1891. Die Embryonalentwicklung von *Phyllodromia (Blatta) germanica*. Mém. Acad. Sci. St.-Pétersb., St.-Pétersbourg, 38, 5: 1-120.
- CHOPARD L. 1914. Sur la vitalité de *Mantis religiosa*. Ponte après décapitation. Bull. Soc. ent. France, Paris, 1914: 481-482.
- CHOPARD L. 1920. Influence de la lumière solaire sur le ponte de *Mantis religiosa* L. (*Orth., Mantidae*). Bull. Soc. zool. France, Paris, 45: 100-101.
- CHOPARD L. 1922. Orthoptères et Dermaptères. W: „Faune de France”, 3, Paris, VI + 212 ss., 466 rys.
- CHOPARD L. 1923. Les parasites de la Mante religieuse. Ann. Soc. ent. France, Paris, 91: 249-272, 23 rys.
- CHOPARD L. 1929. *Orthoptera* palearctica. VII. Les Polyphagiens de la faune paléarctique (*Orth., Blatt.*). Eos, Madrid, 57: 223-358, 8-9 tab.
- CHOPARD L. 1930. Description d'un *Mantidae* mimétique des Cicindèles du genre *Tricondylus*. Bull. Soc. ent. France, Paris, 20: 229-232.
- CHOPARD L. 1938. La biologie des Orthoptères. W: „Encyclopedie Entomologique”, sér. A, 20, Paris, 4 nlb. + 541 ss., 4 tab., 453 rys.
- CHOPARD L. 1943. Orthopteroides de l'Afrique du Nord. W: „Faune de l'Empire Français” I, Paris, 4 nlb. + 450 ss., 658 rys.
- CHOPARD L. 1949. Ordre des Dictyoptères LEACH, 1818 (= *Blattaeformia* WERNER, 1906; = *Oothecaria* KARNY, 1915). W: „P. P. GRASSÉ Traité de Zoologie, 9, Paris, 355-407 ss., 51-90 rys.
- CHOPARD L. 1951. Orthopteroides. W: „Faune de France”, 56, Paris, 4 nlb. + 359 ss., 531 rys.
- CLEVELAND L. R., HALL S. R., SANDERS E. P., COLLIER J. 1934. The wood-feeding roach *Cryptocercus*, its *Protozoa* and the symbiosis between *Protozoa* and roach. Mem. Amer. Acad. Art. Sci., Menasha, Wisc., 17: 185-342, 60 tab.
- CMOLUCH Z. 1971. Nowe stanowisko *Mantis religiosa* L. (*Mantodea*) na Lubelszczyźnie. Prz. zool., Wrocław, 15: 374-375, 1 rys.

- COCHRAN D. G., ROSS M. H. 1961. Balloon-wing, a new mutation in *Blattella germanica* L. Virginia J. Sci., Blackburg, 12: 10-17, 2 tab.
- CRAMPTON G. C. 1923. A comparison of the terminal abdominal structures of an adult alate female of the primitive termite *Mastotermes darwinensis* with those of the roach *Periplaneta americana*. Bull. Brooklyn ent. Soc., Lancaster, Pa, 18: 85-93.
- CRAMPTON G. C. 1925. The external anatomy of the head and abdomen of the roach *Periplaneta americana*. Psyche, Cambridge, Mass., 32: 195-220, 5-7 tab.
- CRAMPTON G. C. 1927. The thoracic sclerites and wing bases of the roach *Periplaneta americana* and the basal structures of the wings of insects. Psyche, Cambridge, Mass., 34:59-72.
- CROS A. 1942. *Blatta orientalis* et ses parasites. I. *Evania punctata* BRULLÉ; II. *Eulophus* sp. Étude biologique. Eos, Madrid, 18: 45-67.
- DASGUPTA J. 1960. Meiosis in *Gongyles gongylodis* (LINN.). Proc. zool. Soc. Calcutta, 13: 21-28.
- DEGEER Ch. 1773. Memoires pour servir à l'Histoire des Insectes. Stockholm, 3, VIII + 696 + 2 nlb. ss., 43 tab.
- DIDLAKE M. 1926. Observations on the life-histories of two species of praying mantis. Ent. News, Philadelphia, 26: 169-174.
- DRESCHER W. 1960. Regenerationsversuche am Gehirn von *Periplaneta americana* unter Berücksichtigung von Verhaltensänderung und Neurosekretion. Z. Morph. Ökol. (Tiere), Berlin-Göttingen-Heidelberg, 48: 576-649.
- DUTT M. K. 1954. On the chromosome morphology of *Humbertiella indica* SAUSS. Caryologia, Pisa, 6: 117-123.
- FABRICIUS I. Chr. 1775. Systema Entomologiae, sistens Insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, Observationibus. Flensburgi et Lipsiae, 32 nlb. + 832 ss.
- FABRICIUS I. Chr. 1781. Species Insectorum exhibentes eorum differentias specificas, synonyma auctorum, loca natalia, metamorphosin adiectis observationibus, descriptionibus. Hamburgi et Kilonii, 1, VIII + 552 ss.
- FABRICIUS I. Chr. 1787. Mantissa Insectorum sistens eorum species nuper detectas adiectis characteribus genericis, differentiis specificis, emendationibus, observationibus. Hafniae, 1, XX + 348 ss.
- FABRICIUS I. Chr. 1793-1794. Entomologia Systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species ajectis synonymis, locis, obserationibus, descriptionibus. Hafniae, II, VIII + 519 ss., IV, 8 nlb. + 472 + 5 nlb. ss.
- FABRICIUS I. Chr. 1798. Supplementum Entomologiae Systematicae. Haffniae, 2 nlb. + 572 ss.
- FERNANDES J. DE A. 1962. Revisão dos *Ectobiinae* (*Blattariae* - *Ectobiidae*) da Península Ibérica e ilhas Baleares. Rev. port. Zool. Biol. gen., Lisboa, 3: 149-246 ss., 12 rys., 2 mapy.
- FIEBER F. X. 1853. Synopsis der europäischen *Orthoptera*. Lotos, Prag, 3: 90-104, 115-129, 138-154, 168-176.
- FIEBER F. X. 1853. Die europäischen Orthopteren. Lotos, Prag, 3: 184-188.
- FIEBER F. X. 1853. Synopsis der europäischen Orthopteren. Lotos, Prag, 3: 201-207, 232-238, 252-261.
- FIEBER F. X. 1854. Ergänzungsblätter zur Synopse der europäischen Orthopteren. Lotos, Prag, 4: 146-149, 177-183, 196-202, 220-225, 271-276.
- FIEBER F. X. 1855. Ergänzungsblätter zur Synopse der europäischen Orthopteren. Lotos, Prag, 5: 65-68, 89-92.
- FISCHER L. H. 1853. *Orthoptera* europaea. Lipsiae, XX + 454 ss., XVIII tab.
- FISCHER DE WALDHEIM G. 1846. Orthoptères de la Russie. W: „Entomographie de la Russie”, IV, Moscou, IV + 443 ss., 37 tab.
- FOX H. 1939. The egg contend and nymphal production and emergence in oothecae of two

- introduced species of Asiatic mantids. Ann. ent. Soc. America, Columbia, Miss., **32**: 549-560.
- FOX H. 1943. Further studies on oothecae of introduced Asiatic mantids. Ann. ent. Soc. America, Columbia, Miss., **36**: 25-33.
- GALVAGNI A. 1971. Nome nuovo per *Ectobius rammei* GALVAGNI (1958) e precisazioni sistematiche sulla specie da ritenersi valida (*Blattodea, Ectobiidae*). Studi trentini, B, Trento, **48**: 491-499, 3 tab.
- GAUNITZ C. B. 1936. *Ectobius lapponicus* L. als Vorratschädling in Lappland, eine alte sicher unrichtige Vermutung in neuer Beleuchtung. Konowia, Wien, **15**: 162-166.
- GERMAR E. F. 1825. Fauna Insectorum Europae. Halae, XI, 25 tab.
- GERMAR E. F. 1837. Fauna Insectorum Europae. Halae, XVII, 25 tab.
- GERMAR E. F., BERENDT G. C. 1856. Die in Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt. Berlin, 2 nlb. + 40 ss., I-IV tab.
- GIARDINA A. 1899. Sulla biologia delle *Mantidae*. Bull. Ist. zool. Univ. Palermo, Palermo, **22**: 287-328.
- GIER H.T. 1947. Growth rate in the cockroach *Periplaneta americana* (LINN.). Ann. ent. Soc. America, Columbia, Miss., **40**: 303-317.
- GIGLIO-TOS E. 1913. *Orthoptera* Fam. *Mantidae*, Subfam. *Perlamantinae*. W: „Genera Insectorum”, **144**, Bruxelles, 13 ss., 1 tab.
- GIGLIO-TOS E. 1919. Saggio di una nuova classificazione dei Mantidi. Boll. Soc. ent. ital., Firenze, **49**: 50-87.
- GIGLIO-TOS E. 1921. *Orthoptera* Fam. *Mantidae*, Subfam. *Eremiaphilinae*. W: „Genera Insectorum”, **177**, Bruxelles, 36 ss., 2 tab.
- GIGLIO-TOS E. 1927. *Orthoptera Mantidae*. W: „Das Tierreich”, Berlin und Leipzig, **50**, XL + 707 ss, 6 rys.
- GIRARDIE A. 1961. Étude biométrique d'imagos prématurés chez *Periplaneta americana*. Bull. Soc. zool. France, Paris, **86**: 136-148.
- GIRARDIE A. 1961. Étude biométrique d'imagos géants de *Periplaneta americana*. Bull. Soc. zool. France, Paris, **86**: 242-252, 1-6 rys.
- GMELIN J. F. 1788. Caroli a Linné Systema Naturae per regna tria naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima tertia, aucta, reformata. Lipsiae, I, 12 nlb. + 500 ss.
- GMELIN J. F. 1790. Caroli a Linné Systema naturae per regna tria etc. Lipsiae, I, pars IV, 1517-2224 ss.
- GOEZE J. A. E. 1778. Entomologische Beyträge zu des Ritter Linné zwölften Ausgabe des Natursystems. Leipzig, 2, LXXII + 352 ss.
- GOULD G. 1941. The effect of temperature upon development of cockroaches. Proc. Ind. Acad. Sci., Indianapolis, Ind., **50**: 242-248.
- GÖRG J. 1959. Untersuchungen am Keim von *Hierodula (Rombodera) crassa* GIGLIO-TOS, ein Beitrag zur Embryologie der Mantiden. Dtsch. ent. Z., N. F., Berlin, **6**: 389-450.
- GÖTZ W. 1965. *Orthoptera*, Geradflügler. W: „Die Tierwelt Mitteleuropas” Neubearbeitung, Leipzig, IV, 2, VI, 71 ss., 1-102 + 1 + 14 rys.
- GRABER V. 1890. Vergleichende Studien am Keimstreif der Insekten. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **57**: 621-734.
- GRAYSON J. M. 1972. Cooperative VPJ - NPCA project. 1971 Roach control research. Pest Control, Blacksburg, Va, **40**: 30-33.
- GRIFFITHS J. T., TAUBER O. E. 1942. Fecundity, longevity and parthenogenesis of the American roach, *Periplaneta americana* L. Physiol. Zoöl., Chicago, Ill., **15**: 196-209.
- GUIGNON J. H. 1922. Élevage d'une mante religieuse ab ovo jusqu'à son imago. Rev. Hist. nat. appl., Paris **3**: 114-124.
- GUNN D. L. 1931. Temperature and humidity relations of the cockroach. Nature, London, **128**: 186-187.



- GUNN D. L. 1933. The temperature and humidity relations of the cockroach (*Blatta orientalis*). I. Desiccation. J. exp. Biol., London, 10: 274-285.
- GUNN D. T. 1934. The temperature and humidity relations of the cockroach (*Blatta orientalis*). II. Temperature preference. Z. vergl. Physiologie, Berlin, 20: 617-625.
- GUNN D. T. 1935. The temperature and humidity relations of the cockroach. III. A comparison of temperature preference and rates of desiccation and respiration of *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis* and *Blattella germanica*. J. exp. biol., London, 12: 185-190.
- GUNN D. T. COSWAY C. A. 1938. The temperature and humidity relations of the cockroach. V. Humidity preference. J. exp. Biol., London, 15: 555-563.
- GUNN D. T., COSWAY C. A. 1942. The temperature and humidity relations of the cockroach. VI. Oxygen consumption. J. exp. Biol., London, 19: 124-132.
- GUNN D. T., NOTLEY F. B. 1936. The temperature and humidity relations of the cockroach. IV. Thermal deathpoint. J. exp. Biol., London, 13: 28-34.
- GUPTA P. D. 1947a. On copulation and insemination in the cockroach *Periplaneta americana* (LINN.). Proc. nat. Inst. Sci. India, Calcutta, 13: 65-71.
- GUPTA P. D. 1947b. On the structure and formation of spermatophore in the cockroach *Periplaneta americana* (LINN.). Ind. J. Ent., New Delhi, 8: 79-84.
- GURNEY A. B. 1950. Distribution of northeastern of mantids. Proc. ent. Soc., Washington, 52: 51.
- GURNEY A. B. 1951. Praying Mantids of the United States: native and introduced. Rep. Smits. Inst., Washington, 1950: 339-362, 9 tab.
- GURNEY A. B. 1953. Distribution, general bionomics and recognition characters of two cockroaches recently established in the United States. Proc. U. S. nat. Mus., Washington D. C., 103: 39-56.
- GUTHRIE D. M., TINDALL A. R. 1968. The Biology of the Cockroach. London and Beccles, 8 nlb. + 408 ss., 142 rys.
- HAGAN H. R. 1917. Observations on the embrionic development of the mantid *Paratenodera sinensis*. J. Morphol., Philadelphia, Pa, 30: 223-244.
- HAGENBACH J. J. 1822. Symbola faunae insectorum Helvetiae. Basileae, 48 + 6 ss., 15 tab.
- HANDLIRSCH A. 1906-1908. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig, X + VI + 1430 ss., XL + LI tab.
- HANDLIRSCH A. 1925a. Palaeontologie. W: „Chr. SCHRÖDER – Handbuch der Entomologie“, Jena, III, 117-306 ss., 52-237 rys.
- HANDLIRSCH A. 1925b. Phylogenie oder Stammgeschichte. W „Chr. SCHRÖDER – Handbuch der Entomologie“, Jena, III, 307-376 ss., 238-289 rys.
- HANDLIRSCH A. 1926-1930. *Insecta* = Insecten. W: „KÜENTHAL W. – Handbuch der Zoologie“, Berlin und Leipzig, IV, 1, ss. 403-892, rys. 478-945.
- HANDLIRSCH A. 1937. Neue Untersuchungen über die fossilen Insekten mit Ergänzungen und Nachträgen sowie Ausblicken auf phylogenetische, paleogeographische und allgemein biologische Probleme. Ann. naturhist. Mus., Wien, 48: 1-140.
- HARZ K. 1957a. Die Gottesanbeterin. Natur. Volk, Frankfurt a. M., 1957: 187-193, 5 rys.
- HARZ K. 1957b. Die Geradflügler Mitteleuropas. Jena, XXIV + 494 ss., 255 rys., I-XX tab.
- HARZ K. 1960. Geradflügler oder Orthopteren (*Blattodea*, *Mantodea*, *Saltatoria*, *Dermaptera*). W: „Die Tierwelt Deutschlands“, Jena 46, XII + 232 ss., 566 rys., 1 mapa.
- HATHAWAY C. R. 1943. Partenogênese em *Mantodea*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 38: 81-83.
- HAUKE A. II. 1949. An Annotated List of the *Orthoptera* of Nebraska. Part I. The *Blattidae*, *Mantidae* and *Phasmidae*. Bull. Nebraska Mus., Lincoln, Nebr., 3: 63-75, 1 rys.
- HEBARD M. 1917. The *Blattidae* of North America, north of the Mexican boundary. Mem. Amer. ent. Soc., Philadelphia, nr 2, 284 + VI ss., I-X tab.
- HEBARD M. 1943. Australian *Blattidae* of the subfamilies *Chorisoneurinae* and *Ectobiinae*

- (*Orthoptera*). Monogr. Acad. nat. Sci. Philad., Philadelphia, Pa., Monogr. 4, V + 129 ss., I–XIV tab.
- HEITZMANN T. J. 1962. Estudo da morfologia externa dos estadios evolutivos do *Mantodea Parastagmatoptera unipunctata* (BURM., 1838) (*Mantidae* – *Vatinae*). Pap. avuls. Dep. Zool., São Paulo, 14: 31–46.
- HENNIG W. 1969. Die Stammgeschichte der Insekten. Frankfurt a. Main, 436 ss., 143 rys.
- HERBST J. F. W. 1786. Fortsetzung des Verzeichnisses meiner Insektensammlung. Arch. Insect. gesch., Zürich, VII u. VIII H., Zweyte Klasse: 183–196, 49–54 tab.
- HERRICH-SCHÄFFER. 1840. Nomenclator entomologicus. Verzeichniss der europäischen Insecten; zur Erleichterung des Tauschverkehrs mit Preisen versehen. Regensburg, II H., VIII + 40 + 244 ss., I–VIII tab.
- HEYMONS R. 1890. Über die hermaphroditische Anlage der Sexualdrüsen beim Männchen von *Phyllodromia (Blatta) germanica*. Zool. Anz., Leipzig, 13: 451–457.
- HEYMONS R. 1892. Die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Phyllodromia (Blatta) germanica* L. Z. wiss. Zool., Leipzig, 53: 434–536, 18–20 tab.
- HOFFMANN W. A. 1927. Damage to Potato by *Pycnoscelus surinamensis* L. J. econ. Ent., Geneva, N. Y., 20: 1.
- HOLDHAUS K. 1909. Faune du district de Waluyki du gouvernement de Woronège par V. VELITSCHKOVSKY. Berlin, 5: 1–16.
- ILLINGWORTH J. F. 1915. Regeneration in cockroach. Proc. Hawaii ent. Soc., Honolulu, 3: 266.
- [JAKOBSON G. G., BIANKI V. L. 1905] Якобсон Г. Г., Бианки В. Л. Прямокрылые и ложносетчатокрылые Российской империи и сопредельных стран. С.-Петербург, X + 952 стр., 112 фиг., XXV табл.
- JANICKI C. 1908. Contribuzione alla conoscenza di alcuni protozoi parassiti della *Periplaneta orientalis (Lophomonas blattarum STEIN etc.)*. R. C. Acad. Lincei, Roma, (5), 17: 140–151.
- JOVANIĆ L. 1960. Genèse des pigments tégumentaires et leur rôle physiologique chez la Mante religieuse et chez d'autres espèces animales. Muz. srpske Zemlje, Beograd, 29: 1–114 ss.
- JUDD W. W. 1950. Further records of the occurrence of the European praying mantis (*Mantis religiosa* L.) in southern Ontario (*Orthoptera*). Ent. News Philad., Philadelphia, 61: 205–207.
- KALTENBACH A. 1963. Kritische Untersuchungen zur Systematik, Biologie und Verbreitung der europäischen Fangheuschrecken (*Dictioptera, Mantidae*). Zool. Jahrb. Syst., Jena, 90: 521–598, 38 rys.
- KARAMAN M. S. 1961. Sur une nouvelle mante religieuse: *Mantis religiosa macedonica* n. ssp. Bul. Soc. ent. Mulhouse, Mulhouse, 1961: 61–63, 6 rys.
- KARCZEWSKI J. 1956. Modliszka (*Mantis religiosa* L.) w Puszczy Sandomierskiej. Pol. Pismo ent., Wrocław, 24, supl. 1, 7: 43.
- KARNY H. H. 1921. Zur Systematik der Orthopteroiden Insekten. Treubia, Buitenzorg (Bogor), 1: 189–203, 17–24 rys.
- KELCH [A.]. 1852. *Orthoptera* OLIV. (et omn. auct.) Oberschlesiens. W: „Zu der öffentlichen Prüfung aller Klassen des Königlichen Gymnasium zu Ratibor und der Entlassung der Abiturienten den 5. und 6. April ladet ergebenst ein das Lehrer-Collegium“, Ratibor, 1–6 ss.
- KELNER-PILLAUT S. 1957. Attirance sexuelle chez *Mantis religiosa*. Bull. Soc. ent. France, Paris, 62: 9–11.
- KEVAN D. K. McE. 1961. A Revised Summary of the Known Distribution of British Orthopteroids. Trans. Soc. brit. Ent., Southampton, 14: 187–205.
- KHALIFA A. 1950. Spermatophore production in *Blattella germanica* L. Proc. roy. ent. Soc. Lond. A, London, 25: 53–61.
- KIRBY W. F. 1904. A synonymic Catalogue of *Orthoptera*. Vol. I. *Orthoptera Euplexoptera*,

- Cursoria* et *Gressoria* (*Forficulidae*, *Hemimeridae*, *Blattidae*, *Mantidae*, *Phasmidae*). London, X + 501 ss.
- KLEIN H. Z. 1933. Zur Biologie der amerikanischen Schabe (*Periplaneta americana* L.). Z. wiss. Zool., Leipzig, 144: 102-122.
- KING R. L. 1931. Chromosomes of three species of *Mantidae*. J. Morphol., Philadelphia, Pa., 52: 525-534.
- KOPONEN M., NUORTEVA M. 1973. Über subfossile Waldinsekten aus dem Moor Piilonsuo in Südfinnland. Acta ent. fenn., Helsinki, 29: 1-84, 26 rys.
- KORSAKOFF M. 1934. Quelques observations sur une nouvelle Mante du Sud-Algérien, *Iris deserti* Uv. Ann. Soc. linn. Lyon, Lyon, 78: 161-170.
- KORSAKOFF M. N. 1942. Notes sur *Ameles abjecta africana* BOLIVAR et le rythme de croissance des mantes. Bull. Soc. linn. Lyon, Lyon, 11: 71-75, 92-94, 110-112.
- [KOZANCZYKOW I. 1932] Кожанчиков И. Этюды по сердечной деятельности насекомых. Нормальная частота пульсации дорзального сосуда *Blatta orientalis* L. и влияние на нее некоторых факторов. Изв. ленингр. Инст. Борьбы Вредит., Ленинград, 2: 149-172.
- KRZANOWSKI A. 1952. The number of segments forming the head of the cockroach, *Periplaneta orientalis*. Bul. int. Acad. pol. Cl. math. nat., Kraków, 1951: 57-75.
- LA GRECA M. 1949. L'evoluzione delle pleure pterotoraciche degli Insetti Blattotteroidi. Boll. Zool., Torino, 16: 119-129.
- LAIRD M. 1956. Intestinal flagellates from some New Zeland insects. Trans. roy. Soc. N. Z., Wellington, 84: 297-308.
- LANDOWSKI J. 1937. Influence of isolation and of co-habitation on the development and growth of the larve of *Periplaneta orientalis* L. Spraw. TNW, 4, Warszawa, 30: 190-203.
- LANDOWSKI J. 1938. Der Einfluss der Einzelhaltung und des gemeinschaftlichen Lebens auf die Entwicklung und das Wachstum der Larven von *Periplaneta orientalis* L. Biol. Zbl., Leipzig, 58: 512-515.
- LATREILLE P. A. 1825. Familles Naturelles du Règne Animal, exposées succinctement et dans un ordre analytique, avec l'indication de leurs genres. Paris, 6 nlb. + 570 ss. (Omyłka numeracji stron: po s. 376 jest 237-252, następnie 353 itd., tekst prawidłowy).
- LAURENTIAUX D. 1951. Le problème des Blattes paléozoïques à ovipositeur externe. Ann. Paléont., Paris, 37: 187-195, 4 rys., VII-VIII tab.
- LAURENTIAUX D. 1960. La reproduction chez les Insectes blattaires du Carbonifère: facteurs du panchronisme et classification naturelle de l'ordre. Bull. Soc. géol. France, 7 s., Paris, 1: 759-766, 4 rys.
- LEACH W. E. 1815. Entomology. W: „Brewster Edinburgh Encyclopedie”, Edinburgh, 57-172 ss.
- [LEWANDOWSKI I. 1907.] Левандовский И. Область распространения *Mantodea* — богомолв в России, число их видов и вероятная степень вреда от них пчеловодству. Русс. Пчелов. Лист., С. Петербург, 3-5: 77-80, 104-106, 132-133, 172-176.
- LIANA A. 1966. Prostoskrzydłe Mazowsza. Fragm. faun., Warszawa, 12: 239-280, 4 rys., 4 mapy.
- [LINDT I. I. 1960.] Линдт И. И. К питанию богомолв (*Mantodea*) в Таджикистане. Изв. Отд. сельск. Биол. Наук, Сталинабад, 1: 87-99.
- LINNAEUS C. 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Holmiae, I, 4 nlb. + 824 ss.
- LINNAEUS C. 1761. Fauna Svecica sistens Animalia Sveciae Regni: Mammalia, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Vermes. Stockholmiae, 48 nlb. + 578 ss., 2 tab.
- [LINNAEUS C. 1767.] LINNÉ C. a. Systema Naturae, per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Vindobonae, I p. II, 532-1327 + 37 nlb. ss.



- LUCAS W. J. 1920. A Monograph of the British *Orthoptera*. London, XII + 264 ss., 25 rys., XXV tab.
- MAC NAY G. C. 1962. Control of cockroach. Publ. Dep. Agric. Can., Ottawa, 924: 1-10.
- MAKINO S. 1956. A review of the chromosome numbers in animals. Tokyo, 300 ss.
- MATTHEY R. 1948. La formule chromosomiale de la race bisexuée de *Pycnoscelus surinamensis* L., comparée à celle de la race parthénogénétique. *Experientia*, Basel, 4: 308-309.
- MATTHEY R. 1949. La formule chromosomique et la méiose chez *Apteromantis bolivari* WERNER. *Arch. Klaus.-Stift. Vererb.-Forsch.*, Zürich, 24: 114-123.
- McKITTRICK F. A. 1964. Evolutionary Studies of Cockroaches. *Mem. Cornell Univ. agric. Exp. Stat.*, Ithaca, N. Y., 389: 1-197, 6 rys., 7 tabel, 64 tab. poza tekstem.
- MEINANDER M. 1972. *Blattodea*. W: „The invertebrate fauna of the Kilpisjärvi area, Finish Lapland”. *Acta Soc. Fauna Flora fenn.*, Helsinki, 80: 63.
- MIAL L. C., DENNY A. 1886. The structure and life-history of the Cockroach (*Periplaneta orientalis*). An Introduction to the Study of Insects. London, Leeds, 6 nlb. + 224 ss., 125 rys.
- MICHALSKI J. 1959. Dwa dalsze stanowiska modliszki zwyczajnej (*Mantis religiosa*) L., *Mantodea, Mantidae* w Polsce. *Pol. Pismo ent.*, B, Wrocław, 3-4: 153-159, 2 rys.
- MIRAM E. 1931. Beitrag zur Kenntnis der Orthopterenfauna der nördlichen Polarzone mit Berücksichtigung der Dermapteren und Blattodeen. *Zool. Anz.*, Leipzig, 97: 37-46, 7 rys.
- MOORE R. C. 1971. Chemical control of German cockroaches in urban apartments. *Bull. Conn. agric. Exp. Stat.*, New Haven, Conn., 717, 11 ss.
- MORVAN R. 1972. Approche de l'étude de la biologie et du comportement d'*E. lapponicus* (L.), *E. lividus* (F.), *E. panzeri* (STEPH.) et *E. sylvestris* (PODA) au laboratoire, en conditions semi-naturelles et naturelles. Thèse Univ. Rennes, C, 212, nr s. 68, Rennes, 7 nlb. + 129 + 5 nlb.
- MÜLLER A. 1929. Die nacheiszeitliche Tierbesiedlung Siebenbürgens mit besonderer Berücksichtigung der Orthopteren. *Congr. int. Zool.*, Budapest, 2: 1478-1482.
- NICEWICZ N., NICEWICZ W., KOWALIK R. 1946. Description of micro-organisms supported on the bacteriological analysis in the alimentary tracts of the bed bug, house fly and cockroach. *Ann. UMCS, Lublin*, 1, 2: 35-38.
- NUSBAUM J. 1886. The Embryonic Development of the Cockroach. W: „MIAL L. C., DENNY A. The structure and life-history of the Cockroach (*Periplaneta orientalis*). An Introduction to the Study of Insects.”, London, Leeds, ss. 181-195, rys. 104-118.
- OBERBERGER J. 1926. Róvnokřídly hmyz (*Orthoptera* a *Dermaptera*) Republiky Československé. Praha, VIII + 234 ss., 25 rys., I-IV tab.
- O'FARREL A. F., STOCK A. 1953. Regeneration and the moulting cycle in *Blattella germanica* L. I. Single regeneration initiated during the first instar. *Austr. J. biol. Sci.*, Melbourne, 6: 485-500.
- O'FARREL A. F., STOCK A. 1954. Regeneration and the moulting cycle in *Blattella germanica* L. III. Successive regeneration of both metathoracic legs. *Austr. J. biol. Sci.*, Melbourne, 7: 525-536.
- O'FARREL A. F., STOCK A., MORGAN J. 1956. Regeneration and the moulting cycle in *Blattella germanica* L. IV. Single and repeated regeneration and metamorphosis. *Austr. J. biol. Sci.*, Melbourne, 9: 406-422.
- OGUMA K. 1921. The Idiochromosomes of the mantis (*Tenodera*). *J. Coll. Agric.*, Sapporo, 10: 1-27.
- OLIVIER A. G. 1789. Introduction à l'histoire naturelle. W: „Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle.”, Paris, IV, 331 ss.
- PALLAS P. S. 1773. Reisen durch verschiedenen Provinzen des Russischen Reiches in den Jahren 1768-1774. St. Pétersbourg, II, Anh., 30 ss.

- PANZER G. W. F. 1793–1823. Faunae Insectorum Germanicae initia oder Deutschlands Insecten. Nürnberg, I–CX fasc.
- P'AU LIAN R. 1958. Mantides malgaches nouveaux ou méconnus. Le Naturalist malgache, Tananarive-Tsimbazaza, 10: 31–36, 3 rys.
- PERKINS B. D., GRAYSON J. M. 1961. Some biological comparisons of resistant and non-resistant strains of the german cockroach *Blattella germanica*. J. econ. Ent., Menasha, Wisc., 54: 747–750.
- PODA N. 1761. Insecta Musei Graecensis, que in ordines, genera et species juxta Systema Naturae Caroli Linnaei digessit. Graccii, 8 nlb. + 49 + 12 nlb. ss., 2 tab.
- POPE P. 1953. Studies on the life history of some Queensland *Blattidae*. Proc. roy. Soc. Queensl., Brisbane, 63: 23–59.
- PRINCIS K. 1943. Über die Lebenszyklen der orthopteroiden und blattoiden Insekten in Lettland. Fol. zool. hydrobiol., Riga, 12: 129–168.
- PRINCIS K. 1960. Zur Systematik der Blattarien. Eos, Madrid, 36: 427–449, 15 rys.
- PRINCIS K. 1962. *Blattariae*: Subordo *Polyphagoidea*: Fam. *Polyphagidae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 3, ss. 1–74.
- PRINCIS K. 1963. *Blattariae*: Subordo: *Polyphagoidea*: Fam.: *Homeogamiidae*, *Euthyrrhaphidae*, *Latindiidae*, *Anacompsidae*, *Atticolidae*, *Attaphilidae*. Subordo *Blaberoidea*: Fam. *Blaberidae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 4, ss. 75–172.
- PRINCIS K. 1964. *Blattariae*: Subordo *Blaberoidea*: Fam.: *Panchloridae*, *Gynopeltididae*, *Derocalymnidae*, *Perispharidae*, *Pycnoscelidae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 6, ss. 173–282.
- PRINCIS K. 1965. *Blattariae*: Subordo: *Blaberoidea*: Fam.: *Oxyhaloidea*, *Panesthiidae*, *Cryptocercidae*, *Chorisoneuridae*, *Oulopterygidae*, *Diplopteridae*, *Anaplectidae*, *Archiblattidae*, *Nothoblattidae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 7, ss. 283–400.
- PRINCIS K. 1966. *Blattariae*: Subordo (sic!) *Blattoidea*: Fam.: *Blattidae*, *Nocticolidae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 8, ss. 401–614.
- PRINCIS K. 1967. *Blattariae*: Subordo (sic!) *Epilamproidea*: Fam. *Nyctiboridae*, *Epilampridae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 11, ss. 615–710.
- PRINCIS K. 1969. *Blattariae*: Subordo *Epilamproidea*: Fam.: *Blattellidae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 13, ss. 711–1038.
- PRINCIS K. 1971. *Blattariae*: Subordo *Epilamproidea*: Fam.: *Ectobiidae*. W: „M. BEIER – Orthopterorum Catalogus”, 's-Gravenhage, 14, ss. 1039–1224.
- PRÜFFER J. 1956. Zmiany zachodzące w faunie owadów Polski obserwowane w latach ostatnich. Pol. Pismo ent., Wrocław, 24, supl. 2: 65–111.
- PRZIBRAM H. 1907. Die Lebensgeschichte der Gottesanbeterinnen (Fangheuschrecken). Z. wiss. Ins.-Biol., Husum, 3: 117–123, 147–153.
- PRZIBRAM H. 1914. Keine Grössenzunahme der frischgeschlüpften *Sphodromantis* mit dem Alter der Mutter. Anz. Akad. Wiss., Wien, 51: 132.
- PRZIBRAM H. 1915. Wachstumsmessungen an *Sphodromantis bioculata* BURM. Anz. Akad. Wiss., Wien, 52: 164–165.
- PRZIBRAM H. 1917. Fühlerregeneration halberwachsener *Sphodromantis*-Larven. Arch. Entw. mech. Org., Leipzig, 43: 63–87.
- PRZIBRAM H. 1935. Wachstum von Anhängen an verwandelten Fangheuschrecken (*Mantis*, *Sphodromantis*). Biol. gen., Wien, 11: 189–202.
- QUADRI M. A. H. 1938. The life-history and growth of the cockroach, *Blatta orientalis* LINN. Bull. ent. Res., London, 29: 263–276.
- RABAUD E. 1916. Accouplement d'un mâle décapité de *Mantis religiosa* L. Bull. Soc. ent. France, Paris, 1916: 57–59.
- RABAUD E. 1926. Variation chromatique chez *Mantis religiosa*. C. R. Soc. Biol., Paris, 94: 36–37.

- RAGGE D. R. 1952. The wing-venation of the *Orthoptera Saltatoria* with notes on Dictyopteran wing-venation. Bull. Brit. Mus., London, 159 ss.
- RAGGE D. R. 1960. *Mantis religiosa* L. (*Dictyoptera, Mantidae*) in Sussex. Ent. monthly Mag., London, 95, 20: 273.
- RAGGE D. R. 1965. Grasshoppers, Crickets and Cockroaches of the British Isles., London-New York, XII + 229 ss., 130 rys., I-XX tab.
- RAFFY A. 1930. Réaction des Blattes aux variations de température. C. R. Soc. Biol., Paris, 104: 657-658.
- RAMME W. 1921. Orthopterologische Beiträge. Arch. Naturg., A, Berlin, 86: 81-166, 17 rys., 3 tab.
- RAMME W. 1922. Zwei neue mediterrane Ectobien (*Blatt.*). Ent. Z., Guben, 15: 183-184.
- RAMME W. 1923. Vorarbeiten zu einer Monographie des Blattidengenus *Ectobius* STEPH. Arch. Naturg., A, Berlin, 89: 98-145, I-II tab.
- RAMME W. 1928. Die Orthopteren des arktischen Gebietes. W: „Fauna Arctica“, Jena, 5, 2: 639-646.
- RAMME W. 1935. Geradflügler, *Orthoptera*. W: „Tierwelt Mitteleuropas“, Leipzig, 4, 2: VI 1-VI 22 ss., 43 rys., 1 tab.
- RAMME W. 1951. Zur Systematik, Faunistik und Biologie der Orthopteren von Südost-Europa und Vorderasien. Mitt. zool. Mus. Berlin, Berlin, 27: 1-431, 134 rys., I-XXXIX tab., 3 mapy.
- RAU P. 1925. The biology of the roach, *Blatta orientalis* LINN. Trans. Acad. Sc. St. Louis, St. Louis, Miss., 25: 57-79.
- RAU P., RAU N. 1913. The biology of *Stagmomantis carolina*. Trans. Acad. Sci. St. Louis, St. Louis, Miss., 22: 1-58.
- RAZOWSKI J. 1953. Nowe stanowisko modliszki w Polsce *Mantis religiosa* L. Wszecławiat, Kraków, 2-3: 64.
- REDTENBACHER J. 1900. Die Dermapteren und Orthopteren (Ohrwürmer und Geradflügler) von Österreich-Ungarn und Deutschland. Wien, 148 ss., 32 rys.
- REHN J. A. G. 1903. Studies in American *Blattidae*. Trans. Amer. ent. Soc., Philadelphia, 29: 259-290.
- REHN J. A. G. 1911. *Orthoptera* Fam. *Mantidae*, Subfam. *Vatinae*. W: „Genera Insectorum“, Bruxelles, 119, 28 ss., 1 tab.
- REHN J. W. H. 1950 A key to the genera of the North American *Blattaria*, including established adventives. Ent. News, Philadelphia, Pa., 61: 64-67.
- REHN J. W. H. 1951. Classification of the *Blattaria* as indicated by their wings (*Orthoptera*). Mem. Amer. ent. Soc., Philadelphia, Pa., 14: 1-134 ss., 5 rys., 13 + I-III tab., 5 diagr.
- RHASIS ARAZI R. A. 1940. Contribution à l'étude chromosomiques des *Mantidae* européens. Istanbul Univ. Fak. Mecumuasi, B, Istanbul, 5: 50-73.
- [RHODENDORF B. V. 1962.] Родендорф Б. В. Класс *Insecta*, Насекомые. Общая часть. В: „Основы палеонтологии“, Москва, 29-44 стр., 26-27 фиг.
- RHODENDORF B. V. 1969. Phylogenie. W: „HELMCKE J. -G., STARCK D., WERMUTH H. — Handbuch der Zoologie, IV. Bd.: *Arthropoda*, 2. H.: *Insecta*“, Berlin, 28 ss., 1 rys.
- RHODENDORF B. V. 1969. Paläontologie. W: „HELMCKE J. -G., STARCK D., WERMUTH H. — Handbuch der Zoologie, IV. Bd.: *Arthropoda*, 2. H.: *Insecta*“, Berlin, 27 ss., 19 rys.
- ROBERTS R. A. 1928. Notes on the biology of *Stagmomantis carolina*. Canad. Ent., Ottawa, 60: 209-212.
- ROBERTS R. A. 1937. Biology of the Bordered Mantid, *Stagmomantis limbata* HAHN. Ann. ent. Soc. America, Columbia, Miss., 30: 96-109.
- ROEDER K. D. 1935. An experimental analysis of the sexual behaviour of the praying mantis (*Mantis religiosa* L.). Bio. Bull., Lancaster, Pa., 69: 203-220.
- ROESER G. 1941. Zur Kenntnis der Lebensweise der Gewächshauschabe *Pycnoscelus surinamensis*. Gartenbauwissenschaft, Berlin, 15: 184-225, 27 rys.



- ROTH L. M., PRINCIS K. 1973. The Cockroach Genus *Calolampira* of Australia with Descriptions of New Species (*Blaberidae*). Psyche, Cambridge, Mass., 80: 101-158, 282 rys.
- ROTH L. M., WILLIS E. R. 1956. Parthenogenesis in cockroach. Ann. ent. Soc. America, Columbia, Miss., 49: 195-204.
- ROTH L. M., WILLIS E. R. 1957. Observations on the biology of *Ectobius pallidus* (OLIVIER). Trans. Amer. ent. Soc., Philadelphia, Pa., 83: 31-37.
- ROTH L. M., WILLIS E. R. 1958. An analysis of oviparity in the *Blattaria*. Trans. Amer. ent. Soc., Philadelphia, Pa., 83: 221-238.
- ROTH L. M., WILLIS E. R. 1961. A study of the bisexual and parthenogenetic strains of *Pycnoscelus surinamensis*. Ann. ent. Soc. America, Columbia, Mass., 54: 12-25.
- ROTH L. M., WILLIS E. R. 1960. The biotic associations of Cockroach. Smithson. misc. Coll., Washington, D. C., 141: 1-470, 37 tab.
- ROY R. 1967. Contribution à la connaissance des genres *Mantis* LINNÉ et *Paramantis*, nov. (*Mantidae*). Bull. Inst. Fond. Afr. Noire, A, Dakar, Ifan, 29: 126-149, 18 rys.
- ROŻNOWSKA J. 1934. Kilka ciekawych na obszarze Polski stanowisk skorków (*Dermaptera*) i karaluchów (*Orthoptera, Blattidae*). Fragm. faun. Mus. zool. pol., Warszawa, 2: 181-188.
- SALT R. W., JAMES H. G. 1947. Low temperature as a factor in the mortality of eggs of *Mantis religiosa* L. Canad. Ent., Ottawa, 79: 33-36.
- SATIJA R. C., SHRAMA S. P., DASS B. 1964. Some observation on the control complex in *Pocilocerus pictus* F. and *Mantis religiosa* L. Res. Bull. East Panjab Univ., Hoshiarpur, 15: 41-46, 4 rys.
- SAUPE R. 1929. Zur Kenntniss der Lebensweise der Riesenschabe *Blabera fusca* BRUNNER und der Gewächshausschabe *Pycnoscelus surinamensis* L. Z. angew. Ent., Berlin - Hamburg, 14: 461-500.
- SAUSSURE H. 1863. Blattides. W: „Mélanges Orthoptérologiques”, I, Genève et Bale, fasc. I: 1-44, 1 tab.
- SAUSSURE H. 1864. *Blattidae*. W: „Memoires pour servir à l'histoire naturelle du Mexique, des Antilles et des États-Unis. 4 partie: Orthoptères de l'Amérique moyenne.” Genève, 279 ss., 2 tab.
- SAUSSURE H. 1869. Essai d'un Système des Mantides. Mitt. schweiz. ent. Ges., Schaffhausen, Lausanne, Bern, 3: 1-49.
- SAUSSURE H. 1869. Blattides et Phasmides. W: „Mélanges Orthoptérologiques”, I, Genève et Bale, fasc. II: 227-328, 2-3 tab.
- SAUSSURE H. 1870. Mantides. W: „Mélanges Orthoptérologiques”, I, Genève et Bale, fasc. III: 149-360, 4-5 tab.
- SAUSSURE H. 1871. Supplement au III<sup>me</sup> fascicule. W: „Mélanges Orthoptérologiques”, I, Genève et Bale, fasc. III: 363-460, 6-7 tab.
- SAUSSURE H., ZEHNTNER L. 1899. Fam. *Blattidae*. W: „Biologia Centrali Americana, X”, London, I: 13-123, 3-5 tab.
- SAUSSURE H., ZEHNTNER L. 1899. Fam. *Mantidae*. W: „Biologia Centrali Americana”, London, I: 123-197, 6-10 tab.
- SAWCZYŃSKA J. 1928. Appareil de Golgi et vacuome dans les cellules sexuelles mâles des *Philodromia germanica* L. C. R. Soc. Biol., Paris, 99: 1124-1125.
- SCHÄFF E. 1893. Eine diluviale *Periplaneta*. Zool. Anz., Leipzig, 16: 17-19.
- SCHRANK Paula de F. 1781. Enumeratio insectorum Austriae indigenorum. Augustae Vindelicorum, 24 nlb. + 548 ss., 4 tab.
- SCHRANK Paula v. F. 1798. Fauna Boica. Nürnberg, I, 2, ss. 295-720.
- SCHRANK Paula v. F. 1801. Fauna Boica. Ingolstadt, II, 1, VIII + 374 ss.
- SCHREBER [J. Chr. D.]. 1781. VI. Beschreibungen merkwürdiger Insekten. Erstes Stück. I. Beytrag zum Schabengeschlechte. Naturforscher, Halle, 15 Stück: 87-95, tab. III, 16-23 rys.
- SCOPOLI I. A. 1763. Entomologia Carniolica exhibens Insecta Carnioliae indigena et distri-

buta in ordines, genera, species, varietates. Methodo Linnaeana. Vindobonae, 34 nlb. + 420 ss.

- SCUDDER S. H. 1862. Materials for a monograph of the North American *Orthoptera*. Boston J. nat. Hist., Boston, Mass., 7: 409–480.
- SCUDDER S. H. 1886. The Cockroach of the Past. W: „MIAL L. L. and DENNY A. — The structure and life-history of the Cockroach (*Periplaneta orientalis*). An introduction to the Study of Insects.”, London, Leeds, ss. 205–220, rys. 119–125.
- [SERVILLE J. G.] AUDINET-SERVILLE J. G. 1831. Revue méthodique des Insectes de l'ordre des Orthoptères. Ann. Sci. nat., Paris, 22: 28–65, 134–167, 262–292.
- [SERVILLE J. G.] AUDINET-SERVILLE J. G. 1839. Histoire naturelle des Insectes. Orthoptères. Paris, XVIII + 776 + 2 nlb. ss., 14 tab.
- SHELFORD R. 1906. Studies of the *Blattidae*. (I–IV). Remarks on the subfamilies *Ectobinae* and *Phyllodrominae*. Trans. ent. Soc. Lond., London, 1906: 231–248, XIV–XVI tab.
- SHELFORD R. 1907a. Aquatic Cockroaches. Zoologist, London, (4), 11: 221–226, 3 rys.
- SHELFORD R. 1907b. *Orthoptera* Fam. *Blattidae* Subfam. *Ectobinae*. W: „Genera Insectorum”, 55, Bruxelles, 15 ss., 1 tab. (ss. 14 i 15 – rok wydania 1908).
- SHELFORD R. 1907c. 17. *Orthoptera*. 2. *Blattodea*. W: „The Hope Reports, VIII”, przedruk w 1913 r., Oxford, ss. 13–48, 3 tab.
- SHELFORD R. 1908a. *Orthoptera* Fam. *Blattidae* Subfam. *Phyllodrominae*. W: „Genera Insectorum”, 73, Bruxelles, 29 ss., 2 tab.
- SHELFORD R. 1908b. *Orthoptera* Fam. *Blattidae* Subfam. *Nyctiborinae*. W: „Genera Insectorum”, 74, Bruxelles, 5 ss., 1 tab.
- SHELFORD R. 1910a. *Orthoptera* Fam. *Blattidae* Subfam. *Epilamprinae*. W: „Genera Insectorum”, 101, Bruxelles, 21 ss., 2 tab.
- SHELFORD R. 1910b. *Orthoptera* Fam. *Blattidae* Subfam. *Blattinae* (= *Periplanetinae*). W: „Genera Insectorum”, 109, Bruxelles, 29 ss., 2 tab.
- SHELFORD R. 1910c. On a collection of *Blattodea* preserved in amber, from Prussia. J. linn. Soc. Zool., London, 30: 336–355, tab. 45–48.
- SHIRAKI T. 1932. *Orthoptera* of the Japanese Empire Part III. *Mantidae*. Trans. nat. Hist. Soc. Formosa, Taihoku, 22: 113–123.
- SIEBOLD C. T. von. 1842. Beiträge zur Fauna der wirbellosen Thiere Preussens. Achter Beitrag. Preussische *Orthoptera*. Preuss. Prov.-Bl., Königsberg, 27: 543–550.
- SIEBURTH J. F., MCLAREN B. A. 1953. Growth studies with the cockroach *Periplaneta americana* (LINN.), fed vitamin-deficient diets substituted with corresponding antivitamins. Ann. ent. Soc. America, Columbia, Miss., 46: 43–48.
- SKURATOWICZ W. 1946. Mało znane rezerваты przyrodnicze Zamojszczyzny. Chr. Przyr. ojc., Kraków, 2, 3/4: 14–17.
- SKURATOWICZ W., URBAŃSKI J. 1953. Rezerwat leśny na Bukowej Górze koło Zwierzyńca w woj. lubelskim i jego fauna. Ochr. Przyr., Kraków, 21: 193–216, rys. 141–151.
- SLINGERLAND M. V. 1900. The common european praying Mantis, a new beneficial insect in America. Bull. Cornell Univ. Agric. exper. Stat. Ithaca, New York, 185: 35–47, 14 rys.
- SOBIESZAŃSKI F. M. 1877. Flora i fauna miasta Warszawy. W: „Józefa UNGERA — Kalendarzu Warszawskim popularno-naukowym ilustrowanym na rok zwyczajny który ma dni 365. Rok XXXIII”, Warszawa, ss. 92–97.
- [SONDAK W. A. 1935]. Сондак В. А. Тараканы как носители и хозяева паразитических червей в Ленинграде и окрестностях. Паразиты, переносчики и ядовитые животные. В: „Сборн. посвящ. 25-летию деят. Е. Н. Павловского”, Ленинград, 316–327 стр.
- STÅL C. 1877. Systema Mantodeorum. Svenska Vetensk. Acad. Handl., Stockholm, 4, nr 10: 1–91, 4 rys.
- [STARK W. N. 1926] Старк В. Н. Влияние почвы на энтомофауну вредители осины. Защ. Раст., Ленинград, 3: 1–20.

- STAY B., ROTH W. M. 1962. The colleterial glands of cockroaches. *Ann. ent. Soc. America*, Columbia, Miss., **55**: 124-130.
- STEPHEN W. P. 1973. Biochemical systematics and the higher categories. *Can. Ent.*, Ottawa, **105**: 1223-1333.
- STEPHENS J. F. 1835. Illustrations of British Entomology or, a Synopsis of Indigeneus Insects. *Mandibulata*. London, VI: 1-240, XXVIII-XXXIV tab.
- [SZAROW A. G. 1962.] Шаров А. Г. Отряд *Protoblattodea* В: „Основы Палеонтологии”, Москва, 116-118 стр., 274-282 фиг.
- [SZAROW A. G. 1968] Шаров А. Г. Филогения Ортоптероидных насекомых. Тр. Палеонт. Инст., Москва, **118**: 1-217, 53 фиг., I-XII таб.
- TEJERA E. 1926. Les blattes envisagées comme agents de dissémination des germs pathogène. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, **95**: 1382-1384.
- THIEROLF W. R. 1928. The economic importance of *Paratenodera sinensis*. *Ent. News Philad.*, Philadelphia, Pa., **39**: 140-145.
- THUNBERG C. P. 1815. Hemipterorum Maxillosorum genera illustrata plurimisque novis speciebus ditata ac descripta. *Mém. Acad. Sci. St.-Pétersb.*, St. Pétersbourg, **5**: 221-301, 1 tab.
- TÜMPPEL R. 1922. Die Geradflügler Mitteleuropas., wyd. 2., Gotha, (4) + 325 ss., 94 rys. + XXIII tt.
- [TUR] T. J. 1895. Modliszka (*Mantis religiosa* L.). *Wszechświat*, Warszawa, **19**, 35 (1899): 550-552, 1 rys.
- TURTON W. 1802. A general system of nature. Translatet from GMELIN's edit. of LINNÉ, *Syst. Nat.* London, Lackington, II, 717 ss.
- UVAROV B. P. 1940. Twenty eight new Generic Names in *Orthoptera*. *Ann. Mag. nat. Hist.*, London, (11), **5**: 173-176.
- UVAROV B. P. 1929. Composition and origin of the Palaearctic fauna of *Orthoptera*. *Congr. intern. Zool.*, Budapest, **2**: 1516-1524.
- WAGA A. 1857. Observations sur quelques particularités des moeurs de la petite Blatte de cousines (*Blatta germanica*) et sur les effets de la poudre persane comme moyen de destruction de cet insecte. *Rev. Mag. Zool.*, Paris, **9**: 444-449, 505-510.
- WAGA A. 1880. VI. Obyczaje modliszek. *Wiad. Nauk przyrodn.*, Warszawa, **1880**, I: 75-89.
- WALKER F. 1868. Catalogue of the specimens of *Blattariae* in the collection of the British Museum. London, 4 nlb. + 239 ss.
- WALKER F. 1869. Supplement to the Catalogue of *Blattidae*. W: „Catalogue of the specimens of *Dermaptera Saltatoria* and supplement to the *Blattariae* in the collection of the British Museum”, London, ss. 119-156.
- WALKER F. 1871a. Supplement to the Catalogue of *Blattariae*. London, 43 ss.
- WALKER F. 1871b. Postscript. W: „Supplement to the Catalogue of *Dermaptera Saltatoria*”, London, ss. 115-116.
- WEIGEL J. A. V. 1806. Geographische, naturhistorische und technologische Beschreibung des souverainen Herzogthums Schlesien. Zehnter Teil. Verzeichniss der bisher entdeckten, in Schlesien lebenden Thiere. Berlin, VIII + 4 nlb. + 358 + 2 nlb. ss.
- WERNER F. 1930. 32. Indian Mantids or Praying Insects. *Proc. zool. Soc.*, London, **1930**: 689-690, 1 tab.
- WESTWOOD J. O. 1839. An introduction to the modern classification of Insects; founded on the natural habits and correspondig organisation of the different families. London, I, XII + 462 ss., 1 tab., 56 rys.
- WHEELER W. M. 1889. The embryology of *Blatta germanica* and *Doryphora decemlineata*. *J. Morphol.*, Philadelphia, Pa., **3**: 291-386.
- WHEELER W. M. 1900. A new myrmecophile from the Muskroem Gardens of the Texas leaf-cutting ant. *Amer. Natural.*, Boston, Philadelphia, Pa., **34**: 851-862, rys. 3-6.



- WILKUS E. 1937. Experiments on the food-intervals upon the development of cockroach. *Spraw. TNW*, 4, 30: 147-160.
- WILKUS E. 1938. Einige Versuche über den Einfluss intermittierender Fütterung auf die Entwicklung und das Wachstum der Schabenlarven. *Z. vergl. Physiol.*, Berlin, 26: 97-101.
- WILLE J. 1920. Biologie und Bekämpfung der deutschen Schabe (*Phyllodromia germanica*). *Z. angew. Ent.*, Berlin, Beiheft 1. zu Bd. 7, 140 ss.
- WILLEY R. B. 1961. The morphology of the stomodeal nervous system in *Periplaneta americana* (L.) and other *Blattaria*. *J. Morphol.*, Philadelphia, Pa., 108: 219-247.
- WILLIAMS C. E. 1904. Notes on the life history of *Gongylus gongyloides*, a mantis of the tribe *Empusides* and a floral simulator. *Trans. ent. Soc.*, London, 1904: 125-137.
- WILLIS E. R., RISER G. R., ROTH L. M. 1958. Observations on reproduction and development in cockroach. *Ann. ent. Soc. America*, Columbia, Miss., 51: 53-69.
- [WISZNIAKOWA W. N. 1968.] Вишнякова В. Н. Мезоэциклические тараканы с наружным яйцекладом и особенности их размножения (*Blattodea*) В: „Юрские насекомые Каратау”, Москва, 55-86 стр., 12 фиг., VI-VII таб.
- WITHE M. J. D. 1951. Cytogenetics of Orthopteroid Insects. *Adv. Genet.*, New York, 4: 267-343.
- ZACHER F. 1909. Die Nordgrenze des Verbreitungsgebietes der *Mantodea* in Europa. *Z. wiss. Ins. Biol.*, Husum, 5: 134-135.
- ZACHER F. 1917. Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung. Systematisches und synonymisches Verzeichnis der im Gebiete des Deutschen Reiches bisher aufgefundenen Orthopteren-Arten (*Dermoptera*, *Oothecaria*, *Saltatoria*). Jena, VIII + 287 + 3 nlb. ss., 1 mapa.
- ZACWILICHOWSKI J. 1934. Über die Innervierung und die Sinnensorgane der Flügel von der Schabe *Phyllodromia germanica* L. *Bull. int. Acad. pol. Cl. math. nat.*, B., Kraków, 1934: 89-104.
- ZETTERSTEDT J. W. 1821. *Orthoptera Sveciae*. Disposita et descripta a. Lundae, 132 ss.
- [ZMEJEV G. J. 1936.] Змеев Г. Я. О значении некоторых синантропных насекомых как переносчиков и промежуточных хозяев паразитических червей в Таджикистане. *Тр. тадж. базы Ак. Наук СССР*, Москва Ленинград, 6: 241-247.
- ŻABIŃSKI J. 1928. Élevage des Blattides soumis à une alimentation artificielle. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 98: 73-80.
- ŻABIŃSKI J. 1931. Karaluch. W: „Biblioteka Biologiczna, nr 11”, Warszawa, 141 ss., 45 rys.
- ŻABIŃSKI J. 1933a. Fonctionnement des différentes parties des appareils copulateurs chitinisés mâles et femelles de la Blatte (*Periplaneta orientalis*). *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 112: 598-602.
- ŻABIŃSKI J. 1933b. Copulation extérieur chez Blattes. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 112: 596-598.
- ŻABIŃSKI J. 1936. Inconstancy of the number of moults during the postembryonal development of certain *Blattidae*. *Ann. Muz. zool. pol.*, Warszawa, 11: 237-240.

## SKOROWIDZ NAZW SYSTEMATYCZNYCH

- abjecta*, *Ameles* 127  
*Acromantinae* 138  
*aegyptiaca*, *Ameles* 130  
*aeruginea*, *Polyspilota* 140  
*Agrionopsis* 134  
*Alluaudellina* 14, 35  
*Ameles* 125, 135, 140  
*Amelinae* 138  
*americana*, *Blatta* 66  
*americana*, *Periplaneta* 5, 6, 9, 12, 13, 16,  
 17, 20, 27, 28, 29, 31, 35, 41, 50, 51, 52,  
 53, 55, 58, 66, 67, 68, 69, 72  
*Amorphoscelidae* 137, 138, 140  
*Amorphoscelinae* 138  
*Anacompsidae* 46  
*Anaplecta* 15  
*Anaplectidae* 10, 45, 46  
*Anaplectinae* 46  
*Angelinae* 138  
*angustipennis*, *Panesthia* 35  
*angustipennis*, *Tenodera* 128  
*Anisogamia* 39, 49  
*annandalei*, *Rhabdoblatta* 35  
*Aphlebia* 102, 105  
*Apotrogia* 36  
*Atperinae* 46, 48  
*Arbiblatta* 82, 103  
*Archiblattidae* 46, 48  
*Archimantinae* 140  
*Archimylacridae* 42, 43  
*Archimylacrides* 42, 43  
*Arenivaga* 36, 39, 49  
*Areolarinae* 46  
*argentinus*, *Mantidoxenus* 141  
*aridifolia sinensis*, *Tenodera* 128  
*Armene* 140  
*Ascomycetae* 52  
*asiatica*, *Phyllodromica megerlei* 104, 105  
*Asilidae* 141, 150  
*ater*, *Ectobius erythronotus* 40, 50, 56, 86, 87,  
 92, 94, 96  
*atropos*, *Blaberus* 20  
*Attaphila* 15, 36, 37  
*Attaphilidae* 46, 47  
*Atticola* 36  
*Atticolidae* 46, 47  
*australasiae*, *Blatta* 68  
*australasiae*, *Periplaneta* 27, 28, 29, 35, 41,  
 50, 51, 53, 55, 58, 66, 67, 68, 69  
*babaulti*, *Hoplophoropyga* 35  
*balcani*, *Ectobius* 50, 56, 85, 86, 88, 95  
*balcani*, *Ectobius lapponicus* 95  
*balticus*, *Ectobius* 49  
*beybienkoi*, *Mantis religiosa* 128, 145  
*bicorniculata*, *Therosprotiella* 119  
*Blabera* 74  
*Blaberidae* 45, 46, 58  
*Blaberinae* 46, 47  
*Blaberoidea* 46, 55, 57, 58, 59  
*blaberoides*, *Megaloblatta* 7, 74  
*Blaberus* 15  
*Blatta* 6, 15, 28, 44, 49, 56, 59, 65, 69, 77,  
 79, 82  
*Blatta* s. str. 56, 69  
*Blatteaformia* 42, 109  
*Blattaria* 5  
*Blattariae* 43, 45, 46  
*Blattella* 15, 56, 76, 77, 79  
*Blattellidae* 47, 76  
*Blattidae* 9, 45, 46, 49, 55, 64, 65  
*Blattinae* 46, 65  
*Blattodea* 5, 42, 43, 44, 46, 55, 57, 109, 135,  
 137, 138

- Blattoidea* 46, 55, 57, 64  
*Blattopteroidea* 5, 109  
*Blepharodinae* 138  
*borealis*, *Brunneria* 128  
*Brachycolinae* 46, 47  
*brunnea*, *Blatta* 75  
*brunnea*, *Mantis religiosa* ab. 145  
*brunnea*, *Nyctibora* 50, 56, 75  
*burri*, *Ectobius erythronotus* 92, 94  
*burri*, *Ectobius lapponicus* var. 92
- Cacerlaca* 65  
*Caliridinae* 138  
*Caloblatta* 9  
*capensis*, *Ergaula* 37  
*carnifer*, *Blaberus* 27  
*carolina*, *Stagmomantis* 116, 127, 130, 140  
*Cassida* 6, 44  
*Cassidae* 8  
*Catara* 11  
*cavernicola*, *Alluaudellina* 13, 36  
*cavernicola*, *Eumethana* 35  
*Chaetessidae* 116, 136, 138, 139  
*Chalcididae* 141, 150  
*chlorotica*, *Blatta* 60  
*Choeradodinae* 138  
*chopardi*, *Ectobius pallidus* var. 88, 89  
*Chorisoneuridae* 45, 46  
*Coccinellidae* 8  
*coelophoroides*, *Prosoplecta* 32  
*Coleoptera* 6, 8, 44, 45, 110, 137  
*communis*, *Juniperus* 95  
*Compsagis* 34  
*Compsosthespinae* 138  
*concinna*, *Acontista* 141  
*Corydidae* 45  
*crassa*, *Hierodula (Rhombodera)* 128, 129  
*Cryptocercidae* 17, 46, 48, 49  
*Cryptocercus* 31, 32, 34  
*cubensis*, *Panchlora* 60  
*culinaris*, *Blatta* 70  
*Cursoria* 45
- debilis*, *Holocompsa* 35  
*decolor*, *Ameles* 127  
*denticulata*, *Toxodera* 116  
*Dermaptera* 14, 43, 45, 135  
*Derocalymnidae* 46  
*Derocalymminae* 46  
*Deropeltis* 64  
*Deroplatinae* 138  
*deserti*, *Iris* 134  
*dessicata*, *Deroplatys* 112, 115  
*Dictyoptera* 45, 109, 137, 138  
*Diechoblattinidae* 43  
*Diploptera* 14, 15, 48  
*Diplopteridae* 45, 46, 48  
*Diptera* 52, 77  
*discrepans*, *Ectobius sylvestris* f. 97, 100  
*Drosophila* 142  
*Druryi*, *Blatta* 75  
*duskei*, *Ectobia* 100, 101  
*duskei*, *Ectobius* 39, 40, 50, 82, 83  
*duskei*, *Ectobius (Ectobiola)* 5, 56, 86, 101  
*dytiscoides*, *Rhabdoblatta* 53
- Ectobia* 82, 89, 97, 101  
*Ectobidae* 45, 81  
*Ectobiella* 100  
*Ectobiidae* 47, 48, 56, 73, 74, 81, 82  
*Ectobiinae* 47, 82  
*Ectobiola* 56, 82, 83, 84, 100  
*Ectobius* 15, 18, 28, 30, 39, 41, 43, 49, 50,  
 51, 52, 54, 56, 82, 83, 84, 103  
*Ectobius* s. str. 56, 82, 84  
*eichleri*, *Mantis religiosa* 145  
*Embioptera* 43  
*Empusa* 125, 127, 135  
*Empusidae* 137, 138  
*Empusii* 137  
*Empusinae* 138  
*Eoblattodea* 19, 42, 43, 44  
*Epilampra* 28, 31  
*Epilampridae* 8, 45, 47, 72, 73  
*Epilamprinae* 47  
*Epilamproidea* 46, 56, 57, 72, 73  
*Eremiaphila* 134  
*Eremiaphilidae* 138  
*Eremophilidae* 137  
*Ergaula* 36  
*ericetorum*, *Blatta* 89  
 „*erythronata*” 92  
*erythronota*, *Ectobia lapponica* var. 92  
*erythronota*, *Ectobius lapponicus* m. 92  
*erythronotus ater*, *Ectobius* 40, 50, 56, 86, 87,  
 92, 94, 96  
*erythronotus burri*, *Ectobius* 92, 94  
*erythronotus*, *Ectobius* 50, 56, 86, 88, 90,  
 92, 95  
*erythronotus*, *Ectobius lapponicus* var. 92  
*erythronotus*, *Ectobius erythronotus* 91, 92, 94  
*erythronotus* f. *nigricans*, *Ectobius* 92  
*erythronotus niger*, *Ectobius* 42



- erythronotus nigricans*, *Ectobius* 92, 94  
*erythronotus* s. str., *Ectobius* 94  
*Eupolyphaga* 49  
*Euthyrrhaphidae* 46  
*Euthyrrhaphinae* 46  
*Evanidae* 52  
*exoleta*, *Panchlora* 50, 55, 60, 61  
  
*fasciata*, *Empusa* 134  
*fasciata longissima*, *Pyrgomantis* 116  
*fieberi*, *Hypercompsa* 13  
*filata*, *Chaetessa* 121  
*flava*, *Mantis religiosa* ab. 145  
*floridana*, *Eurycotis* 27  
*fuliginosa*, *Periplaneta* 27  
*fungicola*, *Attaphila* 37  
  
*Galepsus* 134  
*Genitziidae* 135  
*germanica*, *Blatta* 77  
*germanica*, *Blattella* 6, 16, 17, 20, 25, 27, 28,  
29, 30, 31, 35, 40, 42, 50, 51, 52, 55,  
56, 72, 73, 76, 77, 78, 81  
*gigas*, *Therosprotia* 119  
*gongylodes*, *Gongylus* 112, 114  
*Gordiacea* 52  
*grisescens*, *Ectobius lapponicus* var. 91  
*griveaudi*, *Mantis religiosa* 145  
*Gromphadorrhina* 11  
*Grylloblattodea* 5, 109  
*Gryllus* 110, 137  
*Gyna* 36  
*Gyninae* 46  
*Gynopeltidae* 46  
  
*Haaniinae* 138  
*Haglidae* 135  
*Harpagidae* 137  
*Harpagii* 137  
*heldreichi*, *Ameles* 121  
*Hemelytroblatta* 48  
*Hemiptera* 45  
*hemiptera*, *Blatta* 97  
*Hermetiidae* 45  
*Heterogamidae* 45  
*Heterogamodes* 39  
*Heteronutarsus* 134  
*Heteroptera* 45  
*Holocompsa* 14  
*Holocompsinae* 46  
*Hololampra* 102, 104, 105  
*holosericea*, *Nyctibora* 75  
  
*Homoeogamia* 15  
*Homoeogamiidae* 8, 46  
*Homoptera* 45  
*Hymenopodidae* 138  
*Hymenopodinae* 138  
*Hymenoptera* 52  
*Hypercompsa* 14  
*Hypnorma* 10  
*Hypnormidae* 45  
  
*inclusus*, *Ectobius* 49  
*indica*, *Blatta* 62  
*infumatus*, *Ectobius lapponicus* var. 90, 91  
*infuscata*, *Deiphobe* 127  
*inornata*, *Mantis religiosa* 145  
*Insecta* 109  
*Insectivora* 52  
*Iridopteryginae* 138  
*Iris* 125, 135, 140  
*Isoptera* 5, 43, 109, 135  
  
*Kakerlac* 65  
*Kakerlak* 69  
*kakerlac*, *Blatata* 66  
  
*Laboulbeniales* 52  
*laevigata*, *Gromphadorrhina* 26, 28  
*lapponica*, *Blatta* 83, 89, 97  
*lapponica* var. *erythronota*, *Ectobia* 92  
*lapponicus balcani*, *Ectobius* 95  
*lapponicus*, *Ectobius* 14, 28, 30, 31, 35, 40,  
41, 42, 50, 51, 52, 53, 56, 83, 85, 86,  
87, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99  
*lapponicus* var. *burri*, *Ectobius* 92  
*lapponicus* m. *erythronota*, *Ectobius* 92  
*lapponicus* var. *erythronotus*, *Ectobius* 92  
*lapponicus* var. *grisescens*, *Ectobius* 91  
*lapponicus* var. *infumatus*, *Ectobius* 90, 91  
*lapponicus* var. *pallens*, *Ectobius* 90, 91  
*larrinuae*, *Aphlebia* 101  
*Latiniidae* 46  
*Lastinae* 46  
*lesnei*, *Compsagis* 34  
*Leucophaea* 62  
*limbata*, *Blatta* 75  
*limbata*, *Stagmomantis* 127, 128, 129, 130  
*Liturgusa* 133  
*Liturgusinae* 138  
*livens*, *Blatta* 88  
*livens*, *Ectobius* 88  
*livida*, *Blatta* 88, 89  
*livida*, *Ectobia* 88

- lividus*, *Ectobius* 88  
*Lobipedes* 137  
*Lobolampra* 52, 82, 103  
*longipalpa*, *Blatta* 79, 80  
*longipalpa*, *Supella* 28, 29, 30, 56, 76, 80, 81  
*longissima*, *Pyrgomantis fasciata* 116  
*lucida*, *Blatta* 99  
*lucidus*, *Ectobius* 5, 40, 50, 56, 85, 87, 88, 99  
*lucifuga*, *Blatta* 70  
*Luridiblatta* 82, 103  
  
*macedonica*, *Mantis religiosa* 123, 130, 145  
*macroura*, *Mantis* 145  
*maculata*, *Blatta* 105  
*maculata*, *Phyllodromica* 40, 42, 50, 51, 52, 56, 58, 87, 103, 105, 106, 107  
*maculata* var. *schaefferi*, *Phyllodromica* 106  
*maderae*, *Leucophaea* 27, 31, 50, 53  
*maior*, *Pycnoscelus surinamensis* f. 62  
*manticida*, *Mantibaria* 133, 150  
*Mantidae* 109, 110, 138, 142, 143  
*Mantii* 137  
*Mantinae* 138, 142, 143, 144  
*Mantis* 109, 110, 125, 128, 135, 137, 142, 144  
*Mantis* s. str. 142, 144  
*Mantodea* 5, 43, 109, 110, 135, 137, 138, 142, 143  
*Mantoida* 121, 125  
*Mantoididae* 138, 139  
*marginata*, *Phyllodromica* 103  
*maroccana*, *Mantis* 145  
*Megaloblatta* 11, 15, 74  
*megerlei asiatica*, *Phyllodromica* 104, 105  
*Megerlei*, *Blatta* 102  
*Megerlei*, *Blatta* (*Phyllodromica*) 103  
*megerlei*, *Phyllodromica* 50, 56, 87, 103, 104  
*megerlei*, *Phyllodromica megerlei* 105  
*meliponarum*, *Oulopteryx* 14  
*Melolonthinae* 8  
*Mermithidae* 52  
*Mesoblattinidae* 43  
*Metallyticidae* 114, 138, 140  
*ministralis*, *Orthodera* 127  
*minor*, *Litaneutria* 130  
*minor*, *Pycnoscelus surinamensis* f. 62  
*Mombuttia* 79  
*monstrosa*, *Archimantis* 120  
*Monychoblatta* 39, 49  
*Muticae* 45  
*Mylacridae* 43  
*Milacrides* 43  
  
*Myrmeblattina* 36  
*Myrmecoblatta* 36  
  
*natatrix*, *Rhincoda* 35  
*Nemosupella* 79  
*Neotroblattinidae* 43  
*Neoblattodea* 43  
*niger*, *Ectobius erythronotus* 42  
*nigricans*, *Ectobius erythronotus* 92, 94  
*nigricans*, *Ectobius erythronotus* f. 92  
*nigrofusca*, *Blatta* 89  
*nigroplagiata*, *Prosoplecta* 32  
*nitidula*, *Holocompsa* 14  
*nivea*, *Blatta* 60  
*nivea*, *Panchlora* 50, 55, 60, 61  
*Nocticola* 35  
*Nocticolidae* 46, 64  
*Nothoblatta* 36  
*Nothoblattidae* 9, 46, 47  
*Notolampra* 8  
*Notoptera* 5, 43, 44, 109, 135  
*Nuditarsae* 45  
*Nyctibora* 11, 15, 56, 74  
*Nyctiboridae* 7, 10, 45, 47, 56, 73, 74  
*Nyctobora* 74  
*Nymphrytria* 39, 49  
  
*obscura*, *Nyctibora* 75  
*obscurus*, *Pycnoscelus* 62  
*Oligonychinae* 138  
*Oothecaria* 109  
*oratoria*, *Iris* 127  
*oratoria*, *Mantis* 145  
*orientalis*, *Blatta* 6, 7, 10, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 40, 42, 43, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 69, 70, 71, 72, 79  
*orientalis*, *Opisthoplatia* 35  
*Orthoderidae* 137, 140  
*Orthoderii* 137  
*Orthoderinae* 138  
*Orthoptera* 5, 7, 23, 45, 109, 137  
*Oulopterygidae* 8, 46  
*Oulopteryginae* 46, 47  
*Oulopteryx* 15  
*Oxyhaloidae* 45, 46  
*Oxyphilinae* 138  
*Oxythespinae* 138  
  
*pachymerum*, *Palmon* 133, 150  
*Paleomantidae* 135  
*pallens*, *Ectobius lapponicus* var. 90, 91

- pallida*, *Blatta* 88, 99  
*pallidus*, *Ectobius* 5, 30, 40, 41, 50, 56, 72, 78, 85, 86, 88, 89  
*pallidus* var. *chopardi*, *Ectobius* 88, 89  
*Pamphilidae* 52  
*Panchlora* 15, 28, 55, 59  
*panchlora*, *Panchlora* 58  
*Panchloridae* 45, 46, 47, 55, 59, 61  
*Panchlorinae* 59  
*Panesthia* 15, 32  
*Panesthidae* 45  
*Panesthiidae* 18, 44, 46, 49  
*panzeri*, *Ectobia* 89  
*panzeri*, *Ectobius* 30, 39  
*Paramantis* 144  
*Paraplecoptera* 42, 136  
*Paratropini* 74  
*Paroxyphilinae* 138, 140  
*pectinicornis*, *Rhipidius* 52  
*pedipalpa*, *Supella* 73  
*Periplaneta* 15, 27, 28, 40, 43, 49, 55, 65, 69  
*Periplanetidae* 45, 65  
*Perisphaeria* 15  
*Perisphaeridae* 45  
*Perisphaeriidae* 46  
*Perisphaeriinae* 46  
*Perlamantis* 140  
*perspicillaris*, *Blatta* 89  
*petiveriana*, *Therea* 6, 32  
*phalerata*, *Paratropes* 32  
*Phlebonotus* 8  
*Pholadoblatta* 36  
*Phoraspinæ* 47  
*Phoraspis* 8  
*Phorticola* 36  
*Phortioecoides* 59  
*Photinae* 138  
*Phyllodromia* 77, 79, 82  
*Phyllodromica* 15, 30, 39, 48, 49, 50, 54, 56, 82, 83, 84, 102, 103  
*Phyllodromica* s. str. 56, 82, 103  
*Phyllodromidae* 45, 76  
*Phyllotheliinae* 138, 140  
*pia*, *Mantis* 145  
*pica*, *Eushelfordia* 32  
*Planeticidae* 45  
*Plecoptera* 14, 15  
*Plectopterinae* 46  
*polonica*, *Mantis religiosa* 111, 112, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150  
*polybiarum*, *Sphaecophila* 39  
*Polyneoptera* 5, 42, 109  
*Polyphaga* 15, 48  
*Polyphagidae* 45, 46, 48, 50  
*Polyphagina* 49  
*Polyphagoidea* 46  
*Polyzosteria* 15  
*Polyzosteridae* 48  
*Polyzosteriinae* 46, 65  
*porcellana*, *Plecoptera* 14  
*Poroblattinidae* 43  
*Poromesoblattides* 43  
*Proctotrupidae* 141  
*Proscratea* 59  
*Prosoplecta* 8  
*Protoblattodea* 42, 43, 44, 135, 136  
*Protoblattoidea* 5, 11, 109  
*Protoelythroptera* 43  
*Protoorthoptera* 42  
*Pseudoglomeris* 15  
*Pseudomopidae* 56, 73, 76  
*Pseudomopinae* 76  
*Pterygota* 5, 109  
*pulchella*, *Panchlora* 59  
*punctata*, *Aphlebia* 104  
*punctata*, *Blatta* 103  
*punctata*, *Diploptera* 13  
*punctata*, *Hololampra* 104  
*Pycnoscelidae* 46, 55, 59, 61  
*Pycnoscelididae* 61  
*Pycnoscelis* 62  
*Pycnoscelus* 28, 36, 55, 62  
  
*quadriceps*, *Rhipidius* 52  
  
*radiata*, *Mantis* 145  
*ravana*, *Tivia* 37  
*religiosa* ab. *brunnea*, *Mantis* 145  
*religiosa* ab. *flava*, *Mantis* 145  
*religiosa beybienkoi*, *Mantis* 128, 145  
*religiosa eichleri*, *Mantis* 145  
*religiosa griveaudi*, *Mantis* 145  
*religiosa inornata*, *Mantis* 145  
*religiosa macedonica*, *Mantis* 123, 130, 145  
*religiosa*, *Mantis* 29, 110, 111, 112, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 135, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 149  
*religiosa*, *Mantis religiosa* 117, 118, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 145, 146, 147, 148, 150  
*religiosa polonica*, *Mantis* 111, 112, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130,



131, 132, 133, 134, 135, 140, 141, 142,  
145, 146, 147, 148, 149, 150  
*religiosa siedleckii*, *Mantis* 145  
*religiosa sinica*, *Mantis* 145  
*religiosus*, *Gryllus Mantis* 144, 145  
*Rhincoda* 31  
*Rhipiphoridae* 52  
*rhombicollis*, *Choeradodis* 112, 113  
*Rivetia* 140  
*rustica*, *Antimipterix* 139

Saga 141  
*sancta*, *Mantis* 145  
*Sarcophagidae* 141  
*savignyi*, *Miomantis* 128  
*Scelionidae* 141, 150  
*schaefferi*, *Aphlebia* 105  
*schaefferi*, *Phyllodromica maculata* var. 106  
*Schizocephala* 125  
*Schizocephalinae* 138, 140  
*sericea*, *Nyctibora* 50, 56, 74, 75, 76  
*Schelfordella* 69  
*Sibillinae* 138  
*siccifolia*, *Blatta* 66  
*siedleckii*, *Mantis religiosa* 145  
*silvestris*, *Euctobius* 97  
*sinensis*, *Nocticola* 37  
*sinensis*, *Tenodera* 128, 140  
*sinensis*, *Tenodera aridifolia* 128  
*sinica*, *Mantis religiosa* 145  
*Spelaeoblatta* 35  
*Sphaecidae* 52  
*Sphaecophila* 15  
*Sphaegidae* 150  
*Sphodromantis* 125, 128, 135  
*Spinosa* 45  
*Stagmatoptera* 133  
*Stagmomantis* 125  
*stanleyana*, *Leptocola* 112, 113, 119  
*Steleopyga* 69  
*Stenopyga* 134  
*Stepnoblatta* 62  
*stolida*, *Periplaneta* 66  
*Strepsiptera* 141  
*striata*, *Mantis* 145  
*Stylopyga* 69  
*Supella* 28, 56, 77, 79  
*supellectilium*, *Blatta (Phyllodromia)* 80  
*supellectilium*, *Phyllodromia* 79  
*surinamensis*, *Blatta* 62

*surinamensis* f. *maior*, *Pycnoscelus* 62  
*surinamensis* f. *minor*, *Pycnoscelus* 62  
*surinamensis*, *Pycnoscelus* 5, 6, 27, 28, 29,  
30, 31, 35, 41, 42, 50, 51, 52, 55, 58, 62,  
63, 64  
*sylvester*, *Ectobius* 97  
*sylvestris*, *Blatta* 97  
*sylvestris*, *Ectobius* 16, 30, 35, 40, 41, 42, 50,  
52, 56, 58, 83, 85, 86, 87, 89, 93, 97,  
98, 99, 100  
*sylvestris* f. *discrepans*, *Ectobius* 97, 100  
*Symploce* 35

*tamerlana*, *Anisogamia* 39  
*Tarachodinae* 138  
*Tauromantis* 125  
*termitium*, *Tivia* 37, 38  
*termitophila*, *Nocticola* 37, 38  
*Tettigonioidea* 19  
*Theganopteryginae* 47, 82  
*Thelastomidae* 52  
*Theopompa* 133  
*Therea* 8  
*Thespiniae* 138  
*Thespis* 134  
*Thorax* 8  
*Thyphoblatta* 35  
*Thyroserca* 9  
*Thysanura* 18  
*Tivia* 39  
*Tiviinae* 46  
*Toxodera* 133  
*Toxoderinae* 138  
*Turanoblatta* 82, 103  
*typhon*, *Eremiaphila* 112, 113

*uva-ursi*, *Arctostaphylos* 95

*Vates* 125  
*Vatidae* 137  
*Vatinae* 138  
*venosa*, *Parhierodula* 118  
*viridis*, *Sphodromantis* 121, 127, 130, 131  
*vitis-idea*, *Vaccinium* 95  
*vittiventer*, *Ectobius* 99  
*vulgaris*, *Calluna* 95

*Zetoboridae* 45  
*Zetoborinae* 46  
*Zoraptera* 43

## SPIS TREŚCI

<i>Blattodea</i> . . . . .	5
I. Część ogólna . . . . .	5
1. Wstęp . . . . .	5
2. Morfologia zewnętrzna i anatomia . . . . .	7
3. Bionomia . . . . .	27
A. Rozród . . . . .	27
B. Rozwój . . . . .	29
C. Etologia . . . . .	30
D. Ekologia . . . . .	34
E. Fenologia . . . . .	41
4. Dane paleontologiczne, filogeneza, ewolucja i systematyka <i>Blattodea</i> . . . . .	42
5. Rozmieszczenie geograficzne . . . . .	47
6. Rola karaczanów w przyrodzie i gospodarce człowieka . . . . .	52
7. Zbieranie, konserwowanie i przechowywanie materiału . . . . .	54
8. Przegląd systematyczny . . . . .	55
II. Część systematyczna . . . . .	57
 <i>Mantodea</i> . . . . .	 109
I. Część ogólna . . . . .	109
1. Wstęp . . . . .	109
2. Morfologia zewnętrzna i anatomia . . . . .	111
3. Bionomia . . . . .	123
A. Rozród . . . . .	123
B. Rozwój . . . . .	128
C. Etologia . . . . .	130
D. Ekologia . . . . .	133
E. Fenologia . . . . .	134
4. Dane paleontologiczne, filogeneza, ewolucja i systematyka <i>Mantodea</i> . . . . .	135
5. Rozmieszczenie geograficzne . . . . .	139
6. Rola modliszek w przyrodzie i ich znaczenie gospodarcze . . . . .	140
7. Zbieranie, konserwowanie, przechowywanie materiału i hodowla . . . . .	141
8. Przegląd systematyczny . . . . .	142
II. Część systematyczna . . . . .	143
Piśmiennictwo . . . . .	151
Skorowidz nazw łacińskich . . . . .	167





Serię «Fauna Polski» wydaje Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk.

W sprawach wymiany należy zwracać się pod adresem: Biblioteka Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk, 00-950 Warszawa, ul. Wilcza 64.

Zamówienia należy kierować pod adresem: «Dom Książki», Centralna Księgarnia Rolnicza, 00-055 Warszawa, Plac Dąbrowskiego 8 lub Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN-Ossolineum-PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki.

«Фауна Poloniae» издается Институтом Зоологии Польской Академии Наук.

По делам обмена просим обращаться по адресу: Библиотека Института Зоологии Польской Академии Наук, 00-950 Варшава, ул. Вильча 64, Польша.

Заказы следует направлять по адресу: Арс Полоний, 00-068 Варшава, Краковские Пржедмесьце 7, Польша.

«Fauna Poloniae» is published by the Institute of Zoology of the Polish Academy of Sciences.

For exchange write, please, to the following address: Biblioteka Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk, 00-950 Warszawa, ul. Wilcza 64, Poland.

Book orders should be addressed as follows: «Ars Polona», 00-068 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 7, Poland.









Biblioteka Muzeum i Inst. Zoologii PAN

**K.16064**

inw. K.16474



1000000010900