

KLUCZE DO OZNACZANIA
OWADÓW POLSKI



Opracowanie zbiorowe

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

Część XXVIII
Muchówki — *Diptera*

Zeszyt 1 — wstępny

(z 231 rysunkami)

Opracował
mgr PRZEMYSŁAW TROJAN

WARSZAWA 1957

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

MUCHÓWKI — *DIPTERA*

Opracował
mgr PRZEMYSŁAW TROJAN

SPIS TREŚCI

I. Część ogólna	3
1. Wstęp	3
2. Budowa zewnętrzna muchówek	9
3. Biologia muchówek	49
4. Znaczenie gospodarcze muchówek	53
5. Metody zbierania i konserwowania	54
II. Przegląd systematyczny rodzin	67
III. Klucze do oznaczania rodzin	70
Klucz do oznaczania owadów dorosłych	70
Klucz dodatkowy do oznaczania owadów dorosłych	107
Klucz do oznaczania larw	115
Klucz do oznaczania poczwerek	125
IV. Piśmiennictwo	132
V. Skorowidz nazw systematycznych łacińskich	138

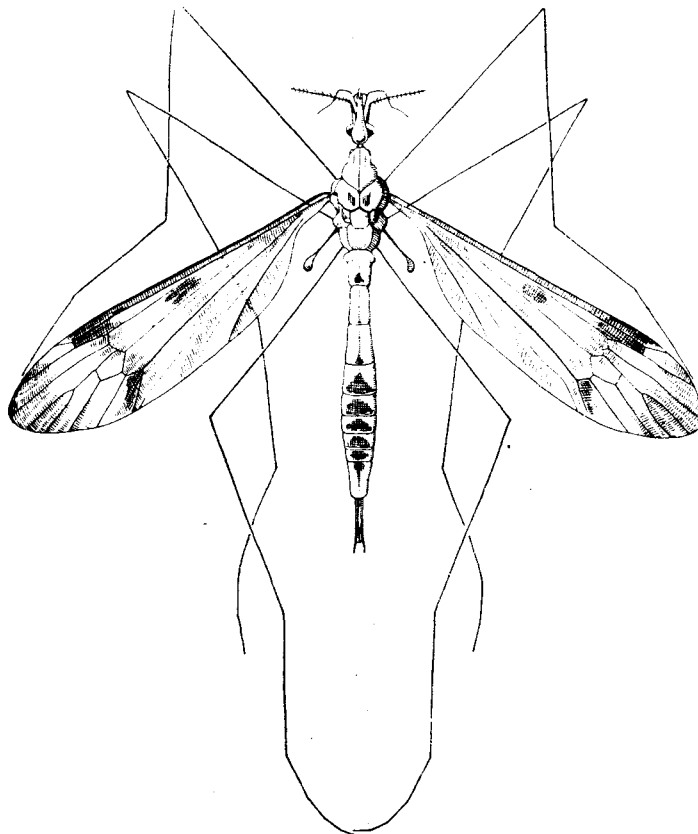
I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Wstęp

Muchówki — *Diptera* stanowią grupę owadów, z którą spotykamy się na każdym kroku, a spotkania te nie zawsze są przyjemne. W mieszkaniu w ciągu dnia prześladują nas muchy domowe, które z dużym apetytem spożywają wraz z nami wszystkie posiłki. Wieczorem przez otwarte okna zlatują się przywabione światłem malutkie komarki ochotkowate, które tłuką się pod lampą i wreszcie spalone padają na stół lub podłogę. Czasem wraz z nimi wlatuje «olbrzym musi» — czterocentymetrowa komarnica o długich, szcudłowatych nogach (rys. 1). Najczęściej «na wszelki wypadek» zabijamy tego spokojnie siedzącego na ścianie owada, choć nie może wyrządzić on nam żadnej szkody. Dużo groźniejsze są te komary, które po zgaszeniu światła cienkim «śpiewem» dają nam znać o swojej obecności. Po nich zostają nam piekące bąble na ciele — ślady ich ukłuć. Podobnie na wycieczkach, szczególnie w wilgotniejsze okolice, towarzyszy nam zawsze chmara muszek, które wciskają się nam do oczu, kłują, zatruwając chwile wypoczynku. Oprócz tych natrętów są i inne muchówki, często barwne, o rozmaitych kształtach; spotykamy je najczęściej na kwiatkach. Najwięcej jest jednak takich, których

istnienia nawet nie podejrzewamy. Cała ta olbrzymia grupa wiecie ciekawy byt w przyrodzie często wkraczając czynnie w sprawy ludzkie, warto więc ją bliżej poznać.

Rząd *Diptera*, zwany w języku polskim dwuskrzydłymi lub muchówkami, obejmuje owady o pełnym przeobrażeniu (holometaboliczne), tzn.



Rys. 1. *Tipula trifasciata* LOEW (*Tipulidae*), komarnica z góry. (Według SÉGUY).

take, które w trakcie swego rozwoju przechodzą przez stadia jaja, larwy, poczwarki i postaci dorosłej. Każde z tych stadiów jest zbudowane inaczej i wiecie odrębny byt w przyrodzie. W swej budowie dwuskrzydłe różnią się znacznie od innych owadów o pełnym przeobrażeniu. W ich aparacie gębowym warga dolna (labium) rozwinięta jest najsilniej tworząc rynienkę, w której ułożone są pozostałe jego części. Na końcu wargi dolnej u większości muchówek znajdują się wiązki rurek ssących (pseudotracheae), które służą do wysysania pokarmu. Takiej budowy wargi dolnej nie spotykamy w żadnym innym rzędzie owadów. Pod względem fizjologicznym apa-

raty gębowe muchówek stanowią szereg modyfikacji aparatu ssącego i przystosowane są głównie do zlizywania albo do nakłuwania. Cały aparat gębowy skierowany jest do dołu i umieszczony prostopadle do podłużnej osi ciała. Całkowite uwstecznienie aparatu gębowego spotykamy bardzo rzadko i tylko u tych muchówek, których larwy są stałymi pasożytami wewnętrznymi ssaków. Wszystkie czynności życiowe tych muchówek odbywają się kosztem zapasów zgromadzonych w ciele w okresie larwalnym.

Bardzo charakterystyczna dla całego rzędu jest budowa tułowia i jego przydatków. Najsilniej rozwinięty jest segment środkowy, tj. *śródtułów* (mesothorax), który jak gdyby wypiera oba pozostałe. Z tym segmentem związane są błoniaste skrzydła, których u muchówek występuje tylko jedna para. Druga para skrzydeł osadzona na III segmencie tułowia przekształcona jest w tzw. przezmianki (halteres), narządy o charakterze pomocniczym, które odgrywają dużą rolę w mechanice lotu muchówki jako narządy zmysłu równowagi. Ciekawą jest rzeczą, że w większości znanych przypadków redukcji skrzydeł u muchówek przezmianki się zachowują.

Nogi muchówek zakończone są 5-członowymi stopami. Ostatni człon stopy ma dwa pazurki oraz dwie lub trzy płatowate przyłgi.

Larwy muchówek wyróżniają się robakowatym wyglądem, brakiem odnóży oraz budową głowy, której zewnętrzny szkielet jest mniej lub więcej zredukowany. Często cała głowa wciągnięta jest w głąb ciała. Przetchlinki, przez które dostaje się powietrze do układu oddechowego larwy, nigdy nie występują na wszystkich segmentach, brak ich przynajmniej na segmencie II za głową.

Poczwarki muchówek są ruchome lub nieruchome. Możemy wyróżnić na nich wiele części, które budową przypominają analogiczne części muchówek dorosłych, a mianowicie pochwarki czułków, skrzydeł i nóg. U muchówek wyższych poczwarka typu bobówki jest otoczona dodatkową osłoną. Osłona ta powstaje przez przekształcenie i silne zesklerotyzowanie ostatniej skórki wylinkowej, która nie zostaje odrzucona i poczwarka pozostaje w jej środku. U muchówek, które mają ten sposób przepoczwarczenia się obserwujemy ciekawe przystosowanie do wychodzenia z bobówki. Nad nasadami czułków przebiega u tych muchówek szew w kształcie podkowy. Odgranicza on przednią część głowy, która połączona jest z resztą głowy za pomocą miękkiej, rozciągliwej błony. Przed wyjściem dorosłego owada z bobówki układ krwionośny pompuje do głowy dużą ilość hemolimfy, która powoduje silny nacisk na ścianki puszki głowowej. Pod wpływem ciśnienia przednia część głowy objęta szwem łukowatym odchyła się jak kłapa, a błona łącząca ją z głową rozrywa się i tworzy duży pęcherz, który naciska na przednią ściankę bobówki i wyważa jej wieczko. Po wydostaniu się owada na zewnątrz pęcherz zostaje wciągnięty do środka i odchylona część głowy «zamyka się». Zjawisko to spotykamy tylko u muchówek.

Rząd dwuskrzydłych stanowi jedną z najbardziej wyspecjalizowanych grup owadów. Zarówno pod względem budowy jak i trybu życia spotykamy się tu z olbrzymim zróżnicowaniem. Ma to również swój wyraz w liczbie gatunków, która na całym świecie dochodzi do 100 000. Niektóre rodziny jak *Empididae*, *Dolichopodidae*, *Syrphidae*, *Anthomyiidae* bądź *Larvaevoridae* obejmują po kilka tysięcy gatunków, inne są natomiast bardzo nieliczne; należy do nich kilka czy kilkanaście gatunków przeważnie występujących w jednym tylko obszarze zoogeograficznym. Ogólna znajomość rozmieszczenia muchówek na powierzchni ziemi jest jeszcze bardzo słaba. Nie ma dotychczas żadnej monografii, która by ujmowała rozmieszczenie choćby tylko jednej rodziny.

Dwuskrzydłe występują na wszystkich lądach ziemi. Zamieszkują one wszystkie strefy klimatyczne, od śniegów polarnych do tropikalnych lasów i pustyń. Fauna muchówek w poszczególnych obszarach geograficznych i klimatycznych jest silnie zróżnicowana. Tylko 26 gatunków muchówek spotykamy we wszystkich częściach świata. W większości przypadków są to gatunki związane z człowiekiem i prawdopodobnie z jego pomocą zostały rozprzestrzenione z pierwotnych terenów występowania na obszar całej kuli ziemskiej. Do pospolitszych kosmopolitów należą: komar — *Culex pipiens* LINNAEUS, masowo występujący w Polsce; *Eristalomyia tenax* (LINNAEUS), którego larwy o długiej rurce oddechowej rozwijają się w dołach ustępowych; *Piophilha casei* (LINNAEUS), mała czarna muszka, którą spotykamy często na starym serze; *Fannia canicularis* (LINNAEUS), mała mucha domowa; mucha śmietnikowa — *Muscina stabulans* (FALLÉN); bolimuszka — *Stomoxys calcitrans* (LINNAEUS); mucha domowa — *Musca domestica* LINNAEUS oraz muchówki pasożytujące na zwierzętach hodowanych przez człowieka.

Największe bogactwo muchówek spotykamy w Ameryce Południowej. Szereg rodzin ma tam większość swoich przedstawicieli. Do najbardziej charakterystycznych należą olbrzymie *Pantophthalmidae*, *Rhopalomeridae* i kilka innych. Odrębny charakter mają również muchówki południowej Afryki, występuje tu wiele rodzajów endemicznych. Do najbardziej znanych przedstawicieli muchówek tej części świata należą muchy tse-tse z rodzaju *Glossina* WIEDEMANN; jest ich około 20 gatunków. Niektóre z nich przenoszą groźną chorobę — śpiączkę. Muchówki Australii są słabo poznane. Bogato reprezentowaną jest tam rodzina *Muscidae*. W Azji południowej spotykamy muchówki z rodziny *Celyphidae* o kopulasto wydętej tarczce, która tworzy nad odwłokiem daszek. Dwuskrzydłe Ameryki Północnej, Europy i północnej Azji są bardzo do siebie zbliżone. Na obszarach tych występuje większość gatunków z rodzin *Petauristidae*, *Rhagionidae*, *Musidoridae* i minujących *Agromyzidae*.

Fauna muchówek Polski wchodzi w skład fauny palearktycznej. Oprócz

gatunków kosmopolitycznych, znaczny jej procent stanowią gatunki, których zasięg jest bardzo duży (od Oceanu Atlantyckiego do Uralu). Oprócz elementów fauny europejskiej nizinnej, można wyróżnić grupy gatunków o mniejszych zasięgach geograficznych. Będą to przedstawiciele fauny alpejskiej — *Blepharoceridae* i *Thaumaleidae*. Z innych, spotykanych wyłącznie w górach, można wymienić *Rhingia austriaca* MEIGEN, *Eristalis jugorum* EGGER, *Spatio-gaster ambulans* (FABRICIUS) należące do rodziny *Syrphidae* i *Tabanus hirsutus* VILLERS — przedstawiciela rodziny *Tabanidae*. Duży procent naszej fauny stanowi element pochodzący z północnej Europy. Wiele gatunków borealnych osiąga w Polsce południową granicę swego zasięgu, np. *Pyrophaena granditarsa* (FORSTER) na południe dochodzi do Warszawy. Z gatunków reliktowych, występujących na terenie Polski tylko wyspowo, należy wymienić *Tubifera affinis* (WAHLBERG), którego ojczyzną jest północna Szwecja. W Polsce spotykamy go pospolicie w Puszczy Kampinoskiej pod Warszawą. Innym składnikiem fauny muchówek Polski są gatunki pontyjskie, których ojczyzną są stepy czarnomorskie. Najmniej stosunkowo przedostaje się do nas gatunków znad Morza Śródziemnego.

Liczba gatunków występujących w Polsce dochodzi do 6000, jednak dokładne określenie składu fauny polskiej jest w tej chwili z wielu powodów niemożliwe.

Wydawałoby się, że istnienie poważnych różnic morfologicznych w budowie larw, poczwerek i postaci dojrzałych pozwala na łatwe rozbicie rzędu *Diptera* na mniejsze jednostki systematyczne. Jednak w praktyce podział taki jest bardzo trudny, a to z powodu olbrzymiej ilości form przejściowych, które napotykamy przy analizie poszczególnych części ciała muchówek. Grupy takie jak *Nematocera*, *Brachycera*, *Orthorrhapha* i *Cyclorrhapha* nie są pod względem filogenetycznym jednolite i podział taki nie odpowiada wymogom współczesnej wiedzy. Utrzymywanie takiego podziału wynika z braku systemu, który odpowiadałby rozwojowi filogenetycznemu grupy.

Stan opracowania układu systematycznego dwuskrzydłych jest dotychczas bardzo słaby. Możemy przyjąć, że w Europie jest nieźle poznana fauna rodzin należących do grupy *Brachycera Orthorrhapha*, szczególnie tych, które mają duże rozmiary. Należą tu: *Asilidae*, *Tabanidae*, *Bombyliidae*, *Stratiomyidae* i *Erinnidae*. Z innych grup wymienić można jako lepiej poznane rodziny *Syrphidae* i *Culicidae*, wiele jednak rodzin, których przedstawiciele występują w środkowej Europie, jest jeszcze pod względem systematycznym zupełnie nie opracowanych. Właściwie tylko kilku specjalistów potrafi oznaczać prawidłowo gatunki należące do tych rodzin, a najczęściej brak jest specjalistów w ogóle. Stan poznania tych rodzin jest tak niski, że należy oczekiwać jeszcze wiele nowych, nieopisanych gatunków. Do takich rodzin należą przede wszystkim: *Phoridae*, *Lycoriidae*, *Psychodidae*, *Dolichopodidae*

i *Itoniidae*. Gruntownej rewizji systematycznej, oprócz wymienionych wyżej grup, wymagają *Tendipedidae*, *Empididae* i *Larvaevoridae*.

Podziału rzędu na muchówki o długich i krótkich czułkach dokonał już w r. 1802 P. A. LATREILLE. Pierwszą grupę nazwał on w r. 1825 *Nemocera* (dzisiejsze *Nematocera*), nazwę drugiej grupy — *Brachycera* wprowadził J. MACQUART w r. 1834. Drugi podział rzędu *Diptera* na podrzędy zaproponował w r. 1863 Fr. BRAUER i oparł go na sposobie otwierania się poczwarek. Te muchówki, u których szew wynikły z pęknięcia poczwarki ma kształt litery T i występuje na grzbiecie, nazwał *Orthorrhapha*, drugą, przeciwstawną grupę, u których otwarcie bobówki następuje na przednim końcu i szew wynikły z pęknięcia jest kolisty nazwał *Cyclorrhapha*. U muchówek dorosłych różnice między tymi dwiema grupami występują w przebiegu szwu twarzonego, który omówiony jest na str. 11.

Obydwa te podziały zostały połączone w r. 1864 przez R. SCHINERA, który w podrzędzie *Orthorrhapha* wydzielił dwie grupy — *Nematocera* (obejmującą formy komarokształtne) i *Brachycera* (obejmującą *Erinnidae*, *Stratiomyidae* i pokrewne rodziny aż do *Empididae* i *Dolichopodidae*).

Podział systematyczny *Cyclorrhapha* rozpoczął w r. 1880 Fr. BRAUER, po dodatkowych zaś, uzupełniających pracach R. SCHINERA i E. BECHERA ukształtował się ostatecznie pogląd na układ systematyczny tej grupy. Wyróżniono grupę *Aschiza* — *Syrphidae* i pokrewne rodziny — u których podczas wychodzenia z poczwarki nie wytwarza się u postaci dorosłej pęcherz wypychający wieczko i grupę *Schizophora*, w której tworzy się taki pęcherz przy otwieraniu się wieczka poczwarki. *Schizophora* podzielił Fr. BRAUER na dwie grupy: *Schizometopa* i *Holometopa* różniące się budową czoła, co jest podane na str. 13.

Po odkryciu przejściowych typów budowy czoła zastosowano nowy podział oparty na stopniu rozwoju łusek tułowiowych. W ten sposób powstały grupy *Calyptrata* z dużą łuską tułowiową i *Acalyptrata* z małą łuską tułowiową. W czasach nowszych R. FREY badając aparaty gębowe *Schizophora* zastąpił te nazwy nowymi, a mianowicie: *Acalyptrata* nazwą *Haplostomata*, zaś *Calyptrata* nazwą *Thecostomata*. Podział ten opiera się na budowie części szkieletowych aparatu gębowego.

Dalsze badania wykazały, że istnieje wiele rodzin o przejściowym charakterze czułków, a badając sposób pęknięcia poczwarek J. C. H. DE MEIJERE wykazał, że w obrębie rzędu *Diptera* występuje szereg wprawdzie podobnych ale nie homologicznych ze sobą typów pęknięcia poczwarki. Jednak badania te nie doprowadziły do powstania nowego systemu, nadal więc utrzymuje się stary podział.

Dokonany przegląd jest z konieczności pobieżny i omawia tylko ważniejsze podziały rzędu *Diptera*. Jedynie muchówki wyższe były przedmiotem nowszych badań systematycznych. Układ systematyczny innych, a szcze-

gólnie *Orthorrhapha Brachycera* pozostał bez większych zmian od przeszło 100 lat.

Poważnym problemem jest zagadnienie granic rodzin *Diptera*, szczególnie w takiej grupie jak *Acalyptrata*, gdzie nastąpiło niepotrzebne rozdrobnienie na kilkadziesiąt rodzin. Większość z nich obejmuje od jednego do kilkunastu gatunków. W związku z tym tam, gdzie to było możliwe bez specjalnych studiów nad układem systematycznym grupy, niektóre rodziny w niniejszym kluczu zostały połączone.

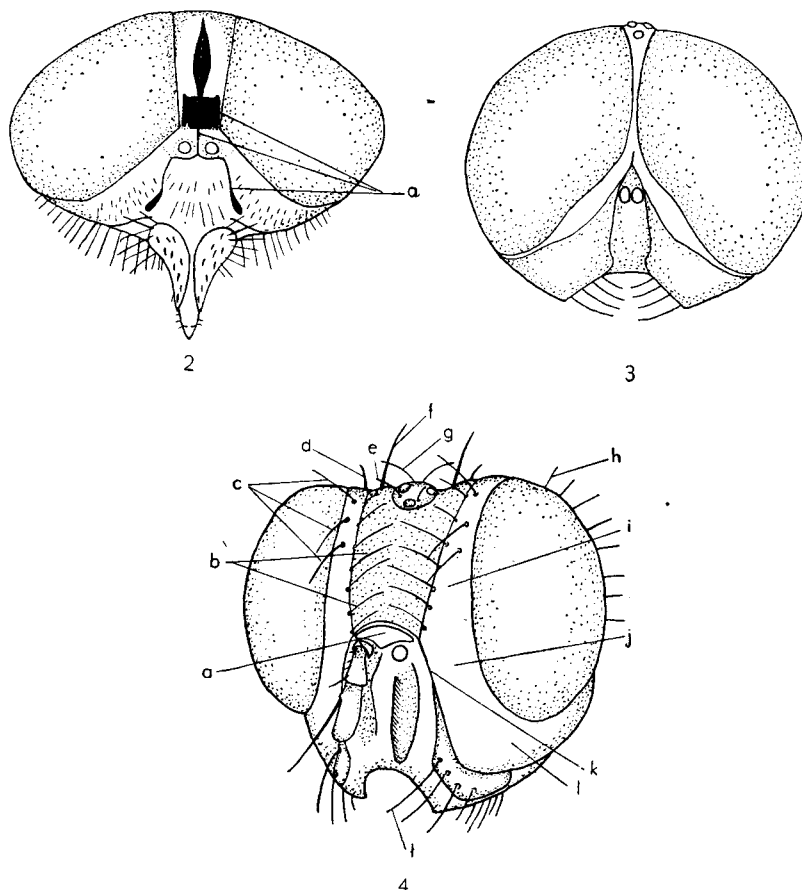
Klucz do oznaczania larw i poczwerek oparty jest na opracowaniach O. A. JOHANNSENA, J. R. A. MALLOCHA, F. HENDELA i W. HENNIGA. Obejmuje on nie wszystkie rodziny, ze względu na niewystarczające poznanie larw *Cyclorrhapha*. Niespecjalistę należy przestrzec przed używaniem kluczy do oznaczania rodzin zawartych w pracy W. HENNIGA «Die Larvenformen der Dipteren», ponieważ służą one raczej do uzasadnienia poglądów autora na układ systematyczny muchówek, niż do oznaczania.

Stan znajomości fauny muchówek w Polsce jest wybitnie niewystarczający. Wciąż jeszcze podstawowymi spisami faunistycznymi, którymi posługuje się badacz fauny Polski są wykazy gatunków opublikowane przez M. NOWICKIEGO z r. 1873 i J. SZNABLA z r. 1881. Dla Pomorza Wschodniego i Mazur istnieje jeden tylko spis G. CZWALINY z r. 1893. Jedynie Pomorze Zachodnie ma nowoczesny spis faunistyczny opracowany przez O. KARLA. Obejmuje on głównie okolice Słupska i Szczecina. Różne uzupełnienia tych spisów dokonane przez późniejszych badaczy albo mają niewielką wartość ze względu na opieranie się autorów na przestarzałej literaturze (K. BOBEK), albo stanowią stosunkowo drobne fragmenty fauny. Do takich należą opracowania P. SACKA (1925), obejmujące tereny Białowieży, G. ENDERLEINA (1907) obejmujące Pomorze, K. TARWIDA (komary) i J. NOSKIEWICZA (1948, 1949, 1950, 1955) obejmujące Dolny Śląsk. W tym stanie rzeczy możemy śmiało przyjąć, że około 40% gatunków muchówek zamieszkujących nasze ziemie nie było nigdy wymienionych w spisach faunistycznych i że istniejące spisy powinny ulec rewizji. Należałoby poza tym dokonać żmudnej pracy zebrania danych o faunie muchówek Polski rozproszonych po rozmaitych opracowaniach monograficznych. Dane te są bardzo liczne na skutek ożywionej działalności M. NOWICKIEGO, a przede wszystkim J. SZNABLA, którzy prowadząc obszerną wymianę zasilali okazami z Polski liczne zbiory w całej Europie. Szczególnie ciekawe są materiały J. SZNABLA ze względu na dużą umiejętność wyszukiwania form rzadkich, jaką odznaczał się ten badacz.

2. Budowa zewnętrzna muchówek

Ciało muchówek, jako typowych przedstawicieli owadów, podzielone jest na trzy odcinki: głowę, na której znajdują się najważniejsze narządy zmysłów

oraz aparat gębowy, tułów, z którym związane są trzy pary nóg, jedna para skrzydeł oraz przezmianki, i najczęściej wydłużony odwłok, składający się z ośmiu bardziej lub mniej widocznych segmentów. Na końcu odwłoka



Rys. 2—4. Głowy muchówek. (Oryg.).

2 — *Tabanus bromius* LINNÆUS (*Tabanidae*): a — przebieg szwu twarzowego. 3 — przykład czoła holoptycznego samca z rodziny *Anthomyiidae*. 4 — *Ocyptera brassicaria* (FABRICIUS) (*Larvaevoridae*): a — lunula, b — szczecinki orbitalne dolne, c — szczecinki orbitalne górne, d — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, e — szczecinka przyoczkowa, f — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, g — szczecinka pozaprzyoczkowa, h — szczecinka brwiowa, i — płytk orbitalna, j — płytk skroniowa, k — szew łukowaty, l — policzek, l — wibrysy osadzone w kącie policzkowym.

u samców znajduje się aparat kopulacyjny, u samic, oprócz niego, zwykle pokładelko.

Tylko w wyjątkowych przypadkach, najczęściej u muchówek pasożytniczych, silnie wyspecjalizowanych, następuje zanik granic między poszczególnymi odcinkami ciała, zanik skrzydeł czy też przezmianek.

Głowa (caput), zwykle półkulista, ma część przednią wypukłą, tylną zaś lekko wklęsłą lub płaską. U niektórych rodzin, np. u *Sepsidae* i *Cyrtidae* ma ona kształt wybitnie kulisty. Znaczne odchylenie od zwykłego kształtu głowy spotykamy u przedstawicieli rodzin *Diopsidae* i *Trypetidae*, u których oczy osadzone są na długich, skierowanych na boki trzonkach. Głowa połączona jest z tułowiem za pomocą szyi, która umożliwia jej obrót dookoła osi, przy czym kąt obrotu może wynosić u niektórych muchówek do 180°. U form będących pasożytami zewnętrznymi występuje silne spłaszczenie głowy. U przedstawicieli rodzaju *Melophagus* LATREILLE z rodziny *Hippoboscidae* głowa jest bardzo mała, tarczowata.

Na przodzie głowy występują dwa szwy, szew pionowy i szew poprzeczny (rys. 2). Szew pionowy przebiega od ciemienia środkiem czoła do szwu poprzecznego, który u przedstawicieli grup *Nematocera* i *Brachycera Orthorrhapha* znajduje się poniżej nasad czułków. U *Cyclorrhapha* ślady szwu pionowego są bardzo niewyraźne, natomiast szew poprzeczny, zwany tu szwem łukowatym, wykształcony w formie podkowy, przebiega ponad czułkami i odgranicza od siebie czoło, twarz oraz skronie. Znaczenie biologiczne tego szwu zostało omówione na str. 5. Między szwem łukowatym a nasadami czułków u przedstawicieli grup *Cyclorrhapha* często występuje płytka półksiężycowata (lunula).

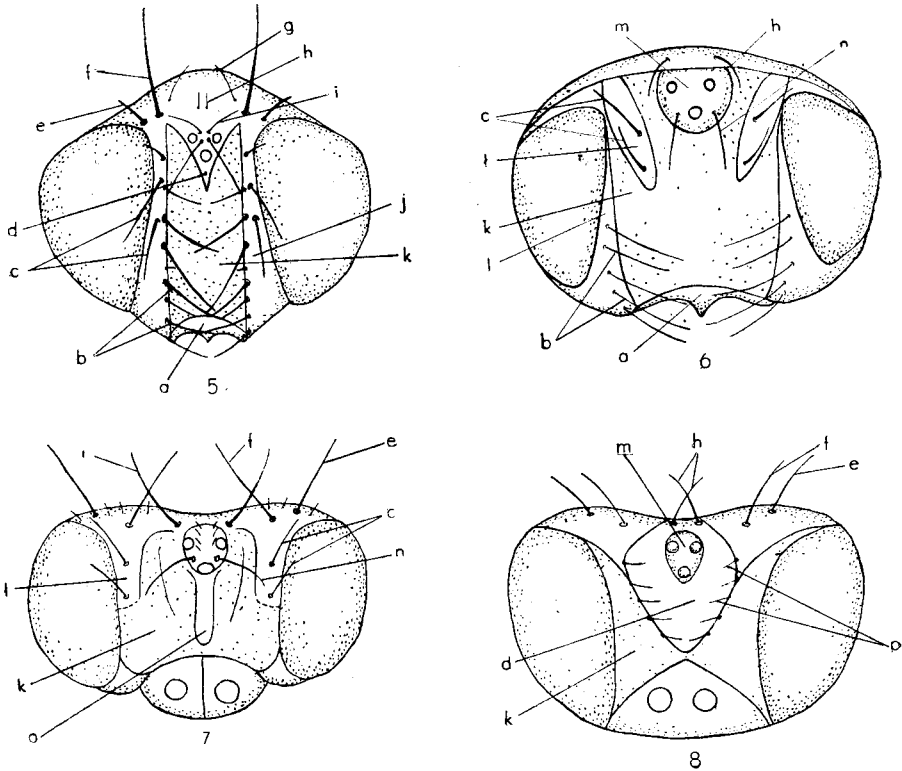
Oczy złożone (oculi), ustawione z boku, zajmują u muchówek większą część głowy. U gatunków z rodzin *Cyrtidae* i *Dorylaidae* oczy są tak rozwinięte, że część czołowa i twarzowa głowy wykształcona jest w postaci wąskiego prążka, a często cała prawie powierzchnia głowy zajęta jest przez oczy. Muchówki, które są stałymi pasożytami zewnętrznymi mają narządy wzroku silnie zredukowane.

Oczy mogą być okrągłe, owalne, nerkowate lub trójkątne. Z reguły samce mają oczy bardziej rozwinięte niż samice. Często dymorfizm płciowy przejawia się w ustawieniu oczu. U samców oczy stykają się poniżej przyoczek na znacznej przestrzeni lub w jednym punkcie. Muchówki o tak zbudowanej głowie nazywamy holoptycznymi (rys. 3) w przeciwieństwie do dychoptycznych (rys. 4), u których oczy rozdzielone są na całej przestrzeni czołem. Wielkość poszczególnych soczewek oka złożonego jest różna, np. u samców niektórych gatunków z rodzaju *Tabanus* LINNAEUS soczewki w górnej połowie oka są 3—4 razy większe niż w dolnej. Zabarwienie oczu jest różnorodne. Najpospolitszą barwą jest brunatna, czarna i czerwona. Czasem jednak występują na oczach charakterystyczne dla gatunku pręgi i desenie w bardzo żywych kolorach, np. u gatunków z rodziny *Tabanidae* purpurowe, złote, żółte, zielone. Po śmierci owada zwykle ubarwienie takie zanika i przed oznaczeniem musimy okazać przez kilka godzin trzymać w wilgotnej komorze, by barwy powróciły.

Przyoczek (ocelli) występują u muchówek dość często. Składają się

one z trzech pojedynczych soczewek ułożonych w regularny trójkąt w ciemieniowej części głowy. Często przyoczką umieszczone są na specjalnej płycie przyoczkowej lub wzgórku przyoczkowym.

Czołem (frons) u muchówek nazywamy przestrzeń leżącą między oczyma, od nasad czułków do przyoczek. Ciemię (vertex) jest przedłużeniem czoła. Obejmuje ono szczyt głowy od przyoczek aż do części tylnej, potylicznej (occiput), która zaczyna się poza krawędzią oczu. U muchówek holoptycznych czoło i ciemię są od siebie oddzielone i silnie zredukowane; wykształcone są one w postaci trójkąta ciemieniowego i trójkąta



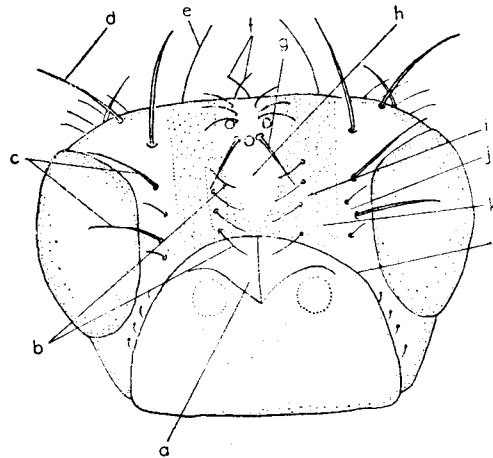
Rys. 5—8. Budowa czoła u muchówek i jego oszczecinienie. (Oryg.).

5 — *Ocyptera brassicaria* (FABRICIUS) (*Larvaevoridae*), typ budowy schizometopowy. 6 — *Platyparea discoidea* (FABRICIUS) (*Trypetidae*), typ budowy hemimetopowy. 7 — *Tetanocera arrogans* MEIGEN (*Sciomyzidae*), typ budowy holometopowy. 8 — *Oscinosoma frit* (LINNAEUS) (*Chloropidae*), typ budowy holometopowy. a — lunula, b — szczecinki orbitalne dolne, c — szczecinki orbitalne górne, d — trójkąt przyoczkowy, e — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, f — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, g — szczecinka potyliczna wewnętrzna, h — szczecinka zaciemieniowa, i — szczecinka pozaprzyoczkowa, j — płytka orbitalna, k — pręga czołowa, l — płytka skroniowa, l — płytka ciemieniowa, m — wzgórek przyoczkowy, n — szczecinka przyoczkowa, o — listewka czołowa, p — szczecinki śródczołowe.

czołowego. U muchówek dychotycznych obie te części połączone są ze sobą i przechodzą jedna w drugą.

Czoło muchówek jest zróżnicowane morfologicznie. U przedstawicieli grup *Orthorrhapha* i *Cyclorrhapha Aschiza*, nie mających funkcjonującego szwu łukowego składa się ono z jednolitej twardej płytki, natomiast u przedstawicieli grupy *Cyclorrhapha Schizophora* budowa czoła ulega komplikacjom dzięki występowaniu pośrodku miękkiej błony, która przeważnie wyróżnia się od twardych części czoła innym zabarwieniem. Oprócz miękkiej błony występuje na czole zwykle kilka twardych płytek. U przedstawicieli *Cyclorrhapha Schizophora* wyróżniamy trzy typy budowy czoła: schizometopowy, hemimetopowy¹ i holometopowy.

W typie schizometopowym (rys. 5) miękka błona tworzy tzw. pręgę czołową, która ciągnie się od szwu łukowego do ciemienia. Z góry w pręgę czołową wcina się trójkątna płytka przyoczkowa, z boków od brzegów oczu oddziela ją płytka orbitalna. W typie hemimetopowym (rys. 6) pręga czołowa rozwinięta jest silniej, znajduje się bowiem i w części ciemieniowej, na której zachowuje się, zbudowana z twardego oskórka, nieparzysta płytka



Rys. 9. *Limosina fontinalis* (FALLÉN) (*Cypselidae*), budowa czoła. (Oryg.).

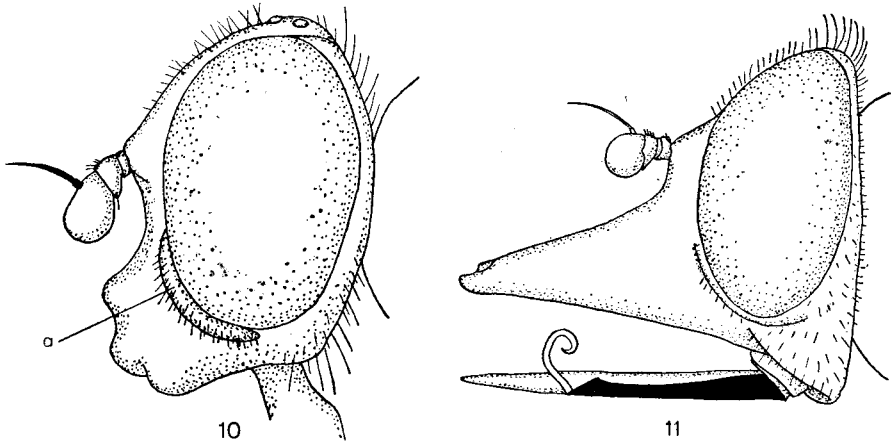
a — lunula, *b* — szczecinki śródczołowe, *c* — szczecinki orbitalne górne, *d* — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, *e* — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, *f* — szczecinki zaciemieniowe, *g* — szczecinka przyoczkowa, *h* — trójkąt przyoczkowy, *i* — płytka śródczołowa, *j* — płytka orbitalna, *k* — pręga czołowa, *l* — szew łukowaty.

przyoczkowa oraz po jej bokach para płytek ciemieniowych. Od oczu odgradzona jest pręga czołowa płytkami skroniowymi. Różnica między oboma typami polega na tym, że w typie hemimetopowym oprócz silniejszego rozwoju pręgi czołowej nastąpiło wykształcenie się z jednolitej dotąd płytki orbitalnej dwóch samodzielnych płytek: skroniowej i ciemieniowej. W typie holometopowym (rys. 7, 8) pręga czołowa jest rozwinięta najbardziej, dotyka bowiem do brzegów oczu, dzięki redukcji płytek skroniowych. Szerokość jej równa się więc szerokości czoła. Płytki ciemieniowe i przyoczkowa rozwinięte są jak w poprzednim typie. Oprócz tych elementów, w środkowej linii czoła na miękkiej błonie pręgi czołowej może znajdować się

¹ Nazwa ta wprowadzona jest tu po raz pierwszy dla oznaczenia odrębnego typu budowy czoła o charakterze przejściowym.

pasek błyszczącego twardego oskórka, tzw. listewka czołowa (rys. 7) lub podobne dwa paski ułożone symetrycznie po obu stronach linii środkowej czoła — płytki śródczołowe (rys. 9). Płytki śródczołowe i listewka czołowa nigdy nie występują równocześnie.

Część głowy poniżej nasad czułków zajmują: twarz, skronie i policzki. Twarzą (facies) nazywamy przestrzeń od nasad czułków do krawędzi otworu gębowego. Jej boczne granice stanowi szew łukowaty, który opuszcza się zwykle znacznie do dołu, lub listewki twarzowe. Skroń (*tempus*) wystę-



Rys. 10, 11. (Oryg.).

10 — głowa z boku przedstawiciela rodzaju *Chilosia* MEIGEN (*Syrphidae*): a — listewka przyoczna.
11 — *Rhingia campestris* MEIGEN (*Syrphidae*), głowa z boku z twarzą wyciągniętą w rostrum.

puje tylko u przedstawicieli grupy *Cyclorrhapha*. Jest to przestrzeń między bocznym, przednim brzegiem oka poniżej nasad czułków a łukowatym szwem twarzowym. Przestrzeń z boku głowy pod okiem, graniczącą z góry ze skronią a z przodu z twarzą nazywamy policzkiem (gena). U muchówek, u których czułki ustawione są na przedniej krawędzi otworu gębowego twarz jest w zaniku. Przy silnym rozwinięciu oczu policzki są zwykle bardzo małe lub nie występują wcale. U gatunków z rodzaju *Chilosia* MEIGEN (*Syrphidae*) wzdłuż oka na części skroniowej i policzkowej występuje wyraźna listewka przyoczna (rys. 10). Twarz zwykle schodzi prosto do krawędzi ust, jednak w niektórych przypadkach wyciągnięta jest dziobowato do przodu lub do dołu tworząc tzw. rostrum (rys. 11). U przedstawicieli grupy *Orthorrhapha* na twarzy występuje zakończenie szwu pionowego i szew poprzeczny, które połączone są w kształcie odwróconej litery Y lub T (rys. 2). Część twarzy poniżej szwu poprzecznego nazywamy nadustkiem (clypeus). Jest on szczególnie silnie rozwinięty u gatunków z rodziny *Culicidae* i występuje

w postaci twardej, wydętej kopuły, która służy jako podstawa wydłużonego, ryjkowatego aparatu gębowego (rys. 28). Pionowo, środkiem twarzy przebiega żeberko twarzowe, po którego bokach leżą zwykle rynienki czułkowe (rys. 4). U przedstawicieli grupy *Cyclorrhapha* boczną granicę twarzy stanowią dolne ramiona szwu łukowatego lub listewki twarzowe. Często zbiegają się one z przebiegającymi krawędzią otworu gębowego listewkami policzkowymi i tworzą razem wystający kąt policzkowy albo wibrysalny (rys. 4).

Od dołu głowa zakończona jest zwykle dobrze rozwiniętym, okrągłym lub owalnym otworem gębowym (peristoma). W nim jest umieszczony aparat gębowy. Otwór gębowy i aparat gębowy nie występują u gatunków z rodzin *Gastrophilidae* i *Oestridae*.

Oprócz drobnych, rzęskowatych włosków (microchaetae), które często pokrywają rozmaite okolice głowy, spotykamy większe skupienia włosów, nadających charakterystyczny wygląd głowie muchówki. Na twarzy zgrupowanie sztywniejszych włosów lub szczecinek skierowanych do przodu tworzy brodę (mentum), która w swej najtypowszej postaci rozwinięta jest u gatunków z rodziny *Asilidae* (rys. 106). Skupienia włosów na policzkach nazywamy bokobrodami. Oprócz tych nieregularnych skupień włosów, występuje cały szereg zgrupowań szczecinek zmysłowych (macrochaetae) zwykle silnie rozwiniętych, których miejsce ustawienia, wielkość oraz nachylenie w tę czy inną stronę są stałe. Szczecinki te mają wielkie znaczenie szczególnie przy oznaczaniu przedstawicieli *Schizophora* i *Phoridae*. Terminologia tych szczecinek związana jest z nazwami okolic głowy, na których występują.

Szczecinki orbitalne występują wyłącznie u przedstawicieli grupy *Schizophora*. Osadzone są najbliżej brzegu oka na płytkach orbitalnych lub płytkach skroniowych i ciemieniowych czoła. Szczecinki orbitalne dolne (rys. 4—6) osadzone są w przedniej części czoła na płycie orbitalnej lub skroniowej i skierowane zawsze w kierunku środkowej linii czoła. U przedstawicieli grupy *Calyptrata* ustawione są bardzo gęsto i tworzą szpaler zasłaniający pręgę czołową. U *Acalyptrata* liczba ich jest zredukowana, często nie występują wcale. Szczecinki orbitalne górne (rys. 4—7, 9) stoją w tylnej (przyoczkowej) części płytek orbitalnych lub na płytkach ciemieniowych, zależnie od typu budowy czoła. Kąt ustawienia tych szczecinek jest różny w poszczególnych grupach *Schizophora*.

Szczecinki czołowe występują w liczbie dwóch i ustawione są w przedniej części pośrodku czoła, tuż nad szwem łukowatym. Z reguły krzyżują się. Występują dość rzadko.

Szczecinki śródczołowe (rys. 8, 9) są krótkie; występują tylko u przedstawicieli grupy *Schizophora* o czole holometopowym na płytkach śródczołowych lub na zewnętrznym brzegu silnie rozwiniętej płytki przyoczkowej. Zwykle tworzą szereg złożony z kilku do kilkunastu szczecinek.

Szczecinki przyoczkowe (rys. 4—7), w liczbie dwóch, osadzone są między przednim a tylnymi przyoczkami. Skierowane są zwykle do przodu i lekko odgięte na zewnątrz.

Szczecinki pozaprzyoczkowe (rys. 5) — małe dwie szczecinki osadzone blisko siebie, zaraz za przyoczkami.

Szczecinki ciemieniowe (rys. 4, 5, 7, 9) zwykle występują w liczbie czterech — dwie wewnętrzne i dwie zewnętrzne i osadzone są w tyle ciemienia, na granicy lub nieco poza granicą tylnego brzegu oczu. Rozwinięte są silnie i zwykle są dłuższe, niż pozostałe szczecinki czoła i ciemienia. Zewnętrzne odchylają się od środkowej linii głowy na zewnątrz, wewnętrzne zaś ku środkowej linii głowy.

Szczecinki zaciemieniowe (rys. 4—6, 8), w liczbie dwóch, osadzone są w linii środkowej, blisko siebie, w tylnej, potylicznej części głowy. Kąt nachylenia jest różny. Odgrywają one ważną rolę przy oznaczaniu muchówek.

Szczecinki potyliczne wewnętrzne (rys. 5) i zewnętrzne osadzone są po bokach szczecinek zaciemieniowych, dalej od linii środkowej głowy.

Szczecinki brwiowe (rys. 4) osadzone wzdłuż tylnego brzegu oka, krótkie, lekko wygięte do przodu, zwykle ustawione w regularny szereg.

Szczecinki skroniowe stoją znacznie bliżej brzegu oka niż orbitalne i są zwykle znacznie od nich mniejsze.

Rząd szczecinek orbitalnych dolnych czasem przedłuża się na skronie i biegnie wzdłuż szwu łukowatego. Nie należy ich mylić ze skroniowymi.

Szczecinki twarzowe znajdują się na granicy twarzy i policzków na listewce twarzowej i mogą tworzyć dwa pionowe szeregi od nasad czułków do kąta policzkowego.

Szczecinki śródtwarzowe występują przy silnym wydłużeniu części twarzowej. Tworzą pionowy szereg stojący wzdłuż linii środkowej twarzy.

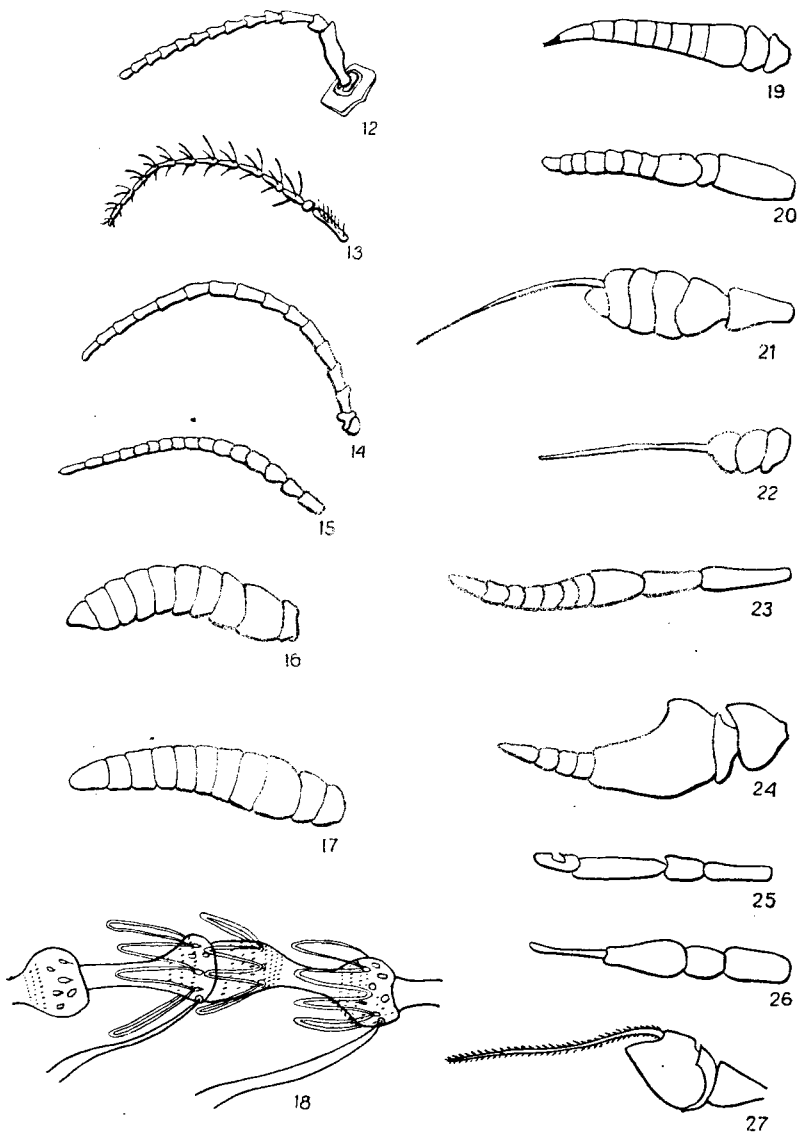
Wibrysy (*vibrissae*, rys. 4) osadzone w kącie policzkowym, o ile on występuje, skierowane są ku przodowi głowy. Zwykle są grubsze i mocniejsze niż szczecinki twarzowe i perystomalne.

Szczecinki perystomalne są jakby dalszym ciągiem szeregu szczecinek twarzowych, od kąta policzkowego wzdłuż otworu gębowego. Często osadzone są na listewce policzkowej.

Szczecinki gębowe ustawione są na przodzie wewnątrz krawędzi otworu gębowego i skierowane ku dołowi.

Szczecinki policzkowe, w liczbie jednej lub kilku w tylnej części policzków, skierowane są ku dołowi.

Czułki (*antennae*) u muchówek osadzone są z przodu, mniej więcej pośrodku głowy, na granicy części czołowej i twarzowej. Tylko w niektórych wyspecjalizowanych rodzinach jak *Phoridae* i *Cyrtidae*, znajdują się na krawędzi otworu gębowego lub na samym szczycie głowy. Składają się one



Rys. 12—27. Czułki z boku. (Według OLROYDA).

12 — schemat budowy czułka u owada. 13 — czulek przedstawiciela rodzaju *Tipula* L. (*Tipulidae*). 14 — czulek przedstawiciela rodziny *Fungivoridae*. 15 — *Phryne fenestralis* (SCOPOLI) (*Phryneidae*). 16 — *Bibio marci* LINNAEUS (*Bibionidae*). 17 — czulek przedstawiciela rodzaju *Melusina* MEIGEN (*Melusinidae*). 18 — czulek przedstawiciela rodziny *Itoniidae*. 19 — czulek przedstawiciela rodzaju *Solva* MEIGEN (*Stratiomyidae*). 20 — czulek przedstawiciela rodzaju *Erinna* MEIGEN (*Erinidae*). 21 — czulek przedstawiciela rodzaju *Microchrysa* LOEW (*Stratiomyidae*). 22 — czulek przedstawiciela rodzaju *Chrysopilus* MACQUART (*Rhagionidae*). 23 — czulek przedstawiciela rodzaju *Chrysops* MEIGEN (*Tabanidae*). 24 — czulek przedstawiciela rodzaju *Tabanus* LINNAEUS (*Tabanidae*). 25 — czulek przedstawiciela rodzaju *Dioctria* MEIGEN (*Asilidae*). 26 — *Asilus crabroniformis* LINNAEUS (*Asilidae*). 27 — czulek przedstawiciela rodziny *Dolichopodidae*.

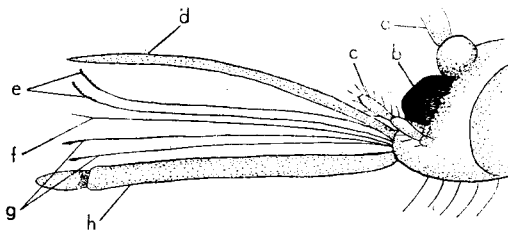
z dwóch członów podstawowych (scapus i pedicellus) oraz wici (flagellum). W miejscu osadzenia czułek często występuje zagłębienie, w którym oskórek jest cienki i miękki.

Drugi człon czuzków u większości gatunków z grupy *Nematocera* jest silnie rozdęty; we wnętrzu jego znajduje się narząd Johnstona stanowiący prawdopodobnie narząd zmysłów. Wić czuzków może być zbudowana z różnej liczby członów (rys. 12—27). Liczba ta waha się od jednego do kilkunastu. Największa liczba członów wici występuje u przedstawicieli grupy *Nematocera*; wszystkie człony wici zbudowane są jednakowo, tak że czulek wygląda jak sznur koralu. Poszczególne człony mogą mieć rozmaicie wykształcone włoski zmysłowe, które szczególnie silnie rozwinięte są u samców. Włoski te mają zdolność odbierania fal dźwiękowych. U przedstawicieli grupy *Orthorrhapha* *Brachycera* liczba członów wici ulega zmniejszeniu, przy czym rozwija się silnie jej pierwszy człon, z którym zlewają się następne. U gatunków z rodzin *Erinnyidae* i *Stratiomyidae* wić ma 8 członów, u *Tabanidae* 4 człony, u *Asilidae* 1—2 człony. W wyniku procesu skracania się czuzków u muchówek z grupy *Cyclorrhapha* część członów wici zlewa się w silnie rozwinięty trzeci człon

czuzków, reszta zaś tworzy jednolity, cienki biczyk (seta), który osadzony jest na grzbietowej stronie przy nasadzie trzeciego członu czuzków.

Tylko w nielicznych przypadkach, a mianowicie u przedstawicieli rodzajów *Omphrale* MEIGEN i *Cryptochaetum* RONDANI wić czułkowa zanika zupełnie.

U muchówek pasożytniczych z rodzin *Nycteribiidae* i *Hippoboscidae* zewnętrznie wyróżniają się tylko dwa człony czuzków.



Rys. 28. Aparat gębowy przedstawiciela rodzaju *Aedes* MEIGEN (*Culicidae*). (Oryg.).

a — czulek, b — nadustek, c — głaszczek szczękowy, d — warga górna, e — szczęki, f — podgębie, g — żuwaczki, h — warga dolna.

Jednak dwuczłonowość ta jest pozorna, ponieważ człon trzeci ukryty jest wewnątrz członu drugiego.

U muchówek występuje wielkie bogactwo typów aparatów gębowych. To wielkie zróżnicowanie ma swój odpowiednik w różnorodności sposobów pobierania pokarmów. U wielu rodzin wystąpiły równoległe przystosowania do wysysania krwi. Przedstawiciele innych rodzin odżywiają się substancjami płynnymi, pyłkiem kwiatów itp. Wiele muchówek ma zdolność rozpuszczania tkanek roślinnych bądź zwierzęcych przez wylewanie na nie śliny. Mamy całe serie aparatów gębowych przystosowanych do przekłuwania, nacinania i przerywania twardych tkanek. Mechanizmy działania tych aparatów są bardzo różne. Jedne przypominają działaniem świder, inne piłę lub nóż.

Wewnątrz aparatów gębowych spotykamy rozmaite aparaty filtracyjne, które sortują dostające się do przewodu pokarmowego pożywienie.

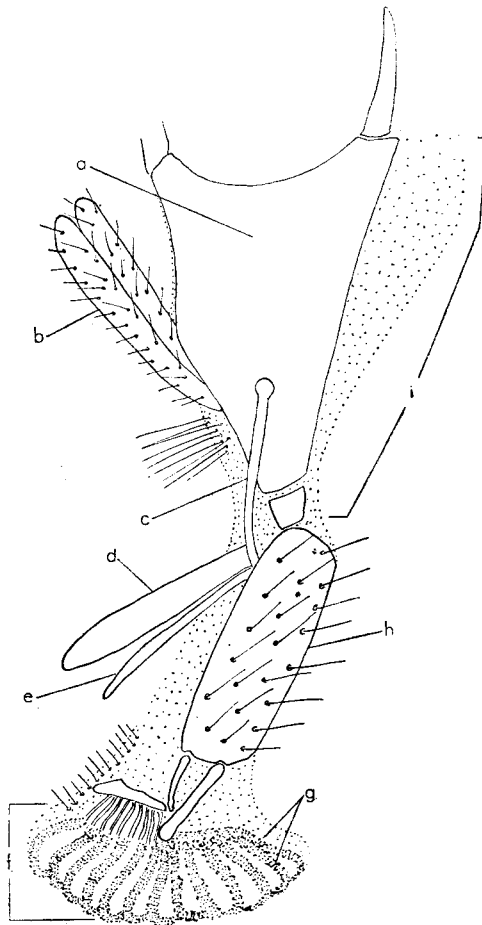
Ogólnie budowa aparatu gębowego muchówek stanowi szereg modyfikacji aparatu ssącego, jak kłująco-ssący, tnąco-ssący, liżąco-ssący i inne.

Budowę aparatu gębowego muchówek można wyprowadzić od gryzących aparatów gębowych, jakie spotykamy u prymitywnych owadów, np. szarańczaków. Można przeprowadzić homologię wszystkich części aparatu gębowego między muchówkami a szarańczakami, mimo, że pod względem morfologicznym i fizjologicznym odbiegły one od siebie bardzo daleko. Aparat gębowy muchówek składa się z następujących części: wargi górnej (labrum), żuwaczek (mandibulae), szczęk (maxillae), podgębia (hypopharynx) i wargi dolnej (labium, rys. 28, 29).

Warga górna i podgębie są pierwotnie nieparzyste (pojedyncze), warga dolna zaś wtórnie nieparzysta, powstała bowiem ze zrośnięcia się parzystych szczęk drugiej pary. Warga górna przykrywa z przodu aparat gębowy, ma więc rolę pomocniczą. U wielu rodzin muchówek, np. u *Culicidae*, przekształca się ona w narząd ssący.

Żuwaczki u muchówek występują rzadko. Najczęściej spotykamy je u samic gatunków ssących krew, gdzie przekształcone są w postaci kłujących sztyletów lub części pomocniczych przy ssaniu.

Szczęki w swej formie typowej występują tylko u gatunków z rodzin *Melusinidae* i *Tabanidae*. U pozostałych grup następuje całkowita redukcja żuwki wewnętrznej (lacinia) oraz często członu podstawowego (cardo). Głaszczek szczękowy (palpus maxillaris) osadzony jest przy nasadzie



Rys. 29. Aparat gębowy przedstawiciela rodzaju *Calliphora* ROBINEAU-DESVOIDY (*Calliphoridae*). (Oryg.).

a — fulkrum, b — głaszczek szczękowy, c — szczęka, d — warga górna, e — podgębie, f — poduszeczki, g — rurki ssące, h — haustellum, i — rostrum.

aparatu gębowego. U prymitywnych przedstawicieli *Nematocera* jest on 4-członowy, u *Brachycera Cyclorrhapha* 1-członowy i często traci łączność z resztą szczęki, która zostaje wciągnięta w głąb aparatu gębowego i nie bierze już bezpośredniego udziału w pobieraniu pokarmu, a staje się częścią składową wewnętrznego szkieletu ryjka muchówki.

Podgębie jest listkowatym lub rurkowatym wyrostkiem, przez jego wnętrze przechodzi przewód ślinowy.

Warga dolna jest u muchówek najbardziej zróżnicowana. Pierwotnie jest ona płytką zamykającą od tyłu otwór gębowy. U niektórych przedstawicieli grupy *Nematocera* jest stosunkowo prosta, 2-członowa. U innych grup przekształca się w rynienkę, w której ułożone są pozostałe części aparatu gębowego. Głaszczki wargi dolnej (palpi labiales) u gatunków z rodziny *Fungivoridae* są 2-członowe, u innych grup tracą członowanie i wreszcie u *Cyclorrhapha* zamieniają się w dwie płatowate poduszeczki (labellae) umieszczone na końcu wargi dolnej, zaopatrzone szeregiem rurek ssących (pseudotracheae), przez które wyprowadzana jest ślina z podgębia. Dzięki takiemu urządzeniu ślina rozkłada się od razu równomiernie na dużą powierzchnię pokarmu. Przez te same rurki ssące zostaje wessany rozpuszczony pokarm. Mamy więc tu ciekawe zjawisko jakby wtórnego uwielokrotnienia otworu gębowego. Nie zawsze warga dolna stanowi wyłącznie futerał zamykający aparat gębowy. U much tse-tse z rodzaju *Glossina* WIED., czy u pospolitej u nas bolimuszki — *Stomoxys calcitrans* (L.) warga dolna wykształcona jest w postaci wąskiej, silnie zesklerotyzowanej rurki, na której końcu znajduje się szereg ostrych ząbków. Cały ten narząd jest doskonałym aparatem kłującym, pozostałe części odgrywają tu tylko rolę podrzędną.

Dla przykładu rozpatrzmy dwa skrajnie różne typy aparatów występujących u muchówek: aparat gębowy kłująco-ssący komara i aparat ssąco-lizący muchy z grupy *Calyptrata*.

U komara całość aparatu gębowego zawarta jest w długiej, utworzonej przez wargę dolną rynienice (rys. 28), od góry zakrytej przez rurkowatą wargę górną, przez którą wysysana jest krew. W rynienice ułożone są sztyletowato zakończone, nitkowate, cieniutkie żuwaczki i podgębie. Na samym dnie rynienki leżą silnie wydłużone szczęki, na których końcach znajduje się szereg ząbków, tak że przypominają one piłę.

Aparat gębowy muchy (rys. 29) ma zdolność do wciągania się w głąb i wysuwania. Ta właściwość wycisnęła na budowie aparatu szczególnie silne piętno. Część podstawowa (rostrum) jest zbudowana z cienkiego, elastycznego oskórka, tak że może być bez trudu wciągana w głąb głowy. Część druga aparatu gębowego, tzw. haustellum (haustellum), jest dobrze rozwiniętą wargą dolną. W jej przedniej części, w rynienice znajdujemy wargę górną i podgębie. Na dole rozwinięte są duże półkoliste poduszeczki, powstałe z przekształcenia głaszczków wargi dolnej, z licznymi rurkami ssącymi i zę-

bami perystomalnymi. Ta część aparatu gębowego ma z zewnątrz twarde części, które nadają jej sztywność. Dzięki temu, za pomocą aparatu mięśniowego, ta część aparatu gębowego może wykonywać ruchy trące i dokonywać mechanicznego rozdrabniania pokarmu.

Wewnątrz aparatu gębowego spotykamy ponadto układ szkieletowy, który usprawnia składanie się i wciąganie aparatu w głąb głowy. W rostrum znajduje się silnie rozwinięte fulkrum (fulcrum), które występuje tylko u muchówek. Jest ono zbudowane z dwóch silnie rozwiniętych trójkątnych płytek połączonych ze sobą tak, że na przekroju cały aparat ma kształt litery U. Po dnie fulkrum przebiega przełyk. Wewnątrz fulkrum przebiegają pasemka mięśniowe, które dzięki rytmicznym skurczom rozszerzają kolejno przełyk wywierając silne działanie ssące. Górny brzeg fulkrum jest przyrośnięty do cienkiej błony rostrum i tworzy na niej półkoliste prelabrum (praelabrum). U niektórych rodzin, np. *Ephydriidae* i *Dryomyzidae* prelabrum jest silnie rozwinięte i wystaje na zewnątrz spod krawędzi perystomu.

Głowa połączona jest z tułowiem za pomocą szyi. Zewnętrzna błona szyi jest cienka. Po bokach z obu stron znajdują się płytki szyjne (cervicalia). Brak silnych powiązań głowy z tułowiem powoduje, że po śmierci owada, po wyschnięciu mięśni szyjnych, szyja bardzo łatwo ulega przełamaniu i głowa odpada.

Tułów (thorax) u muchówek składa się z trzech segmentów: przedtułowia (prothorax), śródtułowia (mesothorax) i zatułowia (metathorax), zbudowany jest więc podobnie jak u innych owadów. Na tułowiu osadzone są trzy pary nóg, jedna para skrzydeł oraz przezmianki. Budowa tułowia jest ściśle związana z dużą sprawnością lotu muchówek. Najsilniej rozwinięty jest śródtułów, z którego wyrastają skrzydła; wewnątrz niego znajduje się skomplikowany aparat mięśniowy służący do ich poruszania. Śródtułów zajmuje niekiedy niemal całą objętość tułowia i pozostałe segmenty są wówczas zredukowane; ich szczątki spotykamy przy nasadzie nóg przednich i tylnych. Głowa przyczepiona jest zawsze do przedtułowia, który przy najsilniejszej redukcji wykształcony jest przy nasadzie szyi w postaci «kołnierza». Analogicznie zatułów jest miejscem przyczepu odwłoka.

Kształt tułowia muchówek bywa dość rozmaity, jednak przejawia się dość silna tendencja do wytwarzania mniej więcej zwartej, krótkiej i zaokrąglonej puszki.

Oprócz szwów wynikłych ze zrośnięcia poszczególnych segmentów, istnieje na tułowiu szereg szwów dodatkowych. Powstały one wraz z komplikacją aparatu mięśniowego jako zakłębienia pancerza zewnętrznego i służą do przyczepu mięśni.

Segment tułowiowy składa się w zasadzie z następujących części: płytki grzbietowej (notum czyli tergum), dwóch płytek bocznych (pleurae) oraz płytki brzusznej (sternum). Płytką grzbietową przedtułowia nosi

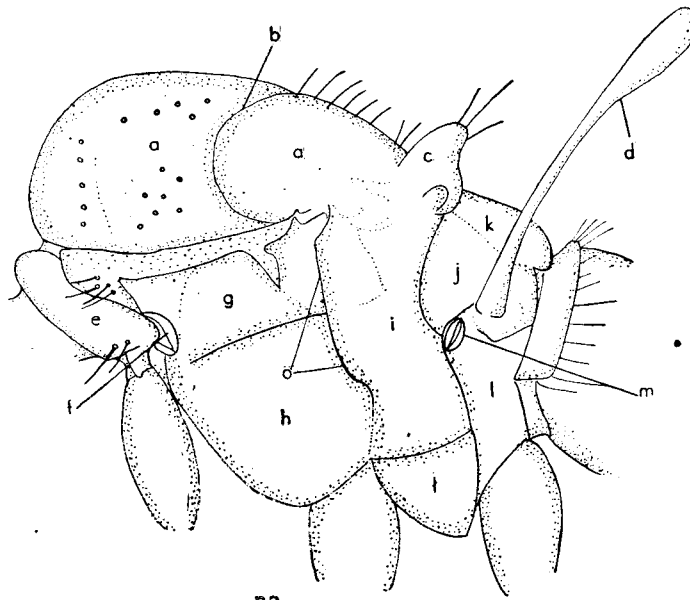
nazwę przedplecza (pronotum), śródtułowia — śródplecza (mesonotum), zatułowia — zaplecza (metanotum).

Płytki boczne podzielone są wtórnie szwem pionowym na dwie płytki: episternit i epimeryt. Skrzydła są osadzone na granicy między tergitem a płytkami bocznymi, nogi między sternitem i płytkami bocznymi. Na granicy między poszczególnymi segmentami tułowia znajdują się przetchlinki tułowiowe.

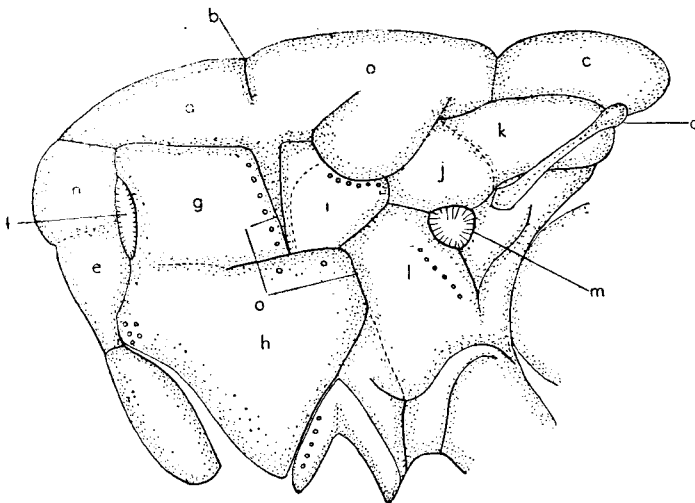
Tułów wykształcony jest rozmaicie w poszczególnych grupach muchówek. Największe różnice w budowie istnieją między przedstawicielami grup *Nematocera* (rys. 30) i *Brachycera* (rys. 31). Przedtułów u *Nematocera* jest stosunkowo silnie rozwinięty, przedplecze składa się z 2—3 płytek; również płytka boczna (propleura) podzielona jest wyraźnie na episternit i epimeryt. U przedstawicieli grupy *Brachycera* przedplecze, o ile występuje, jest pojedyncze i stanowi tylko kołnierzyk przy nasadzie szyi. Szew mezopleuralny na pleurach, który biegnie pionowo od nasady skrzydła do nasady środkowej nogi, u *Nematocera* przebiega w linii prostej, u *Brachycera* linia jego przebiegu jest załamana, ponadto występują tu dwa poprzeczne szwy, które dzielą episternit i epimeryt na część górną i dolną. U *Brachycera* tułów ulega znacznemu skróceniu.

Przedplecze, wykształcone dobrze tylko u przedstawicieli grupy *Nematocera*, podzielone jest zwykle na dwie lub trzy płytki: anteppronotum, mesopronotum, postpronotum. U *Brachycera* postpronotum traci łączność z przedpleczem i przyrasta z boku w przedniej części śródplecza w postaci tzw. guzów barkowych (calli humerales, rys. 32).

Śródplecze tworzy, praktycznie biorąc, całą powierzchnię grzbietową tułowia u większości muchówek. Powierzchnia jego jest w niektórych grupach gładka, pozbawiona szwów, np. u gatunków z rodziny *Fungivoridae*. U *Tendipedidae* wzdłuż środkowej linii śródplecza przebiega szew podłużny ciągnący się prawie do końca śródplecza. Oprócz szwu tarczowego (rys. 32), który oddziela tarczkę (scutellum) od całego segmentu, występuje szew poprzeczny, czyli skutalny (rys. 32), znajdujący się nieco przed nasadą skrzydeł. Oddziela on od siebie dwie części śródplecza: przednią — preskutum (praescutum) i tylną — skutum (scutum, rys. 32). Szew ten może być wyraźny na całej długości, czasem jednak jest przerwany pośrodku, np. u gatunków z rodziny *Cordyluridae*. Na preskutum u *Nematocera* występuje jeszcze szew preskutałny, który rozwinięty jest słabiej od poprzecznego i nigdy nie przecina całego śródplecza. U *Brachycera* na skutek znacznego skrócenia tułowia szew preskutałny łączy się z poprzecznym. W rezultacie szew poprzeczny jest rozdwojony na brzegach śródplecza w kształcie litery Y. Odgraniczona jego ramionami przestrzeń jest zapadnięta i nosi nazwę płytki przedskrzydłowej (callus notopleuralis, rys. 32). Z przodu, w rogach śródplecza wyodrębniają się często innym zabarwieniem niż reszta grzbietu



30



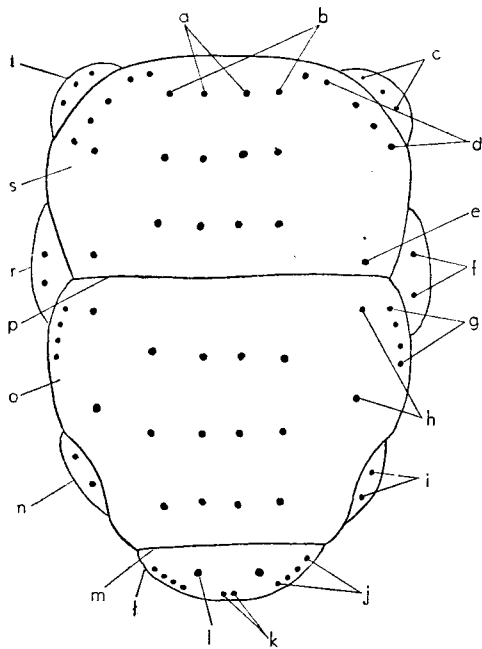
31

Rys. 30, 31. (Oryg).

30 — budowa tułowia przedstawiciela rodzaju *Petaurista* MEIGEN (*Petauristidae*) z grupy *Nematocera*. 31 — budowa tułowia przedstawiciela rodzaju *Sarcophaga* MEIGEN (*Calliphoridae*) z grupy *Brachycera*. *a* — śródplecze, *b* — szew poprzeczny, *c* — tarczka, *d* — przezianka, *e* — propleura, *f* — przetchlinka przednia, *g* — mezopleura, *h* — sternopleura, *i* — pteropleura, *j* — pleurotergit, *k* — postskutellum, *l* — hipopleura, *l* — meryt, *m* — przetchlinka tylna, *n* — guz barkowy, *o* — szew mezopleuralny.

guzy barkowe (rys. 32). Poza nasadą skrzydeł u przedstawicieli grupy *Calyptrata* często wyodrębnione są guzy zaskrzydłowe (calli postalares, rys. 32).

Tarczka (scutellum) należy do śródtułowia. Jest zwykle kształtu półksiężycowatego, z lekka wydęta. U niektórych gatunków z rodzin *Stratiomyidae* i *Erinnidae* na tarczce znajdują się dwa lub więcej kolców szczytowych. U egzotycznych przedstawicieli rodziny *Celyphidae* tarczka ma kształt kopuły przykrywającej odwłok i skrzydła owada. Za tarczką znajduje się zatarczka (postscutellum lub mesophragma). Składa się ona z trzech płytek — nieparzystego mediotergitu oraz dwóch zachodzących na boczne strony tułowia pleurotergitów. U rodziny *Larvaevoridae* część mediotergitu jest wybrzuszona i tworzy tzw. podtarczkę (subscutellum).



Rys. 32. Schemat i uszczecinienie śródplecza muchówek. (Oryg.).

a — szczecinki środkowe, *b* — szczecinki śródplecowe, *c* — szczecinki barkowe, *d* — szczecinki zabarkowe, *e* — szczecinka przedszwowa, *f* — szczecinki przedskrzydłowe, *g* — szczecinki nadskrzydłowe, *h* — szczecinki międzyskrzydłowe, *i* — szczecinki zaskrzydłowe, *j* — szczecinki tarczkowe brzożne, *k* — szczecinki tarczkowe szczytowe, *l* — szczecinki tarczkowe środkowe, *l* — tarczka, *m* — szew tarczkowy, *n* — guz zaskrzydłowy, *o* — skutum, *p* — szew skutałny, *r* — płytka przedskrzydłowa, *s* — preskutum, *t* — guz barkowy.

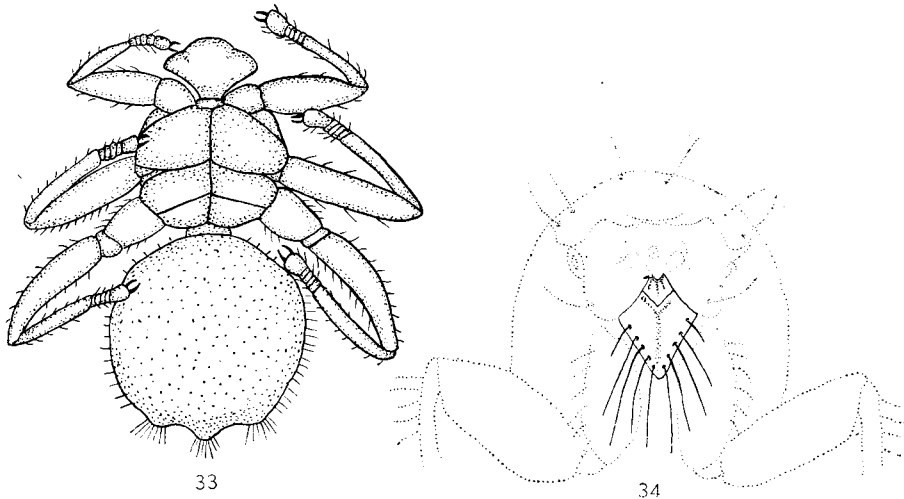
U *Brachycera* obejmują one nawet część nasady nóg przednich i całą nasadę nóg tylnych, wypierając stamtąd odpowiednie płytki boczne przed- i zatułowia. Płytki boczne śródtułowia podzielone są szwami na szereg płytek wtór-

nych. U egzotycznych przedstawicieli rodziny *Celyphidae* tarczka ma kształt kopuły przykrywającej odwłok i skrzydła owada. Za tarczką znajduje się zatarczka (postscutellum lub mesophragma). Składa się ona z trzech płytek — nieparzystego mediotergitu oraz dwóch zachodzących na boczne strony tułowia pleurotergitów. U rodziny *Larvaevoridae* część mediotergitu jest wybrzuszona i tworzy tzw. podtarczkę (subscutellum).

Zaplecze u muchówek nie występuje.

Na bokach tułowia granice między poszczególnymi segmentami są mniej wyraźne niż na grzbiecie, wyznaczają je przetchlinki tułowiowe. Płytki boczne przedtułowia (propleurae) są u przedstawicieli grupy *Nematocera* dość dobrze rozwinięte i zwykle podzielone szwem poprzecznym na episternit i epimeryt. U *Brachycera* propleura jest silnie zredukowana i stanowi tylko wąską listewkę nad nasadą nóg pierwszej pary. Płytki boczne śródtułowia (mesopleurae) zajmują niemal całą boczną powierzchnię tułowia, rozciągając się od pierwszej do drugiej przetchlinki tułowiowej.

nych. U *Nematocera* występują dwie płytki podzielone pionowym szwem mezopleuralnym: episternit i epimeryt (rys. 30). Na dole epimerytu między nasadami nóg drugiej i trzeciej pary znajduje się mała tarczowata płytka — meryt. U przedstawicieli grupy *Brachycera* oprócz pionowego szwu mezopleuralnego występuje szew poprzeczny, który dzieli episternit i epimeryt



Rys. 33, 34. (33 — oryg., 34 — według SÉAUY).

33 — *Hippobosca equina* LINNAEUS (*Hippoboscidae*), owad od spodu z widocznymi sternitami tułowia. 34 — *Helomyza serrata* (LINNAEUS) (*Helomyzidae*), położenie i oszczecinienie płytek prosternalnych.

na dwie części: górną i dolną. Meryt u *Brachycera* jako samodzielna płytka nie występuje, zrasta się ona bowiem z epimerytem. W ten sposób płytka boczna śródtułowia składa się u *Brachycera* (rys. 31) z czterech części: mezopleury, pteropleury, sternopleury i hipopleury.

Mezopleura znajduje się na górze przed nasadą skrzydeł.

Pteropleura ułożona jest pod nasadą skrzydeł, na górze za szwem mezopleuralnym.

Sternopleura, płytka dolna, znajduje się ponad nasadą nóg drugiej pary i wysunięta jest nieco do przodu.

Hipopleura, również płytka dolna, umieszczona jest nad nasadą nóg trzeciej pary i wysunięta nieco do przodu.

Metapleury rozwinięte, wyraźnie podzielone na episternit i epimeryt, występują tylko u przedstawicieli grupy *Nematocera*. U *Brachycera* tworzą one małą płytkę poza tylnymi przetchlinkami tułowiowymi. Górną ich granicę stanowi nasada przezmianek.

Płytki brzuszne tułowia (sterna) występują rzadko w postaci dobrze rozwiniętej, a biodra nóg u muchówek przylegają do siebie. Jako dobrze

widoczne płytki występują u prymitywnych *Nematocera*, np. u rodziny *Tipulidae* oraz u muchówek będących pasożytami zewnętrznymi z rodzin: *Hippoboscidae* (rys. 33), *Nycteribiidae* i *Braulidae*. Sternit każdego segmentu tułowia rozpada się zwykle na trzy następujące po sobie części: prosternit, mezosternit i metasternit. U muchówek (poza wymienionymi wyżej rodzinami) rozwinięte są zwykle tylko sternity przedtułowia. Widoczne one są z przodu przy nasadzie nóg pierwszej pary. Ich budowa i uszczecinienie odgrywają poważną rolę przy oznaczaniu niektórych rodzin grupy *Acalyptata*, np. rodziny *Helomyzidae* (rys. 34).

Szczecinki tułowia wykształcone są różnie u rozmaitych rodzin i poszczególne typy uszczecinienia nie zawsze są porównywalne między poszczególnymi rodzinami, np. u *Culicidae* i *Larvaevoridae*. Tu omówione zostaną jedynie szczeciny występujące u przedstawicieli grupy *Cyclorhapha Schizophora*, u których znajomość ich niezbędnie jest potrzebna do oznaczania rodzin muchówek.

Szczecinki środkowe grzbietu (*chaetae acrostichales*, rys. 32) stanowią 1—8 podłużnych szeregów szczecinek ciągnących się pośrodku grzbietu. Są one małe i gęsto ustawione i z reguły ciągną się przez całe śródplecze.

Szczecinki śródplecowe (*chaetae dorsocentrales*, rys. 32) to szereg dużych, silnie rozwiniętych szczecinek, ustawionych równolegle do szczecinek środkowych, ale na zewnątrz nich. Szereg tych szczecinek ciągnie się przez całe śródplecze lub występuje tylko poza szwem poprzecznym.

Szczecinki przedtarczowe (*chaetae praescutellares*) tworzą poprzeczny szereg szczecinek przed tarczką. Występują wtedy, gdy nie są rozwinięte szeregi szczecinek środkowych i śródplecowych.

Szczecinki międzyskrzydłowe (*chaetae interalares*, rys. 32) występują tylko u przedstawicieli grupy *Calyptata* i tworzą szereg składający się z 1—3 silnie rozwiniętych szczecinek. Ustawione są na zewnątrz od szczecinek śródplecza, jednak dość daleko od brzegu śródplecza.

Szczecinki nadskrzydłowe (*chaetae supraalares*, rys. 32) występują w liczbie 1—4 i umieszczone są tuż nad nasadą skrzydeł na brzegu śródplecza. Zaczynają się za płytką przedskrzydłową, kończą przed guzem zaskrzydłowym.

Szczecinki zaskrzydłowe (*chaetae postalares*, rys. 32) ustawione są na brzegu śródplecza poza nasadą skrzydeł na guzie zaskrzydłowym.

Szczecinki przedszwowe (*chaetae praesuturales*, rys. 32) występują po jednej z każdej strony grzbietu, mniej więcej na poziomie szczecinek nadskrzydłowych, nieco nad przedskrzydłowymi, tuż przed szwem.

Szczecinki przedskrzydłowe (*chaetae praealares* lub *notopleurales*, rys. 32) ustawione są przed nasadą skrzydeł na płycie przedskrzydłowej.

Szczecinki barkowe (chaetae humerales, rys. 32) występują zwykle w liczbie kilku i ustawione są często nieregularnie na guzach barkowych.

Szczecinki zabarkowe (chaetae posthumerales, rys. 32) stoją za guzem barkowym i tworzą skośny szereg złożony z 1—4 szczecinek.

Szczecinki przednie (chaetae anteriores) ustawione po jednej lub dwie szczecinki na przednim brzegu śródplecza stoją wyraźnie poza szeregiem szczecinek środkowych lub śródplecowych. U niektórych przedstawicieli grupy *Acalyptрата* mogą tworzyć na przednim brzegu śródplecza szereg, analogicznie jak szczecinki przedtarczkowe.

Szczecinki propleuralne (chaetae propleurales) składają się z jednej lub kilku szczecinek stojących nad biodrami nóg pierwszej pary.

Szczecinki mezopleuralne (chaetae mesopleurales) tworzą szereg na mezopleurach przed szwem mezopleuralnym.

Szczecinki pteropleuralne (chaetae pteropleurales) osadzone są w podłużnym szeregu poniżej nasady skrzydeł na pteropleurach. Występują rzadko.

Szczecinki sternopleuralne (chaetae sternopleurales) występują w liczbie 1—4 i stoją powyżej nasady nóg drugiej pary na płycie sternopleuralnej. Często ustawione są w regularne trójkąty.

Szczecinki hipopleuralne (chaetae hypopleurales) stoją ponad nasadą nóg trzeciej pary na płycie hipopleuralnej, tworząc zwykle gęsty, pionowy szereg.

Szczecinki pleurotergalne (chaetae pleurotergales) tworzą szereg silnie rozwiniętych szczecinek przed nasadą przezmianek na pleurotergicie. Najsilniej rozwinięte są u gatunków z rodziny *Asilidae*.

Szczecinki przetchlinkowe (chaetae stigmaticae) krótkie, ale silne, umieszczone są we włosach otaczających wejście do przetchlinki. Występują u przedstawicieli rodzin *Sepsidae* i *Coelopidae*.

Szczecinki brzuszne (chaetae sternales), jako mniej ważne kluczowo, omawiane tu nie będą; pewną rolę w klasyfikacji muchówek odgrywają tylko szczecinki prosternalne u przedstawicieli grupy *Acalyptрата* (rys. 34).

Szczecinki tarczkowe szczytowe (chaetae scutellares apicales, rys. 32) znajdują się na końcu tarczki i często są skrzyżowane końcami.

Szczecinki tarczkowe brzeżne (chaetae scutellares marginales, rys. 32) ustawione są na brzegu z boków tarczki.

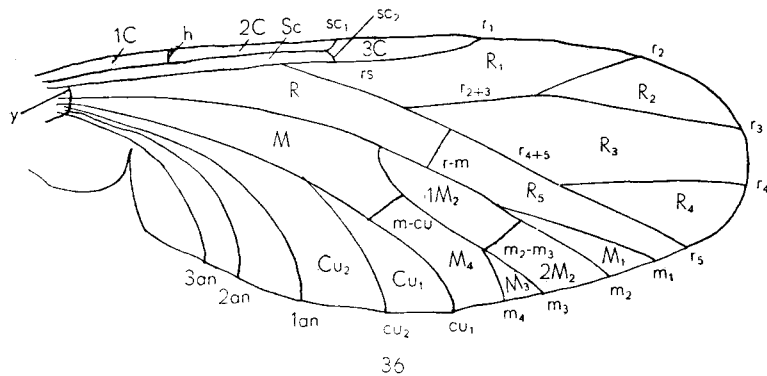
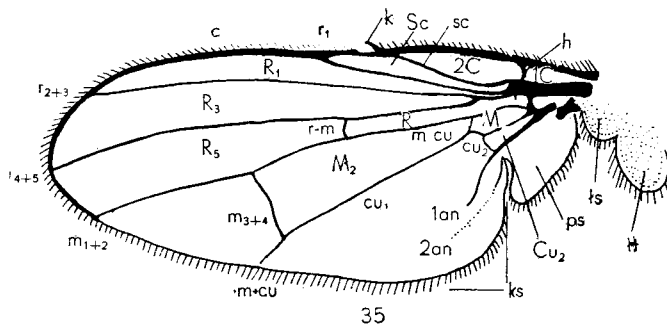
Szczecinki tarczkowe środkowe (chaetae scutellares discales, rys. 32) ustawione są na górnej powierzchni tarczki. Jeżeli występują w kilku szeregach nazywamy je odpowiednio: tylne, środkowe i przednie.

Na tułowiu muchówek, jak u większości owadów, rozwinięte są błoniaste skrzydła. O ile jednak u innych owadów uskrzydłonych występują dwie pary skrzydeł, u muchówek występuje tylko jedna, pierwsza para. Druga

para przekształcona jest w maczugowate pałeczki, tzw. przezmianki, osadzone bardziej z tyłu tułowia.

Bezskrzydłość występuje u muchówek rzadko, spotykamy ją jedynie u stałych pasożytów zewnętrznych oraz u muchówek, których środowiska życiowe takie jak gleba, jaskinie, nory itp. nie sprzyjają zachowaniu się skrzydeł.

Skrzydła osadzone są na śródtułowiu, między śródpleczem, mezopleurą i pteropleurą. Przy opisywaniu skrzydeł za «normalne» położenie uważamy takie ich ustawienie, kiedy oba skrzydła znajdują się w jednej płaszczyźnie skierowane na boki. W skrzydle wyróżniamy następujące okolice: powierzchnię górną i dolną, nasadę i wierzchołek skrzydła oraz brzegi przedni i tylny (rys. 35). Część skrzydła od nasady do środka nazywamy nasadową, od środka do wierzchołka — wierzchołkową. Brzeg tylny skrzydła zbliżając się do nasady załamuje się mniej lub więcej ostro do środka tworząc kąt tylny



Rys. 35, 36. Schemat budowy skrzydeł muchówek. (Oryg.).

k — kolec skrzydłowy, *ks* — kąt skrzydłowy, *ps* — płatek skrzydłowy, *ts* — łuska skrzydłowa, *lt* — łuska tułowiowa, *c* — żyłka kostalna, *sc*—*sc*₂ — żyłki subkostalne, *r*₁—*r*₅ — żyłki radialne, *rs* — sector radii, *m*₁—*m*₄ — żyłki medialne, *m*+*cu* — żyłka medialno-kubitalna, *cu*₁, *cu*₂ — żyłki kubitalne, *1an*—*3an* — żyłki analne, *h*, *y*, *r-m*, *m-cu*, *m*₂—*m*₃ — żyłki poprzeczne, *1C*—*3C* — komórki kostalne, *Sc* — komórka subkostalna, *R*—*R*₅ — komórki radialne, *M*—*M*₄ — komórki medialne, *Cu*₁, *Cu*₂ — komórki kubitalne.

skrzydła. Wcięcie, jakie tworzy tylny brzeg skrzydła, oddziela od całej powierzchni skrzydła płatek skrzydłowy (alula). U samej nasady skrzydła często występują jeszcze dwie łuseczki: łuseczka skrzydłowa (squamula alaris) i łuseczka tułowiowa (squamula thoracica), pod którą ukryte są przezmianki. Łuseczki te różnią się od płatka skrzydłowego tym, że brzeg ich jest zgrubiały, zaopatrzony zwykle rzęskami oraz tym, że najczęściej mają nieco inne zabarwienie i są nieprzezroczyste. Na przednim brzegu skrzydła w miejscu ujścia pierwszej żyłki podłużnej — subkostalnej (*sc*) znajduje się, obok drobnych szczecinek, sterzący kołec skrzydłowy. U gatunków z rodziny *Helomyzidae* często na całym przednim brzegu skrzydła osadzony jest szereg sterzących kołców. W okolicy środka lub wierzchołka skrzydła na przednim brzegu często występuje prostokątne zgrubienie, tzw. znamię skrzydłowe (stigma alaris). Często na powierzchni skrzydła lub wzdłuż żyłek osadzone są łuski bądź włoski. U wielu rodzin muchówek skrzydła są zabarwione jednostajnie lub mają plamy. Desenie, jakie się przy tym tworzą, odgrywają ważną rolę przy oznaczaniu, szczególnie u rodzin *Tryptetidae*, *Otitidae*, *Sciomyzidae* i *Tabanidae*.

Największe znaczenie w budowie skrzydła dla układu systematycznego muchówek ma użyłkowanie. Daje nam ono nie tylko wygodne narzędzie taksonomiczne, lecz również pogląd na przebieg ewolucji muchówek. Istnieje cały szereg systemów oznaczania poszczególnych żyłek. W niniejszej pracy przyjęto system *Comstocka-Needhama*, gdyż jest on najprostszy.

Wyróżnia się 6 pni żyłek podłużnych, wybiegających od nasady skrzydła, które w dalszym przebiegu najczęściej rozgałęziają się, bądź pozostają pojedyncze. Najczęściej żyłki podłużne połączone są ze sobą żyłkami poprzecznymi. Pola ograniczone żyłkami nazywamy komórkami. Żyłki oznaczamy zawsze małymi a komórki dużymi literami. Od przedniego brzegu skrzydła (rys. 36) wyróżniamy następujące żyłki:

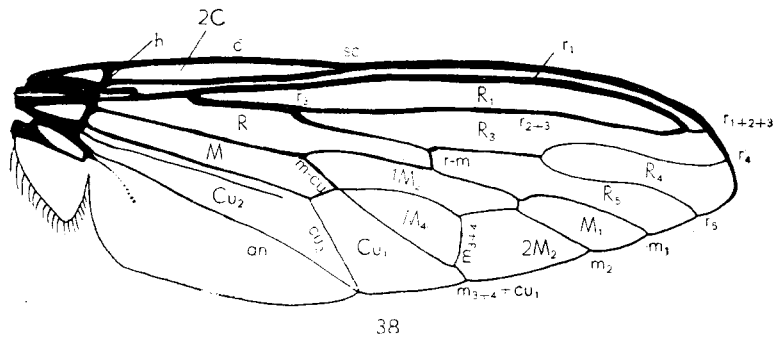
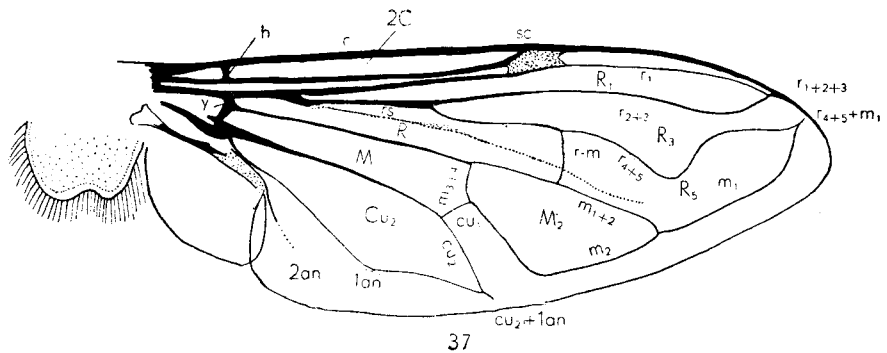
Żyłka kostalna albo żebrowa (*costa* lub *vena costalis—c*) jest to żyłka pojedyncza, obiegająca dokoła brzeg skrzydła¹. Niekiedy obiega ona całe skrzydło, często jednak dochodzi tylko do wierzchołka skrzydła i tu się urywa. Szczególnie krótka jest u gatunków z rodziny *Phoridae*, u których urywa się w okolicy środka przedniego brzegu skrzydła. W okolicy połączenia żyłki kostalnej (*c*) z uchodzącymi do niej żyłkami subkostalną (*sc*) i pierwszą radialną (*r₁*) często występują na żyłce kostalnej przerwy.

Następna żyłka subkostalna albo podżebrowa (*subcosta* lub *vena subcostalis—sc*), położona pod kostalną, jest zwykle pojedyncza, uchodzi do żyłki kostalnej (*c*), a tylko w wyjątkowych przypadkach do pierwszej żyłki radialnej (*r₁*). W niektórych grupach *Acalypttrata* ulega ona redukcji i zanikowi.

¹ W niniejszym kluczu żyłką kostalną nazywamy całą żyłkę biegnącą dokoła skrzydła.

Żyłka radialna albo promieniowa (radius lub vena radialis — r), najważniejsza żyłka przy klasyfikacji muchówek i najbardziej rozgałęziona, położona jest za żyłką subkostalną. Pierwotnie ma ona pięć gałęzi, które oznaczamy odpowiednio: r_1, r_2 do r_5 . Z nich r_1 nigdy nie rozgałęzia się na końcu, lecz od niej oddziela się żyłka tzw. sector radii (rs). Sector radii rozdziela się dwukrotnie na cztery pojedyncze gałęzie. Żyłki r_2 i r_3 lub r_4 i r_5 mogą się zlewać w żyłki pojedyncze; oznaczamy je wtedy r_{2+3} lub r_{4+5} . W innych przypadkach obserwujemy łączenie się dwu gałęzi ze sobą przed samym ujściem, np. u gatunków z rodzaju *Eristalis* LATREILLE (rys. 37), gdzie otrzymujemy wtórnie żyłkę r_{1+2+3} wynikłą z tego, że żyłka r_{2+3} łączy się z końcowym odcinkiem żyłki r_1 .

Żyłka medialna albo środkowa (media lub vena medialis — m) położona jest pośrodku skrzydła i ma najwyżej cztery gałęzie. Oznaczamy je



Rys. 37, 38. (Oryg.).

37 — schemat budowy skrzydła u przedstawiciela rodzaju *Eristalis* LATREILLE (*Syrphidae*).
 38 — schemat budowy skrzydła u przedstawiciela rodziny *Asilidae*. Na skrzydłach: c — żyłka kostalna, sc — żyłka subkostalna, r_1-r_5 — żyłki radialne, $r_{4+5}+m_1$ — żyłka radialno-medialna, m_1-m_{3+4} — żyłki medialne, $m_{3+4}+cu_1$ — żyłka medialno-kubitalna, cu_1, cu_2 — żyłki kubitalne, cu_2+1an — druga żyłka kubitalna zlaną z pierwszą analną, an — $2an$ — żyłki analne, $h, y, r-m, m-cu$ — żyłki poprzeczne, $2C$ — komórka kostalna, $R-R_5$ — komórki radialne, $M-M_2$ — komórki medialne, Cu_1, Cu_2 — komórki kubitalne.

odpowiednio m_1 do m_4 . Często dwie pierwsze i dwie drugie żyłki medialne zlewają się razem. U *Brachycera* żyłka medialna m_{3+4} łączy się z pierwszą żyłką kubitalną (cu_1), w wyniku czego żyłka medialna m_{3+4} skierowana jest do tyłu i przybiera wygląd żyłki poprzecznej (rys. 38).

Żyłka kubitalna albo łokciowa (cubitus lub vena cubitalis — *cu*), położona jest za żyłką medialną i ma dwie gałęzie cu_1 i cu_2 , z których żyłka kubitalna pierwsza (cu_1) często łączy się z żyłką medialną m_{3+4} . Żyłka kubitalna druga (cu_2) najczęściej połączona jest z żyłką analną (*Ian*).

Żyłka analna albo pachowa (vena analis — *an*) u muchówek rozwinięta jest w postaci najwyżej trzech samodzielnych żyłek, które oznaczamy *Ian*, *2an*, *3an*. Pierwsza żyłka analna (*Ian*) łączy się najczęściej z drugą żyłką kubitalną (cu_2) tworząc charakterystyczną dla wielu rodzin drugą komórkę kubitalną (Cu_2).

Oprócz wyżej omówionych żyłek podłużnych występuje u niektórych rodzin żyłka dodatkowa, powstała przez silniejsze zesklekotyzowanie błony skrzydła. Ta niby-żyłka, tzw. vena spuria wykształcona jest u rodziny *Syrphidae* między żyłkami radialną r_{4+5} i medialną m_1 , u rodziny *Melusinidae* między żyłkami medialnymi m_2 i m_{3+4} , czasem u różnych *Nematocera* przy pierwszej żyłce kubitalnej (cu_1).

Nazwy żyłek poprzecznych przeważnie pochodzą od żyłek podłużnych, między którymi się znajdują, przy czym między literami symbolizującymi żyłki stawiamy dywiz.

Wyróżniamy następujące żyłki poprzeczne:

Żyłka poprzeczna *h* łączy żyłki kostalną i subkostalną przy nasadzie skrzydła.

Żyłka poprzeczna *r-r* łączy ze sobą poszczególne gałęzie żyłki radialnej; występuje rzadko.

Żyłka poprzeczna *r-m* łączy żyłkę radialną r_{4+5} z żyłką medialną m_{1+2} .

Żyłka poprzeczna *m-m* łączy ze sobą poszczególne gałęzie żyłki medialnej.

Żyłka poprzeczna *m-cu* łączy żyłki medialną z kubitalną i przebiega zwykle przy nasadzie lub pośrodku skrzydła. Żyłka poprzeczna łącząca żyłkę medialną m_{2+3} z kubitalną cu_1 , przy wierzchołku skrzydła u przedstawicieli grupy *Schizophora* jest właściwie żyłką podłużną medialną m_{3+4} .

Żyłka poprzeczna *y* występuje przy nasadzie skrzydła. Łączy ona ze sobą początek żyłek radialnej, medialnej i kubitalnej. Przy nasadzie skrzydła spotykamy również dwie zesklekotyzowane płytki. Są to: teguła łącząca skrzydło z tułowiem i basicosta łącząca tegułę z żyłką kostalną.

Nazwy komórek skrzydła tworzymy od nazwy żyłki podłużnej, za którą znajduje się komórka. W skrótach dla odróżnienia od żyłek oznaczamy je dużymi literami. Jeżeli dana żyłka poprzedzająca komórkę odpowiada dwom żyłkom, to do określenia nazwy komórki używamy symbolu ostatniej żyłki,

np. komórka położona za żyłką r_{2+3} będzie miała symbol R_3 . Gdy za jedną żyłką znajduje się kilka komórek, wtedy przed literą oznaczającą skrót nazwy komórki stawiamy kolejne cyfry 1, 2 itd., przy czym za pierwszą uważamy położoną najbliższą nasady skrzydła. Komórkę IM_2 położoną pośrodku skrzydła często nazywa się komórką dyskoidalną, Cu_2 komórką kubitalną. Komórki położone blisko brzegu skrzydła mogą być zamknięte przed nim przez połączenie się żyłek podłużnych lub otwarte, gdy żyłki uchodzą do brzegu skrzydła każda oddzielnie. Komórki pośrodku skrzydła są zwykle zamknięte żyłkami poprzecznymi. Oznaczenia poszczególnych komórek przedstawione są na schemacie skrzydła (rys. 36) oraz dalszych rysunkach skrzydeł.

Przezmianki (halteres) osadzone są na zatułowiu i od strony grzbietowej często przykryte łuską tułowiową skrzydła. Są one odpowiednikiem drugiej pary skrzydeł, które u muchówek uległy przekształceniu w narząd zmysłów, związany silnie z funkcją lotu. Pełnią one rolę narządów równowagi i sterowania podczas lotu owada. Przezmianki zbudowane są z rozszerzonej części podstawowej, cienkiego i często silnie wydłużonego trzonka oraz główki. W niektórych miejscach na przezmiankach osadzone są włoski zmysłowe. Przy oznaczaniu muchówek dużą rolę odgrywa wielkość oraz ubarwienie przezmianek.

Nogi muchówek, ze względu na dużą sprawność lotu tych owadów zwykle są wykształcone słabo, jednak występuje szereg przystosowań i modyfikacji w ich budowie (rys. 39—42). U muchówek drapieżnych, np. z rodziny *Asilidae*, które wysysają często zdobycz w powietrzu, nogi są rozwinięte bardzo silnie i opatrzone całym szeregiem szczecinek ułatwiających przytrzymywanie ofiary. Czasem tylko nogi pierwszej pary ulegają przekształceniu na nogi chwytne, np. u *Ochthera mantis* (DEGEER) z rodziny *Ephydridae*. U muchówek będących pasożytami zewnętrznymi występują specjalnie rozwinięte urządzenia na nogach, które ułatwiają przyczepianie się do żywiciela. W budowie nóg przejawia się czasem również dymorfizm płciowy, np. u gatunków z rodzaju *Platychirus* St. FARGEAU & SERVILLE z rodziny *Syrphidae* samce mają nogi silnie spłaszczone (zwłaszcza pierwszą parę nóg). Podobne zjawisko spłaszczania się nóg, lecz tylnych występuje u gatunków z rodziny *Clythiidae*. Uda nóg trzeciej pary bywają często zgrubiałe, muchówki z takimi udami mogą skakać, co ułatwia im zrywanie się do lotu.

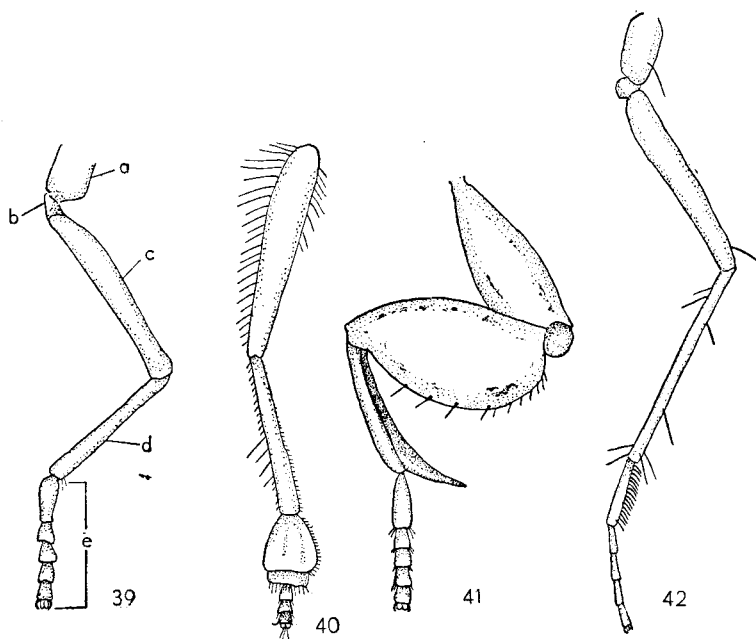
Noga (rys. 39) składa się z następujących części: biodra (coxa), krętarza (trochanter), uda (femur), goleni (tibia) i stopy (tarsus).

Stopa składa się z pięciu członów, przy czym człon podstawowy — nastopek (metatarsus) jest zwykle dłuższy lub silniej rozwinięty. Na końcowym członie stopy znajdują się zawsze dwa przeciwstawne pazurki (unguiculi, rys. 95) oraz zwykle dwie przyłgi (pulvillae), a między nimi często tzw. empodium. Kształt pazurków, ich ząbki itp. mają duże znaczenie przy

oznaczaniu muchówek. Często na różnych częściach nogi są wykształcone szczecinki, kolce, grzebień itp.

Odwłok (abdomen) w porównaniu z głową bądź tułowiem ma mniej skomplikowaną budowę. Miejsce osadzenia odwłoka na tułowiu jest uzależnione od stopnia wykształcenia zatarczki, gdy ona jest rozwinięta silnie, odwłok jest przytwierdzony nisko, tuż nad nasadą nóg trzeciej pary. Ten typ osadzenia odwłoka występuje pospolicie u gatunków z rodziny *Anthomyiidae*, a często i u *Larvaevoridae*. Zwykle jednak przytwierdzony jest on tuż pod tarczką. Granica między odwłokiem a tułowiem jest zwykle wyraźna, szczególnie u form uskrzydłonych, u których odwłok przy nasadzie jest silnie zwężony. U muchówek bezskrzydłych granica między tułowiem a odwłokiem jest mniej wyraźna. Czasem, w wypadkach skrajnych, np. u *Braula coeca* NITSCHE, tułów i odwłok zrastają się tworząc jedną całość. Segmenty odwłoka są zasadniczo tak samo zbudowane jak i tułowia.

Wielkość odwłoka (w porównaniu z tułowiem) i jego kształt ulegają w obrębie rzędu *Diptera* najrozmaitszym różnicowaniom. Najbardziej pierwotna postać odwłoka, w kształcie wydłużonego walca występuje u przedstawicieli grupy *Nematocera*; składa się on z dużej liczby segmentów i jest dużo



Rys. 39—42. Nogi muchówek. (Oryg.).

39 — *Ochthera mantis* (DEGEER) (*Ephyridae*), noga trzeciej pary: a — biodro, b — krętarz, c — udo, d — goleń, e — stopa. 40 — *Platychirus tarsalis* SCHUMMEL (*Syrphidae*), noga pierwszej pary samca. 41 — *Ochthera mantis* (DEG.), noga pierwszej pary. 42 — *Dolichopus plumipes* (SCOPOLI) (*Dolichopodidae*), noga drugiej pary z grzebykiem.

dłuższy od tułowia. U *Calyptrata* odwłok jest z reguły krótki i składa się zewnętrznie tylko z pięciu segmentów. Wraz ze zmniejszeniem się liczby segmentów zmienia się też zwykle i kształt odwłoka. Pospolicie spotykany kształt odwłoka jest elipsoidalny, mniej lub więcej grzbietowo-brzusznie spłaszczony. U niektórych rodzin odwłok ma kształty nieraz bardzo oryginalne, np. u *Cyrtidae* jest kulisty, u *Phasiidae* spłaszczony lub półkulisty. Rzadziej spotykamy odwłoki stożkowate. Czasem odwłoki muchówek z budowy, owłosienia i ubarwienia podobne są do odwłoków błonkówek, szczególnie os i trzmieli, np. trzmielówka, *Volucella bombylans* (LINNAEUS) z rodziny *Syrphidae*, która żyje w symbiozie z trzmielami, z wyglądu jest do nich bardzo podobna.

Poszczególne segmenty odwłoka zbudowane są z płytki grzbietowej (tergity) oraz płytki brzusznej (sternitu). Obie te płytki tworzą pierścień obejmujący cały segment i połączone są ze sobą za pomocą miękkiej rozciągliwej błony (coniunctiva). Dzięki tej budowie odwłok owada podczas pobierania dużej ilości pokarmu może łatwo rozciągać się i powiększać swoją objętość. U samic komarów pobierających krew, np. od człowieka, odwłok ulega rozszerzeniu, a przez rozciągniętą błonę łączącą tergity ze sternitami widać przeświecającą krew. Ta rozciągliwość segmentów odwłoka ma również znaczenie w okresie rozrodczym u samic, kiedy jajniki silnie się rozrastają. U muchówek prymitywnych, szczególnie u przedstawicieli grupy *Nematocera*, tergity i sternity są wykształcone jednakowo. Jednak u muchówek istnieje ogólna tendencja do silnego rozwoju tergitów, dzięki czemu sternity ulegają zmniejszeniu, tak że ostatecznie mają wygląd małych płytek znajdujących się na brzusznej stronie odwłoka. Ten typ budowy odwłoka spotykamy u gatunków z rodzin *Muscidae*, *Phasiidae* i *Calliphoridae*. U niektórych *Larvaevoridae* i *Dolichopodidae* tergity odwłoka osiągają swój maksymalny rozwój, tak że cały szkielet zewnętrzny każdego segmentu składa się u nich wyłącznie z tergity, którego boki stykają się ze sobą na brzusznej stronie. Resztki sternitów, o ile jeszcze występują, zostają wciśnięte pod brzegi tergitów, tak że zewnętrznie są niewidoczne.

W błonie między sternitami a tergitami leżą przetchlinki odwłokowe. Tylko u przedstawicieli grupy *Calyptrata*, u których nastąpił silny rozrost tergitów, przy jednoczesnej redukcji sternitów przetchlinki znajdują się w dolnych brzegach tergitów. U muchówek bardziej prymitywnych na każdym segmencie odwłoka występuje jedna para przetchlinek, u innych część ich ulega zanikowi, szczególnie na I i ostatnim segmencie. Całkowita redukcja przetchlinek odwłokowych występuje bardzo rzadko.

Szczecinki odwłoka odgrywają dużą rolę przy oznaczaniu muchówek, szczególnie z rodzin *Muscidae* i *Larvaevoridae*. Zależnie od miejsca osadzenia rozróżniamy następujące szczecinki: szczecinki bazalne — przy nasadzie segmentów; szczecinki terminalne — na tylnym brzegu segmentu; szcze-

cinki dyskalne na powierzchni segmentu, ale mniej więcej oddalone od brzegu i szczecinki boczne tworzące szereg wzdłuż boków odwłoka. Ostatni typ ustawienia szczecinek występuje dość rzadko.

Specjalnie trudnym i jeszcze ostatecznie nie wyjaśnionym zagadnieniem jest liczba segmentów odwłoka. Odwłok owadów zbudowany jest w zasadzie z 11 segmentów, przynajmniej taką liczbę segmentów spotykamy u owadów o budowie bardziej prymitywnej. Przy badaniu odwłoka muchówek nigdy nie znajdziemy pełnej liczby 11 segmentów. Tak np. u samic z rodzajów *Tipula* L. (*Tipulidae*) i *Dacus* FABRICIUS (*Trypetidae*), a więc u bardzo oddalonych od siebie pod względem systematycznym rodzin, liczba segmentów wynosi 9. U gatunków z rodzaju *Leptogaster* MEIGEN (*Asilidae*) jest ich tylko 8, u rodziny *Tabanidae* liczba ich spada do 7. U niektórych rodzajów z rodziny *Syrphidae*, np. *Paragus* LATREILLE, odwłok składa się z 6 segmentów, u gatunków z rodziny *Muscidae* tylko z 5 segmentów. *Triglyphus primus* LOEW (*Syrphidae*) stanowi dolną granicę tego szeregu, jego samice mają jeszcze cztery, samce zaś tylko trzy zewnętrznie widoczne segmenty odwłoka. Podobnych szeregów, gdzie zmniejsza się liczba segmentów odwłoka, można przytoczyć wiele. Świadczą one o tym, że w ewolucji odwłoka muchówek występuje tendencja do redukcji części segmentów. Ponieważ u żadnej ze znanych muchówek nie występuje pełna liczba segmentów odwłoka, tj. 11, powstało pytanie, w jaki sposób uległy one redukcji, czy też przekształciły się.

Okazuje się, że proces skracania się odwłoka odbywa się równolegle kilkoma drogami; u przedstawicieli grupy *Schizophora* występuje zrastanie się I i II segmentu odwłoka. U *Acalyptrata* widać jeszcze wyraźny ślad zrośnięcia się tych segmentów, natomiast u *Calyptrata* już go nie ma, w związku z czym u muchy domowej I segment odwłoka odpowiada właściwie I i II segmentowi.

Nie zawsze zanikają wszystkie elementy segmentów równocześnie, czasem zanikają tylko ich poszczególne części. Zwykle zanikają najpierw sternity, szczególnie zaś sternit I segmentu odwłoka. Sternit, który u gatunków z rodziny *Calliphoridae* widzimy jako pierwszy, jest właściwie sternitem II segmentu.

Najsilniejszym przekształceniom podlega koniec odwłoka. U samic zostaje on przebudowany na pokładełko. Często część segmentów zostaje wciągnięta w głąb odwłoka, tak że są zewnętrznie niewidoczne, np. u przedstawicieli grupy *Calyptrata* segmenty VI—IX składają się teleskopowato jeden w drugi i tkwią wewnątrz ostatniego widocznego segmentu. U samców *Calyptrata* nastąpił całkowity zanik VI—VIII segmentu, tak że po segmencie V następuje od razu segment IX z aparatem kopulacyjnym.

Już z bardzo pobieżnego przeglądu budowy odwłoka widać, że sprawa jest bardziej skomplikowana niż można by przypuszczać. Ma to swoje odbicie

i w oznaczaniu kolejności poszczególnych segmentów odwłoka w kluczach. Ponieważ jednak próby postawienia numeracji segmentów na zasadzie homologii w opracowaniach kluczowych prowadzą do nieporozumień, w niniejszym kluczu świadomie oznaczono segmenty numerami kolejnymi, przy czym numerem pierwszym oznaczono ten segment, który jest widoczny jako pierwszy. Tak więc u muchy domowej będzie się mówiło o I tergicie, mimo, że odpowiada on właściwie tergitowi I i II, gdyż powstał z ich zrośnięcia się oraz o I sternicie, mimo że odpowiada on sternitowi II.

Aparat kopulacyjny samca jest opatrzony szeregiem haczykowatych lub obcęgowatych wyrostków, które służą do przytrzymywania samicy w czasie kopulacji.

Znaczenie samczego aparatu kopulacyjnego przy oznaczaniu gatunków muchówek jest bardzo duże, ze względu na wielkie zróżnicowanie morfologiczne tego narządu. W niektórych grupach systematycznych, np. w rodzinach *Dolichopodidae*, *Empididae* oraz *Culicidae*, budowa jego stanowi najistotniejszą cechę przy wyróżnianiu gatunków. Ostatnio badacz niemiecki W. HENNIG przyjął budowę aparatu kopulacyjnego za podstawę przy rewidacji układu systematycznego rodzin *Diptera*, szczególnie zaś grupy *Acalyptrata*.

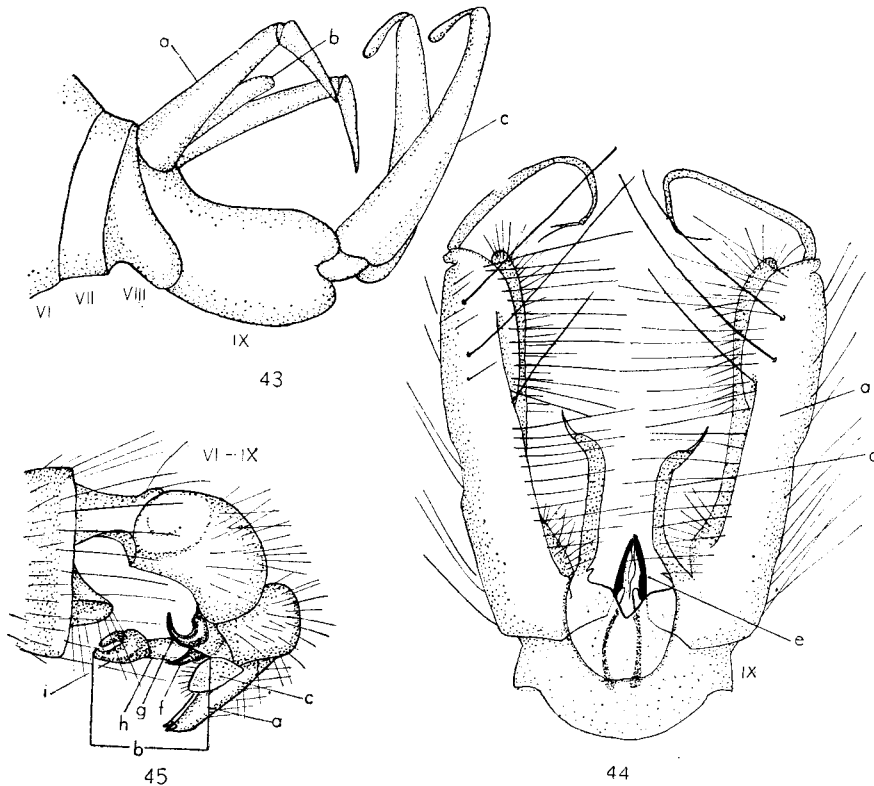
Mimo, że na budowie aparatów kopulacyjnych opiera się klasyfikacja wielu grup muchówek, homologizacja poszczególnych części aparatów kopulacyjnych w obrębie rzędu *Diptera* nie jest jeszcze wyjaśniona. Pewne homologie można dziś przeprowadzać tylko wśród kilku spokrewnionych ze sobą rodzin, np. z grupy *Nematocera*, a mianowicie u *Culicidae*, *Psychodidae*, *Fungivoridae*. O budowie samczych aparatów kopulacyjnych przedstawicieli grupy *Orthorrhapha Brachycera* nie wiemy prawie nic. U *Cyclorrhapha* w obrębie grup, np. *Acalyptrata* i *Calyptrata*, znajomość budowy aparatów kopulacyjnych jest dużo lepsza, lecz homologia poszczególnych części samczych aparatów kopulacyjnych między *Acalyptrata* i *Calyptrata* praktycznie nie jest jeszcze przeprowadzona. W czasie trwania stadium poczwarki lub nawet po wyjściu owada dorosłego następuje u samców przekręcenie się części odwłoka z aparatem kopulacyjnym dokoła osi podłużnej ciała, tzw. inwersja. Obrót następuje zwykle między VIII i IX segmentem odwłoka. U *Nematocera* obrót wynosi 180°; przy takim skręceniu następuje całkowita zmiana położenia części aparatu kopulacyjnego. Tergity zajmują miejsce sternitów, przysadki odwłokowe (cerci) i otwór odbytowy przesuwają się na stronę brzusznią, natomiast prącie i otwór płciowy zajmują położenie grzbietowe. U *Cyclorrhapha* aparat kopulacyjny robi pełny obrót (360°) dokoła swej osi, w wyniku czego jego części znajdują się spowrotem na swoim miejscu. Jedynym śladem dokonanego obrotu jest pętla, jaką zatacza nasieniowód dokoła jelita.

Dokonywanie przeglądu porównawczego samczych aparatów kopulacyjnych

u wszystkich muchówek jest niemożliwe i omówienie musi ograniczyć się do kilku typowych, lepiej poznanych przykładów.

Aparat kopulacyjny gatunków z rodziny *Psychodidae* (rys. 43) stanowi przykład prymitywnego aparatu kopulacyjnego. Inwersja nastąpiła tu pomiędzy VII i VIII segmentem odwłoka. Jest bardzo charakterystyczne i rzadko spotykane u *Nematocera*, że u samców z tej grupy są wykształcone przysadki odwłokowe.

Cały aparat kopulacyjny osadzony jest na tergicie VIII segmentu odwłoka; tergity te jest silnie rozwinięty i obejmuje cały segment. Sternit tego segmentu zanikł. Na grzbietowej stronie osadzone są gonopody (valvae, forcipes, forcipulae, harpes). Są to wyrostki VIII sternitu, które na skutek inwersji przesunięte zostały na stronę grzbietową. Składają się one z członu pod-



Rys. 43—45. (Oryg.).

43 — aparat kopulacyjny samca z rodzaju *Psychoda* LATREILLE (*Psychodidae*). 44 — *Aedes annulipes* (MEIGEN) (*Culicidae*), aparat kopulacyjny samca. 45 — aparat kopulacyjny samca z rodzaju *Sarcophaga* MEIGEN (*Calliphoridae*). a — gonopod, b — prącie, c — przysadki odwłokowe, d — haczyki gonopodów, e — paramera, f — gonapofyzy tylne, g — gonapofyzy przednie, h — teka, i — edeagus; cyframi rzymskimi oznaczono poszczególne tergity odwłoka.

stawowego oraz członu końcowego. Człon końcowy jest ruchomy w stosunku do członu podstawowego i często opatrzony kolcami.

Między gonopodami, z silnie rozwiniętego segmentu IX, wystaje kolcowate prącie skierowane skośnie do góry. Przysadki odwłokowe osadzone są na końcu IX segmentu i skierowane do góry. Między nasadami przysadek odwłokowych znajduje się otwór odbytowy.

Samczy aparat kopulacyjny gatunków z rodziny *Culicidae* (rys. 44) jest również typowy dla *Nematocera*, jednak nieco odmiennie wykształcony oraz nieco inna jest mechanika jego działania. Inwersja nastąpiła tu między VIII a IX segmentem odwłoka, cały aparat osadzony jest więc na IX segmencie. Gonopody są najsilniej rozwiniętą częścią aparatu kopulacyjnego i podobnie jak u rodziny *Psychodidae* składają się z członu podstawowego i końcowego. Przy nasadzie członu podstawowego na grzbietowej stronie wyrasta stwardniały haczyk.

Prącie jest często silnie zróżnicowane morfologicznie; składa się ono z płytek podstawowych, od których odchodzą dwie paramery. Zakończenie prącia stanowi twór — mesosoma, powstały ze zgubienia oskórka, mający dość rozmaite kształty. Przysadki odwłokowe u gatunków z rodziny *Culicidae* nie występują. Otwór odbytowy jest położony blisko otworu płciowego.

Różnica w funkcjonowaniu wyżej opisanych aparatów polega na tym, że u rodziny *Culicidae* gonopody poruszając się na boki tworzą jak gdyby obcęgi, podczas gdy u *Psychodidae* obcęgi utworzone są przez poruszające się przeciwstawnie względem siebie przysadki odwłokowe i gonopody.

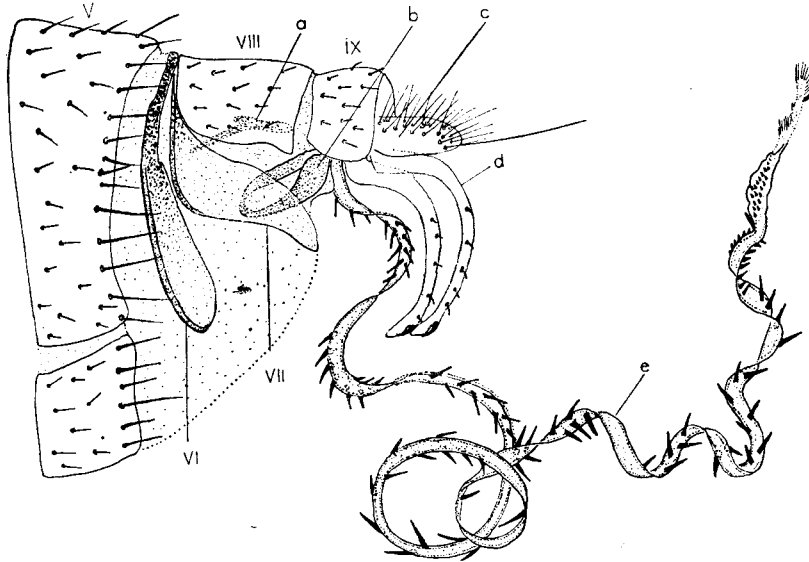
Samczy aparat kopulacyjny przedstawicieli grupy *Cyclorrhapha* (rys. 45, 46) ma najbardziej skomplikowaną budowę. Silnie rozwinięty jest nie tylko szereg pomocniczych przydatków zewnętrznych, lecz również i szkielet wewnętrzny, do którego przymocowane są mięśnie poruszające prącie.

Przysadki odwłokowe, ustawione z tyłu aparatu, we wcięciu IX tergitu, osłaniające otwór odbytowy od tyłu, prawdopodobnie nie biorą udziału w czasie kopulacji, gdyż są zwykle słabo rozwinięte, zawsze 1-członowe. Gonopody, również 1-członowe, zwykle są rozwinięte silnie i służą jako główny narząd chwytny.

Występują tu cztery dodatkowe haki chwytne — gonapophyses. Dwa przednie osadzone są przed, tylne zaś obok prącia.

Prącie u *Cyclorrhapha* ma najbardziej złożoną budowę. Osadzone jest na miękkiej błonie, napiętej przez silnie rozwinięty tergite IX segmentu odwłoka. Pod prąciem, we wnętrzu segmentu znajduje się szkielet podtrzymujący je. Składa się on z pierścienia podstawowego i płytki podstawowej. Wewnątrz pierścienia osadzone jest luźno prącie; płytka podstawowa, stanowiąca przypuszczalnie resztę sternitu VIII segmentu, osadzona jest przy nasadzie prącia. Zewnętrzna budowa prącia jest również skomplikowana. Czasem wykształ-

cone jest ono w postaci długiej, zaopatrzonej kolcami, spiralnie zwiniętej taśmy, czasem jest zróżnicowane na kilka wyraźnie oddzielonych od siebie elementów; wyróżniamy wtedy część podstawową — tekę (theca), na której zawieszona jest wolno ruchoma część prącia tzw. edeagus (aedeagus lub phallus). Na tece, z tyłu przy podstawie wyrasta często nieparzysty kołec łechzczący (spinus titillatorius). Na granicy teki i edeagusa znajdują się



Rys. 46. *Herina palustris* (MEIGEN) (Otitidae), aparat kopulacyjny samca. (Oryg.).
 a — płytka podstawowa, b — pierścień podstawowy, c — przysadki odwłokowe, d — gonopod,
 e — prącie; cyframi rzymskimi oznaczono poszczególne tergity odwłoka.

dwa rodzaje wyrostków: parzyste, nitkowate, dłuższe od edeagusa, osadzone z tyłu — paraphallus i krótki, płytkowaty, osadzony z przodu — hypophallus.

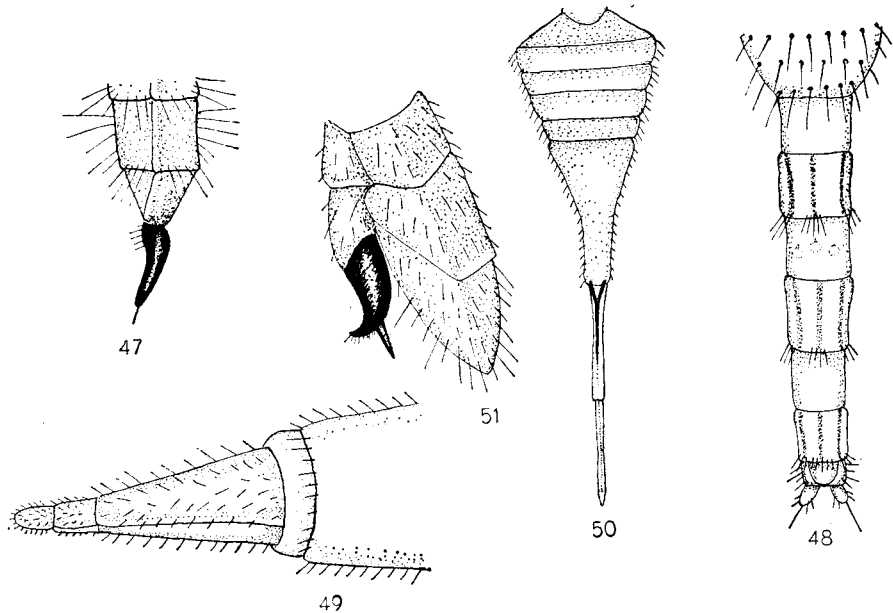
Na końcowym odcinku odwłoka samicy, za otworem płciowym, znajduje się pokładełko (ovipositor). Ma ono charakter pomocniczy przy składaniu jaj. U muchówek bardziej prymitywnych, np. u gatunków z rodzaju *Petaurista* MEIG. (rys. 47), pokładełko utworzone jest tylko przez przysadki odwłokowe. Przysadki odwłokowe są w tym przypadku silnie zesklebryzowane i złożone razem stanowią lancetowate ostrze, które pomaga w składaniu jaj w miękkiej powierzchni gleby. U muchówek, u których odwłok uległ znacznemu skróceniu i końcowe segmenty zostały wciągnięte do wnętrza odwłoka, wraz z nimi ulega wciągnięciu i pokładełko.

Pod względem budowy rozróżniamy dwa typy pokładełek. Pierwszy to pokładełko twarde, silnie zesklebryzowane, wykształcone w postaci kolca,

który służy do przebijania tkanek, bądź wiercenia otworów w substancjach twardych. Drugi typ to pokładełko miękkie, słabo zesklekotyzowane, zbudowane zwykle z szeregu rurek wciągających się jedna w drugą jak teleskop; umieszczone jest ono w ostatnim widocznym zewnętrznie segmencie odwłoka. Tego typu pokładełko występuje, między innymi, u muchy domowej (rys. 48). Za pomocą miękkiego pokładełka jajo może być złożone tylko na powierzchni substancji, w której rozwija się larwa. W wypadku, gdy jest ona w jakiś sposób izolowana, a owad nie ma do niej dostępu, jaja nie mogą być złożone.

Pokładełka przystosowane do składania jaj w ziemi występują u gatunków z rodzin *Tipulidae* i *Asilidae* (rys. 49). W skład pokładełka wchodzi nie tylko przysadki odwłokowe, lecz i całe zakończenie odwłoka. Końcowe segmenty odwłoka są silnie zesklekotyzowane, ich powierzchnia jest twarda, gładka i śliska, dzięki czemu owad z łatwością wierce końcem odwłoka w ziemi dołek do którego składa jaja.

Pokładełko przystosowane do przebijania tkanek roślinnych zbudowane jest inaczej. Tkanki okrywające roślin stawiają dużo większy opór niż sypka powierzchnia ziemi. Pokładełka przystosowane do tej funkcji są zwykle podobne do kolca, o cienkim, ostrym końcu, którym przebijają tkanki okrywające roślin, lub też na końcu pokładełka są wykształcone ząbki, które mogą



Rys. 47—51. Budowa pokładełka u muchówek. (Oryg.).

47 — *Petaurista maculipennis* (MEIGEN) (*Petauristidae*). 48 — *Musca domestica* LINNAEUS (*Muscidae*). 49 — *Asilus crabroniformis* LINNAEUS (*Asilidae*). 50 — *Orellia colon* (MEIGEN) (*Trypetidae*). 51 — *Alophora hemiptera* (FABRICIUS) (*Phasiidae*).

przepiłować twardą powierzchnię liścia czy łądygi. Tego typu pokładełka spotykamy u gatunków z rodzin *Trypetidae* (rys. 50), *Otitidae* i *Agromyzidae*. Równie mocne i twarde pokładełka mają muchówki będące pasożytami wewnętrznymi, szczególnie pasożyty chrząszczy czy pluskwiaków. U pospolitego w Polsce gatunku *Alophora hemiptera* (FABRICIUS) pokładełko zbudowane jest w kształcie dziobu ptaka. Po wbiciu go między dwa segmenty odwłoka ofiary «dziób» rozchyła się i przez utworzoną szparę pasożyt wpuszcza swoje jajo do wnętrza ciała żywiciela (rys. 51).

Larwy muchówek różnią się od larw większości innych owadów przede wszystkim brakiem odnóży. Zanik nóg u larw muchówek związany jest z trybem ich życia. Są one larwami pierwotnie lądowymi, żyjącymi w środowiskach takich jak gleba, szczątki roślinne itp., a środowiska te nie sprzyjają zachowaniu się odnóży. Jednak z chwilą przejścia niektórych grup do środowisk innych, np. do wody, na powierzchnię gleby czy liści, wykształcają się u larw tych muchówek wtórne narządy ruchu, przyłgi, haczyki itp. Ciekawy narząd ruchu występuje u larw gatunków z rodziny *Itoniidae*. Jest to płytka — spatula sternalis umieszczona na przednim końcu po brzusznej stronie ciała. Jeden jej koniec jest zrośnięty z ciałem i opatrzony aparatem mięśniowym, drugi jest wolny. Wykonując szybkie uderzenie płytką o podłoże larwa odbija się i daje skok.

Kształt larw muchówek jest dość jednolity. Większość ich jest wydłużona, czerwiowata, ze słabo rozwiniętą głową. U wielu rodzin grupy *Cyclorhapha* larwy mają kształt wydłużonego stożka, zwężającego się równomiernie do przodu. Czasem tylny koniec ciała wyciągnięty jest w rurkę oddechową — syfon. Wyjątkowo larwy mają kształt owalny i zaopatrzone są w pierzaste wyrostki na całej powierzchni ciała.

Ubarwienie ciała u larw muchówek przeważnie jest białawe, szczególnie u pasożytów i gatunków żyjących pod powierzchnią gleby. Żywe kolory spotykamy u naziemnych gatunków z podrodzin *Syrphinae* i *Cylindrotominae*. Niektóre limnetyczne *Culicidae* są bezbarwne i zupełnie przezroczyste.

Ciało larw podzielone jest wyraźnie na szereg segmentów, przy czym różnice w liczbie segmentów między spokrewnionymi rodzinami są nieraz dość znaczne. Larwy muchówek nie mają stałej liczby segmentów, jak to jest u owadów dorosłych, poza tym w niektórych przypadkach obserwujemy zlewanie się poszczególnych segmentów, w innych obok segmentacji pierwotnej występują segmenty wtórne. Segmentacja larw muchówek nie odpowiada segmentacji owada doskonałego i jest wyrazem przystosowania do pełnienia takich czy innych funkcji. Nie można więc traktować, co pospolicie spotykamy w piśmiennictwie, pierwszych trzech segmentów larwy muchówek położonych za głową, jako tułowia, ponieważ jest to zupełnie nieuzasadnione.

Budowa głowy larw muchówek jest bardzo ciekawa; wielkie zróżnicowanie,

jakie tu spotykamy, pozwala na prześledzenie procesu ewolucyjnego larw. Omówienie tylko ważniejszych zagadnień związanych z budową głowy przekracza ramy niniejszego opracowania. Larwy muchówek możemy ułożyć w szereg rozwojowy, w którym będziemy mieli wszystkie formy przejściowe od larw z dobrze rozwiniętą puszką głowową i aparatem gębowym typu gryzącego, przypominającym budową aparaty gębowe chrząszczy bądź szarańczaków, do takich form, u których głowa uległa właściwie całkowitemu uwstecznieniu. Resztki szkieletu głowy u tych ostatnich możemy z trudem zidentyfikować w szkielecie gardzieli¹.

Najbardziej pierwotny typ budowy głowy larwy spotykamy u przedstawicieli grupy *Nematocera*. Puszka głowowa jest tu jednolita, silnie zesklekotowana. Ten typ budowy głowy nazywamy eucefalicznym (rys. 52). Już u *Nematocera* możemy zaobserwować proces wciągania głowy do wnętrza segmentów zagłowowych, najsilniej jednak proces ten uwidacznia się u przedstawicieli grupy *Brachycera*, gdzie zwykle cała głowa wciągnięta jest w głąb I segmentu tzw. zagłowowego. W związku z tym szkielet tylnej części puszek głowowych zaczyna się częściowo redukować. Redukcja ta następuje przez wypadanie części szkieletu, dzięki czemu między twardymi płytkami zjawiają się odcinki błoniaste. Taki typ budowy głowy nazywamy hemicefalicznym (rys. 53, 54). U *Cyclorrhapha* głowa z zewnątrz nie jest widoczna. Wciągnięta jest zupełnie do wnętrza ciała. Szkielet głowy jest zredukowany całkowicie. Taki typ budowy głowy nazywamy acefalicznym (rys. 56).

Głowa (o ile występuje) podzielona jest szwami na kilka części:

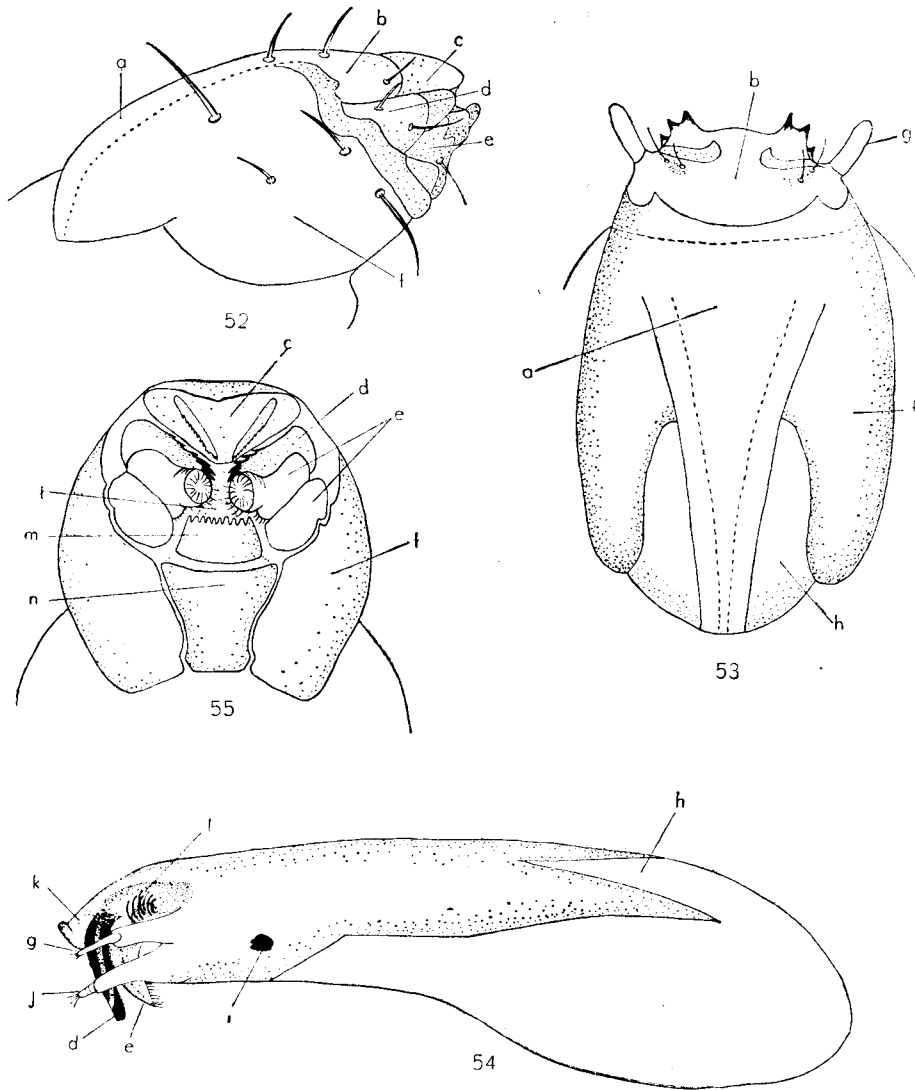
Czoło, zwane również płytką czołową, położone jest pośrodku części grzbietowej głowy; ma ono kształt trójkątny, zwężający się w tyle głowy.

Nadustek jest przedłużeniem czoła do przodu i stanowi mniej więcej zaokrągloną lub prostokątną płytkę. Od czoła oddzielony jest stwardniałą listewką.

Płytki policzkowe (epicranialia) ułożone są po bokach czoła i tworzą większą część puszek głowowych. Na stronie brzusznej rozdzielone są wargą dolną lub też połączone za pomocą stwardniałych mostków.

Płytki zagłowowe (metacephalia) występują u przedstawicieli grupy *Orthorrhapha Brachycera*, u których głowa w części tylnej jest już częściowo zredukowana. Uważane są za resztki grzbietowej części szkieletu głowy i wciągnięte w tzw. woreczek czołowy larwy. U *Cyclorrhapha* wchodzi one w skład budowy szkieletu gardzieli. Płytki te widoczne są tylko po wyługowaniu przedniej części larwy lub po odsłonięciu przez rozcięcie grzbietowej ścianki ciała na I segmencie. Położone są nad przewodem pokarmowym i w swej przedniej części przytykają do szkieletu zewnętrznego głowy. Omó-

¹ Omówienie tych problemów i dyskusji jaka toczy się na ten temat znajdzie czytelnik w książce: W. HENNIG «Die Larvenformen der Dipteren» (por. str. 133, poz. 6).



Rys. 52—55. Głowy larw muchówek. (Oryg.).

52 — przykład budowy głowy typu eucefalicznego u przedstawiciela rodzaju *Bibio* GEOFFROY (*Bibionidae*). 53 — przykład budowy głowy typu nemicefalicznego u rodzaju *Tipula* LINNAEUS (*Tipulidae*). 54 — głowa widziana z boku przedstawiciela rodzaju *Chrysozona* MEIGEN (*Tabanidae*). 55 — *Liriopse contaminata* (LINNAEUS) (*Liriopseidae*), głowa od spodu. *a* — czoło, *b* — nadustek, *c* — warga górna, *d* — żuwaczka, *e* — szczeka, *f* — płytka policzkowa, *g* — czulek, *h* — wcięcie miękkiego oskórka, *i* — plamka oczna, *j* — głaszczek szczękowy, *k* — rostrum, *l* — kępka włosków zmysłowych, *l* — przedbródek, *m* — broda, *n* — podbródek.

wione wyżej elementy głowy nie zawsze występują jednocześnie u wszystkich larw muchówek. Czasem głowa ma budowę jednolitą i nie można na niej wyróżnić żadnych płytek.

Oczy u larw muchówek rozwinięte są słabo. U gatunków z rodziny *Culicidae* spotykamy oczy złożone, jednak w większości przypadków mamy do czynienia tylko z plamkami ocznymi lub też oczy uwstecznione są całkowicie.

Czułki u larw muchówek rozwinięte są słabo i są najwyżej 6-członowe, zwykle jednak 1—2-członowe. Redukcja czułek, podobnie jak redukcja odnóży u larw związana jest ze środowiskiem życiowym większości larw, w którym różne długie przydatki utrudniają poruszanie się. W wyjątkowych przypadkach czułki są dobrze rozwinięte i służą jako narządy chwytne.

Warga górna jest wąskim płytkowatym tworem. Znajdują się na niej szczecinki lub włoski. Na dolnej stronie wargi górnej u niektórych rodzin *Nematocera* rozwinięta jest wtórnie para przydatków zwanych praemantibulae lub tormae.

Żuwaczki u *Nematocera* są typu gryzącego, ułożone w płaszczyźnie poziomej głowy, u *Brachycera* ustawione są pionowo i poruszają się z góry na dół. U gatunków z rodziny *Tabanidae* żuwaczki są podobnie zbudowane jak u larw niektórych chrząszczy wodnych z rodziny *Dytiscidae*, mianowicie mają wewnątrz przewód, przez który wsysany jest pokarm. U pierwotnych larw muchówek, np. u przedstawicieli rodziny *Phryneidae*, żuwaczki są 2-członowe, a u innych 1-członowe.

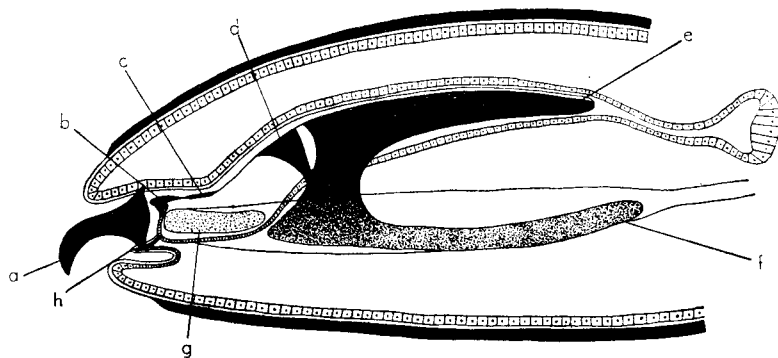
Szczęki u larw, podobnie jak u muchówek dojrzałych są silnie uwstecznione. Składają się z członu podstawowego (cardo), na którym osadzona jest ruchoma część — stipes. Galea i lacinia występują tylko w wyjątkowych przypadkach (u niektórych przedstawicieli rodzin *Tipulidae* i *Culicidae*). Zwykle zachowuje się tylko galea. Głaszczek szczękowy składa się najwyżej z dwóch członów. U *Nematocera* związany jest on z zewnętrznym brzegiem szczęki, u *Brachycera* traci łączność ze szczęką i przyczepiony jest do dolnej części głowy pełniąc funkcję jakby drugiej pary czułek. Żuwaczki i szczęki wykazują tendencję do łączenia się i szczipione są często ze sobą za pomocą rozmaitych wyrostków i wiązań; w takich przypadkach poruszają się wspólnie. U *Brachycera* zespolenie tych części aparatu gębowego jest coraz silniejsze i ostatecznie doprowadza do zlania się żuwaczek i szczęk w jednolite twory, tzw. sztylety gębowe.

Warga dolna u larw muchówek nigdy nie ma głaszczków. Budowę złożoną wargi dolnej obserwujemy tylko u gatunków z rodziny *Liriopeidae* (rys. 55). Możemy tu wyróżnić trzy części: podbródek (submentum), brodę (mentum) i przedbródek (praementum). Zwykle jednak warga dolna składa się tylko z płytki środkowej, często opatrzonej szeregiem ząbków. U rodzin *Empididae* i *Dolichopodidae* występuje na miejscu wargi dolnej twór w kształcie litery V. Został on określony przez H. BISCHOFFA

jako podgębnie (hypopharynx), choć być może, że jest to tylko przekształcona część wargi dolnej.

Szkielet gardzieli muchówek u prymitywnych *Nematocera* składa się z dwóch płytek tentorialnych ułożonych po bokach gardzieli. W innych grupach muchówek płytki tentorialne łączą się z wciągniętymi w głąb głowy płytkami zagłowowymi i nadustkiem tworząc skomplikowany szkielet gardzieli. Jego budowę ilustruje rys. 56.

Na układ oddechowy larw składają się przetchlinki i tchawki. Ułożenie pni tchawkowych jest widoczne tylko u larw żywych, gdyż po zakonserwowaniu ciała ich staje się nieprzejrzyste. U larw wodnych mogą dodatkowo występować skrzelowate wyrostki mające przy oddychaniu charakter po-



Rys. 56. Schemat budowy głowy przedstawiciela grupy *Cyclorrhapha*. (Według HENNIGA).
 a — hak gębowy, b — warga górna, c — nadustek, d — szczątki puszki głowowej, e — płytka zagłowowa, f — płytka tentorialna, g — płytka podstawowa, h — warga dolna.

mocniczy. Pierwotnie każdy segment ciała ma na bokach jedną parę przetchlinek. W większości znanych przypadków zachodzą odchylenia od takiego układu, następuje redukcja części lub nawet wszystkich przetchlinek. Proces ten idzie w różnych kierunkach. Czasem zanikają przetchlinki z przodu ciała, czasem z tyłu lub pośrodku. W rezultacie możemy wyróżnić kilka typów układów przetchlinek.

Typ holopneustyczny (rys. 57) jest najpierwotniejszy. Przetchlinki występują na wszystkich segmentach ciała prócz segmentu II. Typ ten spotykamy u larw z rodziny *Bibionidae*.

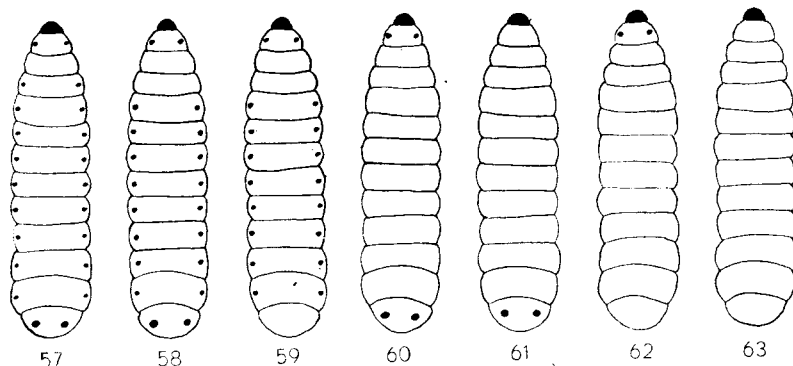
Typ perypneustyczny (rys. 58) charakteryzuje się tym, że przetchlinki nie występują na II i III segmencie. Ten układ spotykamy u gatunków z dwóch dużych rodzin: *Fungivoridae* i *Lycoriidae*.

Typ hemipneustyczny (rys. 59) cechuje się tym, że przetchlinki występują we wszystkich segmentach ciała prócz segmentu II, III i ostatniego. Spotykamy go u rodzin *Asilidae* i *Therevidae*.

Typ amfipneustyczny (rys. 60) występuje wówczas, gdy rozwinięte są tylko dwie pary przetchlinek: zagłowe i końcowe (na ostatnim segmencie ciała). Spotykamy go u wielu rodzin muchówek.

Typ metapneustyczny (rys. 61) charakteryzuje się tym, że tylko ostatni segment ciała ma przetchlinki. Również występuje pospolicie.

Typ propneustyczny (rys. 62) istnieje wtedy, gdy rozwinięta jest pierwsza para przetchlinek (zagłowe). Jest to najrzadziej spotykany typ



Rys. 57—63. Schemat układu przetchlinek u larw muchówek. (Oryg.).

57 — typ holopneustyczny. 58 — typ perypneustyczny. 59 — typ hemipneustyczny. 60 — typ amfipneustyczny. 61 — typ metapneustyczny. 62 — typ propneustyczny. 63 — typ apneustyczny.

układu przetchlinek, spotykamy go u przedstawicieli rodzaju *Polylepta* WINNERTZ (*Fungivoridae*).

Typ apneustyczny (rys. 63) cechuje się brakiem przetchlinek, a zarazem tchawkowego układu oddechowego. Spotykamy go u rodzin *Tendipedidae*, *Melusinidae* i *Heleidae*.

Najbardziej urozmaiconym przekształceniom ulega końcowa para przetchlinek, które często łączą się ze sobą i kończą się krótką rurką, tzw. syfonem. U *Liriopidae* i *Eristalinae* obserwujemy znaczne wydłużenie się syfonu przy czym jednocześnie występuje u nich zdolność do wciągania i rozciągania syfonu. Syfon składa się z kilku coraz węższych rurek, które wchodzi jedna w drugą jak w teleskopie. Otwór na końcu syfonu zaopatrzony jest w rzęski, które chronią przed dostaniem się do wnętrza układu oddechowego wody i ułatwiają utrzymanie się otworu syfonu na powierzchni wody. Dzięki temu urządzeniu larwy mogą zanurzać się pod wodę do głębokości 10 cm, mając nieprzerwany dopływ tlenu. Poszczególne przetchlinki mogą znajdować się wprost na powierzchni segmentu, i wtedy nazywamy je siedzącymi, lub też osadzone są na rurkowatych wyrostkach.

Na końcowym segmencie ciała może występować tarczka terminalna, która jest silnie zesklebiona i opatrzona kolcami oraz zwykle silnie

rozwinętymi włoskami zmysłowymi. Pośrodku tarczki umieszczone są przetchlinki. Czasem przetchlinki końcowe osadzone są w miękkim oskórku, jednak dokoła nich możemy wyróżnić ściśle odgraniczone pole przetchlinkowe, na którego obwodzie umieszczone są płatowate wyrostki. Tak wykształcony koniec ciała występuje u wielu muchówek żyjących w glebie, np. u larw gatunków z rodziny *Tipulidae*, bądź w spróchniałym drewnie, np. u larw gatunków z rodziny *Erinnidae*. Ma to znaczenie oporowe przy poruszaniu się zwierzęcia. Przez rozszerzenie i usztywnienie pola przetchlinkowego lub odpowiednie ustawienie tarczki terminalnej zwierzę opiera się tylnym końcem ciała i wydłużając następnie ciało przesuwa się do przodu.

Budowa poczwarki muchówek zbliżona jest bardziej do budowy owada dojrzałego niż budowa larwy. Możemy w niej wyróżnić szereg cech występujących u owadów dojrzałych, których nie spotkamy u larw.

Poczwarki muchówek możemy podzielić na trzy wyraźne grupy:

Pupa *libera*, u której pochewki nóg i skrzydeł odstają luźno od ciała poczwarki, jak np. u niektórych gatunków z rodziny *Psychodidae*.

Pupa *obtecta* (rys. 64), u której wszystkie pochewki przyklejone są do ciała poczwarki za pomocą wydzieliny oskórka. Ten typ budowy występuje u wszystkich przedstawicieli grupy *Orthorrhapha*.

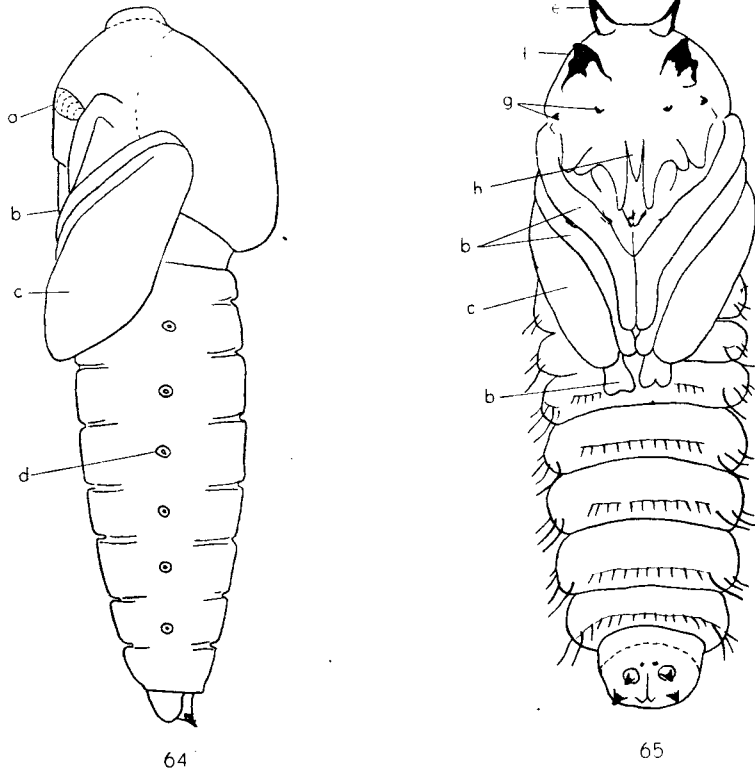
Pupa *coarctata* lub bobówka jest poczwarką występującą tylko u *Cyclorrhapha*. Zewnętrznie przypomina ona twardą beczkę, w której wnętrzu ukryta jest właściwa poczwarka. Bobówka powstaje w ten sposób, że poczwarka nie wychodzi ze starej skórki larwalnej, lecz pozostaje w jej wnętrzu. Skórka ta następnie twardnieje. Znajdująca się wewnątrz niej poczwarka pod względem budowy odpowiada typowi pupa *libera*. Nie ma żadnych podstaw do wyróżniania pupa *coarctata* jako osobnego typu poczwarki, jak to czyni większość badaczy. Odpowiada ona poczwarcie typu pupa *libera*, a bobówka osłaniająca ją nie ma związku z samą poczwarką, tylko pełni funkcje kokonu, jaki spotykamy u różnych przedstawicieli *Nematocera*. Charakterystyczne w tym przypadku jest tylko pochodzenie kokonu.

W poszczególnych rodzinach stan sklerotyzacji poczwarki jest rozmaity, zmienia się on również w trakcie trwania okresu poczwarkowego. Poczwarki zasadniczo mogą wykonywać tylko nieznaczne ruchy, jednak w niektórych grupach *Nematocera*, np. u *Culicidae*, poczwarki mają zdolność czynnego pływania i odbierania bodźców świetlnych.

Jak już było wspomniane, budową swą poczwarka muchówki bardziej przypomina owada dojrzałego niż czerwiowatą larwę. Możemy wyróżnić u niej głowę, tułów złożony z dwóch widocznych segmentów oraz odwłok złożony z 6—10 segmentów. Na głowie i tułowiu znajdują się pochewki czułków, nóg i skrzydeł.

Głowa na stronie grzbietowej jest oddzielona od tułowia bruzdą; z przodu

granicę jej stanowią pochwki nóg pierwszej pary. Potyliczna część głowy jest gładka. Przednia część głowy tworzy tarczkę twarzową, która ma złożoną budowę. Na niej znajdują się u góry pochwki czułek, na dole zaś, u poczwerek gatunków z rodziny *Bombyliidae*, pochwka ryjka. U rodzin *Tipulidae* i *Limnobiidae* rozwinięte są wyraźnie pochwki głaszczków. Na twarzy spotykamy kolce, szczególnie silnie rozwinięte u przedstawicieli grupy *Orthorrhapha Brachycera*. Kształt i położenie kolców stanowią podstawę przy oznaczaniu poczwerek tej grupy. Na wierzchołku głowy osadzone są, zwykle blisko siebie, kolce szczytowe. Na pochwkach czułek u *Asilidae*, *Therevidae* i pokrewnych im rodzin znajdują się kolce czułkowe często wykształcone w postaci grzebieni. Pośrodku tarczki twarzowej u rodziny *Itoniidae* występuje kolec środkowy, a u *Bombyliidae* przy nasadzie ryjka jest kilka drobnych kolców ryjkowych (rys. 65). Często na tarczce twarzowej występuje szereg szwów dzieląc ją na płytki, np. u gatunków z rodziny *Asilidae*.



Rys. 64, 65. Poczwarki muchówek. (Oryg.).

64 — poczwarka przedstawiciela rodzaju *Bibio* GEOFFROY (*Bibionidae*), widok z boku. 65 — poczwarka przedstawiciela rodzaju *Laphria* MEIGEN (*Asilidae*), widok z przodu. *a* — pochwka czułek, *b* — pochwki nóg, *c* — pochwka skrzydeł, *d* — przetchlinka odwłokowa, *e* — kolec szczytowy, *f* — kolec czułkowy, *g* — kolce twarzowe, *h* — pochwka ryjka.

Na tułowiu poczwarki są widoczne tylko dwa segmenty: śródtułów, zajmujący prawie całą powierzchnię tułowia oraz bardzo wąski zatułów. Na tułowiu znajdują się cztery pary przydatków, a mianowicie jedna para pochwów skrzydeł i trzy pary pochwów nóg. Pochwów przemieszań nie występują. Szczególną różnorodność wykazuje ułożenie pochwów nóg, co stanowi podstawę przy oznaczaniu poczwerek. U niektórych rodzin (*Lycoriidae*, *Fungivoridae*) przy pochwówch nogi występują pochwów ostróg. Na grzbietowej części tułowia w pobliżu szwu poprzecznego znajduje się para przetchlinek tułowiowych, które leżą wprost na powierzchni ciała poczwarki lub też na wyrostkach. Bywają one zwykle lub rozgałęzione. Poniżej przetchlinek, przy nasadzie pochwów skrzydłowych spotykamy u niektórych rodzin płytki przedskrzydłowe o charakterystycznej dla poszczególnych gatunków budowie.

Odwłok poczwarki zbudowany jest z 6—10, mniej więcej równej długości segmentów. Na bokach segmentów występują czasem przetchlinki (rys. 64). Często na odwłoku poczwerek znajdują się szczeciny oraz charakterystyczne wzgórki lub płytki. Koniec odwłoka opatrzony jest płytką lub gwiazdą terminalną, czasem tylko kilkoma nierozgałęzionymi wyrostkami terminalnymi.

U poczwerek mających zdolności pływania rozwinięte są płetwowe wyrostki.

Sposób pęknięcia poczwerek jest u muchówek bardzo różny. U tzw. bobówek następuje pęknięcie przedniego końca bobówki, który otwiera się jak przykrywka; szew występujący przy pęknięciu jest okrągły. U poczwerek typu pupa obiecta pęknięcie następuje na stronie grzbietowej w kształcie litery T. Między tymi dwoma sposobami pęknięcia występuje wiele przejściowych. U rodziny *Phoridae* bobówka pęka na stronie grzbietowej, a pęknięcie jej przypomina rozchylenie podwójnych drzwi.

3. Biologia muchówek

Muchówki w czasie rozwoju przechodzą kolejno przez stadia jaja, larwy, poczwarki i imago, czyli owada dorosłego. Liczba linień, jakie odbywają larwy w czasie swego rozwoju jest rozmaita u poszczególnych gatunków. Jako najbardziej typową liczbę linień można przyjąć cztery. Wiedza nasza o przemianach morfologicznych i biologicznych w czasie rozwoju tej grupy owadów jest dotychczas bardzo uboga. Jaja, larwy i poczwarki ogromnej większości muchówek są nieznanne, mimo, że jaja wielu gatunków, a w dużej liczbie przypadków i larwy zaraz po wylęgnięciu z jaja są stosunkowo łatwe do uzyskania. Hodowla larw i uzyskiwanie stadiów starszych jest już trudniejsze, gdyż larwy różnych gatunków bytują w bardzo różnych, specyficznych, a często nieznanach środowiskach, np. wszelkiego rodzaju wodach, glebie, niektóre żyją jako pasożyty w organizmach roślinnych bądź zwierzęcych. Jeżeli przeglądać dane o biologii poszczególnych gatunków rzędu *Diptera*,

uderzyć musi duży odsetek form wymagających dla bytowania środowisk płynnych i półpłynnych, które są przepojone rozkładającymi się substancjami organicznymi. Specjalnie tendencja ta występuje u wielu rodzin z grupy *Brachycera*. Wśród nich uważa się pospolicie całą rodzinę *Muscidae* za typowych przedstawicieli form przystosowanych do rozwoju w rozmaitych substancjach gnijących. Oprócz gatunków z tej rodziny ten sam tryb życia pędzi przynajmniej 25% larw z innych rodzin muchówek. Wszystkie one, nie wyłączając *Muscidae*, potrzebują do swojego rozwoju specjalnych warunków, które znajdują w środowiskach na pozór zupełnie jednorodnych. Wytwarza się w rezultacie dla każdego typu substancji bogata fauna, występująca w prawidłowych układach, w zależności od warunków w jakich znajduje się dana substancja. Samych gatunków żyjących w kale mamy kilkaset, lecz zależnie od konkretnych okoliczności w jakich znajduje się dany kał spotykamy tylko kilka gatunków, które przystosowane są właśnie do tych okoliczności. Dla ilustracji przykładowo wymienimy zróżnicowanie fauny muchówek w środowisku kałowym. W płynnych substancjach wypełniających doły ubikacji występuje *Eristomyia tenax* (L.) z rodziny *Syrphidae*. Te same substancje rozlane cienką warstwą i zawilgacające powierzchnie twarde, np. powierzchnie posadzek miejsc ustępowych, są typowym środowiskiem dla *Fannia canicularis* (L.) z rodziny *Anthomyiidae*. W sfermentowanym kale przykrytym cienką warstwą płynu bytują larwy *Phryne fenestralis* (Scop.) z rodziny *Phryneidae*. W innych przypadkach, jeżeli dół kloaczny łączy się ze zbiornikiem czystej wody lub ma tendencję do wysychania, to doły takie stworzą różne środowiska dla całego wachlarza zróżnicowanych pod względem ekologicznym gatunków z rodzin *Cordyluridae*, *Scatopsidae*, *Sepsidae*, *Cypselidae* oraz poszczególnych gatunków z całego szeregu innych rodzin.

Na ogół uważa się niektóre rodziny muchówek za typowych przedstawicieli takich czy innych środowisk ekologicznych. W rzeczywistości wszędzie, w każdej rodzinie spotykamy duże odchylenia od tego sposobu życia, który uważamy za typowy dla niej. Wiedza o życiu poszczególnych gatunków jest zwykle bardzo powierzchowna i niektóre interpretacje o związkach między danymi gatunkami a środowiskiem jakie one zamieszkują mogą być błędne. Uogólnienia na temat specjalizacji większych grup systematycznych a nie konkretnych gatunków będą zawsze grzeszyły nieściślnością. Pamiętając o tym przejdziemy do omówienia niektórych poglądów na specjalizację poszczególnych rodzin.

Otwarte wody małych zbiorników (głównie czasowych) stanowią podstawowe środowisko rozwojowe larw komarów z rodziny *Culicidae*. Dno zbiorników wodnych jest typowym środowiskiem dla ochotkowatych, *Tendipedidae*. Brzegi wód dają oparcie dla larw bąków, *Tabanidae*, dla gatunków z rodzin *Sciomyzidae*, *Stratiomyidae*, *Dolichopodidae*, *Limnobiidae*, *Rhagionidae*, *Phryneidae* i *Ephydriidae*. W dziuplach drzew wypełnionych wodą, w zagłę-

bieniach kamieni itp. żyją larwy *Heleidae*. W miejscach wilgotnych, w warstwie glonów na głazach i skałach opryskiwanych wodą strumieni, górskich żyją larwy *Thaumaleidae*, w podobnych środowiskach, lecz o wodzie zanieczyszczonej spotykamy larwy *Psychodidae*. W rzekach znajdują się larwy *Melusinidae*, a w bystrych potokach larwy *Blepharoceridae*.

Spośród licznych form zamieszkujących glebę, za typowe dla tego środowiska uważa się gatunki z rodzin *Bibionidae*, *Tipulidae* i *Asilidae*. W tkankach roślinnych żyją larwy pryszczarkowatych — *Itoniidae*, tworząc charakterystyczne wyrośla. W trawach bytują larwy *Chloropidae* i *Anthomyzidae*. W żywych liściach «minują», wyżerując chodniki, przedstawiciele rodziny *Agromyzidae*, natomiast w liściach opadłych robią chodniki larwy *Lauxaniidae*. W drewnie żyją larwy *Erinnidae*, niektórych *Asilidae* i *Stratiomyidae*. W nasionach licznych gatunków roślin rozwijają się *Trypetidae*. Na fermentujących substancjach roślinnych występują różne gatunki *Drosophilidae*. Substancjami mięsnymi żywi się bardzo wiele gatunków z różnych rodzin; spotyka się tu bardzo subtelne przystosowania do poszczególnych stanów mięsa i warunków w jakich ono się znajduje. Larwy *Sarcophaginae* są pożeraczami świeżego mięsa, przy czym rodzą się żywe, wylęg z jaja następuje już w ciele samicy. Larwy *Calliphorinae* żywią się tkanką zwierzęcą w stanie rozkładu. Była czyniona udana próba wykorzystania larw *Calliphorinae* dla celów terapeutycznych. Instytut Pasteura w Paryżu opracował metodę wykorzystywania odpowiednio traktowanych larw *Lucillia serricata* (MEIGEN) do leczenia uporczywych ropni głęboko położonych tkanek. Uzyskano dobre wyniki, dziś jednak ta metoda leczenia jest zarzucona, a do leczenia używa się preparatów penicylinowych.

Liczne grupy muchówek mają ustaloną sławę pasożytów. I tu znów widzimy z reguły daleko posuniętą specjalizację. Larwy *Oestridae* i *Gastrophilidae* są wewnętrznymi pasożytami ssaków, larwy *Larvaevoridae* wewnętrznymi pasożytami różnych owadów. Larwy *Phasiidae* — są pasożytami pluskwiaków różnoskrzydłych, larwy *Dorylaidae* — pasożytami pluskwiaków równoskrzydłych, larwy *Bombyliidae* są głównie pasożytami drugiego stopnia błonkówek i muchówek pasożytniczych. Specjalizacja ta może iść bardzo daleko, tak że wytwarzają się całe grupy systematyczne przystosowane do wąskiej grupy organizmów żywicielskich, np. larwy *Cyrtidae* — pasożyty pająków.

Wśród larw muchówek spotykamy często przystosowania do drapieżnego trybu życia. W zasadzie w każdym środowisku, gdzie spotykamy larwy muchówek, część z nich jest drapieżna. Pod względem budowy odbiegają one znacznie od pospolicie spotykanych typów drapieżników. Jeżeli np. drapieżnikiem jest larwa z grupy *Cyclorrhapha* będzie ona, jak wszystkie zresztą z tej grupy, pozbawiona odnóży, głowy, oczu, czułków a czasem nawet i sztyletów gębowych. Sprawność ruchowa takich larw jest bardzo słaba. Wystę-

powanie i bytowanie tak «nieprzystosowanych» drapieżników możliwe jest dzięki szczególnemu przystosowaniu, które zabezpiecza stały kontakt drapieżnika i ofiary oraz czyni niekonicznymi takie zalety jak szybkość i silne uzbrojenie głowy w narządy chwytne. Przykładem tego przystosowania mogą być larwy gatunków z rodzaju *Syrphus* FABRICIUS (z rodziny *Syrphidae*), które spotykamy zwykle w koloniach mszyc.

Morze jest środowiskiem w zasadzie niedostępnym dla muchówek. Znamy zaledwie kilka gatunków z rodziny *Tendipedidae* żyjących w morzu. Odkryto je u brzegów Egiptu, przy brzegach Wysp Salomona i w Japonii. Odnaczają się one szczególną specjalizacją. Samice są bezskrzydłe, czerwiate, żyją pod wodą, samce normalnie zbudowane latają w powietrzu nad wodą. Kopulacja odbywa się przez zetknięcie narządów płciowych na powierzchni wody. Twierdzenie o niedostępności morza nie dotyczy oczywiście wysłodzonych zatok, w rodzaju np. naszej Zatoki Puckiej, gdzie w mule żyją larwy gatunków właściwych naszym jeziorom słodkowodnym oraz wodom słonym. Nad brzegiem morza, w wodorostach wyrzucanych przez fale, rozwijają się liczne gatunki przystosowane do bytowania w tym środowisku.

Owady dorosłe wykazują nie mniejszą różnorodność przystosowawczą do życia w różnych środowiskach niż larwy. Znajomość ich życia jest dużo większa. Dla przykładu wymienimy najbardziej znane przystosowania. Stosunkowo duża liczba przedstawicieli muchówek wyspecjalizowała się jako pasożyty zewnętrzne. Stopień trwałości związku pasożytów z żywicielem jest bardzo rozmaity. Typowo pasożytniczy tryb życia pędzą gatunki z rodziny *Nycteribiidae* — bezskrzydłe pasożyty nietoperzy. Przedstawiciele rodzin *Streblidae* i *Hippoboscidae* są pasożytami różnych gatunków ptaków i ssaków. Półpasożytniczy tryb życia pędzą liczni przedstawiciele swobodnie latających muchówek siadających na zwierzętach dla nassania się krwi. Wiele z nich odżywia się poza tym innymi pokarmami, np. nektarem kwiatów, bądź słodkimi sokami wyciekającymi z roślin. Wymienimy z nich komary — *Culicidae*, bąki — *Tabanidae*, poza tym gatunki z rodzin *Melusinid* *Heleidae* i inne. Muchówki wysysające płyny z ciała owadów uważamy za drapieżców. Operacja wysysania kończy się przeważnie śmiercią ofiary. Jako typowych drapieżców tego rodzaju należy wymienić łowiki — *Asilidae* (silne muchy napastujące nawet duże chrząszcze) oraz gatunki z rodzin *Empididae* i *Rhagionidae*. Poza tym drapieżny tryb życia spotykamy u przedstawicieli rozmaitych innych rodzin, choć często bez widocznych przystosowań w budowie aparatu gębowego. Niektóre muchówki przystosowane są do życia w glebie. Z kilkudziesięciu znanych gatunków, które żyją w glebie również jako owady dojrzałe, tylko u niektórych nie występują skrzydła, inne mają skrzydła mniej lub więcej zredukowane. Są wśród nich przedstawiciele rodzin: *Lycoriidae*, *Limnobiidae*, *Fungivoridae*, *Phoridae* i innych. Z nich najbardziej popularna stała się muchówka z rodzaju *Chionea* DALMQUIST (z rodziny *Limnobiidae*)

dzięki temu, że w ciepłą słoneczną pogodę zimą wychodzi na powierzchnię śniegu; przez długi czas uważano ją za owada typowo naśnieżnego.

Innym przykładem szczególnych przystosowań będą gatunki żyjące w norach gryzoni i gniazdach ptasich. Należą do nich pasożyty zewnętrzne oraz formy odżywiające się kałem i innymi substancjami organicznymi. Są wśród nich rzadko spotykane gatunki z rodzin *Milichiidae* i *Neottiophilidae*.

4. Znaczenie gospodarcze muchówek

Ponieważ wiele muchówek przystosowało się do takich środowisk, jak pola uprawne, ogrody, budynki mieszkalne i gospodarcze, które tworzy człowiek, znaczenie gospodarcze muchówek jest bardzo poważne. Różne podręczniki entomologii stosowanej wymieniają kilkaset gatunków muchówek, które przynoszą poważne szkody w produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz przenoszą choroby. Niektóre z tych gatunków zdobyły sobie smutną sławę, jako plaga o poważnym znaczeniu społecznym.

Ze szkodników roślinnych w Polsce należy wymienić kilka gatunków much zbożowych, szczególnie *Oscinosoma frit* (L.) i *Chlorops pumilionis* (BJERK), które w okresie międzywojennym około r. 1925 poczyniły duże szkody w uprawach zbożowych. Śmietka cebulanka — *Chortophila antiqua* (MEIGEN) jest znanym, poważnym szkodnikiem upraw cebuli i stanowi stałą groźbę dla rolników. W Europie południowej prawdziwą klęską w uprawach oliwek jest mucha oliwkowa — *Dacus oleae* (ROSSI); straty gospodarcze spowodowane przez tę muchówkę są tego samego rzędu co w Polsce wywołane przez stonkę ziemniaczaną. W Polsce, jak zresztą i w innych krajach, muchówki w produkcji roślinnej na ogół nie mają takiego znaczenia, jak np. motyle czy chrząszcze; większość gatunków ma znaczenie drugorzędne i nie przynosi poważnych szkód gospodarce.

Największą sławę zdobyły muchówki jako przenosiciele chorób. W pierwszym rzędzie zaliczamy tu gatunki odżywiające się krwią. Z poważniejszych należy wymienić *Stegomyia fasciata* (FABRICIUS) — przenosiiciela żółtej febry. Choroba ta łącznie z malarią tropikalną wstrzymuje do dziś zagospodarowanie niektórych terenów Ameryki Środkowej. Żółta febra była najpoważniejszą przeszkodą, którą trzeba było pokonać przy budowie Kanału Panamskiego. Podobnym problemem w skali światowej jest malaria, wstrzymująca również proces zagospodarowywania większości terenów tropikalnych, którą roznoszą komary z rodzaju *Anopheles* MEIGEN. Zagospodarowanie tajgi jest bardzo utrudnione przez występowanie na tych terenach olbrzymiej ilości muchówek z rodzin *Culicidae*, *Tabanidae*, *Heleidae* i *Melusi-nidae* również odżywiających się krwią. W wielu miastach na terenach Azji Środkowej cała ludność chorowała na leiszmaniozę. Zarażenie następowało za pośrednictwem komara z rodzaju *Phlebotomus* RONDANI; komar ten

odżywia się krwią ludzi i żyjących w norach gryzoni. W środkowej i południowej Afryce występują muchy tse-tse, należące do rodzaju *Glossina* WIED., przenoszące śpiączkę u ludzi i chorobę zwaną nagana u bydła. Szczególną rolę odgrywają muchy synantropijne, głównie zaś mucha domowa — *Musca domestica* L., przenosząca z kału na pokarm człowieka zarazki chorób przewodu pokarmowego. Letnie epidemie biegunek powodowane są właśnie przez tę muchę.

Pasożyty wewnętrzne ssaków są szkodnikami o poważnym znaczeniu gospodarczym. Do takich należy np. giez bydłocy — *Hypoderma bovis* (LINNAEUS). Larwy jego są pasożytami bydła rogatego i powodują w ostatnich stadiach rozwojowych tworzenie się dużych guzów na grzbiecie zwierzęcia. Larwa pasożyta przed przepoczwarczeniem wydostaje się na zewnątrz przez skórę żywiciela, która będąc w ten sposób podziurawiona, traci na wartości. Innym, bardzo pospolitym pasożytem jest giez koński — *Gastrophilus intestinalis* (DEGEER), którego larwy osadzają się często w dużych ilościach w żołądku końskim.

Pobieżny przegląd pasożytów i szkodników jakie występują wśród muchówek wskazuje na duże znaczenie gospodarcze tej grupy i na konieczność dokładnego jej badania, a szczególnie tych gatunków, które przystosowują się do warunków wytwarzanych przez człowieka i nieraz poważnie zagrażają produkcji środków spożywczych oraz zdrowotności. Mimo usilnie prowadzonych badań nad tymi gatunkami, wyniki jak dotychczas nie dają nam możliwości do skutecznej walki z muchówkami szkodliwymi i większość z nich stanowi poważną groźbę dla człowieka.

5. Metody zbierania i konserwowania muchówek

Przyrodnik interesujący się muchówkami nie ogranicza się do studiowania piśmiennictwa bądź oglądania zbiorów dotyczących tej grupy owadów, ale zwykle stara się sam praktycznie z nimi zapoznać. Łowi je więc w rozmaitych okolicznościach, konserwuje w różny sposób i po pewnym czasie dochodzi do posiadania większego czy mniejszego zbioru. Czasem zbiór taki składa się z muchówek zakonserwowanych w alkoholu, kiedy indziej znowu są one przechowywane w pudełkach od zapalek czy papierosów, niekiedy nabijane są na szpilki, ale bardzo często poszczególne owady nie mają etykiet, które mówiłyby o miejscu i czasie ich złowienia. W rezultacie, kiedy zechcemy przystąpić do opracowywania danego zbioru, najczęściej okazuje się, że nie przedstawia on żadnej wartości naukowej i owoce wielu lat pracy są zmarnowane.

Ponieważ fauna muchówek Polski jest zbadana bardzo niedostatecznie, gromadzenie zbiorów muchówek ma olbrzymie znaczenie. Każdy zbiór

może mieć wiele cennych dla nauki form, toteż jest rzeczą bardzo ważną by zbieranie materiałów było prowadzone należycie.

Najczęściej łowimy muchówki na wycieczkach poza miastem. Przed wyjazdem na połów trzeba zaopatrzyć się w szereg przyborów, które umożliwiłyby nam zebranie dużej ilości materiału. Podstawowym przyrządem służącym do poławiania muchówek jest siatka entomologiczna. Składa się ona z drucianej, osadzonej na kij obręczy oraz przymocowanego do niej worka. Grubość drutu powinna wynosić 2—3 mm, w przeciwnym bowiem razie siatka będzie się łatwo giąć i ulegać zniekształceniu. Średnica obręczy powinna wynosić około 35 cm. Do obręczy przymocowana jest metalowa tulejka, w którą wkłada się kij i przymocowuje się go wmontowaną z boku śrubą lub za pomocą drewnianych kliników. Na obręcz zakładamy worek z tiulu lub gazy młynarskiej długości mniej więcej 60 cm. Materiał, z którego wykonany jest worek nie może być sztywny, nakrochmalony, gdyż utrudnia to swobodne manewrowanie siatką. Należy również unikać zwężania siatki na końcu, gdyż powoduje to łatwiejsze uciekanie złowionych owadów. Ponieważ worek na połączeniu z obręczą ulega szybko przetarciu, należy dodatkowo obszyć go w tym miejscu pasem mocnej surówki. Wygodniejszą do noszenia jest siatka entomologiczna składana, której obręcz jest złożona z czterech ruchomych w stosunku do siebie części. Siatka taka może być składana i noszona w chlebaku.

Oprócz siatki entomologicznej do poławiania muchówek używa się czerpaka. Różni się on od siatki entomologicznej tym, że worek uszyty jest z mocnego płótna i zakończony dodatkowym woreczkiem przyczepionym na haftkach lub guzikach.

Kompletu przyrządów do poławiania muchówek dopełnia ekshaustor. Robimy go z probówki o średnicy 3—4 cm i długości 10—12 cm. W korku zamykającym probówkę wywiercamy dwa otwory, w które wsuwamy dwie rurki szklane. Na jedną rurkę krótką, kilkucentymetrową, nakładamy z zewnątrz rurkę gumową długości 50 cm; drugi, szklany koniec tej rurki znajdujący się wewnątrz probówki owijamy gazą tak, żeby można było przez nią swobodnie wciągnąć powietrze, a nie mogły dostać się do wnętrza niej drobne muchówki. Druga rurka długości mniej więcej 30 cm zostaje otwarta z obu stron. Ekshaustor służy do łowienia drobnych muchówek na oknach, kwiatkach, liściach itp. Rurkę gumową podczas połowu trzymamy w ustach a koniec drugiej rurki przybliżamy do muchówki, którą chcemy złowić, jednocześnie silnie wciągając powietrze. Wytworzony prąd powietrza wciąga muchówkę do wnętrza probówki. Przyrząd ten jest bardzo łatwy i wygodny w użyciu, w pewnych warunkach przewyższa znacznie inne przybory entomologiczne.

Do zabijania muchówek używamy zatrutowatek. Sporządzamy je z większych probówek z grubego szkła aby nie uległy łatwo stłuczeniu. Na dno

sypimy warstwę cyjanku potasu, którą przykrywamy warstwą gipsu. Do środka wkładamy wąskie paski pociętego papieru bibulastego. Gaz ułatwiający się przez porowatą warstwę gipsu zabija owady, papier wchłania parę i przeciwdziała wilgotnieniu okazów, sklejanu się skrzydeł itp. Okazy zamoczone często tracą swą wartość i nie nadają się do oznaczania. Dobrze wykonana zatrutowaczka cyjankowa powinna wystarczyć na cały sezon. Zamiast cyjanku można używać do trucia muchówek estru octowego (octanu etylu) lub eteru etylowego. Muchówki złowione czerpakiem zawiązujemy w woreczku, odczepiamy go, wkładamy do weka lub blaszanki (np. pudełko po paście do podłogi) i wlewamy do środka kilka kropel eteru albo też wkładamy silnie działającą zatrutowaczkę. Nie należy w żadnym przypadku zatrutować ani konserwować muchówek w alkoholu, ponieważ mięśnie ich sztywnieją i owady nie nadają się później do preparowania. W alkoholu znikają ponadto delikatne opylenia, powierzchnie błyszczące ulegają zmatowieniu, naturalne barwy zmieniają się, w rezultacie czego materiał ten nie nadaje się do opracowania naukowego. Muchówki konserwujemy tylko na sucho, wyjątek stanowią mogą okazy, z których chcemy wypreparować narządy wewnętrzne, czy aparaty kopulacyjne oraz niektóre mikroskopijne komary z rodziny *Itoniidae*, które przechowuje się w postaci preparatów mikroskopowych.

Podstawowym warunkiem udanego połowu na wycieczce jest posiadanie takiego ekwipunku, który nie będzie krępował swobody poruszania się w terenie. Probówki, zatrutowaczki, ekshaustor itp. trzymamy w małym podręcznym chlebaku lub w kieszeni, abyśmy w każdej chwili mogli je wy достać. Oprócz siatki entomologicznej i ewentualnie czerpaka zabieramy ze sobą ze dwie, trzy zatrutowaczki, zależnie od czasu trwania wycieczki i całą serię probówek rozmaitej wielkości, potrzebnych do przechowywania tych okazów, które w zatrutowaczce mogłyby ulec zniszczeniu. Wkładać do nich należy owady o bardzo długich i łatwo odpadających nogach, długim, puszystym owłosieniu oraz muchówki o bardzo delikatnej budowie, cienkim pancerzu itp. W zatrutowaczce, gdzie zwykle nagromadzona jest większa ilość owadów, uległyby one połamaniu i zgnieceniu.

Sposób poławiania muchówek różni się zasadniczo od sposobu poławiania innych owadów, np. chrząszczy, z powodu ich ostrożności oraz dużej szybkości lotu. Idąc przez jakiś teren należy posuwać się powoli, spokojnie, bez nerwowych ruchów i bezcelowych wymachiwań siatką, ponieważ płoszy to większość much. Najlepiej zacząć od oglądania kwiatów. Zatrzymujemy się przy kępie kwiatów lub kwitnącym krzewie i cierpliwie czekamy na przelatujące owady. W ciągu krótkiego czasu nałowimy tu napewno dużą ich ilość. Wczesną wiosną najobfitsze połowy będziemy mieli na kwitnących iwach, w ciągu lata na baldaszkowatych i złożonych. Na łące nie należy ograniczać się do łowienia gatunków siedzących na kwiatkach, należy jeszcze wyłowić

te formy, które siedzą w trawie; używamy do tego celu czerpaka. Idąc poprzez łąkę «kosimy» uderzając silnie obręczą czerpaka po łodygach ziół i traw, dzięki czemu owady siedzące na nich wpadają do wnętrza worka. Uderzenia czerpakiem należy ograniczyć do 10 razy, w przeciwnym bowiem wypadku ślimaki, które również wpadają do wnętrza czerpaka posklejają jego zawartość i cały materiał trzeba będzie wyrzucić. Po ukończeniu koszenia wpędzamy kilkoma machnięciami czerpaka w powietrzu zawartość worka do umieszczonego na końcu woreczka, przewiązujemy go sznurkiem i odczepiamy. Ponieważ zawiera on zwykle dużą ilość drobnych muchówek, nie wybieramy ich od razu, gdyż większość ich uciekłaby, lecz woreczek wkładamy do weka lub blaszanki i zatruwamy.

W terenie należy zwrócić uwagę przede wszystkim na brzegi lasów, polany leśne, miejsca wilgotne, bagna. Wiele ciekawego materiału znajdziemy również na wydmach piaszczystych lub miejscach zarośniętych roślinnością stepową, gdzie często występują rzadkie lub niezberane jeszcze w kraju gatunki, których ojczyzną są stepy czarnomorskie albo też brzegi Morza Śródziemnego. Interesującym środowiskiem są brzegi stawów i rzek porośnięte krzakami. Na piaszczystych plażach, na granicy lądu i wody po wilgotnym piasku biegają muchówki, których poza tymi miejscami nigdzie nie znajdziemy. Wyszukajmy w terenie ustronne miejsce, zasłonięte od wiatru i dobrze nasłonecznione, a spotkamy tu na kwiatach duże bogactwo muchówek.

Podczas przeszukiwania krzewów należy zwracać uwagę nie tylko na okazy wygrzewające się na słońcu na górnej powierzchni liści, lecz także na te, które siedzą na ich dolnej stronie. Znany polski dipterolog J. SZNABL podaje, że często okazy rzadkich gatunków można znaleźć właśnie na liściach krzewów przy samej ziemi.

Ciekawe materiały zbierzemy podczas wycieczek nadmorskich. Tylko nad brzegiem morza spotkamy słonolubne gatunki z rodziny *Coelopidae* i niektóre z rodziny *Ephydriidae*. Również ze zbiornikami mineralnymi lub słonymi rozsianymi wewnątrz kraju związana jest specjalna fauna muchówek. Największe jednak bogactwo muchówek zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym znajdziemy w terenach górskich. Występuje tu, między innymi, ciekawa fauna muchówek związanych biologicznie z bystrymi strumieniami górskimi, w których żyją ich larwy. Owady dojrzałe możemy złowić siedzące na głazach lub na brzegu. Specjalne środowiska stanowią jaskinie, których fauna nie jest jeszcze wystarczająco zbadana. Również w norach gryzoni i gniazdach ptasich żyje wiele gatunków, których nie znajdzie się w innych środowiskach.

Specjalną uwagę, ze względu na duże znaczenie gospodarcze, należy zwrócić na muchówki pasożytnicze. Część z nich związana jest z żywicielem tylko w okresie pobierania krwi, jak np. gatunki rodzin *Heleidae*, *Melusi-nidae*, *Culicidae*, bądź *Tabanidae*; samice tych gatunków (bo tylko one po-

bierają krew) złowimy na bydłe, koniach czy też na ludziach przez nie atakowanych. Część muchówek należy do stałych pasożytów zewnętrznych ssaków i ptaków. Należą do nich przedstawiciele rodzin *Nycteribiidae* i *Hippoboscidae*. Niektóre z nich złowimy również na koniach i bydłe, lecz duża liczba gatunków związana jest ze zwierzętami żyjącymi dziko, np. przeżuwaczami, nietoperzami lub ptakami i zdobyć je można tylko oglądając na świeżo okazy upolowanych zwierząt. Najwięcej trudności dostarcza jednak zdobycie materiału z rodzin *Gastrophilidae* i *Oestridae*, których larwy są wewnętrznymi pasożytami ssaków, a owady dojrzałe żyją bardzo krótko. Osobniki dorosłe najłatwiej otrzymać drogą hodowli z larw wyszukanych w stajniach, oborach, a u zwierząt dzikich w miejscach stałego ich przebywania, w legowiskach, lizawkach itp.

Szczególnie mało zbadana jest fauna muchówek związanych biologicznie z trupami, a właśnie tu można odkryć niesłychanie rzadkie i nieznanne jeszcze z Polski gatunki z rodziny *Thyreophoridae*. Na kale znajdziemy zwykle licznych reprezentantów rodzin *Cordyluridae*, *Cypselidae* i *Scatopsidae*. Również sok wyciekający z drzew oraz rozmaite gnijące substancje przyciągają do siebie rzadkie gatunki muchówek.

Sezon zbierania muchówek obejmuje cały rok. Największe bogactwo form występuje w miesiącach letnich, jednak liczne gatunki występują wtedy, kiedy entomologowie najczęściej zakończyli swój sezon połowów. Jesienią pojawia się wiele gatunków z rodzin *Fungivoridae*, *Tipulidae*, *Culicidae*, *Dryomyzidae*, *Pyrgotidae* itd. Również w okresie zimowym spotykamy pospolicie delikatne «komary» z rodziny *Petauristidae*, które nawet przy kilkustopniowym mrozie odbywają loty godowe i składają jaja. Najslabiej poznana jest fauna wczesnowiosenna, pojawiająca się wraz z pierwszymi słonecznymi, cieplejszymi dniami. Pierwsze kwiaty, kaczęńce i wierzby, przyciągają do siebie wiele muchówek, jednak nie wszystkie gatunki do nich przylatują; wiele z nich złowimy w pustym jeszcze lesie lub na drogach w czasie lotów godowych.

Udanie się połowu zależne jest w dużym stopniu od pory dnia i pogody. Najlepiej łowić jest rano o świcie. Zmarznięte w ciągu nocy muchówki wychodzą licznie na oświetlone słońcem powierzchnie liści aby się ogrzać. Zwykle są one wtedy dość niemrawe i łatwe do schwytania. Wiele gatunków o świcie odbywa loty godowe, a resztę dnia spędza w ukryciu. Również wieczorne połowy dają niezłe rezultaty. Do zbierania muchówek najlepsza jest pogoda bezwietrzna. Okres przed burzą, a szczególnie po burzy, daje także kilkakrotnie lepszy połów niż w normalną pogodę.

Interesujące gatunki muchówek można złowić nie tylko na wycieczce poza miastem, lecz i w mieście, w mieszkaniu. Najwięcej i najłatwiej łowi się muchówki na oknach mieszkań i klatek schodowych. Przedstawiciele trzech rodzin, *Phryneidae*, *Omphralidae* i *Scatopsidae*, poławiane są zazwyczaj wy-

łącznie na oknach. Wiele ciekawych gatunków zostało złowionych na szynkach w wagonach kolejowych, tramwajach, autobusach itd. Wieczorem przez otwarte okno wpada do światła wiele nocnych muchówek, np. z rodzaju *Chiromyia* ROBINEAU-DESVOIDY, czy z rodzin *Tendipedidae* i *Drosophilidae*. W miejscach ustępowych znajdziemy małe, gęsto owłosione gatunki z rodziny *Psychodidae*, na kawałkach sera zaś gatunki z rodziny *Piophilidae*. Fermentujące owoce przyciągają liczne gatunki z rodziny *Drosophilidae*. Możemy założyć szereg muchołapek z różnymi przynętami węchowymi jak piwo, miód itd., które zwabiają interesujące nas gatunki muchówek. Zasadą dipterologa powinno być «łowię zawsze i wszędzie», dlatego nie należy nigdy wyruszać z domu bez próbek w kieszeni.

Przy łowieniu muchówek dostaje się w nasze ręce wiele rozmaitych okazów; niektóre z nich mają wspaniałe ubarwienie i kształty, inne są szare czy czarne, wyglądają pospolicie i niepozornie. Co powinniśmy pozostawiać w zbiorze? Właściwie wszystko. Doświadczenia wielu pokoleń dipterologów wykazały, że formy «na oko» pospolite, monotonnie zabarwione, w pracowni podczas oglądania pod lupą lub binokulem wykazują duże zróżnicowanie i często możemy żałować, że nie złowiliśmy więcej tych niepozornych «musków». Szczególną wartość mają pary łwione podczas kopulacji, ponieważ w dużej ilości przypadków samice są o wiele trudniejsze do oznaczania niż samce.

Mimo najstaranniejszego przeszukania terenu za pomocą przedstawionych powyżej metod, wiele gatunków, a nawet i całych rodzin, które pospolicie go zamieszkują, zostanie przeoczonych. Możemy uzyskać te gatunki przez zbieranie ich stadiów rozwojowych. Podajemy więc ważniejsze metody i źródła zdobywania larw muchówek.

Larwy muchówek minujących drążą wewnątrz liści tak charakterystyczne chodniki, tzw. miny, że często do oznaczenia gatunku wystarczy mieć liść z wydrążonym chodnikiem. Jeżeli, patrząc pod światło, zauważymy, że w liściu znajdują się larwy lub poczwarki, należy zebrać je do osobnego pudełka by przez hodowlę w domu doprowadzić do rozwinięcia się postaci dorosłej. Po powrocie z wycieczki wkładamy takie liście z larwami lub poczwarkami do dużych próbek bądź słoików, w których liście te mogłyby przez dłuższy czas pozostawać świeże. W tym celu na dno próbki wkładamy trochę piasku i mchu i lekko zwilżamy wodą. Jeżeli wewnątrz na ścianach naczynia skrapla się woda, jest za wilgotno i trzeba hodowlę osuszyć. Hodowli muchówek minujących nie wolno wystawiać na działanie promieni słonecznych. Jeżeli z nadejściem zimy larwy nie wydostaną się na zewnątrz w celu przepoczwarczenia się w ziemi, lecz pozostaną wewnątrz liścia, wskazane jest na okres zimy taką hodowlę wystawić poza okno na działanie mrozu. Uzyskaną z hodowli postać dojrzałą należy przenieść do osobnej próbki. Zatrucie i preparowanie okazu może nastąpić dopiero po całkowitym stwardnieniu

i wybarwieniu osobnika, tzn. po 1—3 dniach. W jednym słoiku można zakładać hodowlę tylko jednego rodzaju min, w przeciwnym wypadku nie będziemy mogli zorientować się jakie gatunki drążą korytarze określonego typu.

Często muchówki tworzą wyrośla (dipterocoecidia), które spotykamy na wszystkich częściach roślin — na liściach w postaci guzów, na łodygach i sztykach korzeniowych w postaci zgrubień. Chcąc z wyrośli otrzymać formy dorosłe, przynosimy je do domu i w postaci bukietu wkładamy do słoika z wodą. Pod zwieszającym się bukietem, zawierającym jednakowe wyrośla, umieszczamy papierowy lejek, którego otwór prowadzi do naczynia zbierającego. Larwy wypadające z wyrośli przez lejek dostają się do tego naczynia, stąd rozkładamy je do oddzielnych probówek. Dalsze przeobrażenie odbywa się w ziemi i najlepiej jest izolować poszczególne osobniki w małych probówkach około 10 cm wysokości, do połowy wypełnionych wilgotnym piaskiem. Jeżeli chcemy prowadzić obserwacje biologiczne, należy przy ścianie probówki zrobić patyczkiem centymetrowy dołek, do którego spełźnie larwa przed przepoczwarczeniem się. Hodowle takie udają się dość łatwo, jeżeli larwy w zebranych materiale są w końcowym okresie swego rozwoju.

Należy również zbierać i gromadzić okwitłe główki roślin z rodziny złożonych oraz rozmaite owoce, mimo że zewnętrznie pozbawione są śladów przebywania w nich larw, gdyż i tym sposobem możemy otrzymać ciekawe gatunki muchówek. Jednak do przechowywania owoców wilgotne środowisko nie jest potrzebne, a czasem wręcz szkodliwe, wywołuje bowiem pleśnienie.

Jest wiele muchówek związanych z grzybami. Chcąc uzyskać ich postacie dorosłe, zbieramy grzyby «robaczywe» i wkładamy do słoików z dość grubą warstwą wilgotnego piasku lub lekkiej ziemi, następnie słoiki przykrywamy gęstym muślinem. Zwykle w ten sposób otrzymujemy bardzo bogaty materiał do badań.

We wszystkich trzech omówionych typach hodowli należy prowadzić etykietowanie słoików, które pozwoli na zebranie dokładnych danych o badanych gatunkach. Na każdym słoiku powinna być przyklejona kartka z datą, miejscem połowu oraz podaniem nazwy botanicznej rośliny, w której odbywa się rozwój larw muchówek, np. Leśna Podkowa koło Warszawy, lasy Młochowskie, 1 X 1954, *Boletus edulis* BULL. Obok zbioru samych muchówek można ponadto zaprowadzić zbiór wyrośli i liści z wydrążonymi minami.

Dodatkowym źródłem ciekawych materiałów dipterologicznych mogą być larwy żyjące w spróchniałych pniach, korzeniach roślin, bulwach i cebulkach. Często zgniłe ziemniaki czy cebula, zgniłe liście wyrzucone na śmietnik lub muł stawowy dostarczą nam przy hodowli duże ilości rzadko spotykanych gatunków. Stosunkowo łatwe do złowienia i hodowli są również larwy wodne, których rozwój można obserwować w akwarium lub słoju. Przy hodowli

larw wodnych wkładamy do akwariów trochę roślin wodnych i na dno sypiemy trochę piasku.

Dla zebrania materiału muchówek pasożytujących w owadach, należy zbierać poczwarki oraz dorosłe larwy różnych owadów. Poczwarki należy przetrzymywać na mchu w dużych probówkach, larwy zaś trzeba hodować do wyjścia pasożytów. Należy również zawsze starać się oznaczyć gatunek żywiciela.

W koloniach mszyc znajdziemy liczne drapieżne larwy muchówek, które łatwo dają się hodować w krystalizatorach przykrytych gazą, na gałązce z kolonią mszyc. Po zjedzeniu mszyc przez larwę przynosimy nowe porcje pożywienia. W trakcie prowadzenia takich hodowli można dokonywać pożytecznych obserwacji nad biologią i rozwojem tych owadów, tym bardziej, że wiadomości nasze z tej dziedziny są bardzo skromne.

Zaraz po zatruciu, a jeżeli jesteśmy jeszcze na wycieczce, to po powrocie do pracowni należy przystąpić do preparowania materiału. W porównaniu ze skomplikowanymi zabiegami, jakie muszą wykonać preparujący motyle, z muchówkami sprawa jest prostsza. Cały materiał nabijamy na szpilki. Przechowywanie w spirytusie czy trocinach i naklejanie muchówek na tekturki należy odrzucić, niszczy bowiem z trudem nieraz zdobyty materiał. Do nabijania muchówek używamy szpilek entomologicznych Nr 1, 2 i 3 oraz minucji — cienkich drucików stalowych grubości włosa. Szpilki powinny być stalowe, lakierowane, nie gnące się. Szpilki białe (mosiężne, niklowane) są bezwartościowe, gdyż śniedzieją w miejscu umocowania muchy i przelamują się.

Okazy powyżej 5 mm długości zwykle nabijamy na szpilki (o ile nie mają specjalnego delikatnego uszczecinięcia tułowia, gdyż wtedy i niektóre większe okazy należy nabić na minucje). Muchówkę nakłuwamy przez tułów, mniej więcej pośrodku, trochę z prawej strony. Nie należy wbijać szpilki w sam środek tułowia, gdyż można w ten sposób zniszczyć szczecinki znajdujące się pośrodku śródplecza, co może utrudnić oznaczenie danego owada. Okaz osadzamy mniej więcej w $\frac{1}{3}$ wysokości szpilki od góry. Muchówki drobne, poniżej 5 mm, nabijamy na minucje, które następnie osadzamy w prostokątnych kawałkach tekturki lub sztywnego papieru; drugi koniec tekturki przebijamy szpilką Nr 2. W przypadku bardzo drobnych muchówek (około 1 mm) należy tylko wbić zaostroszony koniec minucji od strony brzusznej między nogi tak, żeby nie wyszedł on po stronie grzbietowej a minucję wbić tęym końcem w tekturkę.

Jeżeli nie możemy nabić świeżego materiału natychmiast na szpilki, przechowujemy go na sucho w pudełkach po papierosach, których dno wykładamy cienko ligniną, na nią układamy warstwę muchówek, tak żeby jedna mucha nie leżała na drugiej i przykrywamy następnie cienkim kawałkiem ligniny. Gdy będziemy chcieli później tak przechowane muchówki nabijać

na szpilki, wystarczy położyć je na kilka godzin na wilgotny piasek do rozwilżenia.

Po nabiciu na szpilki przystępujemy do preparowania okazów. Muchówek drobnych umieszczonych na minucjach nie preparujemy, tylko ustawiamy skrzydła w takiej pozycji, aby odstawały od tułowia (najlepiej do góry), co ułatwi nam oznaczanie. Większe muchy ustawiamy w ten sposób, żeby mniej więcej zachowały naturalny wygląd. Skrzydła ustawiamy pionowo lub płasko, skierowane skośnie do tyłu tak jednak, żeby nie przykrywały odwłoka. Nogi podsuwamy pod ciało, żeby nie odstawały; ma to duże znaczenie praktyczne, gdyż muchówki z długimi nogami zajmują wtedy mniej miejsca w zbiorach i podczas przestawiania okazów nogi ich nie są narażone na odłamanie. U większości dużych muchówek podczas wysychania odwłok zwisa pod wpływem własnego ciężaru. Zapobiegamy temu stawiając pod niego na pewien czas stojaczek zrobiony z dwóch szpilek entomologicznych ustawionych w kształcie litery X. U gatunków z rodziny *Sarcophagidae* należy wyciągnąć aparat kopolacyjny.

Zebrane jaja, larwy bądź poczwarki wrzucamy do alkoholu mocy 70%. Larwy i poczwarki należy nakłuć lub ponacinać w kilku miejscach, ponieważ oskórek ich nie zawsze przepuszcza alkohol i wewnątrz larwy mogą zachodzić procesy gnilne. Jeżeli konserwujemy duże okazy lub też dużą ilość larw w probówce, trzeba po pewnym czasie zmienić alkohol, ponieważ przy wymieszaniu się z wodą zawartą w larwie, jego moc się zmniejsza i materiał może zacząć gnić.

Każdy okaz jaki mamy w zbiorach musi być zaetykietowany. Etykiety prowizoryczne wypisujemy jeszcze podczas wycieczki i wkładamy do probówek z zebranych materiałem. Okazy z hodowli mają etykiety z danymi dotyczącymi pory wylęgu, rodzaju pożywienia itp. Etykiety należy wypisać tuszem na kartonikach o wymiarach najlepiej 8×16 mm. Powinny być na nich zamieszczone dane dotyczące miejsca i czasu połowu oraz nazwisko zbieracza. Nazwę miejsca połowu należy podać w ten sposób, aby bez trudu można ją było odszukać na mapie, najlepiej obok nazwy wsi lub lasu podać nazwę powiatu lub najbliższego większego miasta. Wskazane jest na etykietach podawać również dane biologiczne lub ekologiczne odnoszące się do złowionego okazu; można je umieszczać na etykietach dodatkowej. Etykiety nabijamy na szpilkę pod okazem, mniej więcej w połowie wysokości szpilki. Po oznaczeniu okazu do gatunku, piszemy dodatkową etykietę z nazwą rodzajową i gatunkową, nazwiskiem oznaczającego i datą oznaczenia, a następnie umieszczamy ją pod poprzednimi etykietami.

Okazy na szpilkach przechowujemy w pudłach czy oszklonych gablotach z dnem wykładanym płytkami torfu lub korka. Wnętrze pudła wyklejamy białym papierem. Pudła powinny być szczelne, żeby nie dostały się do nich szkodniki. Wszystkie środki ochronne przeciw szkodnikom są dość zawodne

i dlatego pudła trzeba często przeglądać. Przesyłać zbiory jest najlepiej w mocnych, drewnianych skrzynkach, wysłanych słomą lub sianem, do których wkładamy pudła z owadami.

Często przy opracowywaniu zebranego materiału nie wystarcza analiza morfologiczna okazów spreparowanych normalnie i wtedy musimy z części owadów lub niektórych ich narządów sporządzić preparaty mikroskopowe, by móc je potem oglądać pod dużym powiększeniem. Nie należy robić preparatów mikroskopowych na zapas, szczególnie wtedy, kiedy mamy mały materiał. Przed wykonaniem preparatu należy się dokładnie zorientować, jak ma być wypreparowany i ułożony dany narząd. Od tego też będą zależały środki w jakich zamykamy preparat. Preparaty sporządzone niewłaściwie oddadzą nam minimalne usługi lub w ogóle nie będą mogły być wykorzystane.

Niekiedy w celu oznaczenia materiału robimy preparaty z całych muchówek, szczególnie wtedy, kiedy okazy są wyjątkowo małe, jednak i wtedy zawsze należy część okazów nabić na minucje. Dotychczas zbiory w postaci preparatów mikroskopowych stosujemy tylko w rodzinie *Itoniidae*. Pojedyncze jaja muchówek również zamykamy w preparatach, natomiast większe ich skupienia o charakterystycznym wyglądzie przechowujemy wraz z częścią rośliny, na której zostały złożone, w probówce z alkoholem o mocy 70%. Z aparatów kopolacyjnych i pokładełek robimy preparaty wtedy, kiedy są one małe lub ukryte wewnątrz odwłoka. Przy badaniu narządów gębowych zwykle też trzeba uciekać się do tej metody.

Środki używane do robienia preparatów mikroskopowych są proste i łatwe do zdobycia. Ze szkła laboratoryjnego potrzebować będziemy zlewki o objętości 100 ml, 150 ml, 200 ml, ponadto kilka szkiełek zegarkowych, małe płytki Petriego i bagietki. Do wycinania i przenoszenia preparatów potrzebne będą dwie miękkie pensety, igły preparacyjne oraz nożyczki o cienkich i ostrych końcach. Odpowiedni lancet możemy sporządzić sami z igły preparacyjnej, której koniec rozklepujemy i ostrzemy na ośelce. Do sporządzania preparatów potrzebne będą jeszcze szkiełka przedmiotowe i przykrywkowe. Dobrze jest mieć kilka szkiełek przedmiotowych z wyszlifowanym pośrodku zagłębieniem; umieszczony tu w kropki gliceryny preparat można swobodnie obracać bez rozplływania się cieczy.

Odczynników chemicznych potrzebnych do sporządzania preparatów mikroskopowych jest również niewiele, a mianowicie: alkohol 96%, alkohol absolutny (100%), balsam kanadyjski, chloralhydrat (czyli wodzian chloralu), gliceryna technicznie czysta, guma arabska w proszku, kalafonia, ksylen, kwas karbolowy, olejek goździkowy, woda destylowana, wodorotlenek sodu lub potasu, воск, biała żelatyna. Potrzebne niższe stężenie alkoholu sporządzamy przez dodanie odpowiedniej ilości wody, np.:

Do 100 cm³ alkoholu 96%, aby otrzymać alkohol:

70%	dolewamy	39,20 cm ³	wody destylowanej		
75%	”	29,55 cm ³	”	”	”
90%	”	6,43 cm ³	”	”	”

Preparaty mikroskopowe można zamykać w różnych odczynnikach, podajemy tu kilka z nich:

Gliceryna z żelatyną. 3 g żelatyny białej rozpuszczamy w 15 cm³ wody destylowanej na łaźni wodnej, po rozpuszczeniu dolewamy 15 g gliceryny i wlewamy kilka kropli 10% kwasu karbolowego. Po wystygnięciu odczynnik krzepnie i w tym stanie go przechowujemy. Przed użyciem należy go ponownie podgrzać. Preparat przed zamknięciem go w glicerynie z żelatyną płuczemy przez kilka godzin w wodzie, niezależnie od tego czy był przedtem ługowany, czy przechowywany w alkoholu i po tym wkładamy na 24 godziny do szkiełka zegarkowego z gliceryną. Następnie pensetą przenosimy go na czyste szkiełko przedmiotowe, układamy pośrodku i pipetką lub bagietką kapiemy na niego kroplę gliceryny z żelatyną, w końcu przykrywamy go szkiełkiem przykrywkowym. Po przykryciu podgrzewamy preparat przesuważąc go kilkakrotnie nad płomieniem palnika, dzięki czemu następuje dokładniejsze przesiąknięcie preparatu i równomierne zapełnienie przestrzeni pod szkiełkiem przez masę zamykającą. Gdy preparat jest gruby i masy daliśmy za mało, dopełniamy preparat nową porcją gliceryny z żelatyną. Po zakrzepnięciu masy (po 3—4 dniach) resztki żelatyny zeszkrobujemy skalpelem. Aby zabezpieczyć preparat przed wysychaniem trzeba go obramować (patrz niżej kit Kröniga).

Gliceryna. Jako odczynnik zamykający stosuje się glicerynę czystą, z małym dodatkiem kwasu karbolowego. Stosowana jest ona rzadko, ponieważ szybko wysycha lub wypływa z preparatu, który przez to łatwo może ulec zniszczeniu. Nie nadaje się więc do robienia preparatów, które często są używane, daje jednak lepsze prześwietlenie obiektu niż gliceryna z żelatyną a następnie umożliwia poruszanie umieszczonego w niej preparatu, czego nie uzyskamy przy stosowaniu żadnego innego odczynnika. Gliceryna wygodna jest dzięki temu do sporządzania preparatów czasowych, z których później możemy obiekt wyjąć i zrobić preparat trwalszy. Jeżeli robimy stałe preparaty glicerynowe, należy je obramować kitem Kröniga.

Kit Kröniga składa się z 2 części wosku i 7—9 części kałafonii, które razem podgrzewamy aż do ich stopienia się. Służy do obramowywania preparatów w celu uchronienia ich przed wysychaniem. Dokonujemy tego za pomocą metalowej łopatki, którą rozgrzewamy silnie i zanurzamy w kicie; przyczepioną do łopatki masą zaklejamy dokładnie szparę między szkiełkiem przykrywkowym a przedmiotowym. Miejsca, w których przyklejamy kit muszą być uprzednio dokładnie oczyszczone. Jeżeli preparat zamknięty

w glicerynie nie został dokładnie obramowany, to przy naciśnięciu szkiełka przykrywkowego będzie z niego wyciekała gliceryna.

Guma arabska. Do 40 cm³ wody destylowanej wlanej do naczynia ze szczelnym zamknięciem wsypujemy 24 g gumy arabskiej w proszku i wstawiamy na kilka godzin do termostatu o temperaturze 50—60° C. Po rozpuszczeniu się gumy, dodajemy 16 cm³ gliceryny i 160 g chloralhydratu i z powrotem wstawiamy do termostatu na dwie doby. Kiedy mieszanina jest już rozpuszczona, przesączamy ją przez szklaną watę. Przesączanie powinno odbywać się w termostacie, ponieważ w temperaturze pokojowej mieszanina szybko gęstnieje. Naczynie z odczynnikami należy przechowywać w ciemności. Preparat możemy zalewać tą masą po uprzednim przemyciu go w wodzie.

Balsam kanadyjski jest jednym z wygodniejszych środków do zamykania preparatów, dzięki temu, że podczas wysychania nie zmniejszają się jego walory optyczne ani nie kurczy się i nie wysycha, nie trzeba go przeto obramowywać. Po zaschnięciu jest twardy, a więc wygodny do częstego używania. Przed zamknięciem preparatu w balsamie musimy go przeprowadzić przez szereg odczynników w następującej kolejności:

1. Alkohol 75%,
2. Alkohol 90%,
3. Alkohol 96%,
4. Olejek goździkowy lub alkohol absolutny a następnie ksylen,
5. Balsam kanadyjski.

Czas trzymania obiektu w poszczególnych odczynnikach jest trudny do określenia i zależy od grubości obiektu i jego przepuszczalności dla danego odczynnika. Dla obiektów małych, np. aparatu kopulacyjnego lub pokładelka, możemy stosować czas po 10—15 minut dla każdego odczynnika, dla większych obiektów, np. całej larwy, trzeba czas przedłużyć odpowiednio do 3—4 godzin. Olejek lub ksylen są płynami prześwietlającymi, należy w nich preparat trzymać dłużej, nie mniej niż 15 minut dla małych obiektów. Obiekt preparowany trzymany za krótko w odczynnikach mętnieje, balsam nie przesiąka do jego wnętrza, odcina się od niego i cały preparat jest nieprzejrzysty. Przenoszenie przez ksylen a nie przez olejek goździkowy jest szczególnie wygodne przy robieniu preparatu z części owłosionych, których trzymają się pęcherzyki powietrza, powietrze zostaje bowiem w ksylenie łatwo rozpuszczone.

Konieczność sporządzenia preparatu mikroskopowego zachodzi najczęściej podczas oznaczania materiału, kiedy mamy do czynienia z okazami suchymi. Chcąc oddzielić taką czy inną część owada, z której mamy sporządzić preparat mikroskopowy, musimy okaz suchy najpierw rozwilżyć. W tym celu sypimy do płaskiego szklanego naczynia warstwę piasku, a następnie zwilżamy piasek wodą. Wody należy wlać tylko tyle, aby po przechyleniu

naczynia na bok, nie ukazała się ona nad piaskiem. Wyrównaną powierzchnię piasku przykrywamy bibułą lub białym papierem, dodajemy kilka kropli terpentyny i następnie wpinamy okazy przeznaczone do rozwilżenia. Jeżeli naczynie jest głębokie, przykrywamy je kawałkiem szyby, jeżeli zaś okazy wystają na zewnątrz, przykrywamy je szklanką. Owady powinny tak pozostać 8 lub więcej godzin, zależnie od wielkości, po czym sprawdzamy, czy uległy one dostatecznemu rozwilżeniu przez zbadanie sztywności odnóży i skrzydeł. Miękkie już owady przenosimy pod lupę lub binokular i ostrożnie, za pomocą ostrych igieł, oddzielamy pożądaną część przecinając delikatne błony między płytkami szkieletowymi. Jeżeli mamy do czynienia z aparatem kopulacyjnym, który nie zawsze daje się łatwo wypreparować, odcinamy koniec odwłoka wraz z tym aparatem. Natychmiast po dokonaniu operacji, okaz na szpilce zostaje zaopatrzony w numer i powinien być wpięty z powrotem do zbioru, ten sam numer otrzymuje wypreparowany narząd. Najlepiej napisać go na dużej kartce i podłożyć pod naczynie, w którym znajduje się preparat. Przy przenoszeniu preparatu przez odczynniki nie wolno zapomnieć o jednoczesnym przesuwaniu numeru. W końcu numerem tym zaopatrzymy również etykietkę na preparacie mikroskopowym. Jeśli mamy duży zbiór preparatów, należy je przechowywać w specjalnych teczkach.

Preparaty mikroskopowe muszą być przejrzyste, należy więc usunąć z nich części miękkie, jak tłuszcz, mięśnie itp. za pomocą ługowania. W tym celu wrzucamy część preparowaną na mniej więcej godzinę do 10% roztworu wodorotlenku sodowego lub potasowego. Proces ten można znacznie przyspieszyć przez podgrzewanie lub zagotowanie wodorotlenku, jednak należy to czynić bardzo ostrożnie, gdyż ług może wykipieć przy czym zwykle płami on ubranie i meble oraz może poparzyć skórę.

Ługujemy nogi, narządy gębowe, pokładełka i aparaty kopulacyjne, nie ługujemy skrzydeł. Po wyługowaniu należy preparat dobrze przemyć wodą w celu usunięcia ługu. Dalsze postępowanie zostało omówione powyżej i zależne jest od tego, w jakim odczynniku chcemy zamknąć preparat. Chcąc oznaczyć materiał do gatunku, musimy mieć optykę i piśmiennictwo naukowe dotyczące danej grupy. Podstawowe źródła bibliograficzne, w których znajdziemy większość ważniejszych prac dotyczących muchówek, wymienione są na końcu tego opracowania.

Pomocą i sprawdzianem dobrego oznaczenia materiału będzie porównanie go ze zbiorami muchówek oznaczonymi przez wybitnych specjalistów. W Polsce możliwe jest to przede wszystkim w oparciu o zbiory Instytutu Zoologicznego Polskiej Akademii Nauk.

II. PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY RODZIN

Synonimy wyróżniono petitem.

Podrząd: *Orthorrhapha Nematocera*.

- Rodziny: *Petauristidae*.
Trichoceridae.*
Phryneidae.
Rhyphidae.
Anisopodidae.
Tipulidae.
*Limnobiidae*¹.
Limoniidae.
Liriopeidae.
Ptychopteridae.
Psychodidae.
Blepharoceridae.
Culicidae.
*Bibionidae*².
Scatopsidae.
Fungivoridae.
Mycetophilidae.
Lycoriidae.
Sciaridae.
Tendipedidae.
Chironomidae.
Heleidae.
Ceratopogonidae.
Melusinidae.
Simuliidae.
Thaumaleidae.
Orphnephilidae.
Itoniidae.
Cecidomyidae.

Podrząd: *Orthorrhapha Brachycera*.

- Rodziny: *Erinnidae*³.
Xylophagidae.
Rhagionidae.
Leptidae.
Tabanidae.
Stratiomyidae.
Cyrtidae.
Acroceridae.
Oncodidae.
Bombyliidae.
Therevidae.
Omphralidae.
Scenopinidae.
Asilidae.
Empididae.
Dolichopodidae.

¹ Z włączeniem *Cylindrotomidae*.

² Z włączeniem *Hesperinidae* i *Pachyneuridae*.

³ Z włączeniem *Coenomyidae*.

Podrząd: *Cyclorrhapha Aschiza*.

Rodziny: *Phoridae.* *Dorylaidae.*
Musidoridae. *Pipunculidae.*
Lonchopteridae. *Syrphidae.*
Clythiidae.
Platypezidae.

Podrząd: *Cyclorrhapha Schizophora*.

Grupa: *Acalyptrata*.

Rodziny: *Conopidae.* *Coelopidae.*
Pyrgotidae. *Helomyzidae*³.
*Otitidae*¹. *Oдиниidae.*
Ortalidae. *Chusiidae.*
Trypetidae. *Anthomyzidae.*
Tephritidae. *Opomyzidae.*
Trypaneidae. *Tethinidae.*
Micropezidae. *Cypselidae.*
Tylidae. *Borboridae.*
Tanypezidae. *Sphaeroceridae.*
Megamerinidae. *Braulidae.*
Psilidae. *Milichiidae*⁴.
Sepsidae. *Chloropidae.*
Piophilidae. *Drosophilidae*⁵.
Dryomyzidae. *Periscelidae.*
Neottiophilidae. *Asteiidae.*
Thyreophoridae. *Agromyzidae.*
Sciomyzidae. *Ephydriidae.*
Tetanoceridae. *Canaceidae.*
Lauxaniidae.
Sapromyzidae.
*Lonchaeidae*².
Chamaemyidae.
Ochthiphilidae.

¹ Z włączeniem *Ulidiidae*, *Platystomidae*, *Pterocallidae*.

² Z włączeniem *Pallopteridae*.

³ Z włączeniem *Chiromyiidae*, *Trichosceliidae*.

⁴ Z włączeniem *Carnidae*.

⁵ Z włączeniem *Aulacigastridae*.

Grupa: *Calytrata*.

Rodziny: *Anthomyiidae*.
Cordyluridae.
Scathophagidae.
Muscidae.
Phasiidae.

Calliphoridae.
Larvaevoridae.
Tachinidae.
Gastrophilidae.
Oestridae.

Grupa: *Pupipara*.

Rodziny: *Hippoboscidae*.
Nycteribiidae.

III. KLUCZE DO OZNACZANIA RODZIN

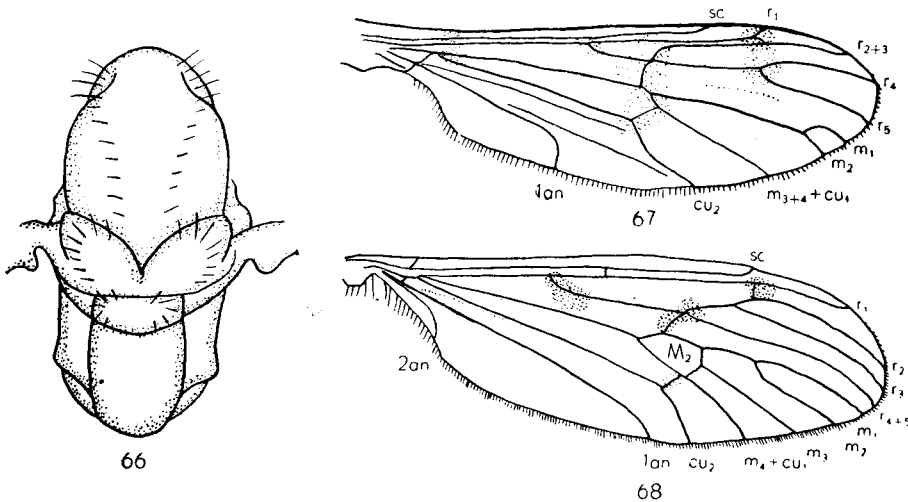
Klucz do oznaczania owadów dorosłych¹

1. Skrzydła występują 2.
- Skrzydeł brak 110.
2. Żyłka kostalna (*c*) obiega dokoła całe skrzydło, choć na tylnym jego brzegu może być nieco cieńsza (rys. 76, 110) 3.
- Żyłka kostalna (*c*) rozwinięta tylko częściowo, urywa się wyraźnie w okolicy wierzchołka skrzydła lub na jego przednim brzegu (rys. 81, 82, 88, 91, 92, 114) 6.
3. Szew poprzeczny śródplecza w kształcie litery V, ostrym końcem skierowanej do tyłu (rys. 66) 7.
- Szew poprzeczny śródplecza prosty lub go brak 4.
4. W wierzchołkowej części skrzydła występuje przynajmniej jedna zamknięta komórka (rys. 101, 102) 24.
- Brak zamkniętych komórek w wierzchołkowej części skrzydła (rys. 73, 74, 76, 78) 5.
5. Czułki 3-członowe (rys. 111) 30.
- Czułki przynajmniej 6-członowe (rys. 17, 19) 10.
6. Czułki 3-członowe (rys. 126, 127) 31.
- Czułki przynajmniej 5-członowe (rys. 97—100) 15.
7. Na skrzydle występują dwie żyłki analne *1an* i *2an* (rys. 68); żyłka radialna r_{2+3} rozdziela się na dwie gałęzie, a żyłka r_{4+5} uchodzi jako żyłka pojedyncza 8.
- Na skrzydle występuje jedna żyłka analna (*an*); żyłka radialna r_{2+3} uchodzi jako żyłka pojedyncza, a żyłka r_{4+5} rozdziela się na dwie samodzielne żyłki (rys. 67). Długość ciała 8—12 mm. Czułki 15-członowe, silnie wydłużone, krótko owłosione. Głaszczki długie, 4-członowe, ostatni człon najdłuższy. Oczy nagie, przyoczek brak. Tułów błyszczący, z dwoma szwami podłużnymi oraz szwem poprzecznym w kształcie litery V. Tarczka mała, zartarczka silnie rozwinięta, tak że odwłok osadzony nad nasadą nóg tylnej pary. Nogi cienkie, silnie wydłużone, nogi tylne długości około 15 mm. Odwłok wydłużony, złożony z 8 segmentów, przy nasadzie cieńszy niż na końcu. Aparat kopolacyjny samca silnie rozwinięty, ze sterczącymi przydat-

¹ Oznaczenie można sprawdzić dodatkowo za pomocą klucza pomocniczego na str. 107—115.

kami kopulacyjnymi. Samice z pokładelkiem. Występują przez całe lato nad brzegami wód. Spotyka się je siedzące na roślinach lub latające z charakterystycznie rozczapierzonymi nogami. *Liriopeidae*.

8. Nad nasadami czułek występują trzy przyoczek. Żyłka analna *2an* uchodzi blisko nasady skrzydła jeszcze na polu analnym (rys. 68). Długość ciała do 10 mm. Cienkie, szare komary, czasem z jaśniejszymi przepaskami na odwłoku. Czułki 16-członowe, z niewyraźnym członowaniem. Nogi długie, łatwo odpadające, dłuższe od ciała. Odwłok cienki, wydłużony; u samicy przysadki odwłokowe tworzą krótkie pokładelko. U samca, przy parzeniu z góry, przydatki aparatu kopulacyjnego tworzą jakby obcęgi. Okrywy ciała miękkie, złowione okazy łatwo ulegają zgnieceniu. Występują od jesieni do wiosny. Spotyka się je pospolicie i przez całą zimę, szczególnie w dni bezwietrzne. Loty godowe i składanie jaj odbywa się przez cały ten okres *Petauristidae*.
- Przyoczek brak. Żyłka analna *2an* uchodzi daleko poza polem analnym mniej więcej w $\frac{1}{3}$ długości skrzydła od nasady (rys. 70, 72) 9.
9. Końcowy człon głaszczków szczękowych biczowaty, dużo dłuższy niż trzy podstawowe człony razem wzięte (rys. 69). Żyłka subkostalna (*sc*) uchodzi do żyłki radialnej (*r*) (rys. 70). Wielkie komary, dochodzące do 30 mm długości, o długich, łatwo odpadających nogach. Dolna część głowy wraz z aparatem gębowym wyciągnięta do przodu. Czułki 13-członowe. Głaszczki silnie wydłużone. Tergit śródtułowia silnie wydęty, kopulasty. Tarczka mała, wąska. Zatarczka silnie rozwinięta. Skrzydła

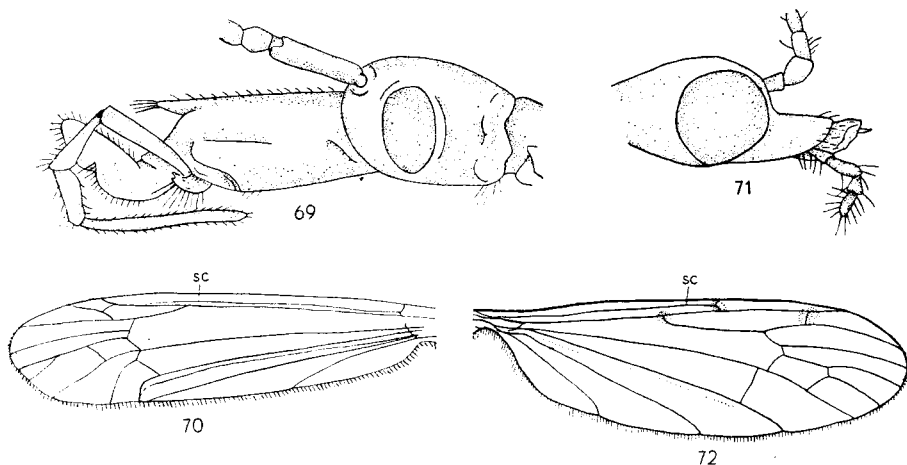


Rys. 66—68. Oryg.

6 — tułów z góry przedstawiciela rodzaju *Tipula* LINNAEUS (*Tipulidae*), z widocznym przebiegiem szwu poprzecznego śródplecza. 67 — *Liriope contaminata* (LINNAEUS) (*Liriopeidae*), skrzydło. 68 — *Petaurista maculipennis* (MEIGEN) (*Petauristidae*), skrzydło. Na skrzydłach: *c* — żyłka subkostalna, r_1 — r_5 — żyłki radialne, m_1 — m_3 — żyłki medialne, m_3+4+cu_1 , m_4+cu_1 — lane trzecia i czwarta żyłki medialne z pierwszą kubitalną, cu_2 — żyłka kubitalna, *1an*, *2an* — żyłki analne, M_2 — komórka dyskoidalna.

wąskie, wydłużone, przezmianki długie, wystające. U owadów siedzących skrzydła są skierowane skośnie do góry i rozstawione na boki. Odwłok złożony z 9 segmentów. Owady dorosłe spotyka się na łąkach i w lasach, szczególnie w miejscach nieco wilgotniejszych. Niektóre gatunki przylatują do oświetlonych mieszkań. Występują przez całe lato.
 **Tipulidae.**

- Końcowy człon głaszczków krótszy lub takiej samej długości jak trzy podstawowe człony razem wzięte (rys. 71). Żyłka subkostalna (sc) uchodzi do żyłki kostalnej (c) lub kończy się swobodnie (rys. 72). Wygląd i budowa podobne jak u poprzedniej rodziny **Limnobiidae.**



Rys. 69—72. (70 — według HENDELA, pozostałe oryg.).

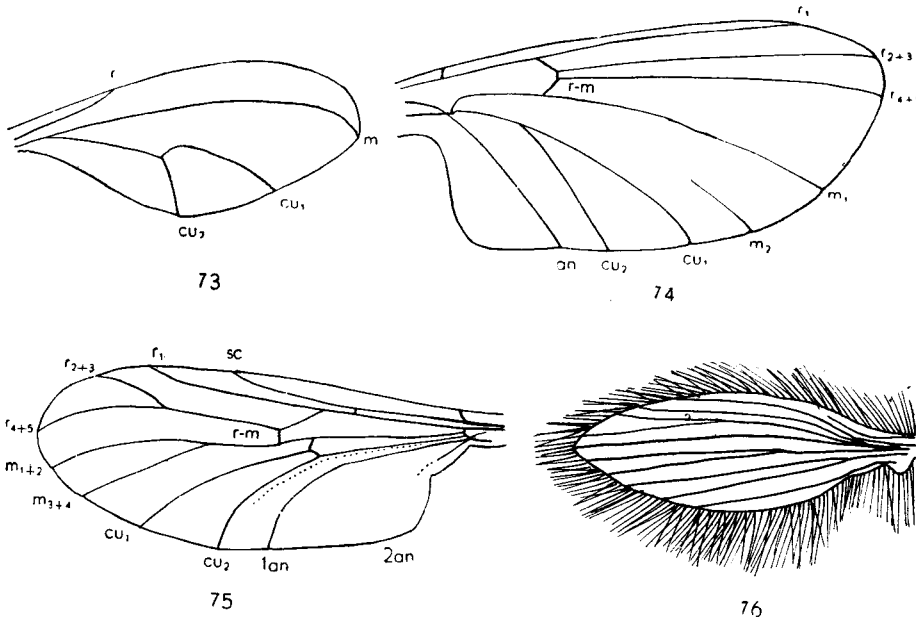
69 — głowa z boku przedstawiciela rodzaju *Tipula* LINNAEUS (*Tipulidae*). 70 — *T. juncea* MEIGEN, skrzydło: sc — żyłka subkostalna. 71 — *Limnobia tripunctata* (FABRICIUS) (*Limnobiidae*), głowa z boku. 72 — *L. tripunctata* (FABR.), skrzydło: sc — żyłka subkostalna.

10. Skrzydło najwyżej o 6 podłużnych żyłkach (rys. 73). Małe, delikatne komary, często o długości ciała poniżej 1 mm, ze zredukowanym użytkowaniem skrzydeł. Ciało szare lub pastelowo jasno ubarwione; przeważają kolory: żółty, różowy i zielony. Czułki o różnej liczbie członów, która waha się od 6 do 36, jednak najczęściej występuje 14 członów. Na poszczególnych członach czułek często rozmaite wyrostki lub włoski tworzące piękne ornamentacje. Oczy często połączone mostkiem ponad nasadami czułek. Przyoczka występują lub ich brak. Stopy u niektórych gatunków skrócone, liczba ich członów wynosi 2—4. Odwłok wydłużony. U samców aparat kopulacyjny dobrze widoczny z zewnątrz. Występują od wczesnej wiosny do późnej jesieni w całym kraju. Najczęściej uzyskuje się okazy dorosłe z hodowli wyrosli lub łowi się siedzące na liściach.

. **Itoniidae.**

- Skrzydło przynajmniej o 7, a zwykle o 8—9 podłużnych żyłkach (rys. 74—76) 11.

11. Przyoczek występują 12.
 —. Przyoczek brak 13.
 12. Śródplecze przed nasadą skrzydeł z silnie rozwiniętym szwem poprzecznym, przerwany pośrodku. Żyłki poprzecznej *m-cu* brak (rys. 74). Obok normalnego użylkowania występuje zwykle siatka dodatkowych cieniutkich żyłek. Długość ciała 5—7 mm. Szare komary o długich, cieniutkich nogach. U niektórych gatunków oczy rozdzielone na dwie części, w górnej części oka poszczególne soczewki zwykle dużo większe niż w dolnej. Przyoczek osadzone na silnie rozwiniętym wzgórk. Aparat gębowy wyciągnięty w trąbkę. Spotyka się je na brzegach potoków górskich. Podawane z górskich okolic Polski **Blepharoceridae.**

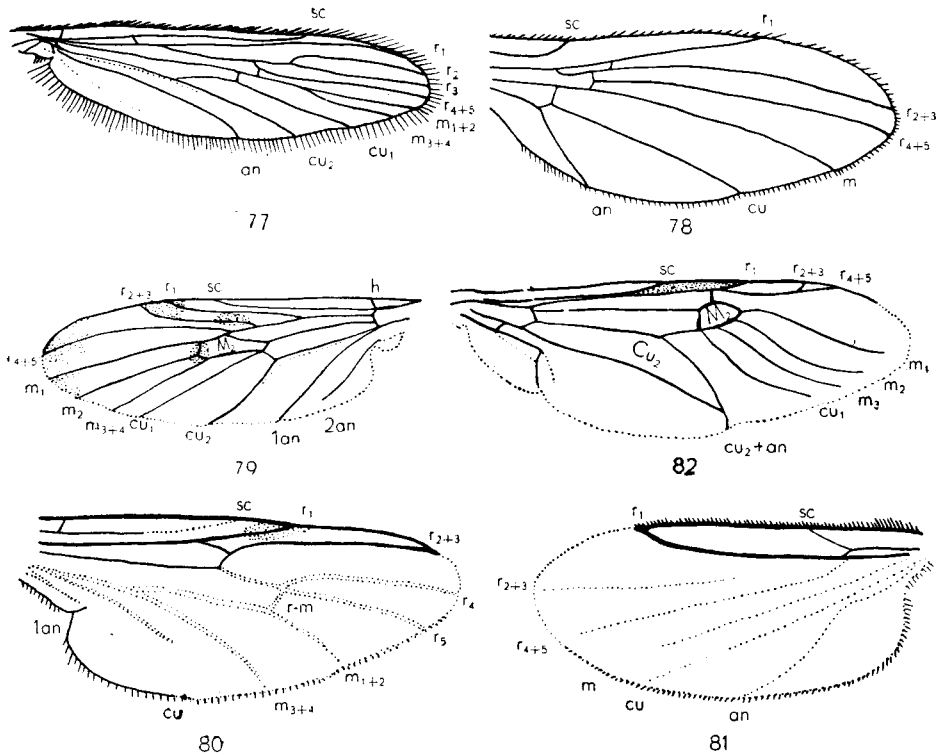


Rys. 73—76. Skrzydła. (73—74 — według ENDERLEINA, 75 — według HENDELA, pozostały oryg.).
 73 — skrzydło przedstawiciela rodzaju *Trishormomyia* KIEFFER (*Itoniidae*). 74 — *Liponeura cinerascens* LOEW (*Blepharoceridae*). 75 — *Hesperinus imbecilus* (LOEW) (*Bibionidae*). 76 — *Psychoda phalaenoides* (LINNAEUS) (*Psychodidae*). Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, *r*—*r*₄₊₅ — żyłki radialne, *m*—*m*₃₊₄ — żyłki medialne, *cu*₁ *cu*₂ — żyłki kubitalne, *an*—*2an* — żyłki analne, *r-m* — żyłka poprzeczna.

- . Śródplecze bez szwu poprzecznego. Żyłka poprzeczna *m-cu* występuje (rys. 75). Dodatkowej siatki żyłek na skrzydłach brak. Komary duże lub średnie, do 10 mm długości, o krępej budowie. Oczy samców stykają się ze sobą i zajmują prawie całą powierzchnię głowy, u samic oczy małe, rozdzielone. Nogi silne, owłosione, u większości gatunków golenie nóg pierwszej pary mają na końcach kolce. Odwłok u samic bardzo gruby, u samców cienki. Najliczniej występują wczesną wiosną. Pospolite w całej Polsce **Bibionidae.**

13. Na skrzydle występuje żyłka poprzeczna *m-cu* (rys. 77, 78) . . . 14.

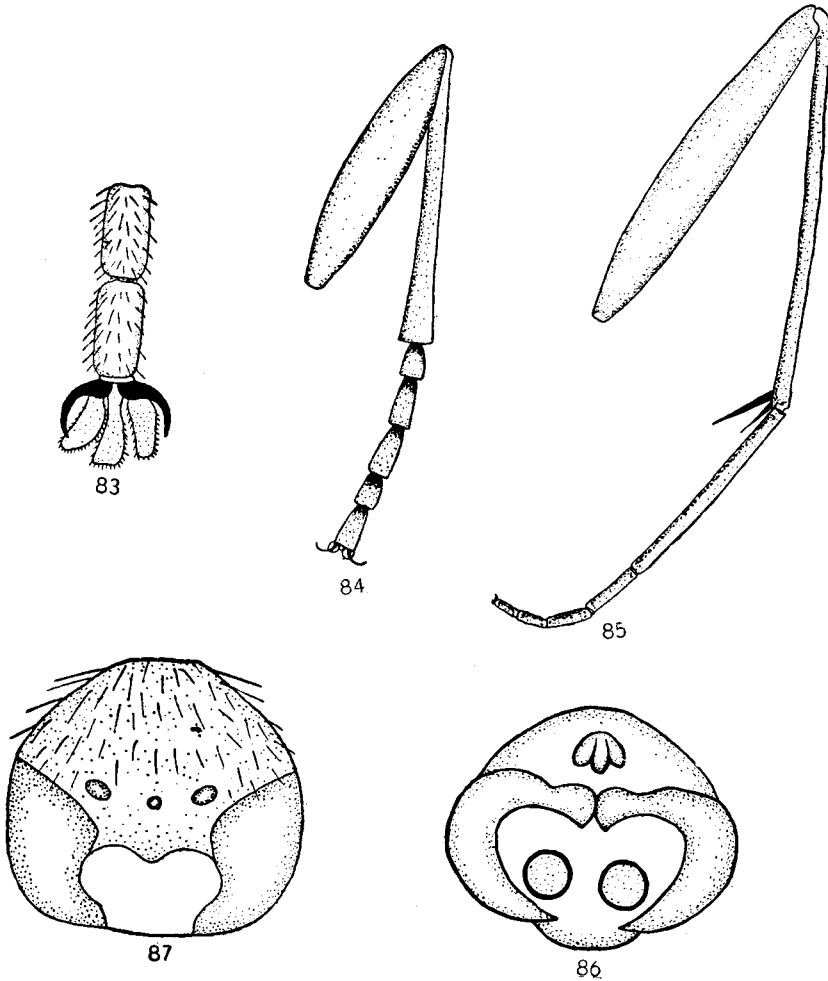
— Na skrzydle żyłek poprzecznych brak (rys. 76). Małe komarki, o długości ciała około 1 mm, okryte długimi, puszystymi włoskami, wyglądem przypominają małe motylki. Głowa mała, nisko osadzona. Czułki długości głowy i tułowia razem wziętych. Oczy u samców i samic rozdzielone, przyoczek brak. Tułów wysklepiony do góry, tarczka mniej więcej okrągła. Skrzydła lancetowate, symetryczne, z równoległym użyłkowaniem, bez żyłek poprzecznych. Żyłki, a czasem i powierzchnia skrzydła pokryte długimi włoskami lub łuskami. Odwłok składa się z 6—8 segmentów. U samców występuje charakterystyczny aparat kopulacyjny (rys. 43). Spotyka się je przez cały rok w miejscach ustępowych, w lecie na liściach roślin w wilgotniejszych środowiskach . . . *Psychodidae*.



Rys. 77—82. Skrzydła. (Oryg.).

77 — *Culex pipiens* LINNÆUS (*Culicidae*). 78 — *Thaumalea testacea* RUTHE (*Thaumaleidae*). 79 — *Phryne fenestralis* (SCOPOLI) (*Phryneidae*). 80 — *Bibio pomonae* (FABRICIUS) (*Bibionidae*). 81 — *Scatopse notata* (LINNÆUS) (*Scatopsidae*). 82 — *Stratiomys chamaeleon* (LINNÆUS) (*Stratiomyidae*). Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, *r1*—*r5* — żyłki radialne, *m*—*m3+4* — żyłki medialne, *cu*—*cu2* — żyłki kubitalne, *cu2+1an* — druga żyłka kubitalna złączona z pierwszą analną, *an*—*2an* — żyłki analne, *h*, *r-m* — żyłki poprzeczne, *M2* — komórka dyskoidalna, *cu2* — komórka kubitalna.

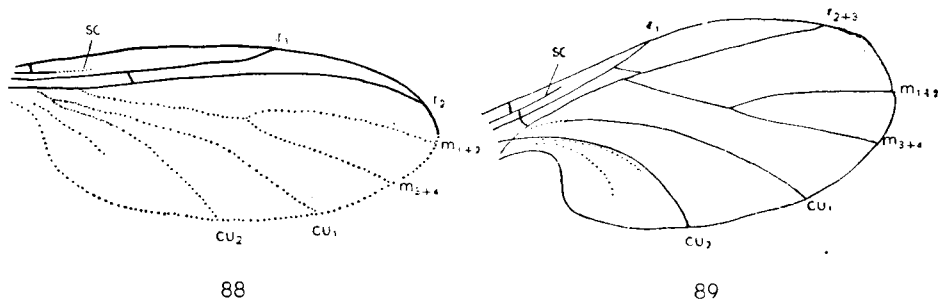
14. Do brzegu skrzydła uchodzi 9 żyłek podłużnych. Często skrzydła pokryte są łuseczkami (rys. 77). Wysmukłe komary o długości ciała 2—10 mm, o długich, cienkich nogach, silnie rozwiniętym tułowi i wąskich skrzydłach. Łusczek na skrzydłach brak tylko u podrodziny *Dixiinae*. W okolicy przetchlinek tułowiowych osadzone grupkami silne szczeciny. Odwłok ubarwiony w rozmaite desenie, które tworzą ugrupowania kolorowych łusek. Samice niemal wszystkich gatunków pobierają krew ptaków i ssaków i mają długi, silnie rozwinięty, skierowany do przodu ryjek. Owady dorosłe spotyka się przez cały rok, masowe występowanie obserwuje się głównie wiosną *Culicidae*.



Rys. 83—87. (Oryg.).

Bibio pomonae (FABRICIUS) (*Bibionidae*), stopa. 84 — *Scatopse notata* (LINNAEUS) (*Scatopidae*), noga trzeciej pary. 85 — *Neosciara bicolor* (MEIGEN) (*Lycoriidae*), noga trzeciej pary. *N. bicolor* (MEIG.), głowa z góry. 87 — *Gnoriste apicalis* MEIGEN (*Fungivoridae*), głowa z góry.

- Do brzegu skrzydła uchodzi 7 żyłek podłużnych (rys. 78). Łuseczek na skrzydłach i ciele brak. Małe komary o długości ciała 2—5 mm. Czułki 11-członowe. Głasczki dłuższe od czułków. Oczy u samców i samic połączone, przyoczek brak. Skrzydła o charakterystycznej budowie. Występują tylko w górach **Thaumaleidae.**
- 15. Komórka dyskoidalna (M_2) występuje (rys. 79) 16.
- Komórki dyskoidalnej (M_2) brak (rys. 80, 81) 17.
- 16. Żyłki kubitalna (cu) i analna (an) łączą się przed brzegiem skrzydła tworząc długą, klinowatą komórkę kubitalną Cu_2 (rys. 82). Długość ciała 1—22 mm. Odwłok zwykle spłaszczony, metalicznie błyszczący lub o barwnych, zielono- lub żółtoczarnych plamach. Czułki 3—10-członowe, rozmaitej budowy (rys. 97—99). Na tarczce często występują kolce. Skrzydła o bardzo charakterystycznej budowie. Komórka dyskoidalna (M_2) silnie zaznaczona, od niej odchodzą cienkie żyłki medialne. Golenie bez ostróg. Spotyka się je na kwiatkach i w trawie . . **Stratiomyidae.**

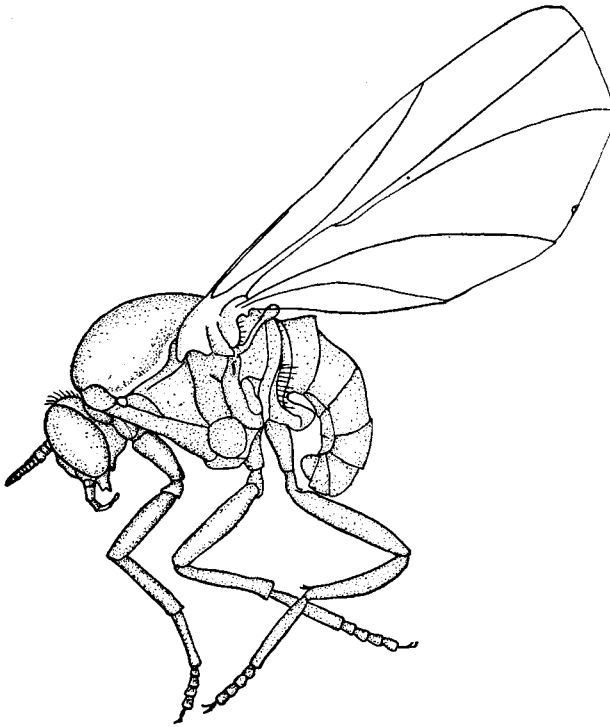


Rys. 88, 89. Skrzydła. (88—oryg., 89 — według ENDERLEINA).

88 — *Neosciara bicolor* (MEIGEN) (*Lycoriidae*). 89 — *Lestremia leucophaea* (MEIGEN) (*Itomiidae*). Na skrzydłach: sc — żyłka subkostalna, r_1-r_{2+3} — żyłki radialne, m_{1+2} , m_{3+4} — żyłki medialne, cu_1 , cu_2 — żyłki kubitalne.

- Żyłki kubitalna (cu) i analna (an) uchodzą samodzielnie do tylnego brzegu skrzydła (rys. 79). Komary o długości ciała około 10 mm. Czułki 16-członowe. Oczy u samców i samic rozdzielone, przyoczek występuje. Skrzydła zwykle z ostro zaznaczonymi plamami. Nogi niezbyt długie. Odwłok cienki, na przekroju okrągły, złożony z 8 segmentów. Można je spotkać przez cały rok na oknach lub w pobliżu gnijących substancji roślinnych **Phryneidae.**
- 17. Przyoczek występuje (rys. 87) 18.
- Przyoczek brak 22.
- 18. Na ostatnim członie stopy silnie rozwinięte przyłgi i empodium (rys. 83). Żyłka poprzeczna $m-cu$ położona za żyłką $r-m$, bliżej nasady skrzydła. Poza tym patrz teza 12 **Bibionidae.**
- Na ostatnim członie stopy przyłgi i empodium słabo rozwinięte, zwykle niewidoczne. Żyłka poprzeczna $m-cu$ położona przed żyłką $r-m$ lub

- na równym z nią poziomie. Czasem żyłka *m-cu* nie występuje (rys. 81, 88, 89) 19.
19. Golenie nóg tylnych bez ostróg na końcu (rys. 84). Biodra krótkie. Żyłki na przednim brzegu skrzydła grube, na tylnym ledwo widoczne. Żyłki poprzecznej *m-cu* brak (rys. 81). Małe, o długości ciała do 2 mm, błyszczące, czarne muchówki, o krótkich czułkach i spłaszczonym odwłoku. Oczy nerkowate, często stykają się ze sobą nad nasadami czułków. Spotyka się je na roślinach baldaszkowatych, na oknach mieszkań i na odchodach *Scatopsidae*.

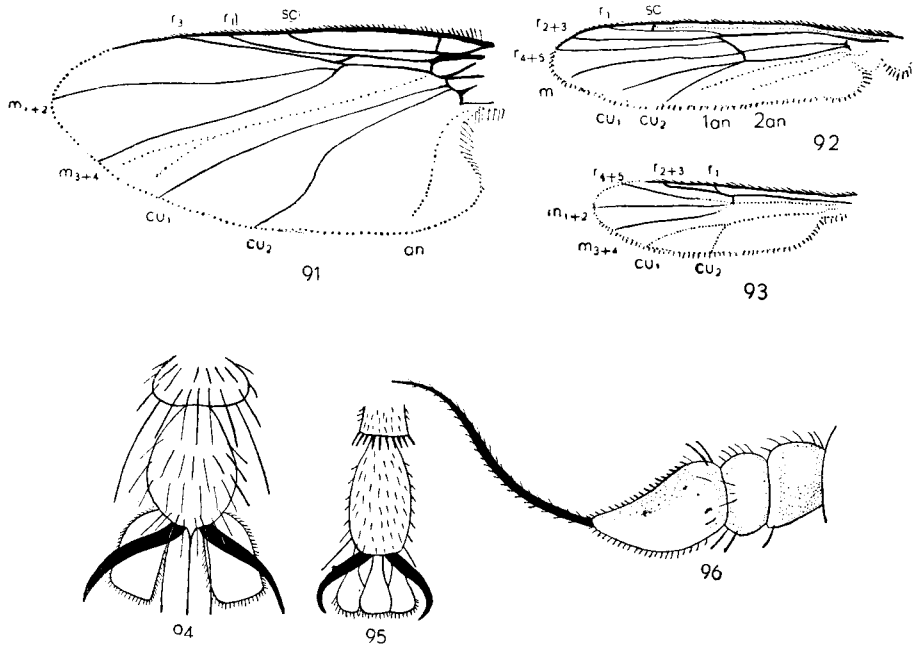


Rys. 90. *Melusina ornata* (MEIGEN) (*Melusinidae*), samica. (Oryg.).

- Wszystkie golenie z ostrogami na końcu (rys. 85). Biodra zwykle silnie wydłużone, równe połowie długości ud. Użytkowanie skrzydeł różnorodne 20.
20. Oczy nad nasadami czułków połączone mostkiem (rys. 86). 21.
- Oczy rozdzielone (rys. 87). Komary o długości ciała do 10 mm. Głowa zawieszona bardzo nisko przy nasadzie nóg przednich. Czułki 11-członowe. Przycoczka często położone przy samym brzegu oczu. Tułów silnie rozwi-

nięty, kopulasto wysklepiony do góry, tak że owady wydają się «garbate». Tarczka mała, zatarczka silnie rozwinięta. Odwłok złożony z 6—9 segmentów, walcowaty lub bocznie spłaszczony. Uzyskuje się je z hodowli owocników grzybów lub można je łowić kosząc czerpakiem po krzewach i trawie. Czasem zalatują do mieszkań ludzkich i wtedy skupiają się na oknach **Fungivoridae.**

21. Obie żyłki kubitalne cu_1 i cu_2 łączą się przy nasadzie skrzydła (rys. 88). Małe, zwykle czarne muchówki, o długości ciała 2—8 mm, o długim, zwężającym się równomiernie odwłoku. Czułki 16-członowe. Oczy często owłosione. Pospolite przez cały rok w miejscach, gdzie występują rozkładające się szczątki roślinne **Lycoriidae.**
- Żyłki kubitalne cu_1 i cu_2 samodzielne, nie łączą się ze sobą przy nasadzie skrzydła (rys. 89). Poza tym patrz teza 10. . . **Itoniidae (Lestremiinae).**
22. Żyłka kubitalna (cu) bez rozgałęzień (rys. 91). Długość ciała 3—6 mm. Głowa półkulista lub spłaszczona, holoptyczna. Czułki krótkie. Przyczek brak. Tułów bez szwu poprzecznego. Skrzydła szerokie, z silnie rozwiniętym polem analnym. Żyłki na przednim brzegu skrzydła grube,

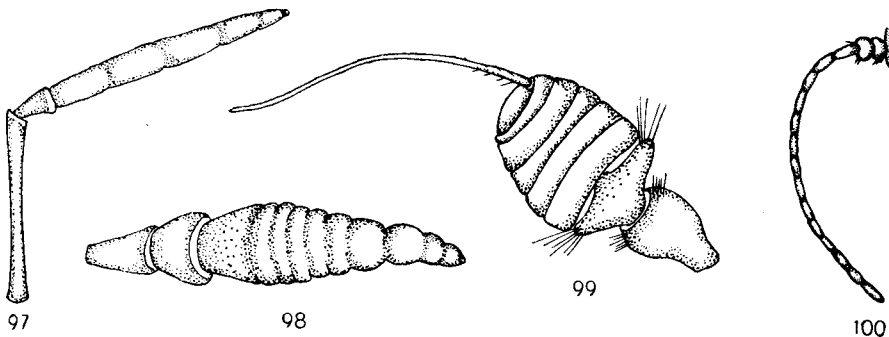


Rys. 91—96. (Oryg.).

91 — *Melusina ornata* (MEIGEN) (*Melusinidae*), skrzydło. 92 — *Clinotanypus nervosus* (MEIGEN) (*Tendipedidae*), skrzydło. 93 — *Helea communis* (MEIGEN) (*Heleidae*), skrzydło. 94 — *Laphria gilva* (LINNAEUS) (*Asilidae*), stopa. 95 — *Rhagio scolopaceus* (LINNAEUS) (*Rhagionidae*), stopa. 96 — *R. scolopaceus* (L.), czulek. Na skrzydłach: sc — żyłka subkostalna, r_1 — r_{4+5} — żyłki radialne, m — m_{3+4} — żyłki medialne, cu_1 cu_2 — żyłki kubitalne, an — $2an$ — żyłki analne.

na tylnym bardziej delikatne. Nogi krótkie. Odwłok złożony z 7—8 segmentów; I segment kołnierzykowaty, z rzęskami na tylnym brzegu (rys. 90). Aparat kopulacyjny samca z zewnątrz niewidoczny. Samice atakują ssaki dla pobrania krwi. Samce łowi się na kwiatach lub na świetło. Występują przez całe lato. **Melusinidae.**

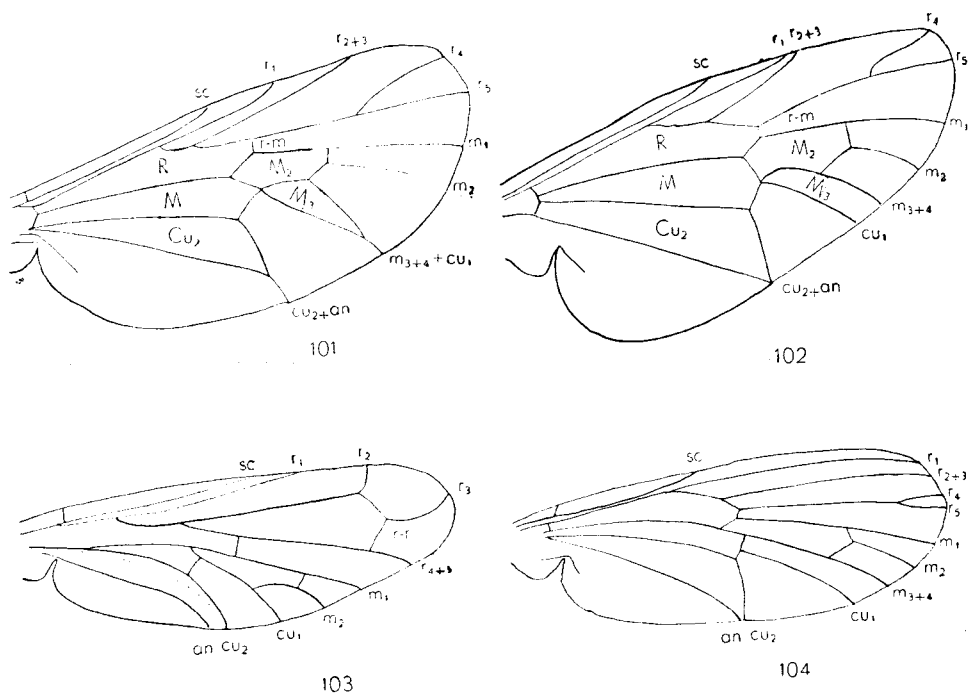
- Żyłka kubitalna (*cu*) rozgałęziona (rys. 92, 93) 23.
- 23. Żyłka medialna (*m*) bez rozgałęzień (rys. 92). Długość ciała 0,5—14 mm. Czułki samic skąpo owłosione, czułki samców pokryte gęsto długimi włosami. Nogi przednie najdłuższe, u żywych owadów wyciągnięte do przodu, znajdują się w ciągłym ruchu, bez przerwy dotykając podłoża jak macki. Spotyka się je od wiosny do jesieni. Często odbywają masowo loty godowe. Chętnie przylatują do światła **Tendipedidae.**
- Żyłka medialna (*m*) rozgałęziona (rys. 93). Małeńkie muchówki nie przekraczające 2 mm długości. Czułki 13—15-członowe. Aparat gębowy kłujący. Nogi przednie krótkie. Spotyka się je zwykle napadające na zwierzęta i ludzi lub podczas lotów godowych. Występują przez całe lato **Heleidae.**
- 24. Na ostatnim członie stóp wykształcone przyłgi i empodium (rys. 95), jeśli przyłg brak, sprawdzić pod tezę 29 25.
- Na ostatnim członie stóp wykształcone tylko przyłgi (rys. 94) 28.
- 25. Czułki 3-członowe. Na końcu ostatniego członu osadzona włosowata wici (rys. 96). Długość ciała 8—20 mm. Golenie nóg tylnych z ostrogami. Spotyka się je przez całe lato w zaroślach na liściach lub pniach drzew. **Rhagionidae.**
- Czułki przynajmniej 5-członowe. Włosowatej wici zwykle brak (rys. 97—100) 26.
- 26. Łuska skrzydłowa mała. Ostatnia żyłka radialna (r_5) uchodzi na wierzchołku skrzydła 27.



Rys. 97—100. Czułki. (99 — według ENDERLEINA, pozostałe oryg.).

97 — *Stratiomys chamaeleon* (LINNAEUS) (*Stratiomyidae*). 98 — *Beris chalybeata* (FORSTER) (*Stratiomyidae*). 99 — *Geosargus cuprarius* (LINNAEUS) (*Stratiomyidae*). 100 — *Neosciara bicolor* (MEIGEN) (*Lycoriidae*)

- Łuska skrzydłowa silnie wykształcona. Żyłka radialna (r_5) uchodzi do tylnego brzegu skrzydła. Duże, silnie zbudowane muchówki, o długości ciała 10—28 mm i o lekko spłaszczonym odwłoku. Głowa duża, półkulista, u samców niemal całkiem zajęta przez oczy. Samice pobierają krew dużych ssaków i człowieka, samce odżywiają się pyłkiem kwiatów i słodkimi sokami roślinnymi. Występują przez całe lato. **Tabanidae**.
27. Tarczka z 4—8 kolcami lub komórka medialna M_3 na skrzydle zamknięta (rys. 101). Poza tym patrz teza 16. **Stratiomyidae**.
- Tarczka najwyżej z dwoma kolcami. Komórka medialna M_3 zawsze otwarta (rys. 102). Duże, ociężałe muchówki o długości ciała około 20 mm, metalicznie czarne lub brązowożółte, matowe. Czułki 10-członowe. Wszystkie nogi mają na końcach ostrogi, gdy ich brak, to odwłok długi, walcowaty. Spotyka się je rzadko, na pniach drzew **Erinnidae**.
28. W tylnej części skrzydła oprócz żyłek radialnych występuje 5 żyłek podłużnych; czasem mogą się one łączyć przed ujściem do brzegu skrzydła.



Rys. 101—104. Skrzydła. (Według ENDERLEINA).

101 — *Solva marginata* (MEIGEN) (*Stratiomyidae*). 102 — *Erinna cincta* (DEGEER) (*Erinnidae*). 103 — *Toxophora maculata* (ROSSI) (*Bombyliidae*). 104 — *Cyrtopogon lateralis* (FALLÉN) (*Asilidae*). Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, r_1 — r_5 — żyłki radialne, m_1 — m_{3+4} — żyłki medialne, $m_{3+4} + cu_1$ — złane trzecia i czwarta żyłka medialna z pierwszą kubitalną, cu_1 , cu_2 — żyłki kubitalne, $cu_2 + an$ — druga żyłka kubitalna zlana z analną, *an* — żyłka analna, *r-r*, *r-m* — żyłki poprzeczne, *R* — komórka radialna, *M*— M_3 — komórki medialne, Cu_2 — komórka kubitalna.

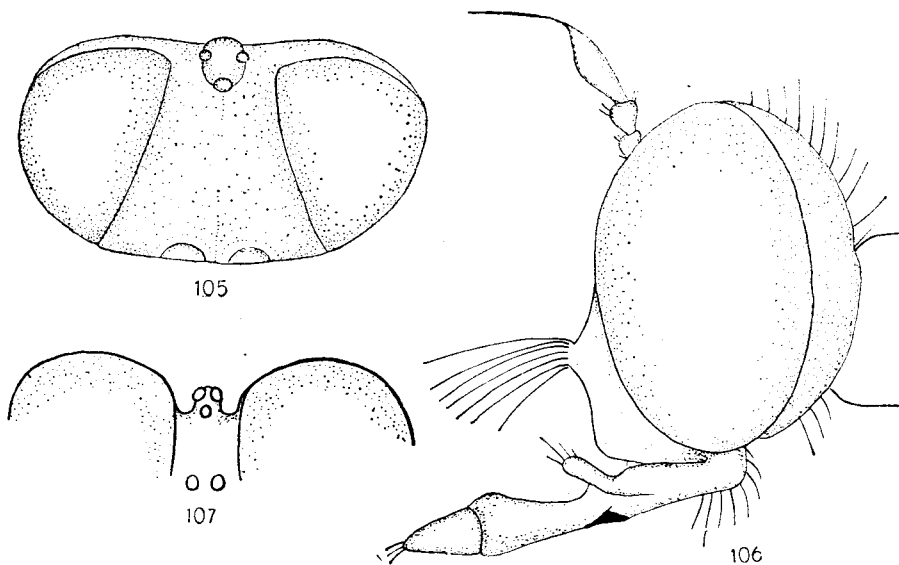
Żyłka medialna (*m*) najwyżej z trzema gałęziami (rys. 103). Na skrzydłach występują często czarne lub brunatne plamy. Długość ciała 8—20 mm. Wełnisto owłosione lub matowoczarne muchówki, często z długim ryjkiem. Przez całe lato w suchych, wygrzanych miejscach . . . *Bombyliidae*.

— W tylnej części skrzydła oprócz żyłek radialnych występuje 6 żyłek podłużnych; często łączą się one przed ujściem do brzegu skrzydła. Żyłka medialna (*m*) najwyżej z czterema gałęziami. Skrzydła przezroczyste lub równomiernie przyciemnione (rys. 104, 108) 29.

29. Czoło między oczyma zapadnięte (rys. 107). U samców i samic oczy rozdzielone. Długość ciała 7—30 mm. Głowa odsadzona od tułowia. Aparat gębowy w postaci silnie zeszklerotyzowanej klujki (rys. 106). Z przodu nad otworem gębowym rozwinięta broda składająca się z długich szczecinek. Występują przez całe lato *Asilidae*.

— Czoło równe z poziomem oczu (rys. 105). U samców oczy stykają się ze sobą ponad nasadami czułków. Długość ciała 6—18 mm. Głowa przylega ściśle do tułowia. Aparat gębowy miękki, wciągający się w głąb głowy (rys. 108). Szczeciniastej brody na krawędzi ust brak. Występują przez całe lato na liściach krzewów *Therevidae*.

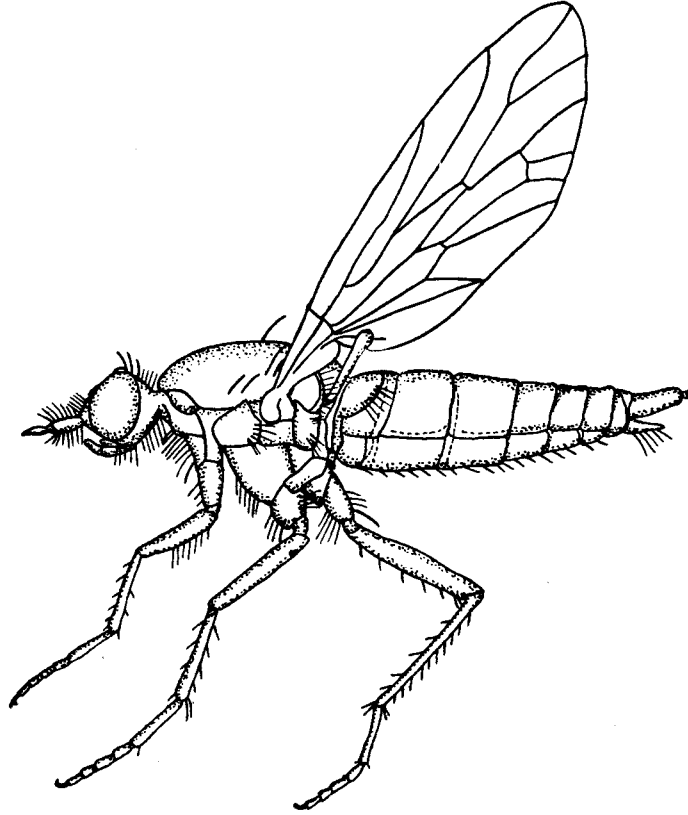
30. Skrzydła lancetowate, bez żyłek poprzecznych (rys. 109). Czoło nad czułkami bez śladu szwu łukowatego. Twarz z licznymi, silnie wykształconymi szczecinkami (rys. 111). Muchówki małe, o długości ciała do 3 mm. W trawie, na wilgotnych łąkach *Musidoridae*.



Rys. 105—107. (Oryg.).

105 — *Dialineura anilis* (LINNAEUS) (*Therevidae*), czoło. 106 — *Leptogaster cylindrica* (DEGEER), (*Asilidae*), głowa z boku. 107 — *L. cylindrica* (DEG.), czoło.

- . Skrzydła zaokrąglone na końcu, najszersze przy kącie skrzydłowym (rys. 110). Na czole ponad czułkami znajduje się zaczątek szwu łukowatego. Twarz bez grubych szczecin (rys. 112). Długość ciała 2—5 mm. Skrzydła przy podstawie silnie rozszerzone. Nogi tylne spłaszczone (rys. 125). W trawie; można je wyhodować z grzybów. . . **Clythiidae.**



Rys. 108. *Dialineura anilis* (LINNAEUS) (*Therevidae*), owad z boku. (Oryg.).

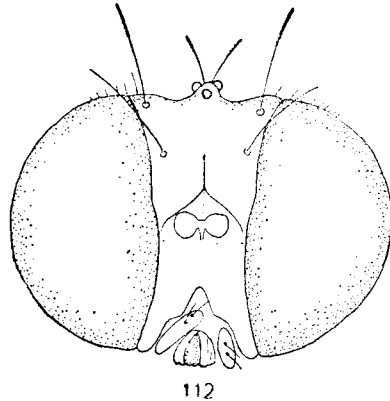
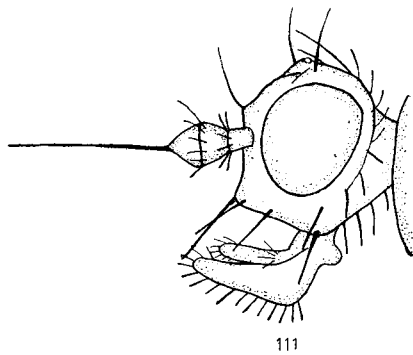
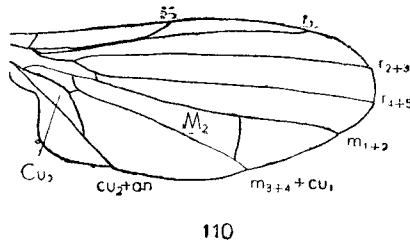
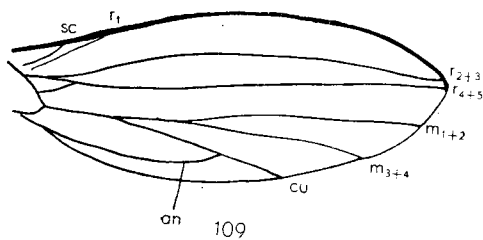
31. Biodra rozsunięte, sternity tułowia duże (rys. 33). Muchówki o długości ciała 3—9 mm, silnie spłaszczone grzbietowo-brzusznie. Czułki ukryte w jamkach. Aparat gębowy skierowany do przodu, kłujący. Pasożyty zewnętrzne ptaków i ssaków **Hippoboscidae.**
- . Biodra przylegają do siebie, sternity tułowia niewidoczne32.
32. Otworu gębowego brak lub w środku dolnej części głowy znajduje się płytki dołek ze szczątkami aparatu gębowego (rys. 113)33.
- . Otwór gębowy zajmuje całą dolną powierzchnię głowy, aparat gębowy dobrze rozwinięty34.
33. Żyłka medialna (*m*) zagięta na końcu w kierunku wierzchołka skrzydła (rys. 114). Przed tylną przetchlinką tułowiową znajduje się kępka szcze-

ciniek. Długość ciała 10—20 mm. Ciało prawie zawsze okryte gęstymi, puszystymi włosami. Głowa duża, o małych oczach. Czułki małe, schowane w głębokich rynienkach **Oestridae.**

— Żyłka medialna (*m*) przebiega prosto, bez zgięć (rys. 115). Przed tylną przetchlinką tułowiową szczecin brak. Poza tym budowa jak u rodziny *Oestridae* **Gastrophilidae.**

34. Na skrzydle brak żyłek poprzecznych. Żyłka kostalna (*c*) dochodzi tylko do połowy przedniego brzegu skrzydła. Żyłki leżące na przednim brzegu skrzydła grube, pozostałe cienkie (rys. 116). Długość ciała do 5 mm. Czułki osadzone na brzegu otworu gębowego, często trzeci człon czułków duży, kulisty. Oczy szeroko rozdzielone, czoło ze szczecinkami. Nogi wydłużone, biodra długie, spłaszczone. Tylne golenie z mocnymi ostrogami. Spotyka się je często szybko biegające po oknach, na kwiatkach itp., niektóre gatunki żyją w mrowiskach **Phoridae.**

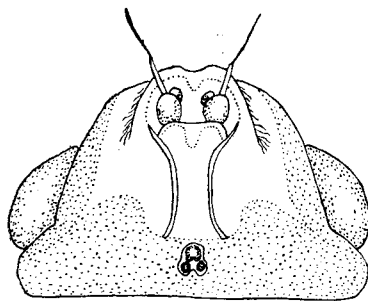
— Na skrzydle żyłki poprzeczne występują. Użytkowanie skrzydeł inne (rys. 118) 35.



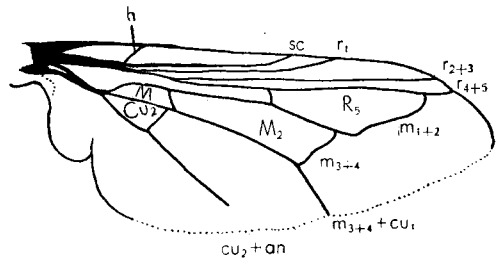
Rys. 109—112. (Oryg.).

109 — skrzydło przedstawiciela rodzaju *Musidora* MEIGEN (*Musidoridae*). 110 — *Callomyia amoena* MEIGEN (*Clythiidae*), skrzydło. 111 — głowa z boku przedstawiciela rodzaju *Musidora* MEIG. 112 — *Callomyia amoena* MEIG., głowa z przodu. Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, $r_1 - r_{4+5}$ — żyłki radialne, m_{1+2} , m_{3+4} — żyłki medialne, $m_{3+4} + cu_1$ — złane żyłki trzecia i czwarta medialna z pierwszą kubitalną, *cu* — żyłka kubitalna, $cu_2 + an$ — druga żyłka kubitalna złana z analną, *an* — żyłka analna, M_2 — komórka dyskoidalna, Cu_2 — komórka kubitalna.

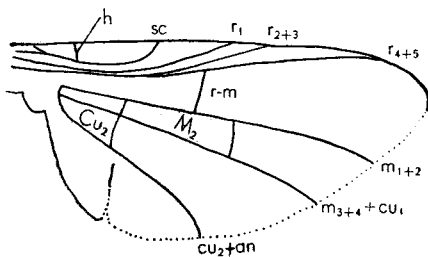
35. Ponad nasadami czułków przebiega szew łukowaty (rys. 4, 112) . 42.
 — Szew łukowatego brak 36.
 36. Żyłki kubitalna (*cu*) i analna (*an*) łączą się przed brzegiem skrzydła tworząc klinowatą komórkę kubitalną Cu_2 (rys. 82) 39.
 — Żyłka kubitalna (*cu*) uchodzi do żyłki analnej (*an*) pod kątem prostym lub rozwartym. Komórka kubitalna Cu_2 mała, prostokątna lub trapezowata, cofnięta do nasady skrzydła, czasem w ogóle nie występuje (rys. 117—119) 37.
 37. Łuski tułowiowe rozwinięte nadzwyczaj silnie, przynajmniej wielkości tarczki. Tułów duży, odwłok okrągły, rozdęty. Długość ciała 3—7 mm. Głowa mała, kulista, osadzona nisko. Rys. 117. Oczy pokrywają prawie całą powierzchnię głowy. Pasożyty pajaków. Spotyka się je rzadko **Cyrtidae.**



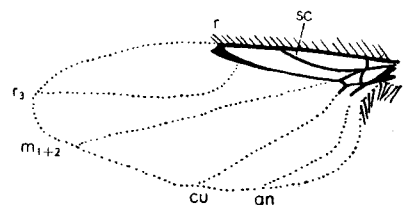
113



114



115



116

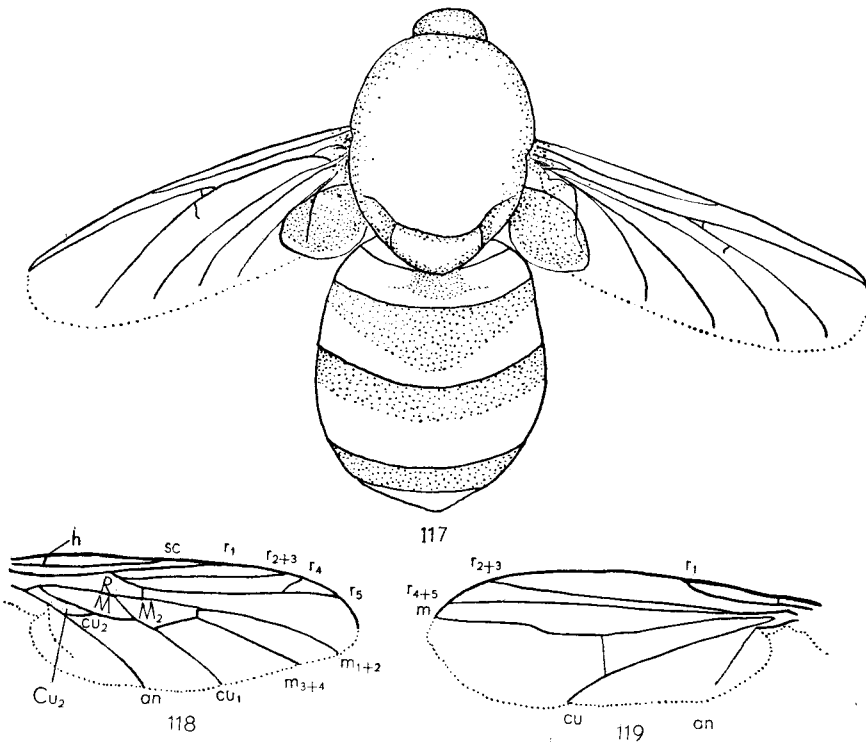
Rys. 113—116. (Oryg.).

113 — *Oestrus ovis* LINNAEUS (*Oestridae*), głowa od spodu. 114 — *Oe. ovis* L., skrzydło. 115 — *Gastrophilus haemorrhoidalis* (LINNAEUS) (*Gastrophilidae*), skrzydło. 116 — *Hypocera femorata* (MEIGEN) (*Phoridae*), skrzydło. Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, r_1 — r_{4+5} — żyłki radialne, m_{1+2} , m_{3+4} — żyłki medialne, $m_{3+4}+cu_1$ — złane żyłki trzecia i czwarta medialna z pierwszą kubitalną, *cu* — żyłka kubitalna, cu_2+an — druga żyłka kubitalna złana z pierwszą analną, *an* — żyłka analna, *h*, *r-m* — żyłki poprzeczne, R_5 — komórka radialna, M , M_2 — komórki medialne, Cu_2 — komórka kubitalna.

— Łuski tułowiowe dużo mniejsze od tarczki. Odwłok wydłużony, wysmukły, nigdy nie rozdęty 38.

38. Żyłka poprzeczna *r-m* położona mniej więcej pośrodku skrzydła. Żyłka medialna (*m*) ma 2—3 gałęzie. Komórki medialne *M* i *M*₂ rozdzielone (rys. 118). Długość ciała 5—20 mm. Głowa kulista lub spłaszczona. Aparat gębowy często wyciągnięty w długą ssawkę. Występują od wiosny do jesieni. **Empididae.**

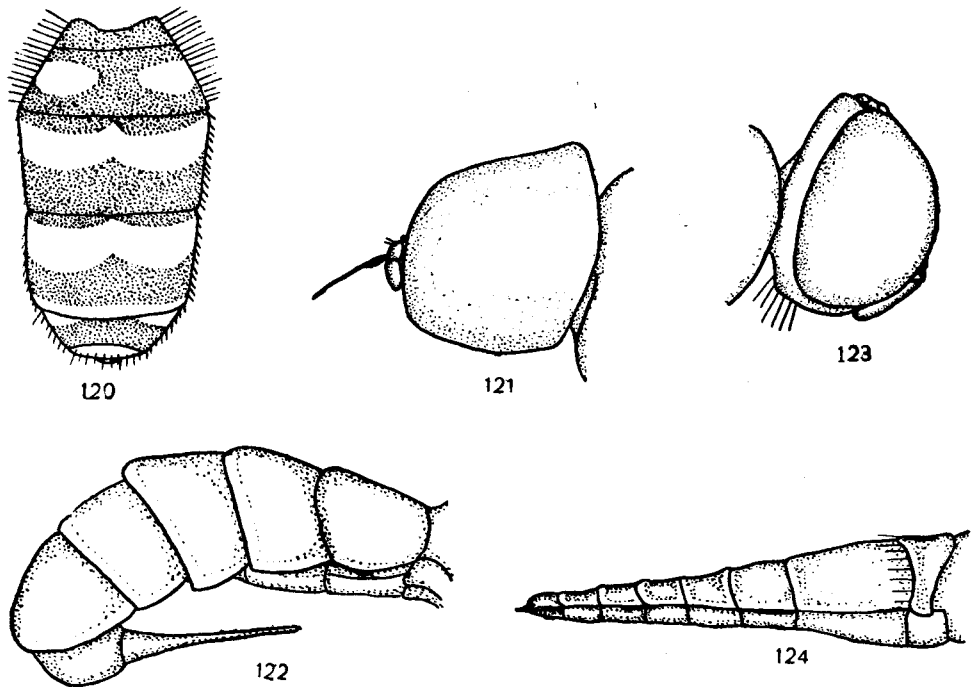
— Żyłka poprzeczna *r-m* położona przy nasadzie skrzydła, czasem jej brak. Żyłka medialna (*m*) nie rozgałęziona. Komórki *M* i *M*₂ zlane ze sobą (rys. 119). Długość ciała 3—7 mm. Zielone, metalicznie błyszczące muszki, o długich nogach. Aparat gębowy skrócony, wargę górną opatrzoną szeregiem ząbków. Aparat kopulacyjny samca bardzo duży, podgięty do dołu. Spotyka się je w trawie, skaczące lub biegające po liściach lub pniach drzew. Występują przez całe lato **Dolichopodidae.**



Rys. 117—119. (Oryg.).

17 — *Oncodes gibbosus* (LINNAEUS) (*Cyrtidae*), owad z góry. 118 — *Empis stercoraria* LINNAEUS (*Empididae*), skrzydło. 119 — *Dolichopus fastuosus* HALIDAY (*Dolichopodidae*), skrzydło. Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, *r*₁—*r*₅ — żyłki radialne, *m*—*m*₃₊₄ — żyłki medialne, *cu*, *r*₁ — żyłki kubitalne, *an* — żyłka analna, *h* — żyłka poprzeczna, *R* — komórka radialna, *M*, *M*₂ — komórki medialne, *Cu*₂ — komórka kubitalna.

39. Od małej, mniej więcej okrągłej komórki dyskoidalnej (M_2), położonej pośrodku skrzydła, odchodzą 3—4 cienkie żyłki do tylnego brzegu skrzydła. Żyłki na przednim brzegu skrzydła dużo grubsze niż pozostałe (rys. 82). Poza tym patrz teza 16 *Stratiomyidae*.
- Komórka dyskoidalna (M_2) wydłużona, do tylnego brzegu skrzydła odchodzą od niej najwyżej dwie krótkie żyłki. Wszystkie żyłki prawie jednakowej grubości 40.
40. Żyłka medialna m_1 uchodzi do ostatniej żyłki radialnej (r_{4+5}) (rys. 37). Długość ciała 3—20 mm. Głowa i tułów bez szczecinek, zwykle błyszczące, czasem owłosione. W ubarwieniu przeważają zestawienia barw czarnych, żółtych i czerwonych (rys. 120). Niektóre gatunki są błyszcząco czarne. Na skrzydle między żyłkami radialną r_5 i medialną m_1 występuje dodatkowe zgrubienie przypominające żyłkę tzw. vena spuria (rys. 37). Przez całe lato pospolite na kwiatach *Syrphidae*.
- Żyłka medialna m_1 uchodzi do brzegu skrzydła. 41.
41. Głowa kulista, duża, prawie wielkości tułowia; niemal cała jej powierzchnia zajęta jest przez oczy (rys. 121). Czułki z grzbietowo osadzoną



Rys. 120—124. (Oryg.).

120 — *Syrphus vitripennis* MEIGEN (*Syrphidae*), odwłok z góry. 121 — głowa z boku przedstawiciela rodzaju *Dorylas* MEIGEN (*Dorylidae*). 122 — odwłok z boku przedstawiciela rodzaju *Dorylas* MEIG. 123 — *Omphrale fenestralis* (LINNÆUS) (*Omphralidae*), głowa z boku. 124 — *O. fenestralis* (L.), odwłok z boku.

wicią. Odwłok na przekroju okrągły, podgięty do dołu (rys. 122). Samice z długim pokładelkiem. Małe muszki, szaro zabarwione, o długości ciała 2—5 mm. Spotyka się je na łąkach *Dorylaidae*.

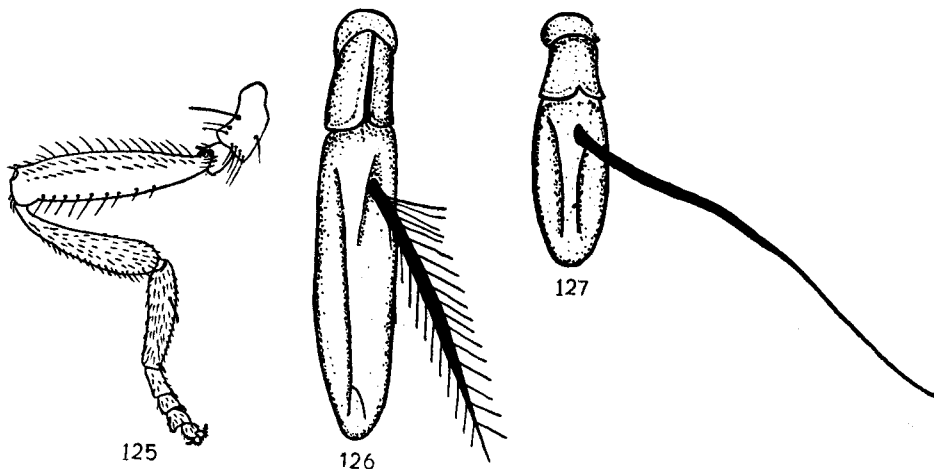
— Głowa mała, spłaszczona, 2—3 razy mniejsza od tułowia, z tyłu wklęsła; oczy nie zajmują całej jej powierzchni (rys. 123). Czułki bez wici. Odwłok grzbietowo-brzusznie spłaszczony (rys. 124). Samice bez pokładelka. Długość ciała 2—8 mm. Barwa ciała czarna lub brązowa. Spotyka się je przez cały rok na szybach mieszkań *Omphralidae*.

42. Szew łukowaty łączy się z pionowym szwem czołowym, tworząc szew o kształcie odwróconej litery Y (rys. 112). Żyłka medialna (*m*) przed ujściem do tylnego brzegu skrzydła rozdwa się. Poza tym patrz teza 30. *Clythiidae*.

— Brak śladów pionowego szwu poprzecznego na czole, zaś szew łukowaty ma kształt odwróconej litery U (rys. 4). Żyłka medialna (*m*) uchodzi do brzegu skrzydła w postaci pojedynczej żyłki lub w ogóle do niego nie dochodzi (rys. 35) 43.

43. Drugi człon czułków na stronie grzbietowej z podłużną rynienką (rys. 126). Szczecinki orbitalne dolne stojące w szeregu, zagięte do linii środkowej czoła, oddalone są bardziej od brzegu oka niż orbitalne górne (rys. 4). Guzy zaskrzydłowe występują. Przetchlinki odwłokowe na brzegach tergitów 44.

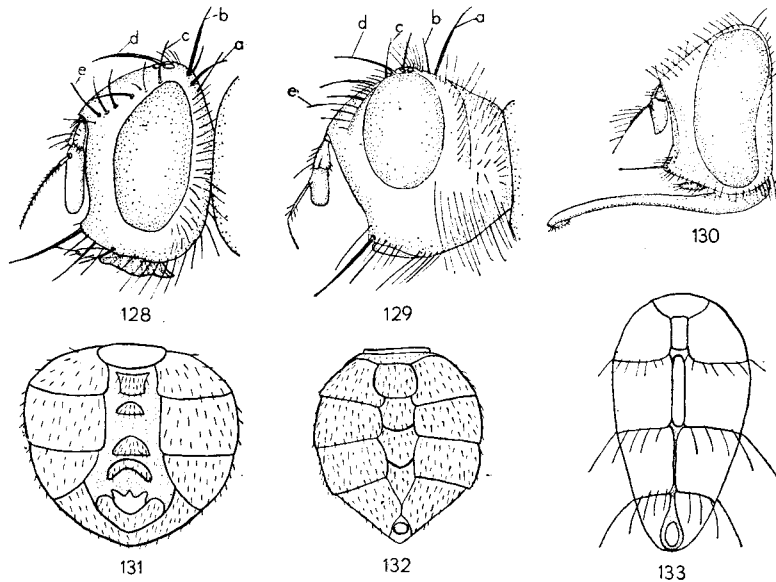
— Drugi człon czułków bez rynienki, natomiast często z wcięciem (rys. 127). Szczecinki orbitalne dolne stoją bliżej brzegu oka niż orbitalne górne, często brak ich zupełnie (rys. 6—9). Guzów zaskrzydłowych brak. Przetchlinki odwłokowe leżą w błonie między tergitem a sternitem . . 50.



Rys. 125—127. (Oryg.).

125 — *Callomyia amoena* MEIGEN (*Clythiidae*), noga trzeciej pary. 126 — *Calliphora erythrocephala* (MEIGEN) (*Calliphoridae*), czulek. 127 — *Psila fimetaria* (LINNAEUS) (*Psilidae*), czulek.

44. Żyłka medialna m_{1+2} zagina się na końcu w kierunku wierzchołka skrzydła (rys. 114) 47.
- Żyłka medialna m_{1+2} biegnie prosto do brzegu skrzydła (rys. 35) 45.
45. Łuska tułowiowa równa lub dłuższa od skrzydłowej. Oczy zwykle duże, zbliżone do siebie. Na czole z przodu osadzone są krzyżujące się szczecinki (rys. 128). Odwłok z 4—5 segmentów 46.
- Łuska tułowiowa krótsza od skrzydłowej, tworzy wąską falbankę pod guzem zaskrzydłowym. Oczy małe, daleko rozsunięte. Czoło z przodu bez krzyżujących się szczecinek (rys. 129). Odwłok z 5—6 segmentów. Długość ciała 5—12 mm. Występują przez całe lato na odchodach i w zaroślach **Cordyluridae**.
46. Aparat gębowy w postaci twardej rurki, skierowany do przodu, nie może wciągać się w głąb głowy (rys. 130). Poza tym patrz teza 47
- **Muscidae (Stomoxinae)**.
- Aparat gębowy miękki, może wciągać się w głąb głowy (rys. 128). Owady o pokroju muchy domowej. Pospolite w różnych środowiskach przez cały rok **Anthomyiidae**.

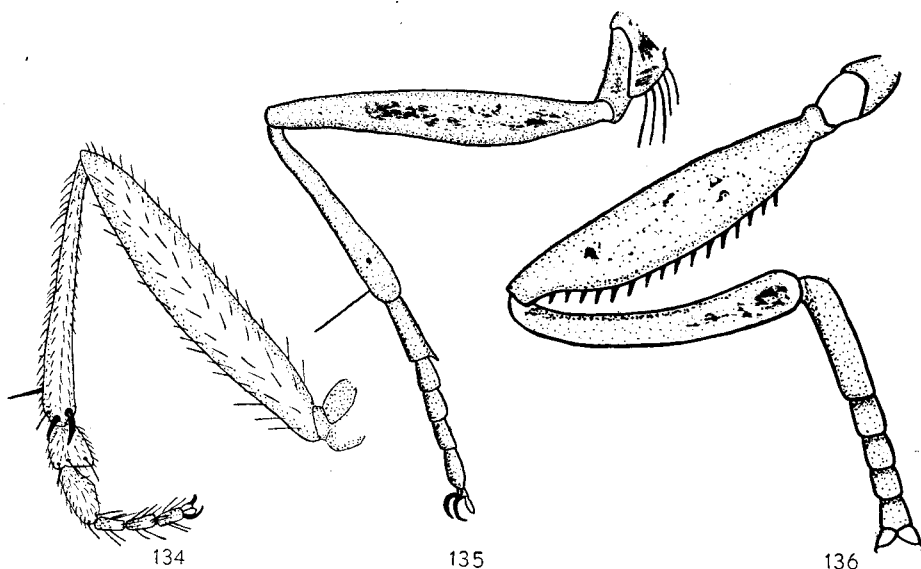


Rys. 128—133. (Oryg.).

128 — *Alloelostylus diaphanus* (WIEDEMANN) (*Anthomyiidae*), głowa z boku. 129 — *Scathophaga stercoraria* (LINNAEUS) (*Cordyluridae*), głowa z boku. 130 — *Stomoxys calcitrans* (LINNAEUS) (*Muscidae*), głowa z boku. 131 — *Gymnosoma rotundatum* (LINNAEUS) (*Phasiidae*), odwłok od spodu. 132 — odwłok od spodu przedstawiciela rodzaju *Calliphora* ROBINEAU — DESVOIDY (*Calliphoridae*). 133 — odwłok od spodu przedstawiciela rodzaju *Dexia* MEIGEN (*Larvaevoridae*). Na głowach: a — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, b — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, c — szczecinka orbitalna górna, d — szczecinka przyoczkowa, e — szczecinka orbitalna dolna.

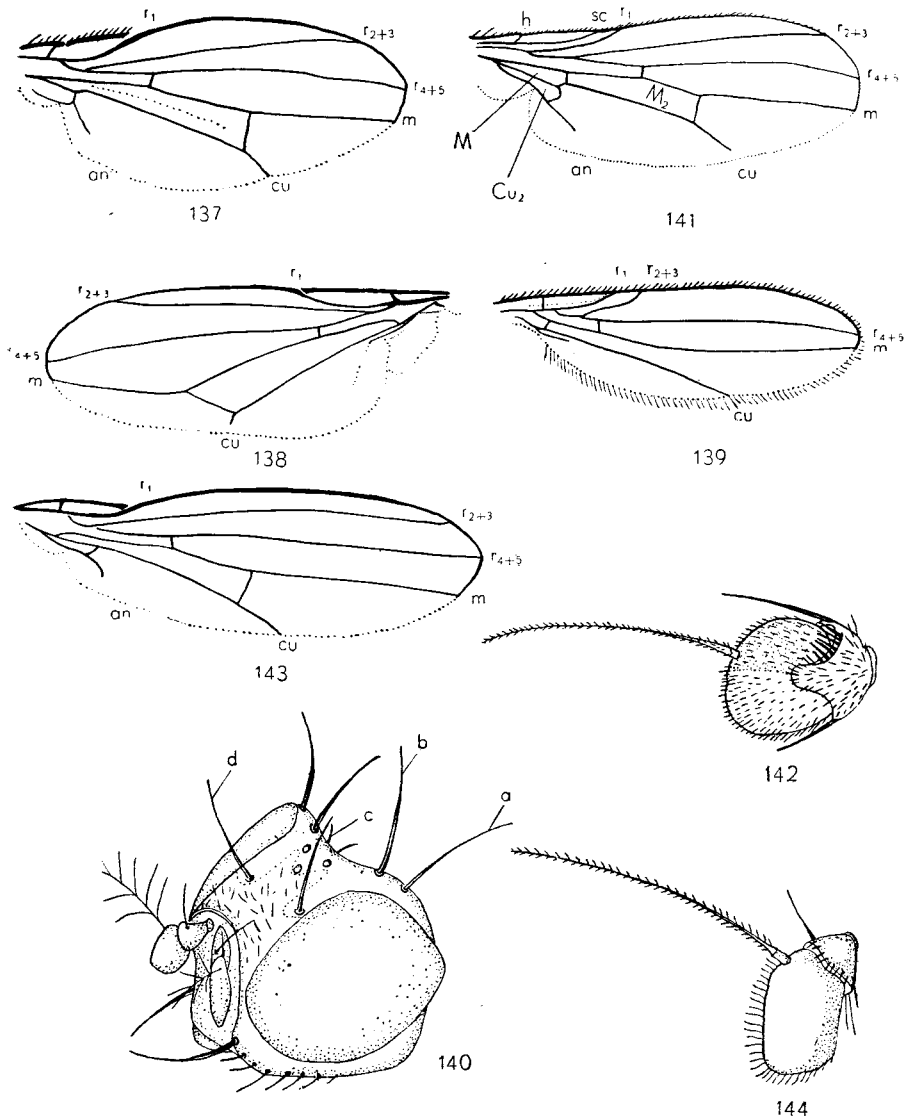
47. Szczecinek hipopleuralnych brak (rys. 31). Owady o pokroju muchy domowej. Pospolite w różnych środowiskach przez cały rok. Poza tym patrz teza 46 **Muscidae.**
- Szczecinki hipopleuralne występują 48.
48. Odwłok szeroki, spłaszczony lub kopulasto wypukły, bez mocnych szczecinek na tergitach. Płytki sternitów odwłoka oddzielone są od tergitów cienką błoną i nie stykają się z nimi (rys. 131). Pasożyty pluskwiaków różnoskrzydłych, najczęściej jaskrawo ubarwione. Spotyka się je przez całe lato na kwiatkach **Phasiidae.**
- Odwłok wydłużony, eliptyczny. Całe ciało okryte mocnymi, sterzącymi szczecinami. Płytki tergitów odwłoka dotykają sternitów, często je przykrywają, tak że sternity są niewidoczne (rys. 132, 133) 49.
49. Sternit I wsunięty pod brzegi tergitu (rys. 133). Pasożyty motyli, muchówek, chrząszczy i błonkówek. Wszędzie bardzo pospolite **Larvaevoridae.**
- Sternit I wysunięty na zewnątrz, przykrywa brzegi tergitu (rys. 132). Wszystkie sternity zawsze widoczne. Muchówki związane trybem życia z substancjami rozkładającymi się, trupami; czasem pasożytują **Calliphoridae.**
50. Wibrisy występują (rys. 140) 51.
- Wibrys brak (rys. 180) 87.
51. Szczecinki zaciemieniowe występują (rys. 6, 8) 52.
- Szczecinek zaciemieniowych brak 54.
52. Szczecinki zaciemieniowe równoległe w stosunku do siebie (rys. 5) . 73.
- Szczecinki zaciemieniowe nierównoległe, rozchylone lub nachylone do siebie 53.
53. Szczecinki zaciemieniowe wyraźnie odchylone od siebie (rys. 6) . . 59.
- Szczecinki zaciemieniowe krzyżują się lub są wyraźnie nachylone do siebie (rys. 8) 82.
54. Nastopek nóg trzeciej pary krótszy od następnego członu stopy i zgrubiały (rys. 134). Małe, czarne muchówki, o długości ciała 1—10 mm. Trzeci człon czułków kulisty, ze skierowaną na bok długą, cienką wicią. Pospolite przez całe lato **Cypselidae.**
- Nastopek nóg trzeciej pary dwa razy dłuższy od następnego członu stopy; wszystkie człony stopy mniej więcej jednakowej grubości (rys. 135, 136) . 55.
55. Komórka kubitalna Cu_2 występuje (rys. 137) 57.
- Komórki kubitalnej Cu_2 brak (rys. 138, 139) 56.
56. Żyłka poprzeczna $r-m$ położona na wysokości ujścia pierwszej żyłki radialnej (r_1) do żyłki kostalnej (c). Żyłka kostalna (c) z dwiema przerwaniami przy żyłkach r_1 i h (rys. 138). Muchówki o długości ciała 0,8—7 mm, spotykane przez całe lato nad brzegami wód, w wilgotnych miejscach przy źródłach słonawych lub mineralnych **Ephidridae.**

- Żyłka poprzeczna *r-m* położona przy nasadzie skrzydła, daleko przed ujściem pierwszej żyłki radialnej (r_1) do żyłki kostalnej (*c*). Żyłka kostalna (*c*) bez przerw. Długość ciała 2—3 mm. Oczy bez włosów. Na czole osadzona jedna, prostopadła do powierzchni czoła szczecinka orbitalna (rys. 140). Wzgórek przyoczkowy mały. Skrzydła długie, wąskie, wystające poza odwłok. Żyłka poprzeczna m_3 często nie występuje (rys. 139). Nogi krótkie. Pospolite na wilgotnych łąkach, związane z trawami. Występują przez całe lato **Asteiidae.**
57. Żyłka poprzeczna *m-cu* nie występuje, komórki *M* i M_2 połączone zatem w jedną (rys. 137). Długość ciała 2—4 mm. Na głowie 2—3 szczecinki orbitalne; jedna z nich skierowana do przodu, druga do tyłu. Oczy nagie lub pokryte włosami. Na śródpleczu występuje do 8 rzędów drobnych szczecinek środkowych. Szczecinki śródplecowe 2—3 razy większe od środkowych, występują w tylnej części śródplecza. Żyłka kostalna (*c*) od dwiema przerwami przy ujściu żyłek radialnej r_1 i poprzecznej *h*. Przyłatują masowo do substancji fermentujących. Dużo gatunków występuje w pomieszczeniach ludzkich. Spotyka się je również na łąkach przez całe lato **Drosophilidae.**
- Żyłka poprzeczna *m-cu* występuje, komórki *M* i M_2 rozdzielone (rys. 141) 58.
58. Żyłka subkostalna (*sc*) dochodzi do kostalnej (*c*) i na całej długości jest mniej więcej jednakowej grubości (rys. 141). Drugi człon czułków po zewnętrznej stronie z wyrostkiem skierowanym do przodu (rys. 142). Długość ciała 2—7 mm. Barwa ciała jasnobrazowa lub ciemnobrunatna.



Rys. 134—136. Nogi trzeciej pary. (Oryg.).

134 — *Borborus equinus* (FALLÉN) (*Cypselidae*). 135 — *Dryomyza anilis* FALLÉN (*Dryomyzidae*).
136 — *Megamerina dolium* (FABRICIUS) (*Megamerinidae*).

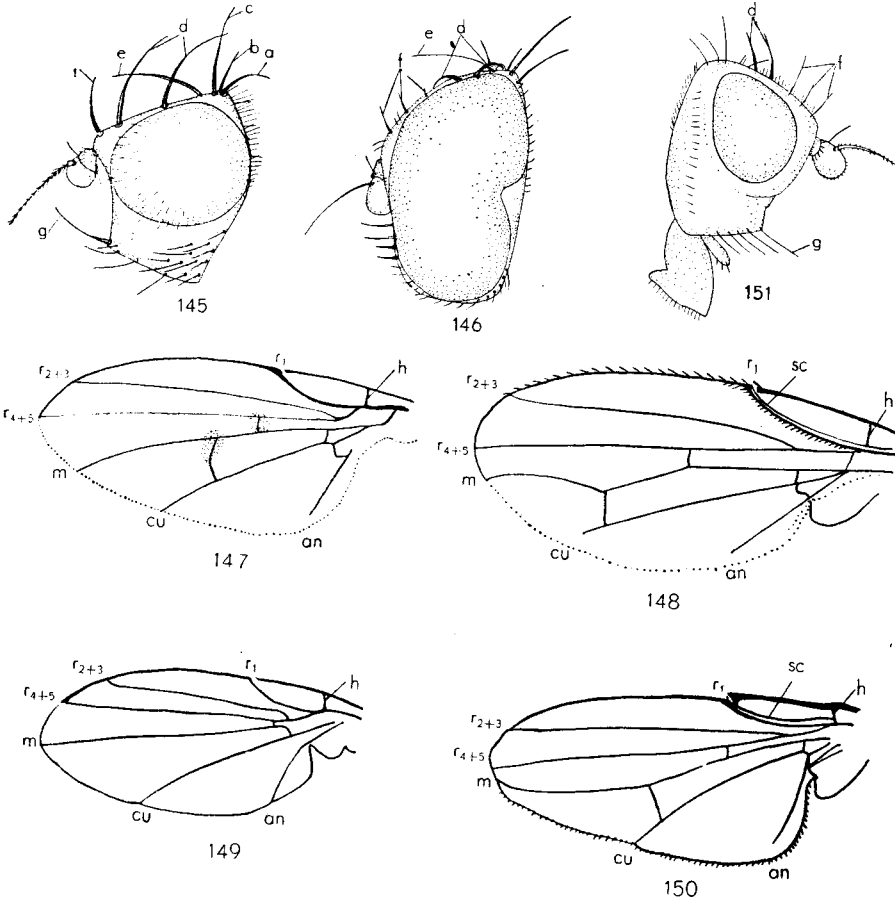


Rys. 137—144. (Oryg.).

137—*Drosophila funebris* (FABRICIUS) (*Drosophilidae*), skrzydło. 138—*Ochthera mantis* (DEGEER) (*Ephydriidae*), skrzydło. 139 — *Asteia concinna* MEIGEN (*Asteiidae*), skrzydło. 140 — *A. concinna* MEIG., głowa z boku: *a* — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, *b* — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, *c* — szczecinka zaciemieniowa, *d* — szczecinka orbitalna górna. 141 — *Clusia flava* (MEIGEN) (*Clusiidae*), skrzydło. 142 — *C. flava* (MEIG.), czułek. 143 — *Anthomyza gracilis* FALLÉN (*Anthomyzidae*), skrzydło. 144 — *A. sordidella* (ZETTERSTEDT), czułek. Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, *r*₁—*r*₄₊₅ — żyłki radialne, *m* — żyłka medialna, *cu* — żyłka kubitalna, *an* — żyłka analna, *h* — żyłka poprzeczna, *M*, *M*₂ — komórki medialne, *Cu*₂ — komórka kubitalna.

- Głowa zaopatrzona w 2—4 szczecinki orbitalne zakrzywione na końcach do tyłu; dochodzą one niemal do przedniego brzegu czoła. Głaszczki duże, rozdęte. Żyłka kostalna (*c*) z jedną przerwą przy żyłce poprzecznej *h* lub przy ujściu żyłki subkostalnej (*sc*). Spotyka się je na zbutwiałym lub gnijącym drewnie, gdzie rozwijają się ich larwy. Występują przez całe lato **Clusiidae.**
- Żyłka subkostalna (*sc*) nie dochodzi do żyłki kostalnej (*c*) i widoczna jest tylko przy nasadzie skrzydła, dalej zanika (rys. 143). Drugi człon czułek bez wyrostków (rys. 144). Długość ciała 1—3 mm. Na głowie 2—3 szczeciny orbitalne skierowane do tyłu. Trójkąt przyoczkowy duży. Drugi człon czułek na grzbietowej stronie ze sterzącą szczecinką. Muchówki łąkowe; znajduje się je przy koszeniu czerpakiem **Anthomyzidae.**
59. W przedniej części czoła występuje przynajmniej jedna szczecinka orbitalna skierowana do linii środkowej czoła 61.
- Szczecinek skierowanych do środka czoła brak 60.
60. Żyłka subkostalna (*sc*) nie dochodzi do żyłki kostalnej (*c*) lub jest całkowicie zredukowana (rys. 138) 65.
- Żyłka subkostalna (*sc*) dochodzi do żyłki kostalnej (*c*) lub do końca pierwszej żyłki radialnej (*r*₁) 69.
61. Szczecinki orbitalne górne dochodzą niemal do przedniego brzegu czoła (rys. 145) 62.
- Szczecinki orbitalne górne znajdują się tylko w ciemieniowej części czoła (rys. 146) 63.
62. Komórka kubitalna *Cu*₂ zamknięta ze wszystkich stron grubymi żyłkami (rys. 141). Poza tym patrz teza 58 **Clusiidae.**
- Komórka kubitalna *Cu*₂ otwarta na pewnej przestrzeni od strony tylnego brzegu skrzydła (rys. 147). Długość ciała 2—5 mm. Szczecinki orbitalne mocno rozwinięte, dochodzą do przedniego brzegu czoła; pierwsza szczecinka orbitalna pochylona do środka czoła, pozostałe do tyłu. Głaszczki krótkie, rozdęte (rys. 145). Na poprzecznych żyłkach ciemne plamy. Spotyka się je na pniach drzew, na hubach, gdzie rozwijają się ich larwy **Odiinidae.**
63. Żyłka radialna *r*₁ na górnej powierzchni ze szczecinkami (rys. 148). Długość ciała 4,5—9 mm. Muchówki brunatne lub żółtawe, błyszczące. Trójkąt przyoczkowy duży. Spotyka się je w gniazdach ptasich. Larwy odżywiają się krwią piskląt **Neottiophilidae.**
- Żyłka radialna *r*₁ bez szczecinek na górnej powierzchni (rys. 150) . . . 64.
64. Pierwsza szczecinka orbitalna górna skierowana do tyłu, niekiedy z lekkim wychyleniem na zewnątrz (rys. 151). Żyłka kostalna (*c*) na odcinku od ujścia żyłki radialnej *r*₁ do żyłki poprzecznej *h* z jedną przerwą (rys. 149). Małe muszki o długości ciała 1—3 mm. Rzadko spotykane, mimo że są pospolite w każdej miejscowości. Można zebrać bogaty materiał hodując owady z liści, w których larwy ich minują chodniki **Agromyzidae.**

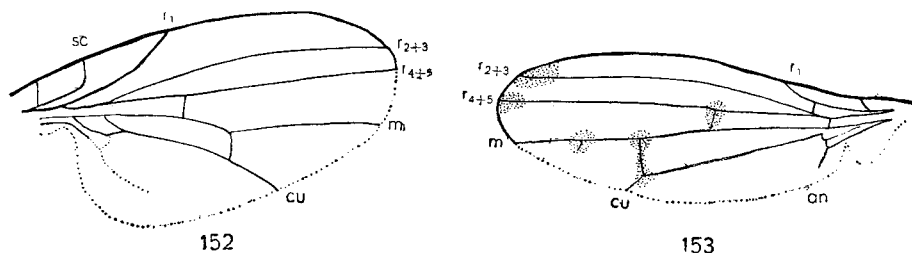
— Pierwsza szczecinka orbitalna górna skierowana do przodu i wychylona na zewnątrz (rys. 146). Żyłka kostalna (*c*) na odcinku od ujścia żyłki radialnej (*r*₁) do żyłki poprzecznej *h* przzerwana zwykle dwa razy (rys. 150). Długość ciała 1—2 mm. Muchówki rzadko spotykane, o różnym trybie życia. Niektóre gatunki znajdują się w gniazdach ptasich, inne są myrmekofilne, inne znów przylatują do kwiatów *Milchiidae*.



Rys. 145—151. (Oryg.).

145 — *Odinia maculata* (MEIGEN) (*Odiniidae*), głowa z boku. 146 — *Milchiella lacteipennis* (MEIGEN) (*Milchiidae*), głowa z boku. 147 — *Odinia maculata* (MEIG.), skrzydło. 148 — *Neottiophilum praeustum* (MEIGEN) (*Neottiophilidae*), skrzydło. 149 — skrzydło przedstawiciela rodzaju *Phytomyza* MEIGEN (*Agromyzidae*). 150 — *Milchiella lacteipennis* (MEIG.), skrzydło. 151 — *Liriomyza confinis* (MEIGEN) (*Agromyzidae*), głowa z boku. Na głowach: *a* — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, *b* — szczecinka zaciemieniowa, *c* — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, *d* — szczecinki orbitalne górne, *e* — szczecinka przyoczkowa, *f* — szczecinki orbitalne dolne, *g* — wibrysy. Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, *r*₁—*r*₄₊₅ — żyłki radialne, *m* — żyłka medialna, *cu* — żyłka kubitalna, *an* — żyłka analna, *h* — żyłka poprzeczna.

65. Żyłka kostalna (*c*) przzerwana w dwóch miejscach, przy żyłce radialnej r_1 i przy żyłce poprzecznej h (rys. 138). Poza tym patrz teza 56 **Ephydriidae.**
 — Żyłka kostalna (*c*) przzerwana tylko przy ujściu żyłki radialnej r_1 lub bez przzerw 66.
66. Komórka kubitalna Cu_2 występuje (rys. 152, 153) 67.
 — Komórki kubitalnej Cu_2 brak (rys. 139) 68.

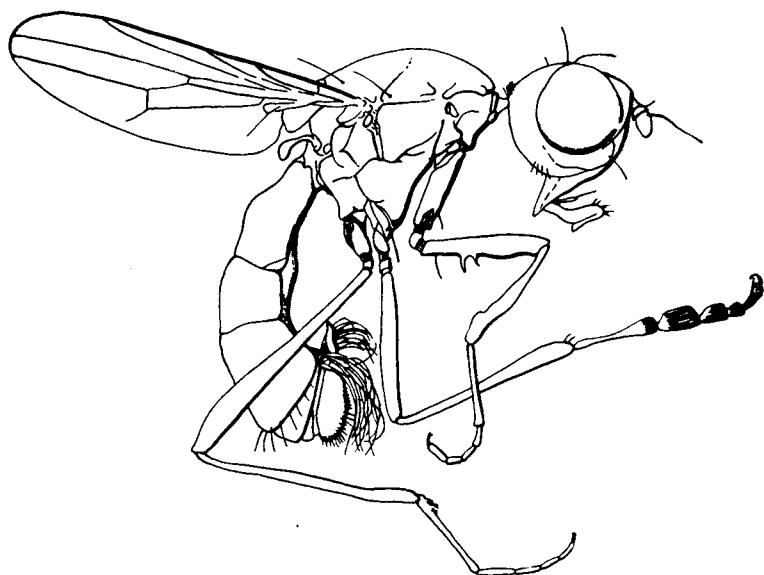


Rys. 152, 153. Skrzydła. (152 — według ENDERLEINA, 153 — oryg.).

152 — skrzydło przedstawiciela rodzaju *Microperiscelis* OLDENBERG (*Periscelidae*). 153 — *Opomyza florum* (FABRICIUS) (*Opomyzidae*). Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, r_1 – r_{4+5} — żyłki radialne, *m* — żyłka medialna, *cu* — żyłka kubitalna, *an* — żyłka analna.

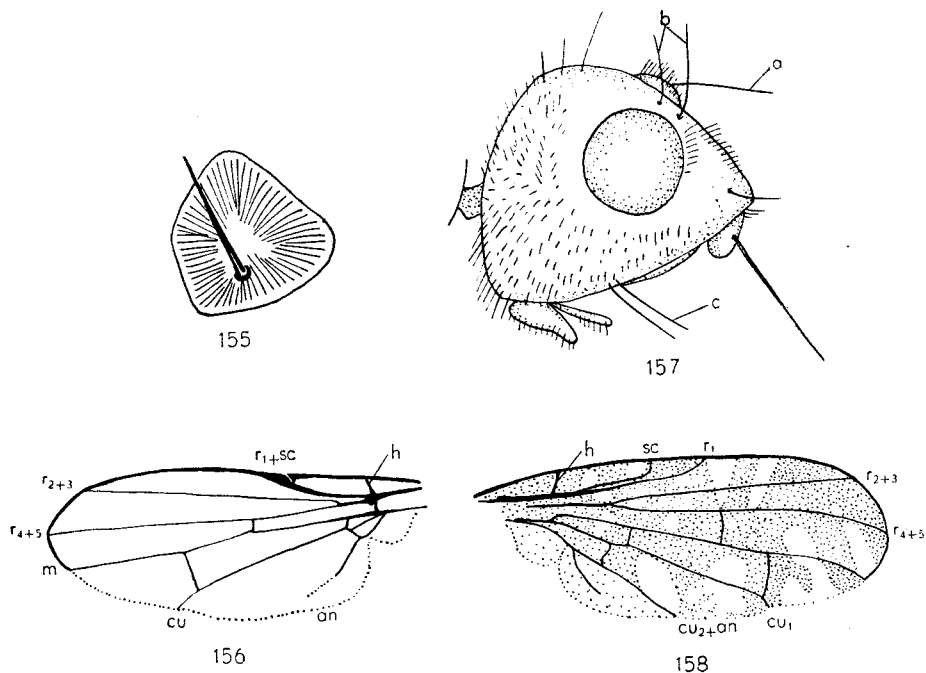
67. Żyłka kubitalna (*cu*) na odcinku od poprzecznej żyłki medialnej m_3 do brzegu skrzydła dwa razy dłuższa niż żyłka poprzeczna m_3 . Komórka kostalna (*C*) szeroka, pole analne silnie rozwinięte. Skrzydło najszersze przy kącie skrzydłowym (rys. 152). Muchówki małe, szare, o długości ciała 2–4 mm. Przylatują do soku wyciekającego ze skaleczonych pni drzew. Rzadko spotykane **Periscelidae.**
 — Żyłka kubitalna (*cu*) na odcinku od poprzecznej żyłki medialnej m_3 do brzegu skrzydła najwyżej tej samej długości co żyłka poprzeczna m_3 . Komórka kostalna (*C*) wąska, pole analne wąskie. Skrzydło wydłużone, wąskie (rys. 153). Długość ciała 3–5 mm. Trójkąt przyoczkowy mały. Jedna szczecina orbitalna. Głaszczki cienkie, długie, ze sztywnymi, sterzącymi rzęskami. Drugi człon czułków ze sterzącą szczecinką. Spotyka się je na kwiatkach i łąkach przez całe lato. **Opomyzidae.**
68. Trójkąt przyoczkowy mocno rozwinięty (rys. 8). Muchówki małe, 0,6–8 mm długości, błyszczące, zielone, żółtozłote, czasem czarne. Szczeciny słabo rozwinięte. Użytkowanie skrzydeł zredukowane, brak żyłki subkostalnej (*sc*) i komórki kubitalnej Cu_2 . Muchówki związane z roślinami trawiastymi. Niektóre z nich są groźnymi szkodnikami zbóż. Występują przez całe lato na łąkach **Chloropidae.**
 — Trójkąt przyoczkowy mały (rys. 140). Poza tym patrz teza 56 **Asteiidae.**
69. Żyłka kostalna (*c*) bez przzerw. Głaszczki uwstecznione lub silnie zredukowane. Głowa kulista. Odwłok przy nasadzie zwięzły, koniec odwłoka zaostroszony. Małe, błyszczące muchówki o pokroju mrówki, o długości ciała 2–3 mm (rys. 154). Druga przetchlinka tułowiowa opatrzona szczecinką

- (rys. 155). Występują przez całe lato. Najczęściej spotyka się je chodzące po liściach, charakterystycznie poruszające rozczapierzonymi skrzydłami **Sepsidae.**
- Żyłka kostalna (*c*) przerwana lub przewężona silnie przy ujściu żyłki radialnej r_1 . Głazeczki rozwinięte. Głowa i pokrój ciała inny 70.
70. Szczecinki orbitalne górne dochodzą do przedniego brzegu czoła. Drugi człon czułków z wyrostkiem pośrodku (rys. 141, 142). Poza tym patrz teza 58 **Clusiidae.**
- Szczecinki orbitalne górne dochodzą do $\frac{2}{3}$ długości czoła od góry. Brak wyrostka na czułkach 71.
71. Żyłka subkostalna (*sc*) i radialna r_1 zlewają się w jedną, szeroką, grubą żyłkę (rys. 156). Długość ciała 2—5 mm. Głowa mniej więcej kulista. Czoło szerokie. Spotyka się je w miejscu rozwoju larw, a więc na serze, substancjach gnijących, trupach itp. Występują przez cały rok **Piophilidae.**
- Żyłka subkostalna (*sc*) i radialna r_1 przebiegają oddzielnie (rys. 148) 72.
72. Oczy małe, okrągłe. Z każdej strony twarzy dwie wibrysy równej długości (rys. 157). Tarczka silnie wydłużona, płaska, z dwiema szczecinkami na końcu. Muchówki bardzo rzadko spotykane. Występują od późnej jesieni do wiosny na trupach psów, koni, osłów. Z obszaru Polski nie są znane **Thyreophoridae.**
- Oczy zajmują większą część bocznej powierzchni głowy. Wibrysy po jednej lub po kilka z każdej strony twarzy. Tarczka mała, półksiężycowata 73.



Rys. 154. *Enicita annulipes* (MEIGEN) (*Sepsidae*), owad z boku. (Według SÉGUY).

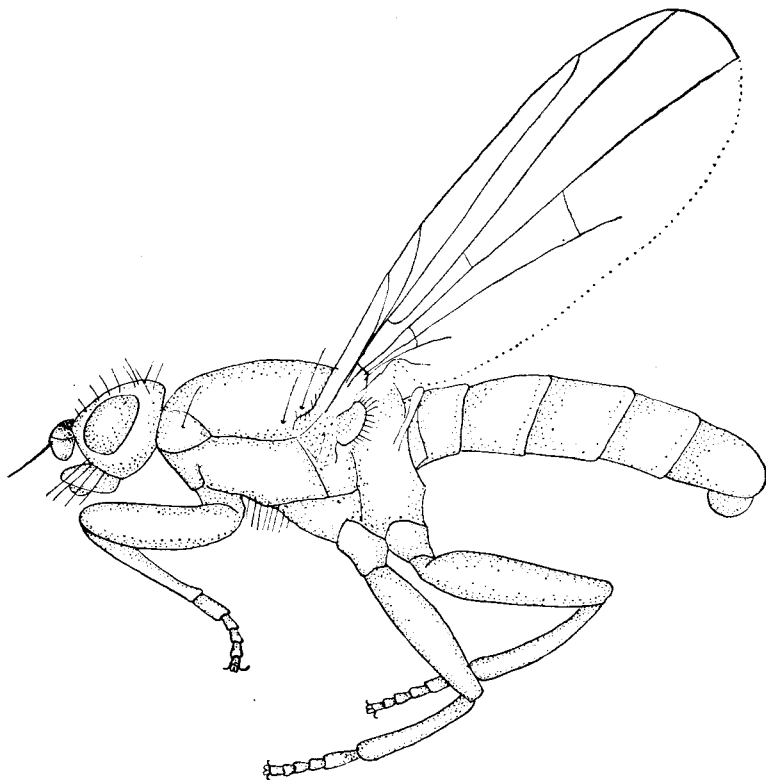
73. Żyłka analna (*an*) dochodzi do tylnego brzegu skrzydła (rys. 148). Poza tym patrz teza 63 **Neottiophilidae.**
- Żyłka analna (*an*) nie dochodzi do tylnego brzegu skrzydła 74.
74. W przedniej części czoła znajduje się przynajmniej jedna szczecinka orbitalna dolna, skierowana ku środkowej linii czoła (rys. 6) 75.
- Brak szczecinek skierowanych ku środkowej linii czoła 76.
75. Komórka kubitalnej Cu_2 brak, jeśli zaś występuje, to na żyłce kostalnej (*c*) przy ujściu żyłki subkostalnej (*sc*) znajduje się bardzo wyraźna przerwa (rys. 150). Poza tym patrz teza 64 **Milichiidae.**
- Komórka kubitalna Cu_2 zawsze występuje. Przerwa na żyłce kostalnej (*c*) mało wyraźna, oddalona od ujścia żyłki radialnej r_1 (rys. 158). Długość ciała 2—5 mm. Czoło typu hemimetopowego, silnie uszczecinione. Skrzydła z ciemnymi plamami układającymi się w charakterystyczne desenie. Samice z pokładelkiem. Spotyka się je przez całe lato. Dość rzadkie. Można je wyhodować z okwitłych główek kwiatów, wyrosli, bądź min na liściach **Trypetidae.**



Rys. 155–158. (Oryg.).

155 — druga przetchlinka tułowiowa przedstawiciela rodzaju *Sepsis* FALLÉN (*Sepsidae*).
 156 — *Piophila vulgaris* (FALLÉN) (*Piophilidae*), skrzydło. 157 — *Thyreophora cynophila* (PANZER) (*Thyreophoridae*), głowa z boku: *a* — szczecinka przyoczkowa, *b* — szczecinki orbitalne górne, *c* — wibrysy. 158 — *Platyparea discoidea* (FABRICIUS) (*Trypetidae*), skrzydło. Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, r_1+sc — żyłka subkostalna zlana z pierwszą żyłką radialną, r_1-r_{4+5} — żyłki radialne, *m* — żyłka medialna, *cu*, cu_1 — żyłki kubitalne, cu_2+an — druga żyłka kubitalna zlana z żyłką analną, *an* — żyłka analna, *h* — żyłka poprzeczna.

76. Komórki kubitalnej Cu_2 brak (rys. 139) 77.
 —. Komórka kubitalna Cu_2 występuje 78.
 77. Trójkąt przyoczkowy mały (rys. 140). Poza tym patrz teza 56
 **Asteiidae.**
 —. Trójkąt przyoczkowy duży (rys. 8). Poza tym patrz teza 68
 **Chloropidae.**

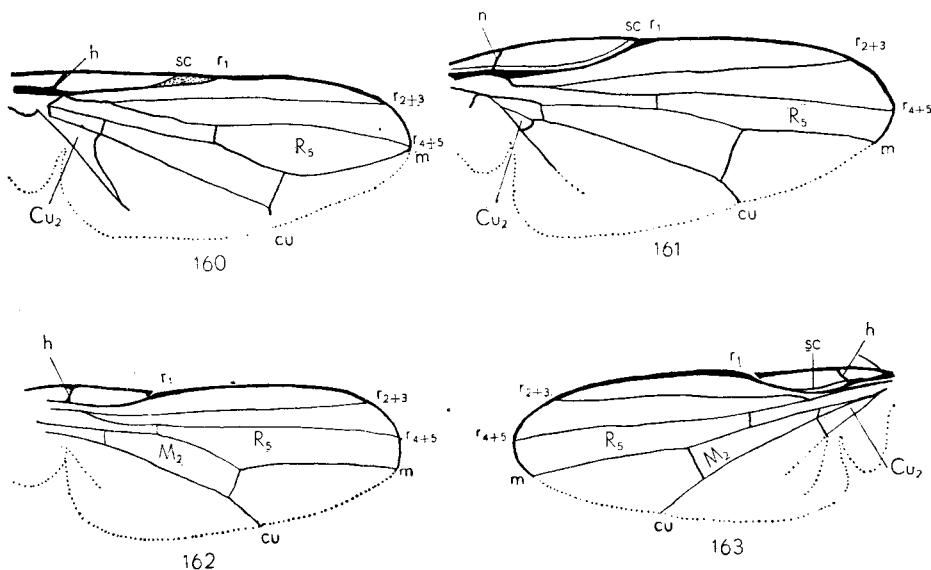


Rys. 159. *Coelopa frigida* (FABRICIUS) (*Coelopidae*), owad z boku. (Oryg.).

78. Ostatni człon stopy szerszy niż poprzedni. Muchówki o długości ciała do 10 mm, mocno zbudowane, mocno oszczecinione lub okryte gęstym włosiem. Nogi grube, mocne (rys. 159). Występują tylko w gnijących glonach na wybrzeżu morskim **Coelopidae.**
 —. Ostatni człon stopy tej samej szerokości co poprzedni 79.
 79. Żyłka subkostalna (sc) jednakowej grubości na całej długości, uchodzi do żyłki kostalnej (c) (rys. 161) 81.
 —. Żyłka subkostalna (sc) słabo rozwinięta, urywa się lub uchodzi do żyłki radialnej r_1 (rys. 162, 163) 80.

80. Czułki osadzone tuż przy sobie (rys. 164). Komórka kubitalna Cu_2 bez odchodzącej żyłki analnej (an) (rys. 163). Muchówki małe, o długości ciała 1,5—3 mm, słonolubne **Tethinidae.**

— Czułki osadzone w pewnej odległości od siebie (rys. 165). Długość ciała 2—2,5 mm. Oczy małe, czoło duże, płaskie. Szczecinki orbitalne małe, wychylone na zewnątrz. Występują tylko na brzegu morza. **Canaceidae.**



Rys. 160—163. Skrzydła. (Oryg.).

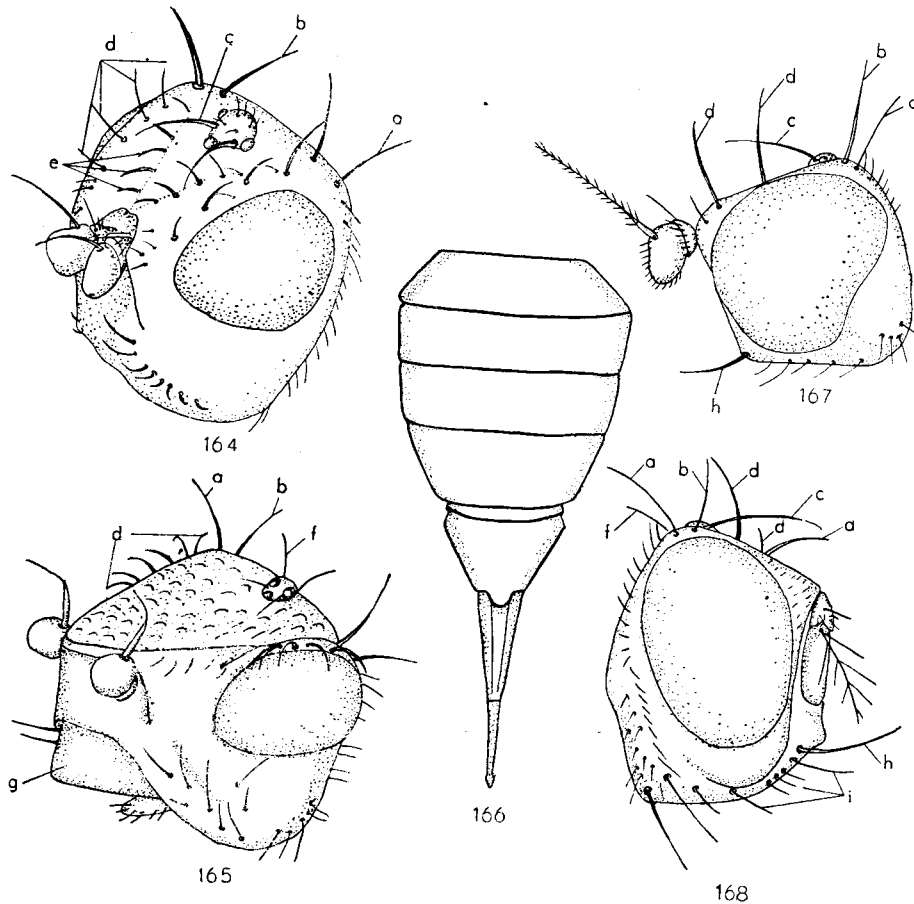
160 — *Ulidia erythropthalma* MEIGEN (*Otitidae*). 161 — skrzydło przedstawiciela rodzaju *Lonchaea* FALLÉN (*Lonchaeidae*). 162 — *Xanthocanace ranula* (LOEW) (*Tethinidae*). 163 — *Tethina cinerea* (LOEW) (*Tethinidae*). Na skrzydłach: sc — żyłka subkostalna, r_1 — r_{4+5} — żyłki radialne, m — żyłka medialna, cu — żyłka kubitalna, h — żyłka poprzeczna, R_5 — komórka radialna, M_2 — komórka dyskoidalna, Cu_2 — komórka kubitalna.

81. Żyłka kostalna (c) bez przerwy. Komórka kubitalna Cu_2 klinowata (rys. 160). Długość ciała 4—12 mm. Szczecinek orbitalnych dolnych brak. Aparat kopulacyjny u samca spiralnie zwinięty, duży. Samice często z pokładką (rys. 166). Występują przez całe lato. Spotyka się je siedzące w trawie lub na kwiatkach **Otitidae.**

— Żyłka kostalna (c) z przerwą przy ujściu żyłki subkostalnej (sc). Komórka kubitalna Cu_2 zamknięta, wybrzuszona lub prosta (rys. 161). Długość ciała 4—8 mm. Ciało błyszczące, czarne. Czoło wąskie. Postacie dojrzałe siedzą w trawie lub na kwiatkach. Larwy spotyka się w gnijących substancjach organicznych, np. pod korą butwiejących drzew. Występują pospolicie przez całe lato **Lonchaeidae.**

82. Nastopek nóg tylnych zgrubiały i krótszy od następnego członu stopy (rys. 134). Poza tym patrz teza 54 **Cypselidae.**

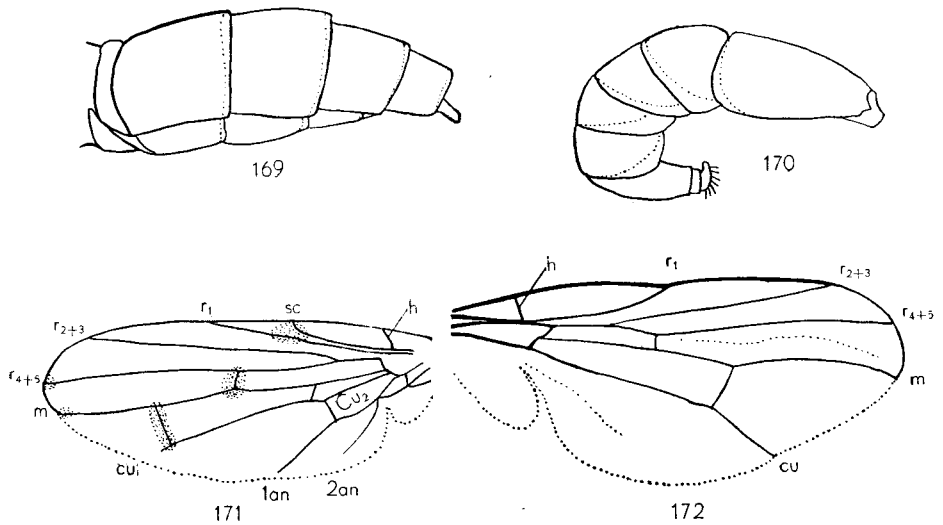
- Nastopek nóg tylnych dłuższy od następnego członu stopy i równej w nim grubości (rys. 135, 136) 83.
83. Na głowie występują szczecinki orbitalne dolne skierowane do środka czoła (rys. 146). Poza tym patrz teza 64 *Milichiidae*.
- Na głowie brak szczecinek skierowanych do środka czoła 84.
84. Żyłka subkostalna (*sc*) uchodzi do żyłki kostalnej (*c*) i jest jednakowej grubości na całej długości. Długość ciała 3—14 mm. Spotyka się je w norach gryzoni, grotach, trawie, na oknach i na grzybach, od wiosny do jesieni *Helomyzidae*.



Rys. 164—168. (Oryg.).

164 — *Tethina cinerea* (LOEW) (*Tethinidae*), głowa nieco z boku. 165 — *Xanthocanace ranula* (LOEW) (*Canaceidae*), głowa nieco z boku. 166 — *Ulidia erythrophthalma* MEIGEN (*Otitidae*), odwłok z góry. 167 — *Anthomyza sordidella* (ZETTERSTEDT) (*Anthomyzidae*), głowa z boku. 168 — *Drosophila funebris* (FABRICIUS) (*Drosophilidae*), głowa z boku. Na głowach: *a* — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, *b* — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, *c* — szczecinka przyoczkowa, *d* — szczecinki orbitalne górne, *e* — szczecinki śródczołowe, *f* — szczecinka zaciemieniowa, *g* — prelabrum, *h* — wibrisy, *i* — szczecinki peristomalne.

- Żyłka subkostalna (*sc*) uchodzi do żyłki radialnej r_1 , czasem kończy się wolno lub nie ma jej wcale 85.
- 85. Trójkąt przyoczkowy zajmuje przynajmniej $\frac{1}{3}$ powierzchni czoła (rys. 8). Żyłka subkostalna (*sc*) nie występuje lub przy nasadzie skrzydła spotyka się jej ślady. Poza tym patrz teza 68 **Chloropidae**.
- Trójkąt przyoczkowy mały. Żyłka subkostalna (*sc*) dochodzi do połowy komórki kostalnej (*C*) 86.
- 86. Wszystkie szczecinki orbitalne górne skierowane do tyłu (rys. 167). Skrzydło trzy razy dłuższe od swej szerokości (rys. 143). Poza tym patrz teza 58 **Anthomyzidae**.
- Pierwsza lub druga szczecinka orbitalna górna skierowana do przodu (rys. 168). Przerwa na żyłce kostalnej (*c*) występuje w miejscu ujścia żyłki radialnej r_1 . Skrzydło dwa razy dłuższe od swej szerokości (rys. 137). Poza tym patrz teza 57 **Drosophilidae**.
- 87. Szczecinek zaciemieniowych brak, jeśli zaś są, to pochylone do siebie lub nawet krzyżujące się ze sobą 88.
- Szczecinki zaciemieniowe równoległe lub rozchylone 99.
- 88. Od żyłki radialnej r_2 , w wierzchołkowej części skrzydła, odchodzi pod kątem prostym urywająca się krótka żyłka radialna r_3 . Ostatni segment odwłoka

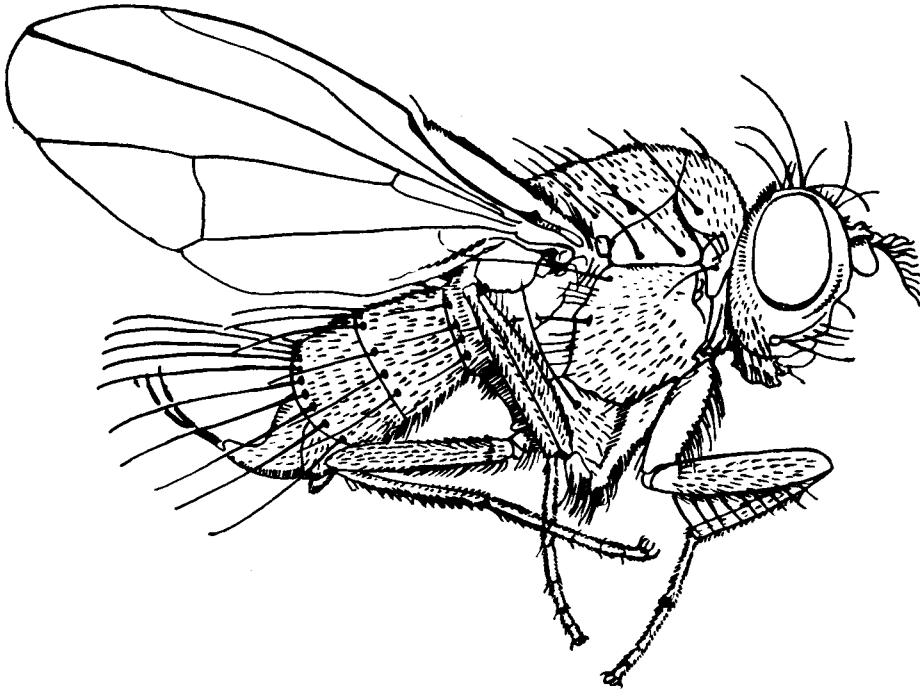


Rys. 169—172. (Oryg.).

169 — *Eristalomyia tenax* (LINNAEUS) (*Syrphidae*), odwłok z boku. 170 — odwłok z boku przedstawiciela rodzaju *Myopa* FABRICIUS (*Conopidae*). 171 — *Dryomyza anilis* FALLÉN (*Dryomyzidae*), skrzydło. 172 — *Lipara lucens* MEIGEN (*Chloropidae*), skrzydło. Na skrzydłach: *sc* — żyłka subkostalna, r_1 — r_{4+5} — żyłki radialne, *m* — żyłka medialna, *cu* — żyłka kubitalna, *lan*, *2an* — żyłki analne, *h* — żyłka poprzeczna, *Cu₂* — komórka kubitalna.

dłuższy od wszystkich pozostałych. Samice z rozwiniętym pokładelkiem. Przyoczek brak. Długość ciała 8—9 mm. Pasożyty chrząszczy z rodziny *Scarabaeidae*. Rzadko spotykane, wiodą nocny tryb życia . . . *Pyrgotidae*.

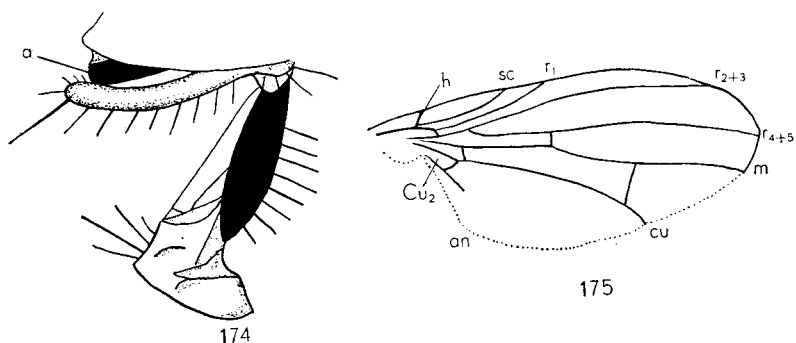
- . Dodatkowa żyłka radialna r_3 nie występuje. Odwłok innej budowy. Przyoczek występują 89.
- 89. Głowa bez szczecinek. Komórka kubitalna Cu_2 kończy się niemal przy tylnym brzegu skrzydła (rys. 37) 90.



Rys. 173. *Dichaeta caudata* (FALLÉN) (*Ephydriidae*), owad z boku. (Według SÉGUY).

- . Na głowie występują szczecinki. Komórka kubitalna Cu_2 znajduje się przy nasadzie skrzydła 91.
- 90. Odwłok na przekroju płaski, wyciągnięty prosto do tyłu (rys. 169). Na skrzydle między żyłkami radialną (r) i medialną (m) występuje vena spuria (rys. 37). Poza tym patrz teza 40 *Syrphidae*.
- . Odwłok na przekroju okrągły, podgięty do dołu (rys. 170). Vena spuria nie występuje. Długość ciała 3—20 mm. Muchówki brunatno lub czarno-żółto zabarwione. Głowa rozdęta, żółto zabarwiona. Czułki sterczą zwykle daleko do przodu. Występują pospolicie na kwiatkach i w trawie przez całe lato *Conopidae*.
- 91. Komórka kubitalna Cu_2 występuje (rys. 171) 93.

- Komórki kubitalnej Cu_2 brak (rys. 138, 172) 92.
- 92. Żyłka kostalna (c) z jedną przerwą. Trójkąt przyoczkowy duży (rys. 8).
Żyłki subkostalnej (sc) brak (rys. 172). Poza tym patrz teza 68
. **Chloropidae.**
- Żyłka kostalna (c) z dwiema przerwami: przy żyłce radialnej r_1 i przy
żyłce poprzecznej h . Trójkąt przyoczkowy mały. Żyłka subkostalna (sc)
widoczna przy nasadzie skrzydła (rys. 138, 173). Poza tym patrz teza 56.
. **Ephydriidae.**
- 93. Goleń nóg tylnej pary ma przed końcem szczecinkę sterczącą do tyłu
(rys. 135) 94.
- Goleń nóg tylnej pary bez takiej szczecinki (rys. 136) 95.
- 94. Żyłka analna lan dochodzi do tylnego brzegu skrzydła (rys. 171). Dłu-
gość ciała 5—12 mm. Barwa ciała żółta lub szarozółta. Głowa duża,
zaokrąglona, jej wysokość większa od szerokości. Prelabrum dobrze
widoczne (rys. 174). Odwłok wydłużony. Występują pospolicie w wil-
gotnych miejscach przez całe lato **Dryomyzidae.**



Rys. 174, 175. (Oryg.).

174 — *Dryomyza anilis* FALLÉN (*Dryomyzidae*), narządy gębowe: a — prelabrum. 175 — *Minettia plumicornis* (FALLÉN) (*Lauxaniidae*), skrzydło: sc — żyłka subkostalna, r_1 — r_{4+5} — żyłki radialne, m — żyłka medialna, cu — żyłka kubitalna, an — żyłka analna, h — żyłka poprzeczna, Cu_2 — komórka kubitalna.

- Żyłka analna lan nie dochodzi do tylnego brzegu skrzydła (rys. 175).
Małe muchówki, o długości ciała 2—7 mm, o bardzo barwnych oczach
(u żywych okazów). Odwłok kulisty lub spłaszczony. Występują pospo-
licie na kwiatkach i w trawie **Lauxaniidae.**
- 95. Żyłka kostalna (c) bez przerw. 96.
- Żyłka kostalna (c) z przerwami lub przewężeniami przy ujściu żyłki
subkostalnej (sc) lub radialnej r_1 98.
- 96. Tylne udo dłuższe niż odwłok. Nogi silnie wydłużone (rys. 176). Dłu-
gość ciała 4—8 mm. Tułów wydłużony. Biodra nóg przednich i środko-
wych oddalone od siebie. Odwłok cienki, walcowaty. Występują pospo-

licie przez całe lato. Najczęściej spotyka się je «kroczące» na szeroko rozstawionych nogach po powierzchni liści. **Micropezidae.**

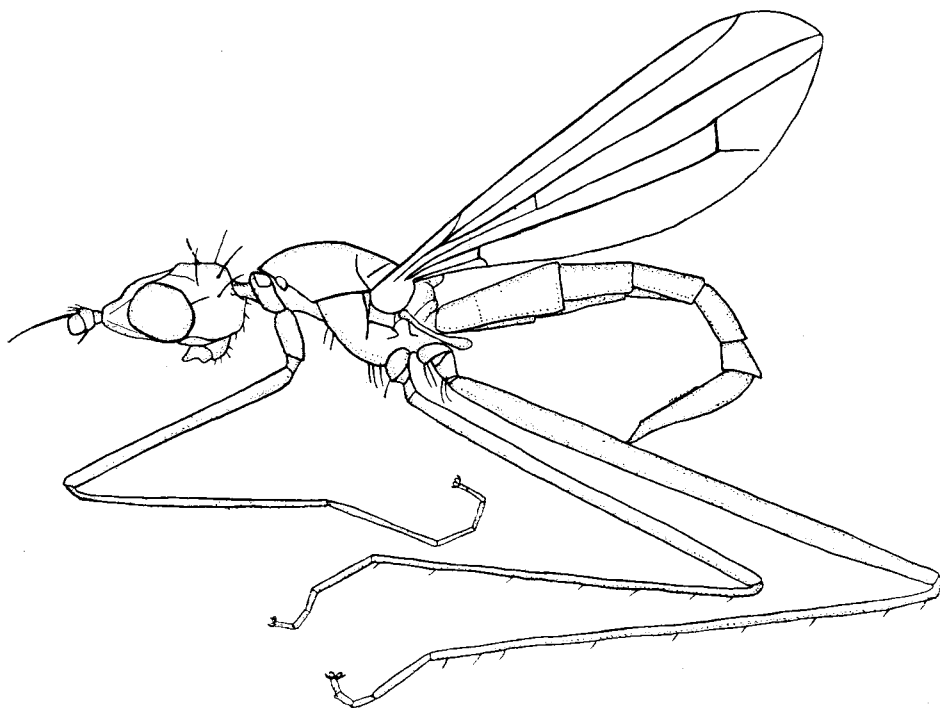
—. Tylne udo krótsze od odwłoka. Nogi nie wydłużone 97.

97. Tylne uda zgrubiałe, z szeregiem kolców na dolnej stronie (rys. 136). Długość ciała 6—8,5 mm. Ciało czarne, błyszczące, nogi pomarańczowe. Głowa z profilu trójkątna. Trójkąt przyoczkowy duży. Szczecinek zaciemieniowych brak. Golenie bez szczecinek. Odwłok cienki, wydłużony. **Megamerinidae.**

—. Tylne uda cienkie, bez kolców (rys. 177). Długość ciała do 2 mm. Ciało matowe, szare, opylone. Spotyka się je w trawie przez całe lato **Chamaemyidae.**

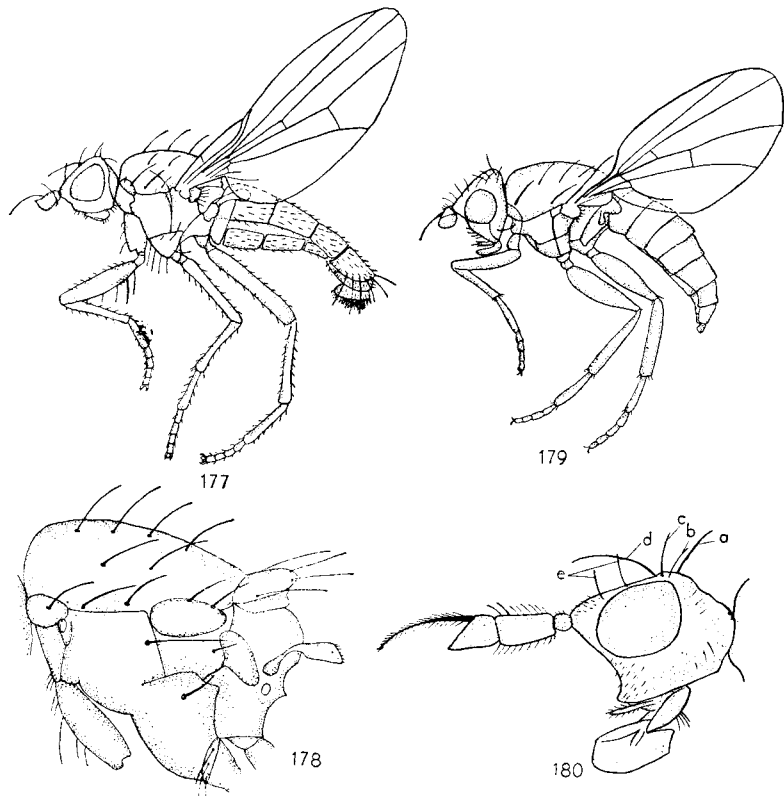
98. Na tułowiu występują następujące szczecinki: przed poprzecznym szwem śródplecza para szczecinek śródplecowych i para szczecinek przedszwowych, z boku jedna szczecinka sternopleuralna (rys. 178). Długość ciała do 4 mm. Muchówki żółte. Na poprzecznych żyłkach skrzydeł często przyciemnienia. Występują na kwiatkach i w trawie przez całe lato. Poza tym patrz teza 67 **Opomyzidae.**

—. Żadne z tych szczecinek nie występują. Długość ciała 4—12 mm. Ciało bez szczecinek i owłosienia, żółte lub czarne. Wysokość głowy większa od jej szerokości. Pospolite szkodniki, larwy ich podgryzają korzenie roślin uprawnych **Psilidae.**



Rys. 176. *Micropeza corrigiolata* (LINNAEUS) (*Micropezidae*), owad z boku. (Oryg.).

99. Nogi silnie wydłużone, szczudłowate, biodra nóg tylnych równe długości odwłoka lub od niego dłuższe (rys. 176). Brak szczecinki sterczącej na końcu goleni trzeciej pary. 100.
- Nogi normalne, biodra nóg tylnych krótsze od odwłoka. Na końcu goleni nóg trzeciej pary często występuje stercząca szczecinka (rys. 135) . . . 101.
100. Stopy nóg środkowych dłuższe od goleni. Szczecinki przedszwowe śródplecza i przyoczkowe występują. Głowa trójkątna, płaska. Długość ciała 6—8 mm. Ciało czarne lub brązowoczerwone, nogi pomarańczowe. Czułki krótkie. Szczecinki orbitalne dochodzą do połowy czoła. Żyłki radialna r_{4+5} i medialna (m) przy ujściu zbliżone do siebie. Rzadko spotykane. Występują przez całe lato *Tanypezidae*.
- Stopy nóg środkowych krótsze od goleni. Szczecinek przedszwowych śródplecza i przyoczkowych brak. Głowa silnie wyciągnięta do przodu (rys. 176). Poza tym patrz teza 96 *Micropezidae*.



Rys. 177—180. (Oryg.).

177 — *Chamaemyia flavipalpus* HALIDAY (*Chamaemyiidae*), samiec z boku. 178 — *Opomyza florum* (FABRICIUS) (*Opomyzidae*), tułów z boku. 179 — przedstawiciel rodzaju *Agromyza* FALLÉN (*Agromyzidae*), widok z boku. 180 — przedstawiciel rodzaju *Renocera* HENDEL (*Sciomyzidae*), głowa z boku: *a* — szczecinka zaciemieniowa, *b* — szczecinka ciemieniowa zewnętrzna, *c* — szczecinka ciemieniowa wewnętrzna, *d* — szczecinka przyoczkowa, *e* — szczecinki orbitalne górne.

101. Szczecinki orbitalne dolne skierowane do środkowej linii czoła (rys. 6). 102.
 —. Szczecinek skierowanych do środka czoła brak (rys. 7) 103.
102. Odcinek końcowy żyłki kubitalnej cu_1 , od żyłki poprzecznej m_3 do brzegu skrzydła, dwa lub więcej razy dłuższy niż żyłka poprzeczna m_3 lub żyłki poprzecznej m_3 brak (rys. 149, 179). Czoło typu schizometopowego. Poza tym patrz teza 64 **Agromyzidae.**
- . Odcinek końcowy żyłki kubitalnej cu_1 krótszy od żyłki poprzecznej m_3 (rys. 158). Czoło typu hemimetopowego. Poza tym patrz teza 75. **Trypetidae.**
103. Komórki kubitalnej Cu_2 brak (rys. 138, 139) 104.
 —. Komórka kubitalna Cu_2 występuje (rys. 137) 105.
104. Żyłka kostalna (c) z jedną przerwą przy ujściu żyłki radialnej r_1 . Żyłki subkostalnej (sc) brak lub jest ledwo widoczna (rys. 172). Trójkąt czołowy zajmuje przynajmniej $\frac{1}{3}$ powierzchni czoła (rys. 8). Poza tym patrz teza 68 **Chloropidae.**
- . Żyłka kostalna (c) z dwiema przerwami przy ujściu żyłki radialnej r_1 i żyłki poprzecznej h . Żyłka subkostalna (sc) dochodzi do połowy komórki kostalnej (C). Trójkąt czołowy malutki (rys. 138, 173). Poza tym patrz teza 56 **Ephydriidae.**
105. Goleń nóg tylnych ze sterzącą do tyłu szczecinką (rys. 135) . . 106.
 —. Goleń nóg tylnych bez takiej szczecinki 107.
106. Prelabrum wystaje spod brzegu otworu gębowego (rys. 174). Poza tym patrz teza 94 **Dryomyzidae.**
- . Prelabrum wciągnięte do środka (rys. 180). Długość ciała do 12 mm. Muchówki żółte lub ciemno zabarwione. Twarz płaska. Szczecinki orbitalne silnie rozwinięte. Czułki często spłaszczone bocznie i wyciągnięte do przodu. Skrzydła często z licznymi plamami. Występują w lecie, szczególnie w miejscach wilgotnych **Sciomyzidae.**
107. Żyłka kostalna (c) bez przerw lub przewężeń (rys. 160). Poza tym patrz teza 81 **Otitidae.**
- . Żyłka kostalna (c) z przerwami lub przewężeniami 108.
108. Pole analne skrzydła duże, skrzydło najszersze na poziomie kąta skrzydłowego. Komórki kubitalna Cu_2 i medialna (M) małe, cofnięte do nasady skrzydła (rys. 161) 109.
 —. Pole analne skrzydła wąskie lub komórki kubitalna Cu_2 i medialna (M) duże 98.
109. Czoło o bokach równoległych, wąskie. Policzki małe. Żyłka kostalna (c) z przerwą, czasem niewyraźną, przy ujściu żyłki subkostalnej (sc). Poza tym patrz teza 81 **Lonchaeidae.**
- . Czoło na przodzie zwężone, z tyłu rozszerzone. Policzki duże. Żyłka kostalna (c) wyraźnie przerywana na poziomie żyłki poprzecznej h . Poza tym patrz teza 58 **Clusiidae.**
110. Czułki 3-członowe, ostatni człon największy 115.

- Czułki wieloczłonowe, ostatni człon równy członowi podstawowemu lub od niego mniejszy 111.
- 111. Na śródpleczu występuje wyraźnie szew poprzeczny. Odwłok szerszy od tułowia. Samice z długim, twardym pokładelkiem. Występują zimą na śniegu. Poza tym patrz teza 9 . . . *Limnobiidae* (*Chionea* DALM.).
- Śródplecze bez szwu poprzecznego. Odwłok nie szerszy od tułowia. Samice bez twardego pokładelka 112.
- 112. Pazurki stóp z ząbkami, przyłg brak. Czułki 15-członowe. Poszczególne człony kuliste. Powodują wyrośla na sitowiu — *Scirpus silvaticus* L. Poza tym patrz teza 10. *Itoniidae* (*Wasmaniella* KIEFFER).
- Pazurki stóp bez ząbków, przyłgi występują 113.
- 113. Oczy rozdzielone. Czułki 16-członowe. Przemianek i tarczki brak. Brak wyraźnego odgraniczenia tułowia od odwłoka. Biodra dłuższe od ud. Znalaziono jeden raz w pustej poczwarcie motyla. Poza tym patrz teza 20 *Fungivoridae* (*Dahlia* ENDERLEIN).
- Oczy nad nasadami czułek łączą się ze sobą 114.
- 114. Przemianki i tarczka występują. Oczy owłosione, czułki 12-członowe. Znalaziono w koloniach przyłżeńców. Poza tym patrz teza 19 *Scatopsidae* (*Triphomorpha* ENDERLEIN).
- Przemianek i tarczki brak. Oczy nieowłosione, czułki 16-członowe. Występują na gnijącym drewnie. Poza tym patrz teza 21 *Lycoriidae* (*Epidapus* HALIDAY).
- 115. Biodra nóg szeroko rozsunięte. Sternity tułowia dobrze rozwinięte . 116.
- Biodra nóg dotykają do siebie. Sternity tułowia niewidoczne . . 118.
- 116. Głowa bardzo mała, ruchoma, może chować się do zagłębienia na grzbiecie tułowia. Na tułowiu i odwłoku wykształcone grzebieniaste urządzenia czepne. Małe owady, wyglądem przypominające pająki. Nogi bardzo długie, mocne. Pasożyty zewnętrzne nietoperzy *Nycteribiidae*.
- Głowa umieszczona nieruchomo. Tułów i odwłok bez urządzeń czepnych 117.
- 117. Tułów i odwłok oddzielone od siebie. Tarczka występuje. Poza tym patrz teza 31 *Hippoboscidae*.
- Tułów i odwłok nie oddzielone przewężeniem. Tarczki brak. Pasożyty zewnętrzne pszczoł *Braulidae*
- 118. Nad nasadami czułek występuje szew łukowaty 119.
- Brak szwu nad nasadami czułek. Poza tym patrz teza 34 . . . *Phoridae*.
- 119. Nasadowy człon ostatniej pary stóp zgrubiał, krótszy od następnego. Poza tym patrz teza 54 *Cypselidae*.
- Nasadowy człon ostatniej pary stóp cienki, dłuższy od następnego. Poza tym patrz teza 64 *Milichiidae*.

Klucz dodatkowy do oznaczania owadów dorosłych

1. Czułki złożone z dwóch członów podstawowych i wici, która składa się z szeregu podobnych członów (rys. 13—17). Głaszczki szczękowe 1—4-członowe. Komórka kubitalna Cu_2 otwarta, a tworzące ją żyłki przy ujściu do brzegu skrzydła nie zbliżają się do siebie 2.
- Czułki 3-członowe (rys. 19—27), człon trzeci powstał ze zlania się członów wici. Czasem na trzecim członie znać jeszcze ślady członowania. Głaszczki szczękowe 1—2-członowe. Komórka kubitalna Cu_2 zwężona lub zamknięta przy brzegu skrzydła, albo w ogóle jej brak 19.
2. Dwie żyłki analne (*1an* i *2an*) osiągają brzeg skrzydła (rys. 68, 70, 72). Na śródpleczu szew poprzeczny w kształcie litery V (rys. 66) 3.
- Tylko pierwsza żyłka analna (*1an*) osiąga brzeg skrzydła (rys. 74, 75). Szew poprzeczny na śródpleczu inny lub nie występuje wcale (wyjątek stanowi rodzina *Liriopidae*) 5.
3. Przyoczek brak. Druga żyłka analna (*2an*) długa (rys. 70, 72) 4.
- Przyoczek występują. Druga żyłka analna (*2an*) krótka (rys. 68) **Petauristidae.**
4. Żyłka subkostalna (*sc*) dochodzi do pierwszej żyłki radialnej (r_1) (rys. 70). Końcowy człon głaszczków dłuższy niż podstawowe (rys. 69) **Tipulidae.**
- Żyłka subkostalna (*sc*) uchodzi do żyłki kostalnej (*c*) lub kończy się swobodnie (rys. 72). Końcowy człon głaszczków dużo krótszy niż podstawowe (rys. 71) **Limnobiidae.**
5. Skrzydła z dodatkową siatką cienkich żyłek **Blepharoceridae.**
- Skrzydła bez dodatkowych żyłek 6.
6. Przyoczek występują (rys. 86, 87). 7.
- Przyoczek brak 12.
7. Golenie na końcu z ostrogami (rys. 85) 8.
- Golenie na końcu bez ostróg (rys. 84) 11.
8. Żyłka *sector radii* (*rs*) rozdziela się na dwie żyłki bliżej nasady skrzydła niż położona jest żyłka poprzeczna *r-m* (rys. 79) **Phryneidae.**
- Żyłka *sector radii* (*rs*) rozgałęzia się bliżej brzegu skrzydła niż położona jest żyłka poprzeczna *r-m* lub nie rozgałęzia się wcale 9.
9. Czułki osadzone pod oczyma, blisko brzegu otworu gębowego. Są one grube, krótkie, poszczególne ich człony oddzielone płytkami bruzdami **Bibionidae.**
- Czułki osadzone między oczyma mniej więcej w połowie ich wysokości. Są one długie, ich człony ostro odgraniczone 10.
10. Oczy połączone nad nasadami czułek (rys. 86) **Lycoriidae.**
- Oczy rozdzielone (rys. 87) **Fungivoridae.**

11. Czułki krótkie, poszczególne ich człony szerokie, członowanie słabo widoczne. Małe, czarne, nieowłosione muchówki *Scatopsidae*.
- Czułki długie, o wyraźnym członowaniu. Małe, zwykle owłosione muchówki *Itoniidae*.
12. Do brzegu skrzydła uchodzi 10—11 żyłek podłużnych 13.
- Do brzegu skrzydła uchodzi najwyżej 8 żyłek 15.
13. Pośrodku skrzydła znajdują się żyłki poprzeczne (rys. 67). Większe muchówki o długich nogach 14.
- Żyłki poprzeczne znajdują się tylko przy nasadzie skrzydła lub nie występują zupełnie (rys. 76). Małe, silnie owłosione muchówki, przypominające motylki *Psychodidae*.
14. Ostatnia żyłka radialna (r_{4+5}) rozwidlona (rys. 67). Pierwszy człon czułek szerszy niż drugi. Golenie z ostrogami na końcu . . . *Liriopidae*.
- Ostatnia żyłka radialna (r_{4+5}) nie rozwidlona (rys. 77). Pierwszy człon czułek szczątkowy, drugi rozszerzony. Golenie bez wyraźnych ostróg *Culicidae*.
15. Do brzegu skrzydła uchodzi 4—5 żyłek (rys. 73). Dwa podstawowe człony czułek jednakowej długości. Podstawowy człon stopy krótki *Itoniidae*.
- Do brzegu skrzydła uchodzi 6—8 żyłek. Pierwszy człon czułek szczątkowy, drugi mniej więcej rozszerzony. Podstawowy człon stopy dłuższy od następnego 16.
16. Żyłki poprzeczne tylko przy nasadzie skrzydła (rys. 78). Żyłka medialna (m) nie rozwidlona *Thaumaleidae*.
- Żyłki poprzeczne, jeśli występują, położone w okolicy środka skrzydła. Żyłka medialna (m) zwykle rozwidlona 17.
17. Skrzydło bardzo szerokie (rys. 91). Czułki krótkie, bez włosków *Melusinidae*.
- Skrzydło wąskie. Czułki z włoskami 18.
18. Żyłka medialna (m) rozwidlona (rys. 93). U owadów siedzących skrzydła ułożone płasko na odwłoku *Heleidae*.
- Żyłka medialna (m) nie rozwidlona (rys. 92). U owadów siedzących skrzydła rozstawione na bok *Tendipedidae*.
19. Stopy z dwiema przylgami i empodium (rys. 95) 20.
- Stopy tylko z dwiema przylgami, empodium brak (rys. 94) 24.
20. Trzeci człon czułek bez śladów członowania (rys. 96) 21.
- Trzeci człon czułek ze śladami członowania (rys. 97—99) 22.
21. Żyłka kostalna (c) obiega całe skrzydło dookoła. Golenie z ostrogami na końcu. Odwłok cienki, wydłużony *Rhagionidae*.
- Żyłka kostalna urywa się w okolicy wierzchołka skrzydła. Golenie bez ostróg. Odwłok kulisty *Cyrtidae*.

22. Żyłka *sector radii* (r_s) odchodzi od pierwszej żyłki radialnej (r_1) na poziomie komórki dyskoidalnej (M_2) (rys. 82) **Stratiomyidae.**
- Żyłka *sector radii* (r_s) odchodzi od pierwszej żyłki radialnej (r_1) bliżej nasady skrzydła niż początek komórki dyskoidalnej (M_2) 23.
23. Komórka radialna R_4 uchodzi do przedniego brzegu skrzydła (powyżej wierzchołka, rys. 102). Łuska tułowiowa mała, prawie niewidoczna. **Erinnidae.**
- Komórka radialna R_4 uchodzi do tylnego brzegu skrzydła (poniżej wierzchołka). Łuska tułowiowa duża **Tabanidae.**
24. Czoło bez szwu łukowatego 25.
- Ponad czułkami występuje szew łukowaty (rys. 4) 35.
25. Komórki podstawowe (R i M) dochodzą do połowy skrzydła. Komórka kubitalna Cu_2 długa, często dochodzi do brzegu skrzydła 26.
- Komórki podstawowe (R i M) krótkie, nie sięgają do połowy skrzydła. Komórka kubitalna Cu_2 również skrócona 30.
26. Ostatnia żyłka radialna (r_{4+5}) rozwidlona na końcu (rys. 108) 27.
- Ostatnia żyłka radialna (r_{4+5}) nie rozwidlona 33.
27. Między ostatnią żyłką radialną (r_5) a pierwszą kubitalną (cu_1) leży 5 komórek 28.
- Między ostatnią żyłką radialną (r_5) a pierwszą kubitalną (cu_1) leży mniej niż 5 komórek 29.
28. Ciemię między oczyma zapadnięte. Oczy u samców i samic rozdzielone (rys. 107) **Asilidae.**
- Ciemię znajduje się na równym poziomie z oczyma. U samców oczy stykają się ze sobą (rys. 105) **Therevidae.**
29. Na tylnym brzegu skrzydła występują cztery komórki. Muchówki gęsto owłosione lub z długim ryjkiem. Skrzydła często z plamami **Bombyliidae.**
- Na tylnym brzegu skrzydła występują trzy komórki. Małe, nieowłosione muchówki, o przezroczystych skrzydłach **Omphralidae.**
30. Użytkowanie bardzo charakterystyczne, żyłki subkostalna (sc) i radialna r_1 uchodzą do żyłki kostalnej (c) przed wierzchołkiem skrzydła. Pozostałe żyłki odchodzą od nich do tylnego brzegu skrzydła (rys. 116) **Phoridae.**
- Użytkowanie skrzydeł inne, żyłki przebiegają mniej więcej równolegle. 31.
31. Skrzydło zaostrome na wierzchołku, bez żyłek poprzecznych pośrodku (rys. 109) **Musidoridae.**
- Skrzydło zaokrąglone na wierzchołku, pośrodku skrzydła występują żyłki poprzeczne 32.
32. Podstawowa komórka radialna (R) wydłużona, żyłka poprzeczna $r-m$ leży pośrodku skrzydła (rys. 118). Aparat gębowy wydłużony. **Empididae.**

- Podstawowa komórka radialna (R) bardzo krótka, żyłka poprzeczna $r-m$ znajduje się przy nasadzie skrzydła lub jej brak (rys. 119). Aparat gębowy krótki. Małe, metalicznie błyszczące muchówki na długich nogach . . . *Dolichopodidae*.
- 33. Ostatnia komórka radialna (R_5) odcięta od brzegu skrzydła żyłką medialną m_1 , która uchodzi do żyłki radialnej r_{4+5} . Między tymi żyłkami przebiega vena spuria (rys. 37) . . . *Syrphidae*.
- Ostatnia komórka radialna (R_5) otwarta na brzegu skrzydła. Vena spuria nie występuje . . . 34.
- 34. Wić czułków osadzona na końcu ich ostatniego członu. Tylne nogi na końcu spłaszczone (rys. 125) . . . *Clythiidae*.
- Wić czułków osadzona na grzbietowej stronie ich ostatniego członu. Nogi bez spłaszczeń . . . *Dorylaidae*.
- 35. Komórka kubitalna Cu_2 dochodzi niemal do tylnego brzegu skrzydła. Głowa rozdęta, zwykle występuje długi ryjek . . . *Conopidae*.
- Komórka kubitalna Cu_2 zamknięta daleko od tylnego brzegu skrzydła. 36.
- 36. Ciało spłaszczone grzbietowo-brzusznie. Stałe pasożyty zewnętrzne . 86.
- Ciało nie spłaszczone grzbietowo-brzusznie . . . 37.
- 37. Drugi człon czułków bez podłużnego rowka na stronie grzbietowej (rys. 127); jeśli występują ślady rowka, to brak szwu poprzecznego na śródpleczu i guzów zaskrzydłowych. Łuski tułowiowe zwykle wąskie. Małe muchówki z rozdzielonymi u obu płci oczyma . . . *Acalyptrata*, 38.
- Drugi człon czułków z podłużnym rowkiem na stronie grzbietowej (rys. 126). Szew śródplecza dobrze zaznaczony, czasem przerwany pośrodku. Guzy zaskrzydłowe występują. Łuski tułowiowe duże. Oczy samców często zbliżone do siebie . . . *Calyptrata*, 79.
- 38. Aparat gębowy szczątkowy, umieszczony w małym dołku gębowym (rys. 113) . . . *Gastrophilidae*.
- Aparat gębowy dobrze rozwinięty, otwór gębowy duży . . . 39.
- 39. Żyłka kostalna (c) przzerwana lub przewężona w pobliżu ujścia żyłki radialnej r_1 lub subkostalnej (sc) . . . 53.
- Żyłka kostalna (c) nie ma przerw ani przewężeń przy ujściu żyłek radialnej r_1 i subkostalnej (sc) . . . 40.
- 40. Druga przetchlinka tułowiowa z osadzonymi w miękkiej błonie jedną lub kilku szczecinkami . . . 41.
- Druga przetchlinka tułowiowa bez szczecinek . . . 42.
- 41. Małe, czarne, błyszczące muchówki z okrągłą głową (rys. 154) . . . *Sepsidae*.
- Średniej wielkości muchówki o ciele silnie uszczecinionym. Dolny brzeg głowy wyciągnięty do przodu (rys. 159) . . . *Coelopidae*.
- 42. Nogi silnie wydłużone, szczudłowate, bez sterczących silnych szczecin na końcu goleni. Odwłok cienki, wydłużony. Ostatnia komórka radialna (R_5) przy ujściu do brzegu skrzydła zwężona (rys. 176) . . . 43.

- . Nogi krótkie. Pozostałe cechy nigdy nie występują jednocześnie . . . 44.
- 43. Stopy dłuższe od goleni, tułów z przodu nie zwężony . *Tanypezidae*.
- . Stopy krótsze od goleni, tułów z przodu zwężony . . . *Micropezidae*.
- 44. Na końcu goleni z tyłu osadzona jest stercząca szczecinka (rys. 135). 45.
- . Brak takiej szczecinki na końcu goleni (rys. 136) 48.
- 45. Szczecinki zaciemieniowe nachylone do siebie lub skrzyżowane . . . 46.
- . Szczecinki zaciemieniowe równoległe, odchylone od siebie lub ich brak 47.
- 46. Pierwsza żyłka analna (*Ian*) dochodzi do tylnego brzegu skrzydła. Na głowie osadzone 3—4 szczecinki orbitalne. Końcowy człon stopy zgrubiały *Coelopidae*.
- . Pierwsza żyłka analna (*Ian*) nie dochodzi do tylnego brzegu skrzydła. Na głowie osadzone 1—2 szczecinki orbitalne. Końcowy człon stopy normalny, nie zgrubiały *Lauxaniidae*.
- 47. Prelabrum wciągnięte do środka głowy, niewidoczne . . . *Sciomyzidae*.
- . Prelabrum występuje na zewnątrz w postaci czarnej listewki (rys. 174). *Dryomyzidae*.
- 48. Tyłne uda zgrubiałe, z dwoma szeregami kolców na dolnej stronie (rys. 136). Komórka kubitalna Cu_2 wydłużona, jej boki podłużne są równoległe *Megamerinidae*.
- . Tyłne uda cienkie, bez kolców. Komórka kubitalna Cu_2 krótka, szeroka, jej boki nie równoległe 49.
- 49. Żyłka subkostalna (*sc*) widoczna tylko przy nasadzie, urywa się w połowie komórki kostalnej $2C$ 50.
- . Żyłka subkostalna (*sc*) dobrze rozwinięta, dochodzi do żyłki kostalnej (*c*) lub urywa się tuż przed nią 51.
- 50. Żyłka kostalna (*c*) dochodzi do ostatniej żyłki radialnej (r_{4+5}). Podstawowa komórka medialna (*M*) występuje *Periscelidae*.
- . Żyłka kostalna (*c*) dochodzi do pierwszej żyłki medialnej (m_{1+2}). Podstawowej komórki medialnej (*M*) brak *Asteiidae*.
- 51. Komórka kubitalna Cu_2 i żyłka analna (*an*) występuje. Szczecinki zaciemieniowe rozchylone, równoległe lub ich brak 52.
- . Komórki kubitalnej Cu_2 i żyłki analnej (*an*) brak. Szczecinki zaciemieniowe nachylone do siebie lub nie występują *Chamaemyidae*.
- 52. Ostatni segment odwłoka dłuższy niż pozostałe razem wzięte. Samice z podgiętym do przodu pokładelkiem *Pyrgotidae*.
- . Wszystkie segmenty odwłoka mniej więcej równej długości. Samice z pokładelkiem skierowanym do tyłu *Otitidae*.
- 53. Przerwa na żyłce kostalnej (*c*) leży w pewnym oddaleniu od ujścia pierwszej żyłki radialnej (r_1) 54.
- . Przerwa na żyłce kostalnej (*c*) leży przy ujściu pierwszej żyłki radialnej (r_1) 68.

54. Żyłka subkostalna (*sc*) dobrze wykształcona, przebiega niezależnie od żyłki radialnej r_1 i uchodzi samodzielnie do żyłki kostalnej (*c*) lub też zanika tuż przed ujściem 55.
- Żyłka subkostalna (*sc*) szczątkowa i widoczna tylko w postaci przyciemnienia na powierzchni skrzydła 63.
55. Szczecinki zacię mieniowe rozchylone, równoległe do siebie lub ich brak . 56.
- Szczecinki zaciemieniowe nachylone do siebie lub skrzyżowane **Helomyzidae.**
56. Żyłka subkostalna (*sc*) zagięta do przodu pod kątem prostym. Skrzydła często z plamami. Czoło z nachylonymi do środka szczecinkami orbitalnymi. Samice z rozwiniętym pokładelkiem **Trypetidae.**
- Żyłka subkostalna (*sc*) wygięta do żyłki kostalnej (*c*) łagodnym łukiem. Skrzydła bez plam. Brak szczecinek orbitalnych nachylonych do środka czoła. Samice bez pokładelka 57.
57. Wibrusy występują 58.
- Wibrusy nie występują, mogą być rozwinięte szczecinki perystomalne **Lonchaeidae.**
58. Druga komórka podstawowa (*M*) zamknięta przez żyłkę poprzeczną. 59.
- Druga komórka podstawowa (*M*) otwarta i łączy się z komórką dyskoidealną (M_2) **Drosophilidae.**
59. Szczecinki orbitalne górne w liczbie 2—4, dochodzą niemal do przedniego brzegu czoła. Drugi człon czułków opatrzony pośrodku wyrostkiem zachodzącym na człon trzeci **Clusiidae.**
- Występuje najwyżej jedna szczecinka orbitalna, osadzona w górnej połowie czoła. Drugi człon czułków bez wyrostka 60.
60. Czoło samca zwężone do $\frac{1}{4}$ szerokości głowy. Samica z twardym pokładelkiem. Głowa spłaszczona, z tyłu wklęsła. Oczy półokrągłe **Lonchaeidae.**
- Czoło samca szerokie. Samica bez twardego pokładelka. Głowa z tyłu wypukła. Oczy okrągłe 61.
61. Pierwsza żyłka radialna (r_1) owłosiona, żyłka analna (*an*) dochodzi do tylnego brzegu skrzydła **Neottiophilidae.**
- Pierwsza żyłka radialna (r_1) bez włosków, żyłka analna (*an*) nie dochodzi do tylnego brzegu skrzydła 62.
62. Dwie wibrusy z każdej strony, czułki leżą w głębokich dołkach (rys. 157). Żyłka subkostalna (*sc*) i radialna r_1 uchodzą samodzielnie **Thyreophoridae.**
- Jedna wibrysa z każdej strony, czułki w płytkich dołkach. Żyłka subkostalna (*sc*) i radialna r_1 zlane ze sobą (rys. 156) **Piophilidae.**
63. Brak drugiej komórki podstawowej (*M*) i kubitalnej Cu_2 . Trójkąt czołowy silnie rozwinięty. Czoło bez silnych szczecinek . . . **Chloropidae.**
- Druga komórka podstawowa (*M*) i kubitalna Cu_2 występują . . . 64.

64. Wibrusy występują 65.
- Wibrusy nie występują 66.
65. Szczecinki orbitalne dolne skierowane do środka czoła. Trzeci człon czułków na brzegu z długimi włoskami lub nagi. Szczecinki zaciemnione rozchylone *Agromyzidae*.
- Brak szczecinek orbitalnych dolnych skierowanych do środka czoła. Trzeci człon czułków okryty na brzegu długim puszkciem. Szczecinki zaciemnione nachylone do siebie lub nie występują *Anthomyzidae*.
66. Żyłka kostalna (*c*) kończy się zaraz za ostatnią żyłką radialną (r_{4+5}). *Agromyzidae*.
- Żyłka kostalna (*c*) dochodzi do pierwszej żyłki medialnej (m_1). . . 67.
67. Na tułowiu z boku występują szczecinki mezopleuralne i sternopleuralne (rys. 178). Przed szwem poprzecznym śródplecza osadzona jest jedna para szczecinek przedszwowych *Opomyzidae*.
- Brak wymienionych szczecinek *Psilidae*.
68. Występuje jedna lub kilka szczecinek orbitalnych dolnych skierowanych do środka czoła 69.
- Brak szczecinek orbitalnych dolnych skierowanych do środka czoła . 71.
69. Żyłka kostalna (*c*) przerwana dwa razy: przy ujściu pierwszej żyłki radialnej (r_1) i przy żyłce poprzecznej *h*. Pierwsza szczecinka orbitalna górna wychylona na zewnątrz i do przodu *Milichiidae*.
- Żyłka kostalna (*c*) przerwana tylko przy ujściu pierwszej żyłki radialnej (r_1). Pierwsza szczecinka orbitalna górna skierowana do tyłu 70.
70. Odwłok ma 6 widocznych segmentów. Szczecinki orbitalne górne położone w górnej połowie czoła *Agromyzidae*.
- Odwłok ma 5 widocznych segmentów. Szczecinki orbitalne górne dochodzą prawie do przedniego brzegu czoła *Odiniidae*.
71. Podstawowy człon stopy nóg tylnych silnie skrócony i zgrubiały (rys. 134) *Cypselidae*.
- Podstawowy człon stopy nóg tylnych dłuższy od następnego i równej z nim grubości 72.
72. Druga komórka podstawowa (*M*), komórka kubita'na Cu_2 i żyłka analna *Ian* nie występują 73.
- Przynajmniej komórka kubitalna Cu_2 i żyłka analna *Ian* występują. 76.
73. Żyłki subkostalnej (*sc*) brak 74.
- Żyłka subkostalna (*sc*) widoczna wyraźnie przynajmniej przy nasadzie skrzydła 75.
74. Trójkąt przyoczkowy zajmuje większą część powierzchni czoła (rys. 8). Żyłka kostalna (*c*) przerwana tylko na pewnej odległości od żyłki radialnej r_1 *Chloropidae*.

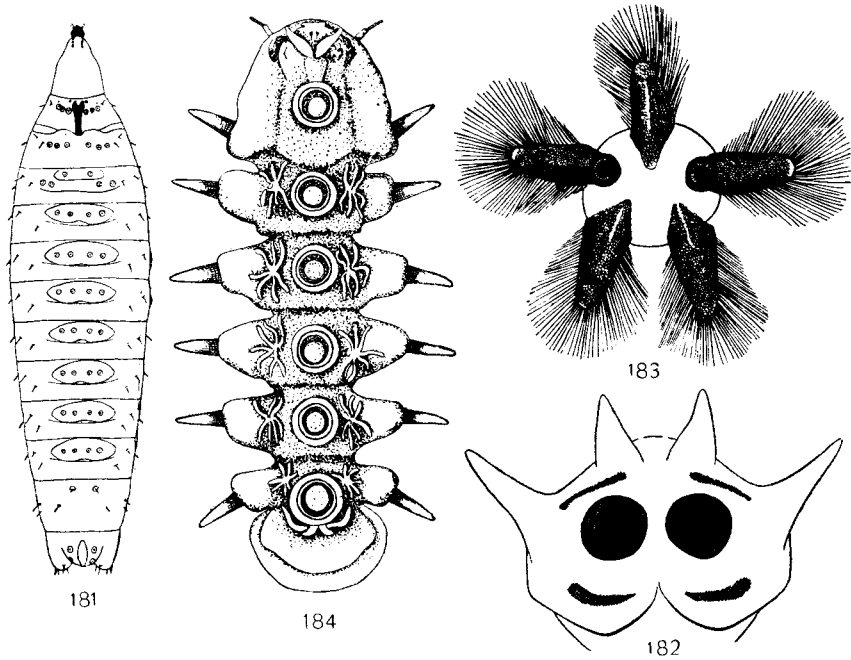
- Trójkąt przyoczkowy mały. Żyłka kostalna (*c*) przzerwana przy ujściu żyłki radialnej r_1 i poprzecznej *h* **Drosophilidae.**
75. Żyłka kostalna (*c*) przzerwana dwa razy: przy ujściu żyłki radialnej r_1 i poprzecznej *h*. Wić czułek pojedyncza lub pierzasta, ale tylko na górnej stronie (rys. 173) **Ephydriidae.**
- Żyłka kostalna (*c*) przzerwana tylko przy ujściu żyłki radialnej r_1 . Wić czułek pierzasta na dolnej i górnej stronie **Asteiidae.**
76. Żyłka kostalna (*c*) przzerwana dwa razy: przy ujściu żyłki radialnej r_1 i poprzecznej *h* **Drosophilidae.**
- Żyłka kostalna (*c*) przzerwana tylko przy ujściu żyłki radialnej r_1 . 77.
77. Trójkąt przyoczkowy rozciąga się aż do przedniego brzegu czoła, czułki szeroko rozstawione (rys. 165) **Canaceidae.**
- Trójkąt przyoczkowy mały, czułki osadzone blisko siebie 78.
78. Żyłka subkostalna (*sc*) w trakcie swego przebiegu nie zlewa się z żyłką radialną r_1 . Szczecinki zaciemieniowe długie, rozchylone **Thyreophoridae.**
- Żyłka subkostalna (*sc*) w trakcie swego przebiegu zlewa się z żyłką radialną r_1 . Szczecinki zaciemieniowe krótkie, pochylone do siebie. **Tethinidae.**
79. Aparat i otwór gębowy dobrze rozwinięte 80.
- Aparatu i otworu gębowego brak **Oestriidae.**
80. Ponad nasadą nóg trzeciej pary występują szczecinki hipopleuralne . 84.
- Szczecinek hipopleuralnych brak 81.
81. Łuska skrzydłowa krótsza lub równa tułowiowej 82.
- Łuska skrzydłowa dłuższa od tułowiowej, ta ostatnia zredukowana do wąskiej falbanki pod nasadą guzów zaskrzydłowych 83.
82. Żyłka medialna m_{1+2} na końcu zagięta do przodu skrzydła **Muscidae.**
- Żyłka medialna m_{1+2} przebiega prosto **Anthomyiidae.**
83. Na odwłoku widocznych 4—5 segmentów. Skrzydło z kolcem kostalnym. Czoło samic, przy patrzeniu z boku, opatrzone krzyżującymi się szczecinkami **Anthomyiidae.**
- Na odwłoku widocznych 5—6 segmentów. Skrzydło bez kolca kostalnego. Czoło u obydwu płci bez krzyżujących się szczecinek . . **Cordyluridae.**
84. Między sternitami a tergitami odwłoka widoczna miękka błona łącząca. Odwłok płaski, zaokrąglony (rys. 131) **Phasiidae.**
- Błona między sternitami a tergitami odwłoka niewidoczna. Odwłok eliptyczny, wydłużony 85.
85. I sternit odwłoka wsunięty pod brzegi tergitów (rys. 133). **Larvaevoridae.**
- I sternit odwłoka przykrywa brzegi tergitów (rys. 132). **Calliphoridae.**

86. Głowa mała, może chować się do dołka na grzbiecie. Nogi długie. Skrzydeł brak. Małe owady o wyglądzie pajaków. Pasożytują na nietoperzach.
 *Nycteribiidae*.
- Głowa duża, nieruchoma. Ogólny pokrój ciała inny 87.
87. Długość ciała 1,5 mm. Skrzydeł i przemianek brak. Pasożyty pszczoł
 *Braulidae*.
- Długość ciała do 15 mm. Skrzydła czasem dobrze rozwinięte. Pasożyty
 ptaków i ssaków *Hippoboscidae*.

Klucz do oznaczania larw

1. Szczęki i żuwaczki ułożone są w płaszczyźnie poziomej i poruszają się w stosunku do siebie jak obcęgi (rys. 55, 188, 189). Gardziel nie ma szkieletu, najwyżej pod przełykiem występuje zrosnięta z głową płytka tentorialna. Puszka głowowa dobrze rozwinięta, za głową na I segmencie ciała, po stronie grzbietowej nie występuje żadna samodzielna twarda płytka. Jeżeli puszka głowowa rozwinięta jest słabiej, to układ przetchlinkowy jest typu perypneustycznego, a na I segmencie tułowia występuje podłużna płytka (*spatula sternalis*). *Nematocera*, 2.
- Szczęki i żuwaczki lub sztylety gębowe ułożone są pionowo i poruszają się w stosunku do siebie równolegle, z góry na dół (rys. 56). Szkielet gardzieli wykształcony w postaci prostej płytki tentorialnej ułożonej pod przełykiem lub silnie rozwinięty tak, że tworzy rynienkę, którą przebiega przełyk. Puszka głowowa rozwinięta w różnym stopniu, od dobrze wykształconej, stwardniałej, do całkowicie uwstecznionej (brak zewnętrznego szkieletu głowy). Jeżeli puszka głowowa dobrze rozwinięta, to za głową na I segmencie ciała po stronie grzbietowej występują płytki zagłowe. *Brachycera*, 19.
2. Puszka głowowa od strony grzbietowej słabo rozwinięta, stwardniała tylko w przedniej części; tylna część głowy miękka lub przynajmniej ma klinowate wcięcia miękkiego oskórka (rys. 53) 3.
- Puszka głowowa po stronie grzbietowej pokryta całą twardym pancerzem (rys. 52) 5.
3. Układ przetchlinkowy typu perypneustycznego lub holopneustycznego. Na I segmencie tułowia po stronie brzusznej występuje zgrubienie oskórka w postaci ciemniejszej płytki (*spatula sternalis*). Szkielet zewnętrzny głowy silnie zredukowany, jego resztki znajdują się na grzbietowej stronie przedniej części głowy. Aparat gębowy uwsteczniiony, czasem występują dwie szczątkowe żuwaczki (rys. 181). Długość ciała do 2 mm. Żyją w zaroślach na liściach, kwiatach, owocach lub łądychach. Niektóre gatunki wolno żyjące są drapieżne, np. mszycożerne, lub saprofagiczne *Itoniidae*.
- Układ przetchlinkowy typu metapneustycznego. *Spatula sternalis* nie występuje. Szkielet głowy po brzusznej stronie dobrze rozwinięty. Żuwaczki i szczęki duże, z dobrze rozwiniętymi powierzchniami żującogryzającymi 4.

4. Brzeg pola przetchlinkowego z 6 wyrostkami (rys. 53, 182). Ciało gładkie, bez liściastych wyrostków oskórka i nóżek rzekomych. Roślinożerne lub saprofagiczne, żyją w wodzie, w wilgotnych miejscach na łądzie oraz niektóre w drewnie **Tipulidae.**
- Brzeg pola przetchlinkowego z 5 wyrostkami (rys. 183). Jeśli jest ich 6. to występują nóżki rzekome i ciało pokryte jest liściastymi wyrostkami. Wodne i lądowe, roślinożerne i saprofagiczne. Niektóre gatunki żyją na mchu i innych roślinach, jak gąsienice motyli. **Limnobiidae.**

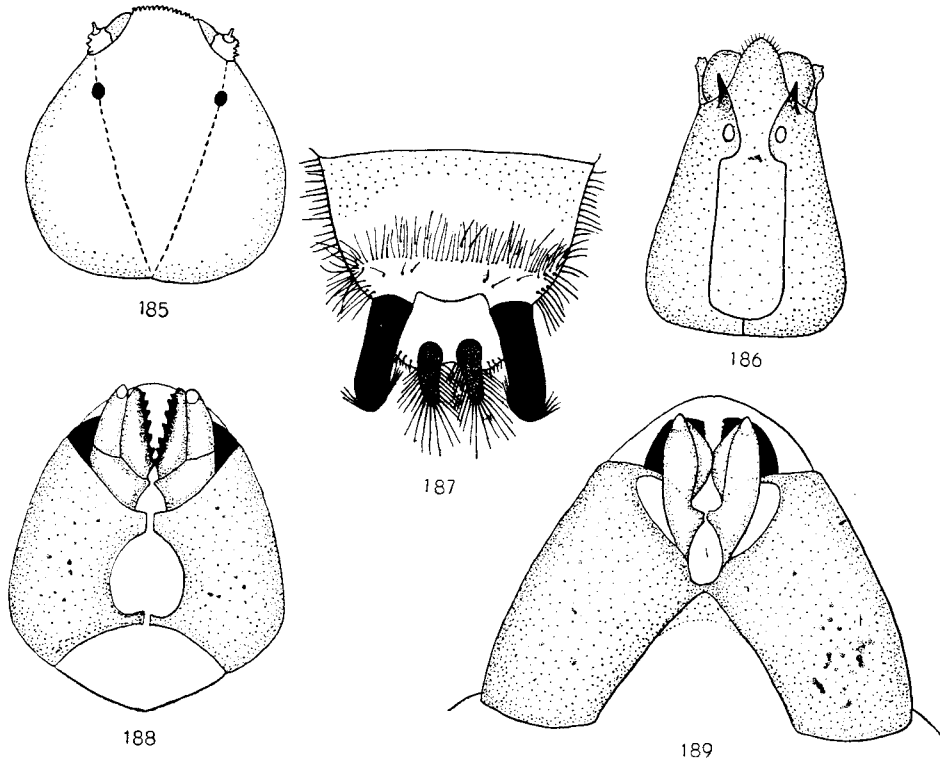


Rys. 181—184. (Według HENNIGA).

181 — *Dasyneura tiliamvolens* RÜBSAAMEN (*Itoniidae*), larwa od strony brzusznej. 182 — *Dicthenidia bimaculata* (LINNAEUS) (*Tipulidae*), pole przetchlinkowe. 183 — pole przetchlinkowe przedstawiciela rodzaju *Limnophila* MACQUART (*Limnobiidae*). 184 — *Liponeura brevirostris* LOEW (*Blepharoceridae*), larwa od strony brzusznej.

5. Każdy segment ciała opatrzonej po stronie brzusznej dużą, okrągłą przyssawką. Poszczególne segmenty ciała w miejscu zetknięcia, z boku głęboko wcięte. Czułki długie, równe długości głowy. Pancierz skórny rozwinięty silnie tylko na grzbietowej stronie ciała (rys. 184). Występują wyłącznie w bystrych górskich strumieniach, przyssawkami do kamieni. Odżywiają się glonami znajdującymi się na powierzchni kamieni **Blepharoceridae.**
- Brak przyssawek na stronie brzusznej 6.
6. Na dolnej stronie głowy występuje dobrze rozwinięta warga dolna, opatrzonej zębami na przednim brzegu (rys. 55) 11.

- . Wargi dolnej brak, jeżeli występują szczątkowe płytki, to są słabo stwardniałe i bez ząbków (rys. 188, 189). 7.
- 7. Układ przetchlinkowy typu amfipneustycznego. Płytki tentorialna występuje 8.
- . Układ przetchlinkowy typu perypneustycznego, propneustycznego lub apneustycznego. Płytki tentorialnej brak 9.



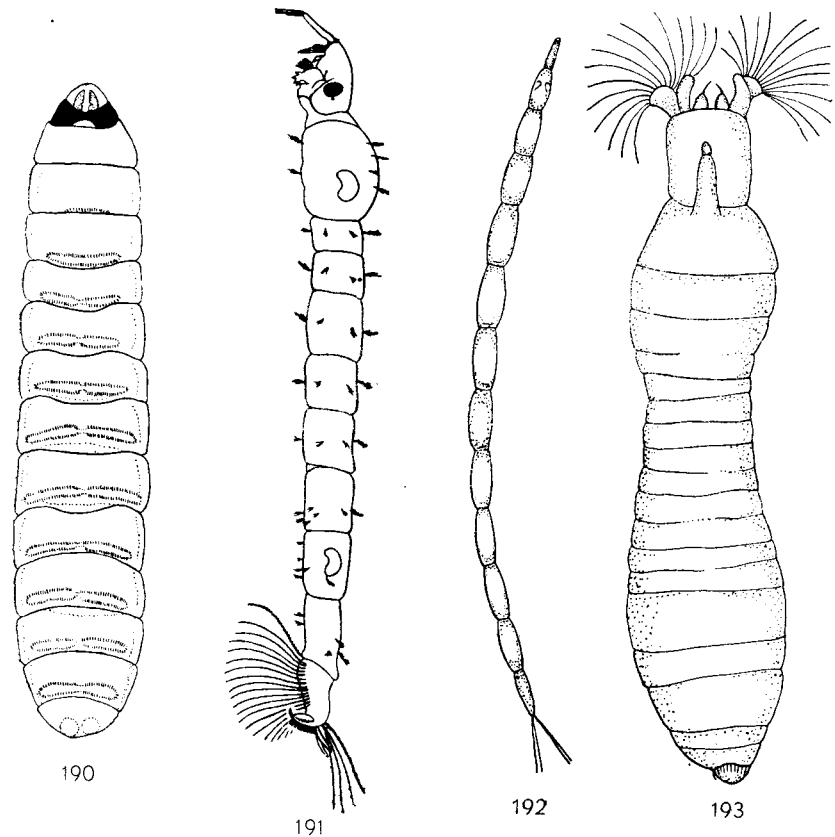
Rys. 185—189. (187 — według HENNIGA, pozostałe oryg.).

- 185 — głowa larwy od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Petaurista* MEIGEN (*Petauristidae*).
- 186 — głowa larwy od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Phryne* MEIGEN (*Phryneidae*).
- 187 — *Scatopse fuscipes* MEIGEN (*Scatopsidae*), tylny koniec ciała larwy od strony grzbietowej.
- 188 — głowa larwy od strony brzusznej przedstawiciela rodzaju *Lycoria* MEIGEN (*Lycoriidae*).
- 189 — głowa larwy od strony brzusznej przedstawiciela rodziny *Fungivoridae*.

- 8. Płytki czołowa klinowata, z tyłu ostro zakończona, dochodzi do końca puszkki głowowej (rys. 185). Każdy segment odwłoka wtórnie przewężony pośrodku. Ciało na całej długości jednakowo grube. Występują w glebie bogatej w rozkładające się substancje roślinne, znane są też jako szkodniki bulw ziemniaków *Petauristidae*.
- . Płytki czołowa z tyłu zakończona tępo, nie dochodzi do końca puszkki głowowej (rys. 186). Segmenty odwłoka nie przewężone wtórnie. Ciało

w tyle zwężone. Lądowe lub półwodne, saprofagiczne. Spotyka się je w środowiskach bogatych w gnijące szczątki roślinne . . . *Phryneidae*.

9. Ostatnia para przetchlinek odwołka na rurkowatych wyrostkach (rys. 187). Na II segmencie ciała przetchlinki nie występują. Oczu brak. Saprofagiczne, żyją w gniącym próchnie drzewnym i w nawozie końskim. Niektóre gatunki pasożytują w larwach innych muchówek . . . *Scatopsidae*.
- . Ostatnia para przetchlinek na powierzchni segmentów, nigdy nie osadzona na wyrostkach 10.
10. Płytki policzkowe na stronie brzusznej schodzą się w dwóch punktach, przy przednim i tylnym brzegu głowy (rys. 188). Nóżek rzekomych brak lub są one szczątkowe. Żyją w glebie humusowej, często występują jako szkodniki podgryzając korzenie roślin uprawnych. Niektóre



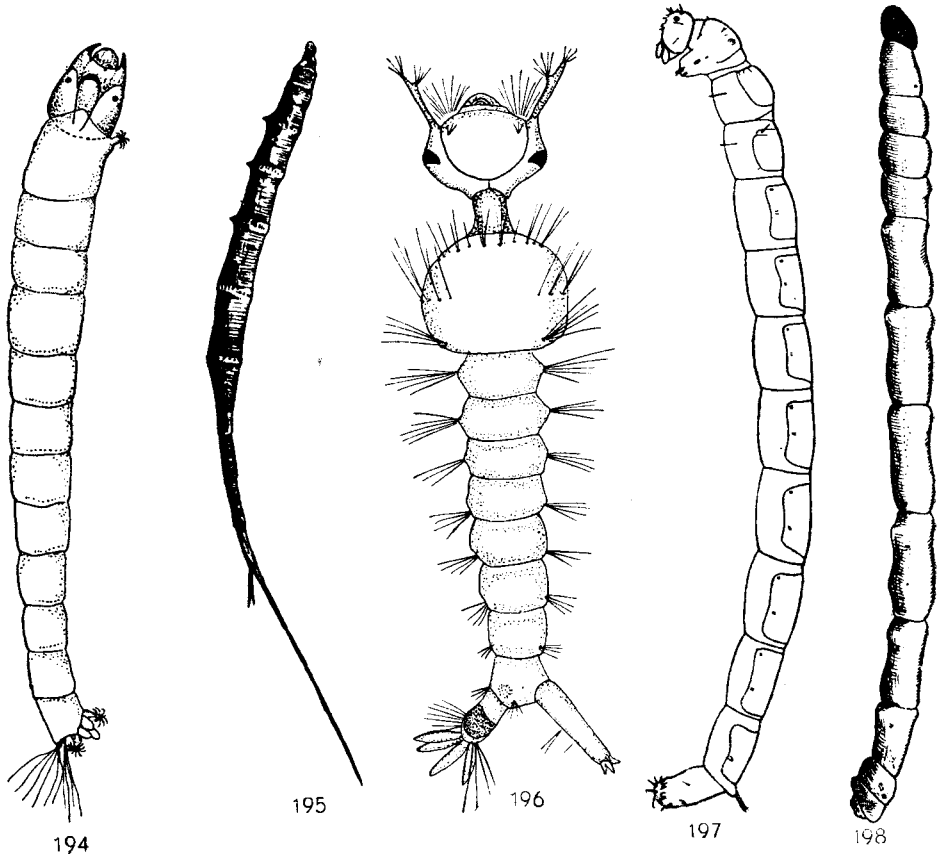
Rys. 190—193. Larwy muchówek. (191 — według HENNIGA, pozostałe oryg.).

190 — larwa od strony brzusznej przedstawiciela rodziny *Fungivoridae*. 191 — *Chaoborus crystallinus* (DEGEER) (*Culicidae*), larwa z boku. 192 — larwa od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Bezzia* KIEFFER (*Heleidae*). 193 — larwa od strony brzusznej przedstawiciela rodzaju *Melusina* MEIGEN (*Melusinidae*).

- gatunki odbywają rozwój w grzybach, inne minują liście roślin *Lycoriidae*.
- Płytki policzkowe nie stykają się ze sobą wcale, albo stykają się w jednym punkcie w przedniej części głowy, bądź też połączone są ze sobą na znacznej przestrzeni (rys. 189). Nóżki rzekome bardzo dobrze rozwinięte (rys. 190) lub brak ich zupełnie (u form żyjących w rurek śluzowatych). Długość ciała do 15 mm. Żyją w środowiskach bardzo różnych. Większość gatunków żyje w owocnikach grzybów . . . *Fungivoridae*.
11. Przetchlinek brak tylko na II segmencie zagłowym (typ holopneustyczny). Długość ciała do 20 mm. Głowa dobrze wykształcona (rys. 52), ciało walcowate, segmenty wyraźne. Spotyka się je pospolicie w glebie *Bibionidae*.
- Larwy z mniejszą liczbą przetchlinek lub bez przetchlinek 12.
12. Przetchlinek brak (typ apneustyczny) 13.
- Przetchlinki, a czasem i syfon końcowy występują 16.
13. Segment zagłowy trzy razy dłuższy i dużo grubszy od następnego. Długość ciała do 10 mm. Ciało przejrzyste. Czułki przekształcone w aparat chwytny (rys. 191). Żyją w wodzie *Culicidae (Chaoborinae)*.
- Segment zagłowy długości następnego 14.
14. Ciało bez nówek rzekomych na przednim lub tylnym końcu (rys. 192). Żyją w małych zbiornikach wodnych, np. w zagłębieniach kamieni, dziuplach *Heleidae*.
- Przynajmniej na przednim, a zwykle i na tylnym końcu ciała wykształcone nóżki rzekome 15.
15. Larwy osiadłe, z rozwiniętym na głowie chwytym aparatem filtrującym z włosków. Nóżki rzekome występują na segmencie zagłowym. Tylny koniec ciała rozszerzony, z tarczką terminalną, która służy do przytwierdzenia się larwy do podłoża (rys. 193). Na liściach roślin i kamieniach w wodach bieżących *Melusinidae*.
- Larwy wolno żyjące, bez aparatu filtrującego na głowie. Nóżki rzekome występują na segmentach zagłowym i końcowym (rys. 194). Tylny koniec ciała nie jest rozszerzony. Żyją na dnie zbiorników wodnych. *Tendipedidae*.
16. Układ przetchlinek typu metapneustycznego 17.
- Układ przetchlinek typu amfipneustycznego 18.
17. Syfon długi, cienki, może wciągać się w głąb ciała, przy jego nasadzie znajdują się dwa płatkowate wyrostki (rys. 195). Długość ciała larwy dorosłej 20—40 mm. Żyją w wodzie *Liriopeidae*.
- Syfon krótki, szeroki, skierowany na bok lub przetchlinki osadzone w tergicie odwłoka (rys. 196). Długość ciała larwy dorosłej 14 mm. Żyją w wodzie. Poza tym patrz teza 13 *Culicidae*.
18. Tylny przetchlinki mają kształt półksiężycowatej szpary. Na segmencie zagłowym występują nóżki rzekome. Tergity z prostokątnymi pły-

tkami (rys. 197). Występują przy brzegach w strumieniach górskich **Thaumaleidae.**

- Tylne przetchlinki wyciągnięte w krótki syfon lub uchodzą samodzielnie na tergicie ostatniego segmentu. Nóżki rzekome występują lub ich brak. Na tergitach nie ma silnie wykształconych płytek (rys. 198). Żyją w wilgotnych miejscach **Psychodidae.**

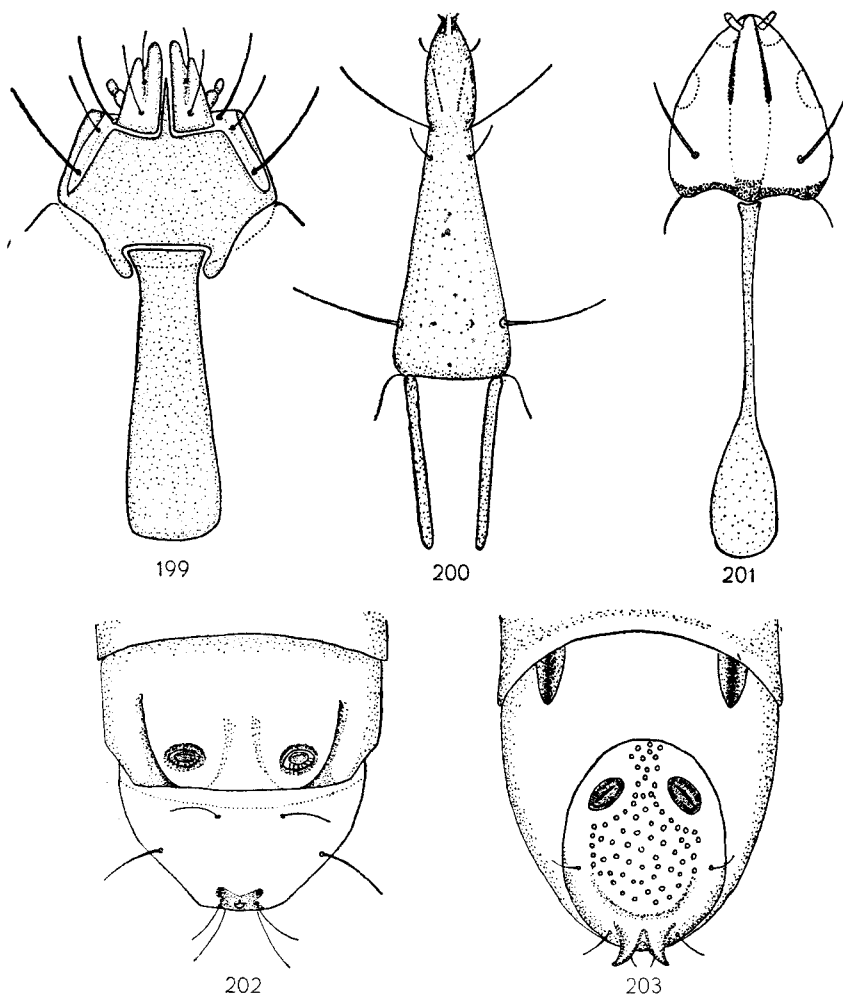


Rys. 194—198. Larwy muchówek. (195 — według GRÜNBERGA, 197, 198 — według HENNIGA pozostałe oryg.).

194 — *Cricotopus sylvestris* (FABRICIUS) (*Tendipedidae*), larwa od strony grzbietowej. 195 — *Liriope contaminata* (LINNAEUS) (*Liriopeidae*), larwa z boku. 196 — larwa od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Aedes* MEIGEN (*Culicidae*). 197 — larwa z boku przedstawiciela rodzaju *Thaumalea* RUTHE (*Thaumaleidae*). 198 — *Trichomyia urbica* CURTIS (*Psychodidae*), larwa z boku.

- 19. Głowa bez szkieletu zewnętrznego, może być całkowicie wciągnięta do wnętrza segmentu zagłowego. Szkielet gardzieli z tyłu rozdwojony na górny i dolny płat (rys. 56). Płytki zagłowe jako samodzielne elementy nie występują. **Cyclorrhapha, 30.**

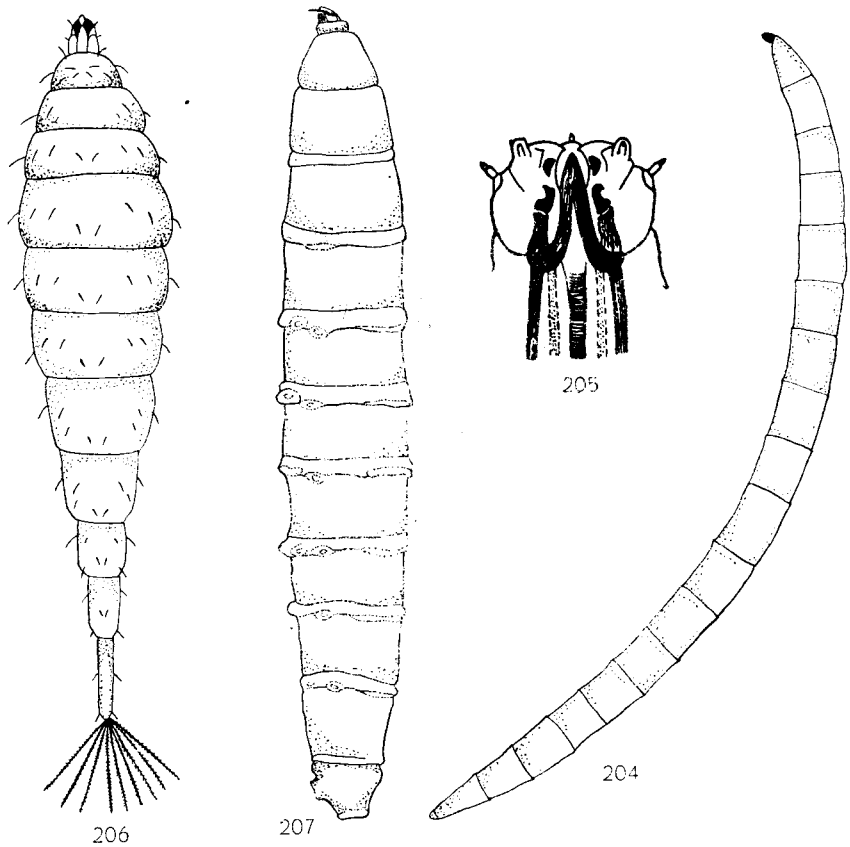
- Szkielet zewnętrzny głowy wykształcony, choć często silnie zredukowany. Szkielet gardzieli zrośnięty z głową, wykształcony w postaci prostych płytek tentorialnych. Płytki zagłowe zwykle wykształcone (rys. 199—201) *Orthorrhapha Brachycera*, 20.
20. Ostatnia para przetchlinek znajduje się na przedostatnim lub trzecim od końca segmencie ciała (rys. 202) 21.



Rys. 199—203. (Oryg.).

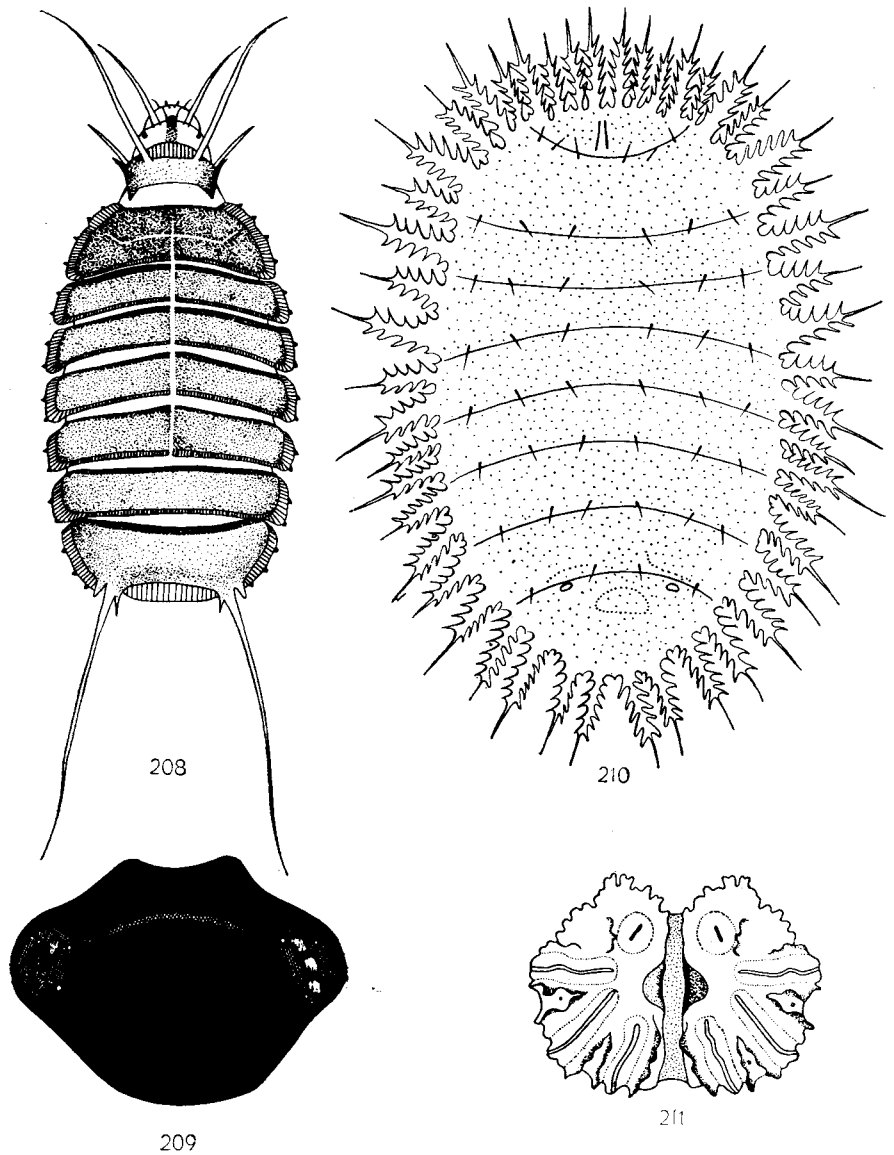
- 199 — głowa larwy od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Laphria* MEIGEN (*Asilidae*).
 200 — głowa larwy od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Erinna* MEIGEN (*Erinnidae*).
 201 — głowa larwy od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Thereva* LATREILLE (*Therevidae*).
 202 — tylny koniec ciała larwy od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Laphria* MEIG.
 203 — *Coenomyia ferruginea* (SCOPOLI) (*Erinnidae*), tarczka terminalna larwy.

- . Ostatnia para przetchlinek znajduje się na końcowym segmencie ciała (rys. 203) 23.
- 21. Brak szwu czołowego. Płytką zagłową szeroką (rys. 199), zwykle rozszerepioną na tylnym końcu. Segmenty ciała mniej więcej równej długości, brak wtórnej segmentacji. Długość ciała do 25 mm. Występują w glebie i spróchniałych pniach drzew. *Asilidae*.
- . Szew czołowy występuje. Płytką zagłową wąską. Segmenty ciała nierównej długości wskutek wtórnej segmentacji 22.
- 22. Płytką zagłową na tylnym końcu łopatkowato rozszerzoną (rys. 201). Ostatni segment ciała ma na końcu dwa małe wyrostki (rys. 204). Długość ciała larw dorosłych do 30 mm. Żyją w glebie. . . *Therevidae*.
- . Płytką zagłową na tylnym końcu nie rozszerza się. Ostatni segment ciała bez wyrostków. Długość ciała larw dorosłych do 12 mm. Żyją



Rys. 204—207. (205 — według HENDELA, pozostałe oryg.).

204—larwa z boku przedstawiciela rodzaju *Thereva* LATREILLE (*Therevidae*). 205—przedni koniec ciała larwy od strony brzusznej przedstawiciela rodzaju *Porphyrrops* MEIGEN (*Dolichopodidae*). 206—larwa od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Stratiomys* GEOFFROY (*Stratiomyidae*). 207—larwa z boku przedstawiciela rodzaju *Chrysozona* MEIGEN (*Tabanidae*).



Rys. 208—211. (Według HENNIGA).

208 — larwa od strony grzbietowej przedstawiciela rodzaju *Musidora* MEIGEN (*Musidoridae*). 209 — *Dorylas pannonicus* (BECKER) (*Dorylaidae*), płytka przetchlinkowa larwy. 210 — *Callomyia amoena* MEIGEN (*Clythiidae*), larwa od strony grzbietowej. 211 — *Didea fasciata* MACQUART (*Syrphidae*), tylne przetchlinki larwy.

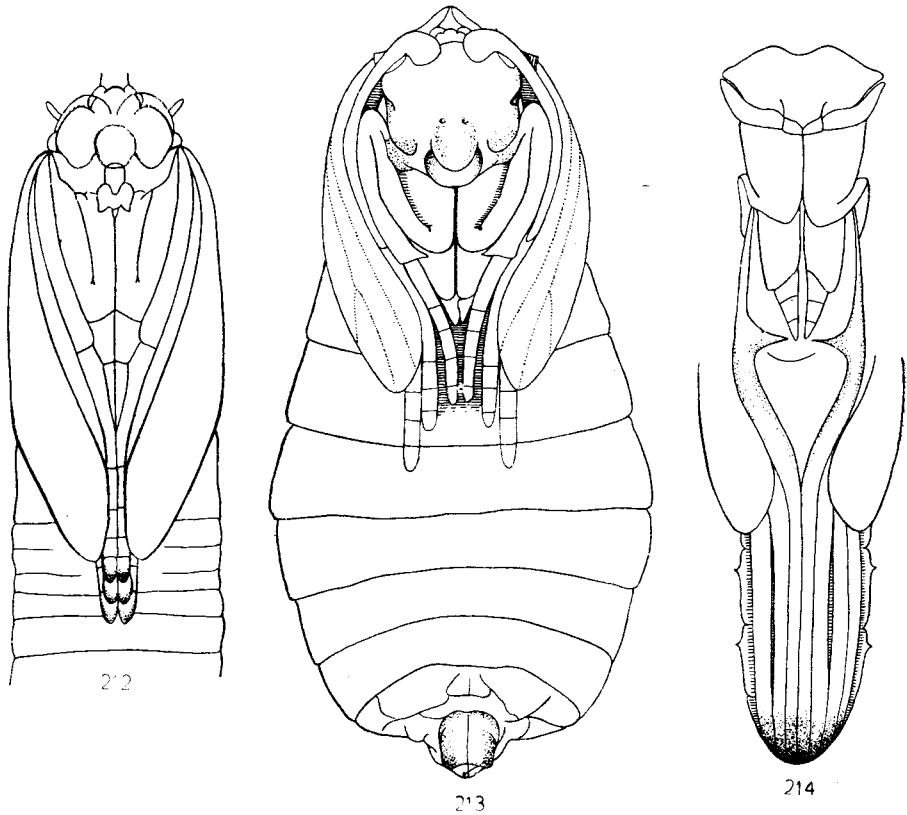
- w gniazdach ptasich oraz w mieszkaniach ludzkich pod dywanami, w ką-
tach itp. **Omphralidae.**
23. Podgębie w kształcie litery V, ostrym końcem skierowanej do przodu.
Zewnętrzny szkielet głowy silnie zredukowany (rys. 205) 24.
- Podgębie innego kształtu. Zewnętrzny szkielet głowy dobrze wykształ-
cony 25.
24. Końcowy segment ciała z czterema lub więcej przydatkami skierowanymi
do tyłu **Dolichopodidae.**
- Końcowy segment ciała zaokrąglony, bez przydatków. Pod przetchlin-
kami może występować jeden lub kilka skórzastych, płatowatych wy-
rostków lub larwy na brzusznej stronie ciała mają parzyste nóżki
rzekome **Empididae.**
25. Tylne przetchlinki umieszczone obok siebie na płytce terminalnej (rys. 203)
lub otwierają się do nieparzystego syfonu (rys. 206) 26.
- Tylne przetchlinki rozdzielone, płytki terminalnej bądź syfonu brak 28.
26. Głowa stożkowata, silnie stwardniała, z dwiema płytkami zagłowowymi
(rys. 200). Tarczka terminalna z dwoma kolcami skierowanymi do tyłu
(rys. 203). Długość ciała larw dorosłych 20—25 mm. Larwy duże, okryte
grubym oskórkiem. Spotyka się je w starych pniakach i próchnicowej
ziemi **Erinnidae.**
- Głowa zaokrąglona. Brak tarczki terminalnej, występuje syfon 27.
27. Żuwaczki z przewodem (rys. 54). Ciało walcowate, nóżki rzekome wy-
kształcone (rys. 207). Żyją w wilgotnej glebie przy brzegach wód . . .
. **Tabanidae.**
- Żuwaczki bez przewodu. Ciało spłaszczone, silnie stwardniałe, nówek rzeko-
mym brak. Na głowie występują długie szczeciniaste włosy (rys. 206).
Występują w wodzie, pod korą gnijących drzew . . . **Stratiomyidae.**
28. Nad nasadami czułków występuje wzgórek z kępką silnych, krótkich,
zagiętych do tyłu szczecin (rys. 54). Wolno żyjące. Występują w glebie
lub w wodzie **Rhagionidae.**
- Brak podobnego wzgórka. Pasożyty stawonogów 29.
29. Szkielet gardzieli wykształcony. Pasożyty pajaków **Cyrtidae.**
- Szkieletu gardzieli brak. Pasożyty owadów **Bombyliidae.**
30. Ciało spłaszczone, owalne, z charakterystycznymi wyrostkami (rys. 208).
Saprofagiczne **Musidoridae.**
- Wygląd ciała inny 31.
31. Tylne przetchlinki osadzone na wspólnej twardej płytce (rys. 209). Paso-
żyty pluskwiaków równoskrzydłych. **Dorylidae.**
- Brak podobnej płytki na końcu ciała 32.
32. Przetchlinki przednie osadzone na pojedynczych wyrostkach 33.
- Przetchlinki przednie, jeśli występują, są rozgałęzione
. **Cyclorrhapha Schizophora.**

33. Tylne przetchlinki rozdzielone, ciało zwykle z wyrostkami lub guzkami (rys. 210). Długość ciała do 10 mm. Żyją w grzybach . . . *Clythiidae*.
 —. Tylne przetchlinki uchodzą do pojedynczego, długiego syfonu lub są krótkie (rys. 211) i silnie stwardniałe. Wodne, saprofagiczne lub lądowe, występują jako szkodniki roślin lub drapieżniki zjadające mszyce . . .
 *Syrphidae*.

Klucz do oznaczania poczwarek

1. Poczwarka zamknięta wewnątrz ostatniej skórki larwalnej 2.
- . Poczwarka nie zamknięta w ostatniej skórcie larwalnej 4.
2. Z przodu poczwarki wyraźnie widać głowę 3.
- . Poczwarka bez śladu widocznej głowy (bobówka) . . . *Cyclorrhapha*.
3. Z tyłu poczwarki występują dwie rurki przetchlinkowe (rys. 187). Długość ciała 3 mm. Spotyka się je w nawozie i w ziemi . . *Scatopsidae*.
- . Tylne przetchlinki osadzone na końcu syfonu lub w ścianie tergitu . .
 *Stratiomyidae*.
4. Pochewki czułków długie, skierowane do tyłu i sięgające daleko poza oczy. *Nematocera*, 5.
- . Pochewki czułków krótkie, skierowane do dołu lub na bok, nie sięgają poza nasadę oczu (rys. 65). *Brachycera*, 19.
5. Przetchlinki tułowiowe osadzone bezpośrednio na powierzchni ciała; jeśli na krótkich wyrostkach, to pochwki nóg pierwszej pary przykrywają pozostałe pochwki, a na odwłoku znajduje się 6 par przetchlinek . 6.
- . Przetchlinki tułowiowe albo osadzone na długich wyrostkach, albo ich brak 8.
6. Pochewki nóg pierwszej pary przykrywają pozostałe pochwki; nie ma na nich śladu pochwek ostróg (rys. 212) 7.
- . Pochewki nóg ułożone obok siebie; na pochwkach tych w okolicy tarczki twarzowej znajdują się pochwki ostróg (rys. 213, 214)
 *Fungivoridae, Lycoriidae*.
7. Na odwłoku występuje segmentacja wtórna. Powierzchnia ciała bez kolców (rys. 212) *Petauristidae*.
- . Odwłok bez wtórnej segmentacji. Jego segmenty opatrzone szeregami drobnych kolców *Phryneidae*.
8. Pochewki nóg krótsze lub równe długości pochwek skrzydeł. Przynajmniej pochwki ostatniej pary nóg wykrzywione są do tyłu i sięgają do tylnego brzegu skrzydła (rys. 215) 9.
- . Pochewki nóg dłuższe od pochwek skrzydeł. Wszystkie pochwki nóg proste, nie wykrzywione do tyłu 13.
9. Przetchlinki tułowiowe umieszczone na pojedynczych wyrostkach . 10.

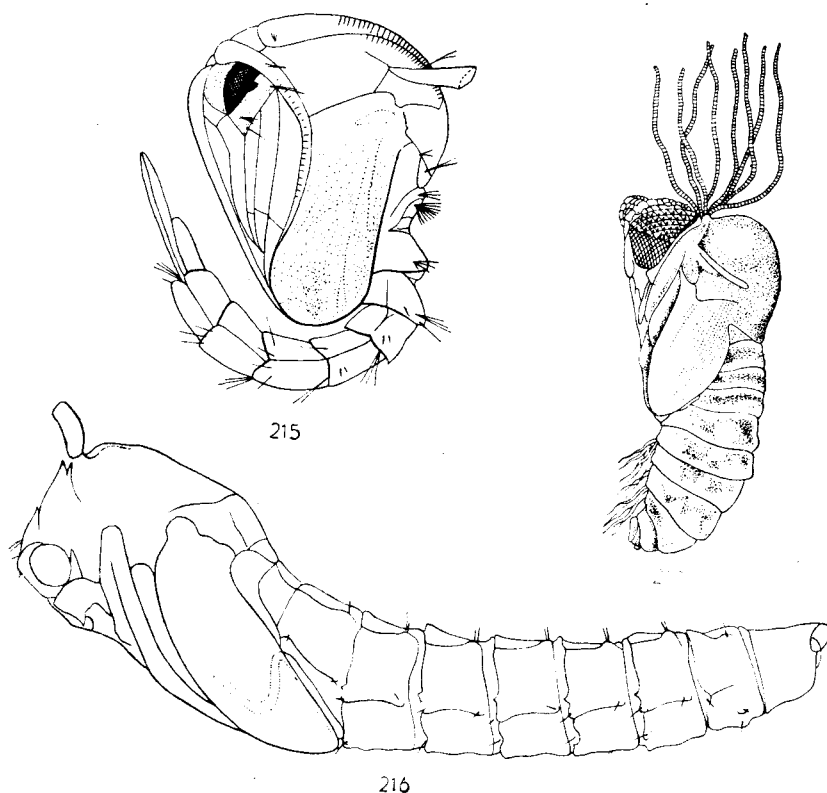
- Przetchniki tułowiowe umieszczone na rozgałęzionych wyrostkach lub nie występują wcale 12.
- 10. Tylny koniec ciała opatrzony dwoma dużymi, zaokrąglonymi, płetwowatymi wyrostkami, z których każdy jest umocniony pośrodku żeberkiem (rys. 215) **Culicidae.**
- Tylny koniec ciała bez płetwowatych wyrostków, najwyżej ze szpiczastymi wyrostkami 11.
- 11. Płytki odwłoka silnie stwardniałe, prostokątne. Szerokość segmentów odwłoka dwa razy większa od ich długości. Na początku i na końcu każdego segmentu trójkątne wzniesienia z osadzonymi na nich szczecinkami zmysłowymi (rys. 216) **Thaumaleidae.**
- Płytki odwłoka słabo stwardniałe. Szerokość segmentów odwłoka równa ich długości. Środkowe segmenty dzięki wcięciom lekko zaokrąglone. Wzniesienia pośrodku segmentów **Heleidae.**



Rys. 212—214. (Według HENNIGA).

212 — *Petaurista maculipennis* (MEIGEN) (*Petauristidae*), poczwarka od strony brzusznej. 213 — poczwarka od strony brzusznej przedstawiciela rodzaju *Lycoria* MEIGEN (*Lycoriidae*). 214 — *Sciophila fasciata* ZETTERSTEDT (*Fungivoridae*), tarczka twarzowa i pochwki nóg poczwarki.

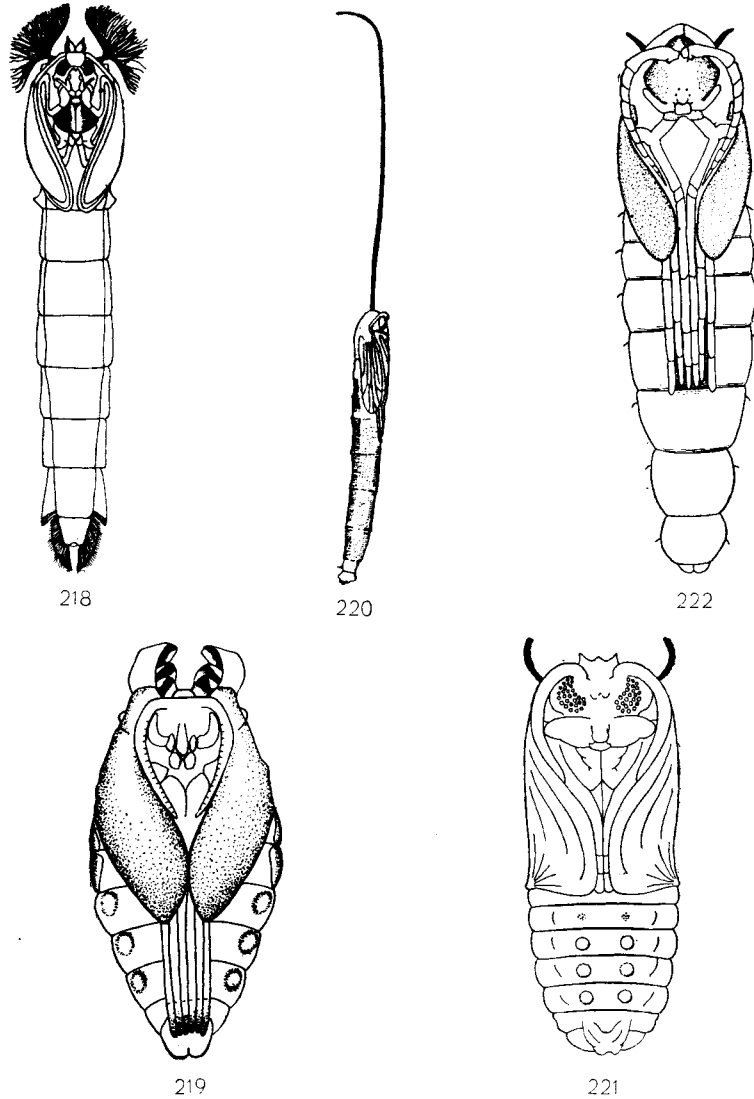
12. Odwłok nieruchomy, umocowany w specjalnym kokonie, który larwa buduje przed przepoczwarczeniem się. Tylony koniec ciała bez przydatków lub z bardzo wąskimi, parzystymi przydatkami. Wyrostki przetchlinkowe rozgałęzione (rys. 217) *Melusinidae*.
- Odwłok ruchomy, bez kokonu. Na tylnym końcu ciała płetwowate wyrostki. Wyrostki przetchlinkowe wykształcone w postaci miotełki lub ich brak (rys. 218) *Tendipedidae*.
13. Wyrostki przetchlinkowe z czterema płaskimi, pojedynczymi płatkami każdy (rys. 219) *Blepharoceridae*.
- Wyrostki przetchlinkowe bez płatków 14.
14. Oba wyrostki przetchlinkowe równej długości 15.
- Wyrostki przetchlinkowe nierówne, jeden dłuższy od całego ciała, drugi bardzo krótki (rys. 220) *Liriopeidae*.



Rys. 215—217. Poczwaraki muchówek. (Według HENNIGA).

215 — poczwarka z boku przedstawiciela rodzaju *Aedes* MEIGEN (*Culicidae*). 216 — poczwarka z boku przedstawiciela rodzaju *Thaumalea* RUTHE (*Thaumaleidae*). 217 — poczwarka z boku przedstawiciela rodzaju *Melusina* MEIGEN (*Melusinidae*).

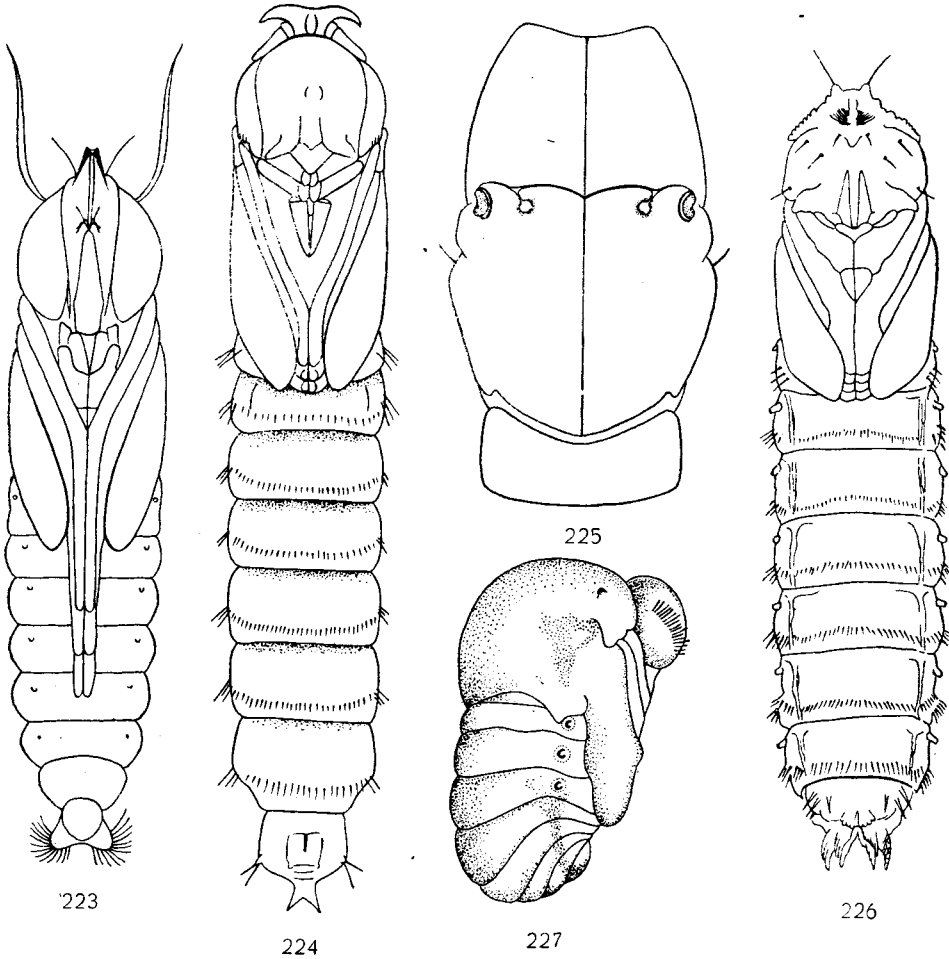
15. Pochewki nóg krótsze niż pochewki skrzydeł (rys. 221) . *Psychodidae*.
 —. Pochewki nóg dłuższe niż pochewki skrzydeł 16.



Rys. 218—222. Poczwariki muchówek. (Według HENNIGA).

218 — *Tendipes plumosus* (LINNÆUS) (*Tendipedidae*), poczwarka od strony brzusznej. 219 — *Liponeura cordata* VIMMER (*Blepharoceridae*), poczwarka od strony brzusznej. 220 — *Liriope ruficincta* (OSTEN-SACKEN) (*Liriopeidae*), poczwarka z boku. 221 — *Sycorax silacea* CURTIS (*Psychodidae*), poczwarka od strony brzusznej. 222 — *Trishormomyia tumorifica* (RÜBSAAMEN) (*Itoniidae*), poczwarka od strony brzusznej.

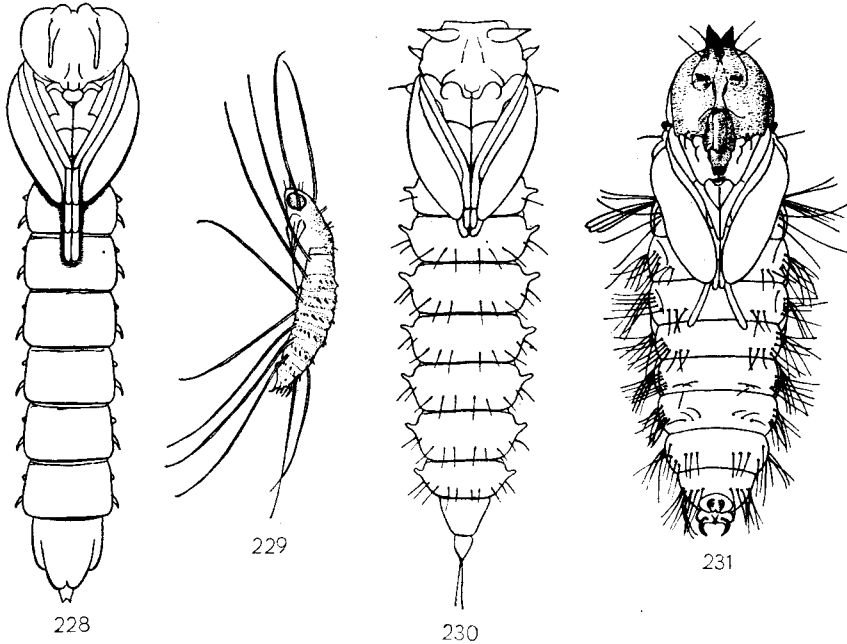
16. Małe, perypneustyczne poczwarki, do 3 mm długości. Na tarczce twarzowej często nieparzysty kolec twarzowy (rys. 222) *Itoniidae*.
 —. Duże, metapneustyczne poczwarki, do 50 mm długości. Tarczka twarzowa bez kolców 17.
 17. Powierzchnia poczwarki pokryta płatowymi wyrostkami . *Limnobiidae*.
 —. Powierzchnia poczwarki bez płatowatych wyrostków, mogą występować kolce 18.



Rys. 223—227. Poczwaraki muchówek. (Według HENNIGA).

223 — *Medetera signaticornis* LOEW (*Dolichopodidae*), poczwarka od strony brzusznej. 224 — *Erinna atra* (MEIGEN) (*Erinnidae*), poczwarka od strony brzusznej. 225 — *Tabanus fulvus* MEIGEN (*Tabanidae*), tułów poczwarki od strony grzbietowej. 226 — *Chrysozona pluvialis* (LINNAEUS) (*Tabanidae*), poczwarka od strony brzusznej. 227 — *Pterodontia flavipes* GRAY (*Cyrtidae*), poczwarka z boku.

18. Pochewka głaszczka szczękowego zagięta *Tipulidae*.
 —. Pochewka głaszczka szczękowego prosta. Poza tym patrz teza 17 . . .
 *Limnobiidae*.
19. Przetchniki tułowiowe osadzone na wyrostkach. Na tarczce twarzowej para
 małych kolców przy nasadzie ryjka. Na szczycie głowy wykształcony silny
 kolec (rys. 223). Na końcu odwłoka kolców brak . . . *Dolichopodidae*.
 —. Przetchniki tułowiowe osadzone bezpośrednio na powierzchni ciała.
 Na tarczce twarzowej kolców brak 20.
20. Pochewki czułków bez kolców 21.
 —. Pochewki czułków z kolcami 26.
21. Czułki osadzone na grzbietowej stronie, przy nasadzie potężnego kolca,
 który ma dwa skierowane na boki wyrostki (rys. 224). Pochewki nóg
 równe długości pochewek skrzydeł. Długość ciała 15—20 mm. Spotyka
 się je w spróchniałym drewnie *Erinnidae*.
 —. Podobny kolec nie występuje 22.
22. Pochewki czułków skierowane na boki głowy 23.
 —. Pochewki czułków skierowane do dołu 24.



Rys. 228—231. Poczwaraki muchówek. (Według HENNIGA).

228 — *Vermileo vermileo* (DEGEER) (*Rhagionidae*), poczwarka od strony brzusznej. 229 — *Hemerodromia rogatoris* (COQUILLET) (*Empididae*), poczwarka z boku. 230 — poczwarka od strony brzusznej przedstawiciela rodzaju *Thereva* LATREILLE (*Therevidae*). 231 — *Hemipenthes morio* (LINNAEUS) (*Bombyliidae*), poczwarka od strony brzusznej.

23. Przetchlinki tułowiowe połączone ze szwem tułowiowym (rys. 225).
Przy nasadzie czułków często dwa wzgórki z włoskami (rys. 226). **Tabanidae.**
- Przetchlinki tułowiowe nie połączone ze szwem tułowiowym. Brak wzgórków z włoskami przy nasadzie czułków (rys. 64) **Bibionidae.**
24. Tułów silnie wydęty, dłuższy od odwłoka. Głowa mała (rys. 227) **Cyrtidae.**
- Tułów nie rozdęty, krótszy od odwłoka 25.
25. Pochewki czułków przy nasadzie zgrubiałe, na końcu ścienione, ułożone równoległe do siebie. Ciało bez długich włosów (rys. 228) **Rhagionidae.**
- Inna budowa i ułożenie czułków. Na głowie często brodawki lub nabrzmienia z włoskami (rys. 229) **Empididae.**
26. Pochewki czułków skierowane na boki (rys. 230) 27.
- Pochewki czułków skierowane skośnie do tyłu 28.
27. Przy nasadzie pochewek skrzydeł szczeciniasty kolec (rys. 230) **Therevidae.**
- Brak kolca przy nasadzie pochewek skrzydeł **Omphralidae.**
28. Przy nasadzie ryjka na tarczce twarzowej występują kolce ryjkowe (rys. 231).
Kolec w dolnej części czułków pojedynczy **Bombyliidae.**
- Przy nasadzie ryjka kolce nie występują. W dolnej części czułków rozwinięty grzebień złożony z kolców lub kolców w ogóle brak (rys. 65). **Asilidae.**

IV. PIŚMIENICTWO

Wymienienie wszystkich ważniejszych dzieł dotyczących muchówek jest niemożliwe ze względu na zakres niniejszego klucza. Podane tu pozycje stanowią dzieła najbardziej podstawowe, w których czytelnik znajdzie obszerniejsze piśmiennictwo i w ten sposób będzie mógł dalej rozszerzać swoje wiadomości.

Z podstawowych opracowań monograficznych można polecić następujące:

1. F. HENDEL. *Diptera* — Fliegen. W dziele zbiorowym pod redakcją W. KÜKENHALA i Th. KRUMBACHA «Handbuch der Zoologie», IV, 2, 3, Berlin, 1936—1938, str. 1729—1998, rys. 1852—2173.

Podstawowy przegląd morfologii i układu systematycznego muchówek. Zawiera oryginalne koncepcje autora co do układu niektórych grup rzędu *Diptera*.

2. E. SÉGUY. Ordre des Diptères. W dziele zbiorowym pod redakcją P. P. GRASSÉGO «Traité de Zoologie», X, Paris, 1951, str. 449—744, rys. 438—713.

Najnowsze opracowanie ogólne muchówek. Dość szczegółowo omawia zagadnienia budowy wewnętrznej i fizjologii. Zawiera również przegląd rozmieszczenia geograficznego rzędu.

3. E. LINDNER. Die Fliegen der Palaearktischen Region (Handbuch). 1, Stuttgart, 1925—1949, 422 str., 481 rys., 28 tabl.

Najobszerniejsze opracowanie morfologii i układu systematycznego rzędu *Diptera*, zawiera klucze do oznaczania rodzin oraz ich charakterystyki.

4. F. HENDEL. *Diptera*. Allgemeiner Teil. W dziele zbiorowym pod redakcją Fr. DAHLA «Die Tierwelt Deutschlands», 11, Zweiflügler oder *Diptera*, II, Jena, 1928, 135 str., 224 rys.

Praca ta jest najtreściwszym wprowadzeniem w podstawowe pojęcia morfologii muchówek w zakresie potrzebnym do oznaczania gatunków Europy środkowej.

Biologia muchówek opracowana jest najlepiej w dziele:

5. E. SÉGUY. La biologie des Diptères. Enc. Ent., Série A, Paris, 26, 1950, 609 str., 225 rys.

Mimo dużej objętości dzieło to nie jest zadawalające, jest to bowiem proste zestawienie ponumerowanych notatek bibliograficznych autora, usze-

regowanych w odpowiednie rozdziały. Korzystać można z niego jedynie jak z encyklopedii, przez wyszukiwanie w indeksie odpowiedniego zagadnienia lub nazwy. Zawiera bardzo duży i wyczerpujący spis piśmiennictwa.

Z prac zawierających opracowania larw muchówek można polecić:

6. W. HENNIG. Die Larvenformen der Dipteren. I—III. Berlin, 1948—1952, 185 str., 63 rys., 3 tabl., 458 str., 236 rys., 10 tabl., 628 str., 338 rys., 21 tabl.

Podstawowe dzieło dla zajmującego się larwami rzędu *Diptera*. Obejmuje muchówki całego świata. Zawiera klucz do oznaczania rodzin i tam, gdzie to jest możliwe, klucze do oznaczania rodzajów. Katalogi gatunków obejmują wszystkie znane autorowi prace dotyczące larw muchówek. Korzystać z nich można po zapoznaniu się z kluczem do skrótów, który zawarty jest w pierwszym tomie. Klucze do oznaczania rodzin są mało użyteczne. Piśmiennictwo obejmuje 100 stron, nie jest jednak pełne.

7. O. A. JOHANNSEN. Aquatic *Diptera*. I—V. Mem. Cornell Univ. Agric. Exp. Station, New York, **164**, 1934, 71 str. 24 tabl.; **177**, 1935, 62 str., 12 tabl.; **205**, 1937, 84 str., 18 tabl.; **210**, 1937, 80 str., 18 tabl.

Opracowanie wodnych larw muchówek, obejmuje faunę Ameryki Północnej. W przeciwieństwie do dzieła W. HENNIGA zawiera opisy rodzajów i gatunków. Ze względu na pokrewną faunę i metodę pracy autora warto poznać się z nim bliżej.

8. J. R. A. MALLOCH. A preliminary classification of *Diptera* exclusive *Pupipara*, based upon larval and pupal characters, with key to imagines in certain families, part. 1. Bull. Illin. State Lab. Nat. Hist., Urbana, **12**, 1917, str. I—V + 161—409, 57 tabl.

Wbrew tytułowi praca ta zawiera również klucze do oznaczania larw i poczwerek. Obejmuje większy materiał niż praca O. A. JOHANNSENA.

Z opracowań systematycznych muchówek najlepsze i najbardziej dostępne są następujące:

9. Die Fliegen der Palaearktischen Region. Dzieło zbiorowe pod redakcją E. LINDNERA, Stuttgart.

Zaczęło wychodzić w r. 1924. Dotychczas opracowane są następujące rodziny: z grupy *Nematocera* — *Phryneidae*, *Petauristidae*, *Blepharoceridae*, *Thaumaleidae*, *Bibionidae*, *Scatopsidae*, *Fungivoridae*, *Culicidae*, *Heleidae*; z grupy *Brachycera Orthorrhapha* — *Stratiomyidae*, *Tabanidae*, *Rhagionidae*, *Cyrtidae*, *Bombyliidae*, *Therevidae*, *Omphralidae*, *Musidoridae*, *Dorylaidae*, *Clythiidae*; z grupy *Brachycera Cyclorrhapha* — *Syrphidae*, *Conopidae*, *Sciomyzidae*, *Dryomyzidae*, *Neottiophilidae*, *Sepsidae*, *Megamerinidae*, *Piophilidae*, *Psilidae*, *Micropezidae*, *Lonchaeidae*, *Tanypezidae*, *Otitidae*, *Trypetidae*, *Lauxaniidae*, *Chamaemyidae*, *Coelopidae*, *Helomyzidae*, *Clusiidae*, *Anthomyzidae*, *Opomyzidae*, *Tethinidae*, *Ephydriidae*, *Canaceidae*, *Cypselidae*, *Periscelidae*,

Asteiidae, Drosophilidae, Milichiidae, Odiniidae, Braulidae, Chloropidae, Agromyzidae, Cordyluridae, Thyreophoridae.

Dzielo nie zakończone, część pozostałych rodzin jest w opracowaniu. Jest to najpoważniejsza monografia obejmująca obszar Palearktyki. Zawiera klucze do oznaczania i opisy gatunków postaci doskonałych. Poziom poszczególnych opracowań bardzo nierównomierny, należy przy opracowywaniu materiałów opierać się dodatkowo na innych pracach.

10. Nasjekomyje dwukrytyje. W dziele zbiorowym «Fauna SSSR», pod redakcją A. A. SZTAKIELBIERGA, Moskwa-Leningrad.

Tomy poświęcone muchówkom zaczęły wychodzić w r. 1935. Wydawnictwo nie zakończone. Dotychczas opracowano następujące rodziny: *Culicidae, Melusinidae, Tabanidae, Muscidae* (część), *Gastrophilidae*. Doskonale opracowania monograficzne, zawierają dobre klucze i obszernie opisy gatunków. Duża liczba rysunków ułatwia oznaczanie. W opracowaniach tych znajduje się większość gatunków, które można spotkać w Polsce.

11. Zweiflügler oder *Diptera*. W dziele zbiorowym «Die Tierwelt Deutschlands», rozpoczętym pod redakcją Fr. DAHLA, kontynuowane przez Marię DAHL i H. BISCHOFFA, Jena.

Tomy dotyczące muchówek zaczęły wychodzić w r. 1927. Zawiera opracowanie fauny niemieckiej, nadaje się do oznaczania muchówek polskich. Opracowane są dotąd następujące rodziny: *Erinnidae, Stratiomyidae, Rhagionidae, Tabanidae, Therevidae, Omphralidae, Asilidae, Syrphidae, Conopidae, Agromyzidae* i *Muscidae*.

12. Diptères. W opracowaniu zbiorowym «Faune de France», wydawanym przez Office Centrale de Faunistique, Paris.

Tomy poświęcone muchówkom zaczęły wychodzić w r. 1920. Dzieło jeszcze nie zakończone. Wyszły następujące tomy: 6. *Anthomyiidae*, 8. *Tipulidae*, 9. *Heleidae*, 12. *Liriopidae, Thaumaleidae, Culicidae, Psychodidae*, 13. *Stratiomyidae, Erinnidae, Rhagionidae, Tabanidae, Cyrtidae, Bombyliidae, Therevidae, Omphralidae*, 14. *Pupipara*, 15, 18, 23. *Tendipedidae*, 17. *Asilidae*, 28. *Acalyprata, Cordyluridae*, 35. *Dolichopodidae*, 36. *Fungivoridae*. Gatunki objęte tym opracowaniem daleko wykraczają poza granice Francji, dlatego też można z powodzeniem używać go do oznaczania muchówek Polski, tym bardziej, że niektóre opracowania, np. *Acalyprata* stanowią najlepszy znany dotychczas zbiór kluczy do tej dużej i trudnej grupy rodzin.

13. *Diptera*. W opracowaniu zbiorowym «Handbooks for identification of British Insects», London.

Część poświęcona muchówkom zaczęła wychodzić w r. 1949. Zawiera ciekawe i nowoczesne opracowania niektórych grup. Opracowane są dotąd następujące rodziny: *Tipulidae, Limnobiidae, Petauristidae, Phryneidae, Lirio-*

peidae, Psychodidae, Culicidae, Tendipedidae, Syrphidae, Larvaevoridae i *Calliphoridae*.

14. W. LUNDBECK. *Diptera Danica*. I—VII. København, 1907—1927.

Opracowane są następujące rodziny: *Stratiomyidae, Erinnidae, Tabanidae, Rhagionidae, Cyrtidae, Bombyliidae, Therevidae* i *Omphralidae*.

15. G. ENDERLEIN. 22. Ordnung: Zweiflügler, *Diptera*. W dziele zbiorowym pod redakcją P. BROHMERA, P. EHRMANNA i G. ULMERA «Die Tierwelt Mitteleuropas», VI Insecten, 3, XVI, Leipzig, 1936, str. 1—259, rys. 1—317.

Opracowanie całej fauny muchówek Europy środkowej, zawiera klucze do oznaczania doprowadzone tylko do rodzajów. Na skutek nadmiernego rozdrobnienia rodzajów przez autora wiele z nich zawiera tylko po jednym gatunku, co często pozwala na oznaczenie ostateczne. Klucze w wielu przypadkach nie nadają się do oznaczania. Jako całość jest najbardziej związłym kluczem do muchówek Europy środkowej.

16. Opredieliteli po faunie SSSR. Dzieło zbiorowe pod redakcją E. N. PAWŁOWSKIEGO, Moskwa-Leningrad. Zaczęło wychodzić w 1927 r.

Stanowi pod wieloma względami uzupełnienie Fauny SSSR. Opracowane są następujące rodziny muchówek: *Culicidae* (owady doskonałe i larwy), *Tendipedidae* (larwy), *Gastrophilidae* i *Oestridae* (larwy). Poza tym w serii tej wyszedł tom do oznaczania *Brachycera* (postaci doskonałych).

17. K. TARWID. Muchówki — *Diptera*. W opracowaniu zbiorowym pod redakcją St. FELIKSIĄKA, T. JACZEWSKIEGO, J. NASTA i K. TARWIDA «Przewodnik dla posługujących się piśmiennictwem do oznaczania zwierząt krajowych», Warszawa, 1954, str. 137—144.

Opracowanie zawiera informacje o posługiwaniu się piśmiennictwem do oznaczania postaci dojrzałych poszczególnych rodzin muchówek.

Dane dotyczące rozprzestrzenienia muchówek można znaleźć w następujących katalogach:

18. P. WYTSMAN. *Genera Insectorum. Diptera*. Opracowanie zbiorowe, Bruxelles.

Zaczęło wychodzić w r. 1916. Zawiera opisy i klucze do rodzajów oraz spis gatunków całego świata. Może służyć jako podstawa do zorientowania się w wielkości i rozmieszczeniu grupy. Opracowane rodziny występujące w Polsce: *Tipulidae* (częściowo), *Liriopeidae, Phryneidae, Petauristidae, Culicidae, Itoniidae, Tendipedidae, Fungivoridae, Blepharoceridae, Oestridae, Muscidae, Tabanidae, Therevidae, Omphralidae, Empididae, Phoridae, Lauxaniidae, Otitidae* (częściowo), *Pyrgotidae*.

19. Th. BECKER, M. BEZZI, J. BISCHOFF, K. KERTESZ, P. STEIN. *Katalog der Palaearktischen Dipteren*. I—IV. Budapest, 1903—1907, 382, 396, 828, 328 str.

Podstawowy katalog zawierający przy każdym gatunku spis prac, jakie się ukazały o nim do czasu wydania tego dzieła.

20. K. KERTESZ. *Catalogus dipteroꝝ hucusque descriptoꝝ*. I—VII. Leipzig—Budapest, 1902—1910, (4) + 338, 357, (2) + 336, (2) + 348, (2) + 199, 362, (2) + 476 str.

Ze spisów faunistycznych dotyczących terenów Polski wymienione są tu tylko najważniejsze, obejmujące całość lub dużą część fauny muchówek; bez poznania tych spisów niemożliwa jest praca faunistyczna.

21. K. BOBEK. Przyczynek do fauny muchówek tatrzańskich. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, **25**, 1890, str. 218—242.

22. K. BOBEK. Przyczynek do fauny muchówek krakowskiego okręgu. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, **28**, 1893, str. 8—28.

23. K. CZIŹEK. Die Zweiflügl. des Altvaters und des Tesstales. Zeitschr. Maehr. Landesmus., Brünn, **9**, 1909, str. 151—175.

24. G. CZWALINA. Neues Verzeichniss der Fliegen Ost- und Westpreussens. Oster. Progr. Altstadt. Gymn., Königsberg, 1893, 34 str.

25. G. ENDERLEIN. Biologisch-Faunistische Moor- und Dünen-Studien. Ber. Westpr. Bot.-Zool. Ver., Danzig, **30**, 1907, str. 5—238.

26. A. GRZEGORZEK. Uebersicht der bis jetzt in der Sandezer Gegend Westgaliziens gesammelten Dipteren. Verh. zool.-bot. Ges., Wien, **23**, 1873, str. 1—12.

27. H. HAGEN. Preussische Dipteren. Neue Preuss. Provbl., Königsberg, **42**, 1849, str. 231—235.

28. W. HENNIG. Thalassobionte and Thalassophile *Diptera Nematocera*. W dziele zbiorowym pod redakcją G. GRIMPEGO i E. WAGLERA «Die Tierwelt der Nord- und Ostsee», XI e₃, Leipzig, 1935, str. 85—102, 17 rys.

29. O. KARL. Die Fliegenfauna Pommerns. *Diptera Brachycera*. Stett. Ent. Zeit., Stettin, **96**, 1935, str. 106—130 i 242—261; **97**, 1936, str. 108—136 i 318—330, **98**, 1937, str. 125—159.

30. O. KARL. Beiträge zur Kenntnis der Mückenfauna Pommerns. *Diptera Nematocera*. Dohrniana, Stettin, **1**, 1938, str. 106—112; **2**, 1939, str. 51—58; **3**, 1940, str. 29—36.

31. O. KARL. Thalassobionte und Thalassophile *Diptera Brachycera*. W dziele zbiorowym pod redakcją G. GRIMPEGO i E. WAGLERA «Die Tierwelt Nord- und Ostsee», XI e₂, Leipzig, 1930, str. 33—84, 93 rys.

32. H. KRAMER. Tachiniden der Oberlausitz. Abh. Naturf. Ges., Görlitz, **27**, 1911, str. 117—166.

33. H. KRAMER. Musciden der Oberlausitz. Abh. Naturf. Ges., Görlitz, **28**, 1917, str. 257—352.

34. H. LOEW. Bemerkungen über die in Posener Gegend einheimischen Gattungen mehrerer Zweiflüglergattungen. Schulpr. Kais. Friedr. Gymn., Posen, **4**, 1840, str. 1—40.

35. M. NOWICKI. Beiträge zur Kenntnis der Dipterenfauna Galiziens Krakau, 1873, 35 str.
36. E. H. RÜBSAAMEN. Bericht über meine Reise durch die Tucheler Heide in den Jahren 1896 und 1897. Schr. Natur. Ges., Danzig, **10**, 1901, str. 1—70.
37. P. SACK. Die Zeitflügler des Urwaldes von Bialowies. Abh. mat.-naturw. Abteil. Bayer. Akad. Wiss., München, **5**, Suppl., 1925, str. 259—277.
38. G. SCHROEDER. Beiträge zur Dipterenfauna Pommerns. Stett. Ent. Zeit., Stettin, **70**, 1909, str. 353—367; **71**, 1910, str. 353—369; **72**, 1911, str. 343—368; **73**, 1912, str. 179—205; **74**, 1913, str. 156—173; **83**, 1922, str. 173—176; **84**, 1924, str. 187—189.
39. J. SZNABL. Spis owadów dwuskrzydłych (*Diptera*) zebranych w Królestwie Polskim i Gubernii Mińskiej. Pam. Fiz., Warszawa, **1**, 1881, str. 357—390.

SKOROWIDZ NAZW SYSTEMATYCZNYCH ŁACIŃSKICH ¹

- Acalyptrata* 8, 9, 15, 26, 27, 29, 35, 36, 68, 110, 134
Acroceridae 67
Aedes MEIG. 18*, 120*, 127*
 — *annulipes* (MEIG.) 37*
affinis (WAHLB.), *Tubifera* 7
Agromyza FALL. 104*
Agromyzidae 6, 41, 51, 68, 92, 93*, 104*, 105, 113, 134
Alloelostylus diaphanus (WIED.) 88*
Alophora hemiptera (FABR.) 40*, 41
ambulans (FABR.), *Spatiogaster* 7
amoena MEIG., *Callomyia* 83*, 87*, 123*
anilis FALL., *Dryomyza* 90*, 100*, 102*
anilis (L.), *Dialineura* 81*, 82*
Anisopodidae 67
annulipes (MEIG.), *Aedes* 37*
annulipes (MEIG.), *Enicita* 95*
Anopheles MEIG. 53
Anthomyiidae 6, 10*, 33, 50, 69, 88*, 114, 134
Anthomyza gracilis FALL. 91*
 — *sordidella* (ZETT.) 91*, 99*
Anthomyzidae 51, 68, 91*, 92, 99*, 100, 113, 133
antiqua (MEIG.), *Chortophila* 53
apicalis MEIG., *Gnoriste* 75*
arrogans MEIG., *Tetanocera* 12*
Aschiza 8
Aschiza Cyclorrhapha 13, 68
Asilidae 7, 15, 17*, 18, 27, 30*, 32, 35, 40*, 45, 48*, 51, 52, 67, 78*, 80*, 81*, 109, 121*, 122, 131, 134
Asilus crabroniformis L. 17*, 40*
Asteia concinna MEIG. 91*
Asteiidae 68, 90, 91*, 94, 97, 111, 114, 134
atra (MEIG.), *Erinna* 129*
Aulacigastridae 68
austriaca MEIG., *Rhingia* 7
Beris chalybeata (FORST.) 79*
Bezzia KIEFF. 118*
Bibio GEOFFR. 43*, 48*
 — *marci* L. 17*
 — *pomona* (FABR.) 74*, 75*
Bibionidae 17*, 43*, 45, 48*, 51, 67, 73*, 74*, 75*, 76, 107, 119, 131, 133
bicolor (MEIG.), *Neosciara* 75*, 76*, 79*
bimaculata (L.), *Dictenidia* 116*
Blepharoceridae 7, 51, 67, 73*, 107, 116*, 127, 128*, 133, 135
Boletus edulis BULL. 60
bombylans (L.), *Volucella* 34
Bombyliidae 7, 48, 51, 67, 80*, 81, 109, 124, 130*, 131, 133, 134, 135
Borboridae 68
Borborus equinus (FALL.) 90*
bovis (L.), *Hypoderma* 54

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

- Brachycera* 7, 8, 22, 23*, 24, 25, 31, 42, 44, 50, 115, 125, 135
Brachycera Cyclorrhapha 20, 133
Brachycera Orthorrhapha 7, 9, 11, 18, 36, 42, 48, 67, 121, 133
brassicaria (FABR.), *Ocyptera* 10*, 12*
Braula coeca NITSCH 33
Braulidae 26, 68, 106, 115, 134
brevirostris LOEW, *Liponeura* 116*
bromius L., *Tabanus* 10*

calcitrans (L.), *Stomoxys* 6, 20, 88*
Calliphora R.-D. 19*, 88*
— *erythrocephala* (MEIG.) 87*
Calliphoridae 19*, 23*, 34, 35, 37*, 69, 87*, 88*, 89, 114, 135
Calliphorinae 51
Callomyia amoena MEIG. 83*, 87*, 123*
Calyptrata 8, 15, 20, 24, 26, 34, 35, 36, 69, 110
campestris MEIG., *Rhingia* 14*
Canaceidae 68, 98*, 99*, 114, 133
canicularis (L.), *Fannia* 6, 50
Carnidae 68
casei (L.), *Piophilina* 6
caudata (FALL.), *Dichaeta* 101*
Cecidomyiidae 67
Celyphidae 6, 24
Ceratopogonidae 67
chalybeata (FORST.), *Beris* 79*
chamaeleon (L.), *Stratiomys* 74*, 79*
Chamaemyia flavipalpus HALID. 104*
Chamaemyiidae 68, 103, 104*, 111, 133
Chaoborinae 119
Chaoborus crystallinus (DEG.) 118*
Chilosia MEIG. 14*
Chionea DALMQ. 52, 106
Chiromyia R.-D. 59
Chiromyiidae 68
Chironomidae 67
Chloropidae 12*, 51, 68, 94, 97, 100*, 102, 105, 112, 113, 134

Chlorops pumilionis (BJERK) 53
Chortophila antiqua (MEIG.) 53
Chrysopilus MACQ. 17*
Chrysops MEIG. 17*
Chrysozona MEIG. 43*, 122*
— *pluvialis* (L.) 129*
cincta (DEG.), *Erinna* 80*
cinerascens LOEW, *Liponeura* 73*
cinerea (LOEW), *Tethina* 98*, 99*
Clinotanypus nervosus (MEIG.) 78*
Clusia flava (MEIG.) 91*
Clusiidae 68, 91*, 92, 95, 105, 112, 133
Clythiidae 32, 68, 82, 83*, 87*, 110, 123*, 125, 133
coeca NITSCH, *Braula* 33
Coelopa frigida (FABR.) 97*
Coelopidae 27, 57, 68, 97*, 110, 111, 133
Coenomyia ferruginea (SCOP.) 121*
Coenomyiidae 67
colon (MEIG.), *Orellia* 40*
communis (MEIG.), *Helea* 78*
concinna MEIG., *Asteia* 91*
confinis (MEIG.), *Liriomyza* 93*
Conopidae 68, 100*, 101, 110, 133, 134
contaminata (L.), *Liriope* 43*, 71*, 120*
cordata VIMM., *Liponeura* 128*
Cordyluridae 22, 50, 58, 69, 88*, 114, 134
corrigiolata (L.), *Micropeza* 103*
crabroniformis L., *Asilus* 17*, 40*
Cricotopus sylvestris (FABR.) 120*
Cryptochaetum ROND. 18
crystallinus (DEG.), *Chaoborus* 118*
Culex pipiens L. 6, 74*
Culicidae 7, 14, 18*, 19, 26, 36, 37*, 38, 41, 44, 47, 50, 52, 53, 57, 58, 67, 74*, 75, 108, 118*, 119, 120*, 126, 127*, 133, 134, 135
cuprarius (L.), *Geosargus* 79*

- Cyclorrhapha* 7, 8, 9, 11, 14, 15, 18, 20, 36, 38, 41, 42, 45*, 47, 51, 120, 125
Cyclorrhapha Aschiza 13, 68
Cyclorrhapha Brachycera 20, 133
Cyclorrhapha Schizophora 13, 26, 68, 124
cylindrica (DEG.), *Leptogaster* 81*
Cylindrotomidae 67
Cylindrotominae 41
cynophila (PANZ.), *Thyreophora* 96*
Cypselidae 13*, 50, 58, 68, 89, 90*, 98, 106, 113, 133
Cyrtidae 11, 16, 34, 51, 67, 84, 85*, 108, 124, 129*, 131, 133, 134, 135
Cyrtopogon lateralis (FALL.) 80*

Dacus FABR. 35
— *oleae* (ROSSI) 53
Dahlica ENDERL. 106
Dasyneura tiliamvolens RÜBS. 116*
Dexia MEIG. 88*
Dialineura anilis (L.) 81*, 82*
diaphanus (WIED.), *Alloelostylus* 88*
Dichaeta caudata (FALL.) 101*
Dictenidia bimaculata (L.) 116*
Didea fasciata MACQ. 123*
Dioctria MEIG. 17*
Diopsidae 11
Diptera 3, 4, 7, 8, 9, 33, 36, 49, 132, 133
discoidea (FABR.), *Platyparea* 12*, 96*
Dixiinae 75
Dolichopodidae 6, 7, 8, 17*, 33*, 34, 36, 44, 50, 67, 85*, 110, 122*, 124, 129*, 130, 134
Dolichopus fastuosus HALID. 85*
— *plumipes* (SCOP.) 33*
dolium (FABR.), *Megamerina* 90*
domestica L., *Musca* 6, 40*, 54
Dorylaidae 11, 51, 68, 86*, 87, 110, 123*, 124, 133

Dorylas MEIG. 86*
— *pannonicus* (BECK.) 123*
Drosophila funebris (FABR.) 91*, 99*
Drosophilidae 51, 59, 68, 90, 91*, 99*, 100, 112, 114, 134
Dryomyza anilis FALL. 90*, 100*, 102*
Dryomyzidae 21, 58, 68, 90*, 100*, 102*, 105, 111, 133
Dytiscidae 44

edulis BULL., *Boletus* 60
Empididae 6, 8, 36, 44, 52, 67, 85*, 109, 124, 130*, 131, 135
Empis stercoraria L. 85*
Enicita annulipes (MEIG.) 95*
Ephydridae 21, 32, 33*, 50, 57, 68, 89, 91*, 94, 101*, 102, 105, 114, 133
Epidapus HALID. 106
equina L., *Hippobosca* 25*
equinus (FALL.), *Borborus* 90*
Erinna MEIG. 17*, 121*
— *atra* (MEIG.) 129*
— *cineta* (DEG.) 80*
Erinnidae 7, 8, 17*, 18, 24, 47, 51, 67, 80*, 109, 121*, 124, 129*, 130, 134, 135
Eristalinae 46
Eristalis LATR. 30*
— *jugorum* EGG. 7
Eristalomyia tenax (L.) 6, 50, 100*
erythrophthalma MEIG., *Ulidia* 98*, 99*
erythrocephala (MEIG.), *Calliphora* 87*

Fannia canicularis (L.) 6, 50
fasciata (FABR.), *Stegomyia* 53
fasciata MACQ., *Didea* 123*
fasciata ZETT., *Sciophila* 126*
fastuosus HALID., *Dolichopus* 85*
femorata (MEIG.), *Hypocera* 84*
fenestralis (L.), *Omphrale* 86*

- fenestralis* (SCOP.), *Phryne* 17*, 50, 74*
ferruginea (SCOP.), *Coenomyia* 121*
fimetaria (L.), *Psila* 87*
flava (MEIG.), *Clusia* 91*
flavipalpus HALID., *Chamaemyia* 104*
flavipes GRAY, *Pterodontia* 129*
florum (FABR.), *Opomyza* 94*, 104*
fontinalis (FALL.), *Limosina* 13*
frigida (FABR.), *Coelopa* 97*
frit (L.), *Oscinosoma* 12*, 53
funebri (FABR.), *Drosophila* 91*, 99*
Fungivoridae 17*, 20, 22, 36, 45, 46,
49, 52, 58, 67, 75*, 78, 106, 107,
117*, 118*, 119, 125, 126*, 133,
134, 135
fulvus MEIG., *Tabanus* 129*
fuscipes MEIG., *Scatopse* 117*
- Gastrophilidae* 15, 51, 58, 69, 83, 84*,
110, 134, 135
Gastrophilus haemorrhoidalis (L.) 84*
— *intestinalis* (DEG.) 54
Geosargus cuprarius (L.) 79*
gibbosus (L.), *Oncodes* 85*
gilva (L.), *Laphria* 78*
Glossina WIED. 6, 20, 54
Gnoriste apicalis MEIG. 75*
gracilis FALL., *Anthomyza* 91*
granditarsa (FORST.), *Pyrophaena* 7
Gymnosoma rotundatum (L.) 88*
- haemorrhoidalis* (L.), *Gastrophilus* 84*
Haplostomata 8
Helea communis (MEIG.) 78*
Heleidae 46, 51, 52, 53, 57, 67, 78*,
79, 108, 118*, 119, 126, 133, 134
Helomyza serrata (L.) 25*
Helomyzidae 25*, 26, 29, 68, 99, 112,
133
Hemerodromia rogatoris (COQ.) 130*
Hemipenthes morio (L.) 130*
hemiptera (FABR.), *Alophora* 40*, 41
- Herina palustris* (MEIG.) 39*
Hesperinidae 67
Hesperinus imbecilus (LOEW) 73*
Hippobosca equina L. 25*
Hippoboscidae 11, 18, 25*, 26, 52,
58, 69, 82, 106, 115
hirsutus VILL., *Tabanus* 7
Holometopa 8
Hypocera femorata (MEIG.) 84*
Hypoderma bovis (L.) 54
- imbecilus* (LOEW), *Hesperinus* 73*
intestinalis (DEG.), *Gastrophilus* 54
Itoniidae 8, 17*, 41, 48, 51, 56, 63, 67,
72, 73*, 76*, 78, 106, 108, 115,
116*, 128*, 129, 135
- jugorum* EGG., *Eristalis* 7
juncea MEIG., *Tipula* 72*
- lacteipennis* (MEIG.), *Milchiella* 93*
Laphria MEIG. 48*, 121*
— *gilva* (L.) 78*
Larvaevoridae 6, 8, 10*, 12*, 24, 26,
33, 34, 51, 69, 88*, 89, 114, 135
lateralis (FALL.), *Cyrtopogon* 80*
Lauxaniidae 51, 68, 102*, 111, 133,
135
Leptidae 67
Leptogaster MEIG. 35
— *cylindrica* (DEG.) 81*
Lestremia leucophaea (MEIG.) 76*
Lestremiinae 78
leucophaea (MEIG.), *Lestremia* 76*
Limnobia tripunctata (FABR.) 72*
Limnobiidae 48, 50, 52, 67, 72*, 106,
107, 116*, 129, 130, 134
Limnophila MACQ. 116*
Limoniidae 67
Limosina fontinalis (FALL.) 13*
Lipara lucens MEIG. 100*
Liponeura brevirostris LOEW 116*

- Liponeura cinerascens* LOEW 73*
 — *cordata* VIMM. 128*
Liriomyza confinis (MEIG.) 93*
Liriope contaminata (L.) 43*, 71*, 120*
 — *ruficincta* (OST.-SACK.) 128*
Liriopeidae 43*, 44, 46, 67, 71*, 108,
 119, 120*, 127, 128*, 134, 135
Lonchaea FALL. 98*
Lonchaeidae 68, 98*, 105, 112, 133
Lonchopteridae 68
lucens MEIG., *Lipara* 100*
Lucillia serricata (MEIG.) 51
Lycoria MEIG. 117*, 126*
Lycoriidae 7, 45, 49, 52, 67, 75*, 76*,
 78, 79*, 106, 107, 117*, 119, 125,
 126*
maculata (MEIG.), *Odinia* 93*
maculata (ROSSI), *Toxophora* 80*
maculipennis (MEIG.), *Petaurista* 40*,
 71*, 126*
mantis (DEG.), *Ochthera* 32, 33*, 91*
marci L., *Bibio* 17*
marginata (MEIG.), *Solva* 80*
Medetera signaticornis LOEW 129*
Megamerina dolium (FABR.) 90*
Megamerinidae 68, 90*, 103, 111, 133
Melophagus LATR. 11
Melusina MEIG., 17*, 118*, 127*
 — *ornata* (MEIG.) 77*, 78*
Melusinidae 17*, 19, 31, 46, 51, 52,
 53, 57, 67, 77*, 78*, 79, 108, 118*,
 119, 127*, 134
Microchrysa LOEW 17*
Microperiscelis OLDENB. 94*
Micropeza corrigiolata (L.) 103*
Micropezidae 68, 103*, 104, 111, 133
Milchiella lacteipennis (MEIG.) 93*
Milichiidae 53, 68, 93*, 96, 99, 106,
 113, 134
Minettia plumicornis (FALL.) 102*
morio (L.), *Hemipenthes* 130*
Musca domestica L. 6, 40*, 54
Muscidae 6, 34, 35, 40*, 50, 69, 88*,
 89, 114, 134, 135
Muscina stabulans (FALL.) 6
Musidora MEIG. 83*, 123*
Musidoridae 6, 68, 81, 83*, 109,
 123*, 124, 133
Mycetophilidae 67
Myopa FABR. 100*
Nematocera 7, 8, 11, 18, 20, 22,
 23*, 24, 25, 26, 31, 33, 34, 36,
 37, 38, 42, 44, 45, 47, 115, 125,
 133
Nematocera Orthorrhapha 67
Nemocera 8
Neosciara bicolor (MEIG.) 75*, 76*,
 79*
Neottiophilidae 53, 68, 92, 93*, 96,
 112, 133
Neottiophilum praeustum (MEIG.) 93*
nervosus (MEIG.), *Clinotanypus* 78*
notata (L.), *Scatopse* 74*, 75*
Nycteribiidae 18, 26, 52, 58, 69,
 106, 115
Ochthera mantis (DEG.) 32, 33*, 91*
Ochthiphilidae 68
Ocyptera brassicaria (FABR.) 10*, 12*
Odinia maculata MEIG. 93*
Odiniidae 68, 92, 93*, 113, 134
Oestridae 15, 51, 58, 69, 83, 84*,
 114, 135
Oestrus ovis L. 84*
oleae (ROSSI), *Dacus* 53
Omphrale MEIG. 18
 — *fenestralis* (L.) 86*
Omphralidae 58, 67, 86*, 87, 109, 124,
 131, 133, 134, 135
Oncodes gibbosus (L.) 85*
Oncodidae 67
Opomyza florum (FABR.) 94*, 104*

- Opomyzidae* 68, 94*, 103, 104*, 113, 133
Orellia colon (MEIG.) 40*
ornata (MEIG.), *Melusina* 77*, 78*
Orphnephilidae 67
Ortalidae 68
Orthorrhapha 7, 8, 13, 14, 47
Orthorrhapha Brachycera 7, 9, 11, 18, 36, 42, 48, 67, 121, 133
Orthorrhapha Nematocera 67
Oscinosoma frit (L.) 12*, 53
Otitidae 29, 39*, 41, 68, 98*, 99*, 105, 111, 133, 135
ovis L., *Oestrus* 84*

Pachyneuridae 67
palustris (MEIG.), *Herina* 39*
Pallopteridae 68
pannonicus (BECK.), *Dorylas* 123*
Pantophthalmidae 6
Paragus LATR. 35
Periscelidae 68, 94*, 111, 133
Petaurista MEIG. 23*, 39, 117*
— *maculipennis* (MEIG.) 40*, 71*, 126*
Petauristidae 6, 23*, 40*, 58, 67, 71*, 107, 117*, 125, 126*, 133, 134, 135
phalaenoides (L.), *Psychoda* 73*
Phasiidae 34, 40*, 51, 69, 88*, 89, 114
Phlebotomus ROND. 53
Phoridae 7, 15, 16, 29, 49, 52, 68, 83, 84*, 106, 109, 135
Phryne MEIG. 117*
— *fenestralis* (SCOP.) 17*, 50, 74*
Phryneidae 17*, 44, 50, 58, 67, 74*, 76, 107, 117*, 118, 125, 133, 134, 135
Phytomyza MEIG. 93*
Piophila casei (L.) 6
— *vulgaris* (FALL.) 96*
Piophilidae 59, 68, 95, 96*, 112, 133
pipiens L., *Culex* 6, 74*

Pipunculidae 68
Platychirus St. FARG. & SERV. 32
— *tarsalis* SCHUMMEL 33*
Platyparea discoidea (FABR.) 12*, 96*
Platypezidae 68
Platystomidae 68
plumicornis (FALL.), *Minettia* 102*
plumipes (SCOP.), *Dolichopus* 33*
plumosus (L.), *Tendipes* 128*
pluvialis (L.), *Chrysozona* 129*
Polylepta WINN. 46
pomonae (FABR.), *Bibio* 74*, 75*
Porphyrops MEIG. 122*
praeustum (MEIG.), *Neottiophilum* 93*
primus LOEW, *Triglyphus* 35
Psila fimetaria (L.) 87*
Psilidae 68, 87*, 103, 113, 133
Psychoda LATR. 37*
— *phalaenoides* (L.) 73*
Psychodidae 7, 36, 37*, 38, 47, 51, 59, 67, 73*, 74, 108, 120*, 128*, 134, 135
Pterocallidae 68
Pterodontia flavipes GRAY 129*
Ptychopteridae 67
pumilionis (BJERK), *Chlorops* 53
Pupipara 69, 134
Pyrgotidae 58, 68, 101, 111, 135
Pyrophaena granditarsa (FORST.) 7

ranula (LOEW), *Xanthocanace* 98*, 99*
Renocera HENDEL 104*
Rhagio scolopaceus (L.) 78*
Rhagionidae 6, 17*, 50, 52, 67, 78*, 79, 108, 124, 130*, 131, 133, 134, 135
Rhingia austriaca MEIG. 7
— *campestris* MEIG. 14*
Rhopalomeridae 6
Rhyphidae 67
rogatoris (COQ.), *Hemerodromia* 130*
rotundatum (L.), *Gymnosoma* 88*
ruficincta (OST.-SACK.), *Liriope* 128*

- Sapromyzidae* 68
Sarcophaga MEIG. 23* 37*
Sarcophagidae 62
Sarcophaginae 51-
Scarabaeidae 101
Scathophaga stercoraria (L.) 88*
Scathophagidae 69
Scatopse fuscipes MEIG. 117*
— *notata* (L.) 74*, 75*
Scatopsidae 50, 58, 67, 74*, 75*,
77, 106, 108, 117*, 118, 125, 133
Scenopinidae 67
Schizometopa 8
Schizophora 8, 15, 31, 35
Schizophora Cyclorrhapha 13, 26, 68,
124
Sciaridae 67
Sciomyzidae 12*, 29, 50, 68, 104*,
105, 111, 133
Sciophila fasciata ZETT. 126*
Scirpus silvaticus L. 106
scolopaceus (L.), *Rhagio* 78*
Sepsidae 11, 27, 50, 68, 95*, 96*,
110, 133
Sepsis FALL. 96*
serrata (L.), *Helomyza* 25*
serricata (MEIG.), *Lucillia* 51
signaticornis LOEW, *Medetera* 129*
silacea CURT., *Sycorax* 128*
silvaticus L., *Scirpus* 106
Simuliidae 67
Solva MEIG. 17*
— *marginata* (MEIG.) 80*
sordidella (ZETT.), *Anthomyza* 91*,
99*
Spatiogaster ambulans (FABR.) 7
Sphaeroceridae 68
stabulans (FALL.), *Muscina* 6
Stegomyia fasciata (FABR.) 53
stercoraria L., *Empis* 85*
stercoraria (L.), *Scathophaga* 88*
Stomoxinae 88
Stomoxys calcitrans (L.) 6, 20, 88*
Stratiomyidae 7, 8, 17*, 18, 24, 50,
51, 67, 74*, 76, 79*, 80*, 86,
109, 122*, 124, 125, 133, 134,
135
Stratiomys GEOFFR. 122*
— *chamaeleon* (L.) 74*, 79*
Streblidae 52
Sycorax silacea CURT. 128*
sylvestris (FABR.), *Cricotopus* 120*
Syrphidae 6, 7, 8, 14*, 30*, 31,
32, 33*, 34, 35, 50, 52, 68, 86*,
100*, 101, 110, 123*, 125, 133,
134, 135
Syrphinae 41
Syrphus FABR. 52
— *vitripennis* MEIG. 86*
Tabanidae 7, 10*, 11, 17*, 18, 19,
29, 35, 43*, 44, 50, 52, 53, 57,
67, 80, 109, 122*, 124, 129*, 131,
133, 134, 135
Tabanus L. 11, 17*
— *bromius* L. 10*
— *fulvus* MEIG. 129*
— *hirsutus* VILL. 7
Tachinidae 69
Tanypezidae 68, 104, 111, 133
tarsalis SCHUMMEL, *Platychirus* 33*
tenax (L.), *Eristalomyia* 6, 50, 100*
Tendipedidae 8, 22, 46, 50, 52, 59,
67, 78*, 79, 108, 119, 120*, 127,
128*, 134, 135
Tendipes plumosus (L.) 128*
Tephritidae 68
testacea RUTHE, *Thaumalea* 74*
Tetanocera arrogans MEIG. 12*
Tetanoceridae 68
Tethina cinerea (LOEW) 98*, 99*
Tethinidae 68, 98*, 99*, 114, 133
Thaumalea RUTHE 120*, 127*
— *testacea* RUTHE 74*

- Thaumaleidae* 7, 51, 67, 74*, 76,
 108, 120*, 126, 127*, 133, 134
Thecostomata 8
Thereva LATR. 121*, 122*, 130*
Therevidae 45, 48, 67, 81*, 82*, 109,
 121*, 122*, 130*, 131, 133, 134,
 135
Thyreophora cynophila (PANZ.) 96*
Thyreophoridae 58, 68, 95, 96*, 112,
 114, 134
tiliamvolens RÜBS., *Dasyneura* 116*
Tipula L. 17*, 35, 43*, 71*, 72*
 — *juncea* MEIG. 72*
 — *trifasciata* LOEW 4*
Tipulidae 4*, 17*, 26, 35, 40, 43*,
 44, 47, 48, 51, 58, 67, 71*, 72*,
 107, 116*, 130, 134, 135
Toxophora maculata (ROSSI) 80*
Trichoceridae 67
Trichomyia urbica CURT. 120*
Trichosciidae 68
trifasciata LOEW, *Tipula* 4*
Triglyphus primus LOEW 35
Triphomorpha ENDERL. 106
tripunctata (FABR.), *Limnobia* 72*
Trishormomyia KIEFF. 73*
 — *tumorifica* (RÜBS.), 128*
Trypaneidae 68
Trypetidae 11, 12*, 29, 35, 40*, 41,
 51, 68, 96*, 105, 112, 133
Tubifera affinis (WAHLB.) 7
tumorifica (RÜBS.), *Trishormomyia*
 128*
Tylidae 68
Ulidia erythrophthalma MEIG. 98*,
 99*
Ulidiidae 68
urbica CURT., *Trichomyia* 120*
Vermileo vermileo (DEG.) 130*
vermileo (DEG.), *Vermileo* 130*
vitripennis MEIG., *Syrphus* 86*
Volucella bombylans (L.) 34
vulgaris FALL., *Piophila* 96*
Wasmaniella KIEFF. 106
Xanthocanace ranula (LOEW) 98*, 99*
Xylophagidae 67