

RÓŻA KULICKA, WIESŁAW KRZEMIŃSKI, RYSZARD SZADZIEWSKI

## Kolekcja muchówek (Diptera Nematocera) w bursztynie bałtyckim ze zbiorów Muzeum Ziemi PAN w Warszawie

TREŚĆ: Stwierdzono, że wśród muchówek w bursztynie bałtyckim podrząd Diptera Nematocera jest reprezentowany najliczniej — około 70% wszystkich muchówek. Najczęściej występują rodziny Chironomidae, Sciaridae, Mycetophilidae i Ceratopogonidae. Omówiono ekologię i udział ilościowy stwierdzonych rodzin. Przegląd rodzin muchówek z podrzędu Diptera Nematocera wska-

zuje, że niektóre z nich, obecnie bardzo pospolite, są w bursztynie reprezentowane nielicznie lub nie występują w ogóle.

Zestawiono procentowy udział osobników poszczególnych rodzin w zbiorach Muzeum Ziemi w Warszawie i porównano z podobnym zestawieniem wykonanym dla Muzeum Zoologicznego w Kopenhadze.

Muzeum Ziemi już od przeszło trzydziestu lat, bo od 1951 r., gromadzi i systematycznie uzupełnia zbiory bursztynu. Obecnie znajduje się tu jeden z największych przyrodniczych zbiorów bursztynu w Europie liczący ponad 20 000 okazów. W skład tego zbioru wchodzi kolekcje tematyczne, stanowiące materiał badawczy, dydaktyczny i wystawienniczy (Kosmowska-Ceranowicz i in. 1983).

Większą część zbioru stanowi kolekcja inkluzji organicznych w bursztynie. Wyraźną przewagę mają inkluzje zwierzęce, głównie stawonogi, takie jak: owady, pajęczaki, wije oraz nieliczne skorupiaki.

W przeważającej części okazy bursztynu z inkluzjami są oszlifowane do możliwie najcieńszych płytek przystosowanych do badań. Najczęściej są to płytki cienkie o wymiarach  $1,5 \times 1,0 \times 0,3$  cm. W każdej płytce jest przeważnie jeden osobnik, ale często zdarzają się okazy z wieloma inkluzjami. Wszystkie inkluzje organiczne znajdują się w soplach, bądź w formach sopłopodobnych, które stanowią najcenniejszy materiał do badań paleontologicznych. Sople i formy im podobne powstały z najbardziej płynnej żywicy, która wielokrotnie z różnych stron oblewała zatopionego owada. Gdy ta skorupowa forma ulegnie samoczynnemu rozwarstwieniu jeszcze w złożu, zmniejszając warstwę żywicy nad owadem, powstaje najkorzystniejszy do badań fragment bursztynu. Mechaniczne bowiem usuwanie bursztynu otaczającego inkluzję często powoduje spekania, a nawet uszkodzenie badanego osobnika.

Badania inkluzji zwierzęcych w bursztynie prowadzone pod kątem systematyki stawonogów rozpoczęto w Muzeum Ziemi w 1967 r. opracowa-

niem motyli (Skalski 1977). W następnych latach opracowano Hemiptera (Popov, 1978), Strepsiptera (Kulicka 1978, 1979), Aranei (Prószyński, Żabka 1980), Collembola — Arthropleona (Lawrence 1985). W latach 1976—1978 prowadzone były ponadto badania budowy poszczególnych organów stawonogów przy zastosowaniu mikroskopu elektronowego (Mierzejewski 1976).

W 1979 r. przystąpiono do opracowania muchówek, jednego z najliczniej reprezentowanych w bursztynie rzędów. Prace wstępne polegały na skompletowaniu wszystkich muchówek i zaliczeniu ich do odpowiednich podrzędów. Ogółem ze zbioru wyodrębniono 8686 płytek cienkich z muchówkami, z czego 5620 należy do podrzędu Diptera Nematocera. Muchówek w kolekcji inkluzji w bursztynie jest więcej niż wyżej podanych okazów ale są one rozproszone w płytkach cienkich, w których oprócz muchówek znajdują się osobniki z innych grup. W przypadku, gdy w jednym kawałku bursztynu znajduje się kilka, a nawet kilkanaście osobników, zaklasyfikowano je do odpowiedniego rzędu, biorąc pod uwagę najciekawsze i najmniej licznie reprezentowane w zbiorze osobniki lub owady najlepiej zachowane. Następnym etapem prac był podział Diptera Nematocera na poszczególne rodziny. Do szczegółowych badań rodziny Limoniidae przystąpił W. Krzemiński (1985), a rodziny Ceratopogonidae R. Szadziwski (1985).

Badany materiał ma bardzo zróżnicowany charakter zarówno pod względem stanu zachowania samych owadów, jak i widoczności w bursztynie. Widoczność inkluzji zależna jest od odmiany bursztynu, a więc jego struktury. Najlepiej widoczne są owady znajdujące się w płytkach burszty-

nu przezroczystego. Owad znajdujący się wewnątrz przygotowanej płytki cienkiej pokryty jest niewielką warstwą bursztynu, natomiast trudniejsze do badań są okazy, z których nie można było wykonać płytek cienkich. Wielokrotnie nadkładająca się nad owadem żywica ulegała często zanieczyszczeniu, przez co bursztyn stawał się mniej przezroczysty i zawiera dodatkowe szczątki, spękania i zaciemnienia na granicy dwu warstw żywicy.

Również stan zachowania samych inkluzji bywa różny i w dużej mierze zależy od sposobu śmierci owada. Owady ginęły pojedynczo lub gromadnie w różnych sytuacjach życiowych. Mamy w zbiorach przykłady zjadania ofiary (nr inw. 676) i owady w trakcie kopulacji (nr inw. 19951 i 19952). Wśród badanych okazów są takie, w których głowa z czułkami jest dobrze zachowana, a reszta ciała silnie skurczona. Są takie, gdzie odwłok jest dobrze widoczny, ale brak skrzydeł, czułków, a nawet głowy. Wiele owadów ma oderwane odnóża, co jest efektem ruchów wykonywanych celem wydostania się z lepkiej żywicy. Czasem spotyka się tylko pojedyncze odnóża lub skrzydła owada pozostawione po udanej próbie wydostania się z pułapki. Dość często osobnik pokryty jest nieprzezroczystą mlecznobiałą otoczką gazów gnilnych wydostających się z owada do płynnej jeszcze żywicy (Mierzejewski 1978). Zły stan zachowania okazów nie pozwala na dokładne zbadanie tych egzemplarzy, mogą one jednak posłużyć jako materiał pomocniczy.

Duża część kolekcji inkluzji organicznych w bursztynie była zakupiona do Muzeum Ziemi od osób, które nie udzielały dokładnych informacji o miejscu pochodzenia bursztynu. Wiadomym jest jedynie, że okazy zostały znalezione na plaży lub wyłowione z Bałtyku w okolicy Gdańska, Darłowska, Sopotu, Ustki, a czasem podawano tylko, że okaz został znaleziony nad morzem. Część okazów pochodzi ze Spółdzielni Pracy Rękodzieła Artystycznego „Bursztyn” z Gdańska-Wrzeszcza, która nabywała surowy bursztyn nie tylko z Polski, ale i z Półwyspu Sambijskiego (ZSRR). Wtedy można jedynie być pewnym, że jest to bursztyn bałtycki. W takich przypadkach nie podawano lokalizacji przy opisach. Ponieważ pewne miejsce pochodzenia można określić jedynie dla okazów pochodzących z Gdańska, gdzie bursztyn jest eksploatowany przez Państwowe Przedsiębiorstwo Eksploatacji Kruszyw w Gdańsku, okazy z tego stanowiska w zestawieniu statystycznym (tab. 1) potraktowano jako odrębny zespół. Inkluzje organiczne z bursztynu uzyskiwanego podczas eksploatacji w Gdańsku kolekcjonował dla Muzeum Ziemi Tadeusz Giecwicz, który przygotowywał płytki cienkie i wstępnie klasyfikował do rangi rzędu i podrzędu. W ten sposób skompletowano 3066 muchówek z podrzędu Diptera Nematocera.

Zespół inkluzji stawonogów w bursztynie zebrany przez T. Giecwicza z północno-wschodnich dzielnic Gdańska, to znaczy ze Stogów, Górek Zachodnich i Wisłoujścia, pochodzi z osadów kopalnej holocenijskiej plaży, z osadów zatorfionych

nadmorskich mokradeł (Kosmowska-Ceranowicz, Pietrzak 1982).

Kolekcja inkluzji zwierzęcych w zbiorach Muzeum Ziemi reprezentuje trzeciorzędowe złoża bursztynu bałtyckiego, które dotychczas zostały poznane najlepiej na Półwyspie Sambijskim (Katinas 1971). Bursztyn występuje tam w osadach deltowych formacji pruskiej zaliczanych do najwyższej części górnego eocenu datowanych według A. A. Kapłana i in. (1977) na  $37 \pm 1,5$  miliona lat (latdorf). Formacja pruska wykształcona jest w postaci tzw. dzikiej ziemi — niewysortowanego osadu z domieszką żwirów z otwornicami, bogatego w glaukonit i fosforyty oraz wyżej leżącej niebieskiej ziemi — osadu bardziej drobnoziarnistego, który stanowi główne źródło bursztynu. Z osadów tych wydobywa się rocznie 400 ton surowca. Warstwy te kontynuują się również na obszarze Polski w okolicach Gdańska i, jak wykazały ostatnio prowadzone badania profili w Chłapowie (Piwocki i in. 1985), reprezentują pełny profil stratygraficzny górnego eocenu i rupelu. Ten sam trzeciorzędowy bursztyn znajdowany jest ponadto, dość często, w bogatych nagromadzeniach na kolejnych złożach wtórnych w osadach plejstocenijskich oraz holocenijskich, zarówno kopalnych, jak i współczesnych. Redepozycja bursztynu powodowana była działalnością lodowca, erozją fluwioglacjalną i procesami abrazyjno-akumulacyjnymi w morskiej strefie brzegowej.

Z siedemnastu rodzin należących do podrzędu Diptera Nematocera reprezentowanych w bursztynie bałtyckim w zbiorach Muzeum Ziemi znajduje się piętnaście (tab. 1).

#### Rodzina Trichoceridae (późmrozkowate)

W omawianej kolekcji znajduje się jeden okaz z tej rodziny. Jest to zaledwie trzeci przedstawiciel rodziny Trichoceridae znany z bursztynu bałtyckiego. We współczesnej faunie rodzina ta jest stosunkowo uboga w gatunki, z których większość występuje w strefach umiarkowanych i chłodnych Holoarktyki oraz na południowej półkuli w południowej Australii, Nowej Zelandii i na subantarktycznych wyspach (Wyspy Kerguelena, Południowa Georgia i Falklandy). Formy imagiinalne występują tylko w chłodnych porach roku od jesieni do wiosny. Saprofagiczne larwy związane są z bogatą w związki organiczne glebą, a niektóre gatunki występują w owocnikach grzybów.

#### Rodzina Tipulidae (komarnice)

Przedstawiciele tej rodziny raczej rzadko występują jako inkluzje w bursztynie, co prawdopodobnie związane jest z dużymi rozmiarami osobników większości gatunków. Larwy Tipulidae współcześnie związane są ze ściółką leśną i próchniejącym drewnem, gdzie są bardzo liczne. Niektóre gatunki występują w strefie brzegowej wód lub w wilgotnej glebie.

Tabela 1

Gatunki Diptera Nematocera opisane z bursztyny bałtyckiego oraz liczebność poszczególnych rodzin w zbiorach Muzeum Ziemi w Warszawie i Muzeum Zoologicznego w Kopenhadze

The described Diptera Nematocera species from Baltic amber and the numbers of specimens from individual families in the collections of the Museum of the Earth in Warsaw and the Zoological Museum in Copenhagen

Rodziny Families	Liczba dotychczas opisanych gatunków* Number of families described so far	Okazy w kolekcji Muzeum Ziemi PAN w Warszawie (liczba fragmentów bursztyny, czasem po kilka osobników) Specimens in the collection of Museum of the Earth in Warsaw (number of amber lumps, some of them including more than one specimen) w tym: including:		Okazy bursztyny pochodzące ze złoza w Gdańsku (z NE dzielnic miasta: Stogi, Górki Zachodnie, Wisłoujście) Specimens of amber from the deposit in Gdańsk (NE districts of the city)		Okazy w kolekcji Muzeum Zoologicznego w Kopenhadze Number of specimens in the collection of the Zoological Museum in Copenhagen	
		szt. number	szt. number	%	szt. number	%	szt. number
Trichoceridae	1	1	0,01	—	—	—	—
Tipulidae	15	6	0,10	1	0,03	6	0,2
Limoniidae	85	113	2,01	35	1,14	77	3,1
Tanyderidae	1	—	—	—	—	1	0,1
Psychodidae	25	262	4,67	203	6,23	156	6,3
Dixidae	4	3	0,05	—	—	—	—
Chaoboridae	3	2	0,04	1	0,03	3	0,1
Culicidae	12	—	—	—	—	—	—
Chironomidae	59	2592	46,13	1528	49,85	912	36,5
Ceratopogonidae	22	442	7,87	212	6,92	275	11,0
Simuliidae	3	15	0,26	1	0,03	9	0,4
Mycetophilidae	166	752	13,38	275	8,99	464	18,6
Sciaridae	49	1268	22,56	715	23,34	371	14,9
Cecidomyiidae	38	147	2,62	85	2,77	190	7,6
Scatopsidae	4	10	0,17	7	0,22	26	1,0
Bibionidae	3	4	0,07	1	0,03	4	0,2
Anisopodidae	2	3	0,05	2	0,06	—	—
	481	5620	100	3066	100	2494	100

\* Liczbę gatunków podano głównie na podstawie prac S. G. Larssona (1978) oraz R. Keilbacha (1982) z pominięciem nomina nuda

Numbers of species have been quoted mainly on the basis of works by S. G. Larsson (1978) and R. Keilbach (1982), with the exclusion of nomina nuda

W kolekcji Muzeum Ziemi rodzina Tipulidae reprezentowana jest przez sześć okazów, co stanowi 0,1% wszystkich Nematocera.

#### Rodzina Limoniidae (kresłowate)

Limoniidae są dość często spotykane w burszynie bałtyckim. W kolekcji Muzeum Ziemi znaleziono 113 okazów, co stanowi 2,0% wszystkich Nematocera. Najliczniej reprezentowana jest podrodzina Eriopterinae i Hexatominae, natomiast brak jest przedstawicieli Pedicinae.

Larwy współczesnych gatunków związane są głównie ze środowiskiem wodno-ładowym: brzegi zbiorników wodnych, wody płynące i stojące, wilgotna gleba i ściółka leśna. Nieliczne gatunki występują w grzybach. Przepoczwarczenie następuje w glebie, nawet jeżeli larwa żyje w wodzie.

#### Rodzina Psychodidae (ćmiankowate)

Rodzina ta jest licznie reprezentowana w burszynie. W kolekcji Muzeum Ziemi stanowi ona 4,67% (262 szt.) wszystkich Nematocera. Larwy Psychodidae są głównie związane ze środowiskiem wodno-ładowym. W burszynie bałtyckim znaleziono przedstawicieli hematofagicznych moskitów (podrodziny Phlebotominae). Współcześnie podrodzina ta występuje jedynie w klimacie ciepłym, głównie w strefie tropikalnej i subtropikalnej.

#### Rodzina Dixidae (miklonie)

W omawianej kolekcji stwierdzono zaledwie trzy okazy z tej rodziny. Larwy współczesnych gatunków związane są ze strefą brzezną dużych zbiorników wodnych i z mikrozbiornikami wy-

stepującymi na przykład w dziuplach drzew. Formy imaginalne nie pobierają żadnego pokarmu.

Ta grupa często w randze podrodziny włączana jest do rodziny Culicidae.

#### Rodzina Chaoboridae (wodzienie)

W prezentowanym zbiorze znajdują się cztery osobniki. Ekologia współczesnych gatunków tej grupy muchówek jest bardzo interesująca. Larwy i poczwarki są wyłącznie wodne. W jeziorach zajmują one strefy przydenne o dużym deficycie tlenowym, gdzie przebywają w ciągu dnia, nocą natomiast odbywają wędrówkę ku warstwowi powierzchniowemu, unikając w ten sposób drapieżnych ryb. W małych zbiornikach wodnych spotyka się je w wodach bogatych w związki organiczne. Larwy prowadzą drapieżny tryb życia. W zbiornikach wodnych silnie zeutrofizowanych i dystroficznych spotyka się ogromną ilość form proimaginalnych.

#### Rodzina Chironomidae (ochotkowate)

Ochotkowate są najliczniej reprezentowaną grupą muchówek w bursztynie bałtyckim. W badanej kolekcji stanowią 46,13% wszystkich Nematocera. Najliczniej występują przedstawiciele podrodziny Orthocladinae, których larwy żyją w zbiornikach wód stojących, wodach płynących, a także w siedliskach bagnistych, w glebie, itp. W badanej kolekcji dosyć liczne są Tynypodinae, których drapieżne larwy występują głównie w mikrozbiorach, często silnie zanieczyszczonych, oraz w strefie litoralnej większych zbiorników wodnych. Zastanawiający jest niski udział przedstawicieli podrodziny Chironominae, których larwy we współczesnej faunie dominują w eutroficznych zbiornikach wodnych. W okresie godowym samce tej rodziny tworzą bardzo liczne roje.

#### Rodzina Ceratopogonidae (kuczmany)

Ceratopogonidae stanowią 7,87% Nematocera w zbiorze Muzeum Ziemi. Ekologia larw jest bardzo zróżnicowana. Najczęściej są one spotykane w środowisku wodno-ładowym: bagna, brzegi zbiorników, wilgotna gleba, mikrozbiorniki okresowe. Występują również w wodach stojących i płynących. Przedstawiciele rodzaju *Forcipomyia* Meig. spotyka się pod korą obumierających drzew, ściółce leśnej itp. Wiele gatunków w stadium imaginalnym prowadzi drapieżny tryb życia, atakując inne owady, natomiast rodzaj *Culicoides* Latr., dosyć licznie występujący w bursztynie, skupia wyłącznie gatunki pasożytnicze, których samice odżywiają się współcześnie krwią ssaków i ptaków. Kuczmany chętnie odwiedzają kwiaty, zwłaszcza baldaszkowate.

#### Rodzina Simuliidae (meszki)

Meszki stanowią znikomą część badanej kolekcji (15 okazów). Larwy i poczwarki przedstawicieli tej rodziny występują wyłącznie w wo-

dach płynących, głównie dobrze natlenionych. Samice Simuliidae są hematofagiczne.

#### Rodzina Mycetophilidae (grzybiarkowate)

Mycetophilidae są bardzo licznie reprezentowane w bursztynie bałtyckim, stanowią w badanej kolekcji 13,38%. Larwy tych owadów żyją w ściółce leśnej, owocnikach grzybów (m. in. hub drzewnych), próchniejącym drewnie, korze itp. Postacie dojrzałe preferują miejsca zacienione i wilgotne. W naszej faunie leśnej występują bardzo licznie od wczesnej wiosny do późnej jesieni.

#### Rodzina Sciaridae (pleniowate)

Sciaridae, podobnie jak poprzednia rodzina, są bardzo licznie reprezentowane w bursztynie, a w zbiorach Muzeum Ziemi stanowią 22,56% Diptera Nematocera. Larwy występują współcześnie głównie w glebie leśnej, na przykład stanowiły 45,6% muchówek Nematocera wylęgających się z gleby grądu i boru mieszanego pod Toruniem (Szadziewska 1977). Niektóre gatunki współczesne odżywiają się żywymi podziemnymi częściami roślin. Osobniki dorosłe często spotykane są na kwiatkach.

#### Rodzina Cecidomyiidae (pryszczarkowate)

Przedstawiciele tej rodziny w badanej kolekcji Nematocera reprezentuje 147 okazów, co stanowi 2,62%. Wstępna analiza materiałów bursztynowych wskazuje, że trafiły tu wyłącznie gatunki mykofagiczne z podrodziny Lestremiinae, Porricondylinae i Cecidomyiinae. Nie spotkano w badanym materiale gatunków galasotwórczych. Larwy przedstawicieli reprezentowanych w bursztynie podrodziny występują współcześnie w ściółce, w głębszych warstwach gleby leśnej, w próchniejącym drewnie itp., odżywiając się wyłącznie płynną zawartością strzępek grzybni i owocników. W obecnej faunie glebowej lasów stanowią one pod względem liczebności grupę dominującą.

#### Rodzina Scatopsidae (maraszekowate)

Rodzinę tę reprezentuje w kolekcji Muzeum Ziemi 10 okazów. Larwy tych muchówek związane są z różnego rodzaju rozkładającymi się substancjami roślinnymi i wilgotną glebą. Obecnie są często spotykane w odchodach zwierząt roślinożernych.

#### Rodzina Bibionidae (leniowate)

W bursztynie bałtyckim rodzina ta jest reprezentowana nielicznie. W badanej kolekcji znajdują się cztery okazy. Larwy leniowatych związane są z próchniczą glebą, gdzie występują w skupiskach. Postacie dojrzałe często odwiedzają kwiaty.

#### Rodzina Anisopodidae

Podobnie jak poprzednia rodzina, w bursztynie bałtyckim Anisopodidae są nieliczne. W ko-



Tabela 2

Wymagania ekologiczne larw oraz dojrzałych postaci współczesnych przedstawicieli Nematocera  
Ecological requirements of larvae and mature forms of contemporary Nematocera representatives

Rodziny Families	Larwy Larvae			Imagines				
	środowisko wodne water habitat	środowisko wodno-ładowe water-land habitat		środowisko ładowe land habitat	środowisko ładowe land habitat			
	Jeziora, stawy, mikro zbiorniki Lakes, ponds, microreservoirs Strumienie, rzeki Streams, rivers	Strefy brzeżne wód stojących i płynących, bagna, okresowe zbiorniki wodne, podmokłe łąki Shore areas of standing and running waters, marshes, seasonal water reservoirs, wet meadows	Ściółka leśna, gnijące drewno i kora, owocniki grzybów, gleba, rozkładające się szczątki roślin Forest litter, decaying wood and bark, fructification of fungi, soil, decomposing plant remnants	Pędy roślin zielnych Shoots of green plants	Nie pobierają pokarmu Do not feed	Owady Insects	Nektar kwiatów Flower nectar	Krew ptaków i ssaków Blood of birds and mammals
Trichoceridae					○ ○ ○ ○ ○			
Tipulidae					○ ○ ○ ○ ○			
Limoniidae					○ ○ ○ ○ ○			
Psychodidae					○ ○ ○ ○ ○			
Dixidae					○ ○ ○ ○ ○			
Chaoboridae					○ ○ ○ ○ ○			
Chironomidae					○ ○ ○ ○ ○			
Ceratopogonidae					○ ○ ○ ○ ○			
Simuliidae					○ ○ ○ ○ ○			
Mycetophylidae					○ ○ ○ ○ ○			
Sciaridae					○ ○ ○ ○ ○			
Cecidomyiidae					○ ○ ○ ○ ○			
Scatopsidae					○ ○ ○ ○ ○			
Bibionidae					○ ○ ○ ○ ○			
Anisopodidae					○ ○ ○ ○ ○			

\* Wymagania ekologiczne dotyczą ○ — dużej liczby gatunków, + — niektórych gatunków

lekcji Muzeum Ziemi znajdują się trzy okazy. Larwy występują w wilgotnym środowisku, często bagiennym lub rozkładających się szczątkach roślinnych.

Analiza kolekcji Diptera Nematocera ze zbiorów Muzeum Ziemi oraz dane z literatury wydają się dowodzić, że w bursztynie bałtyckim niektóre grupy muchówek, obecnie bardzo pospolite, są reprezentowane nielicznie lub nie występują w ogóle. Do tej pory nie stwierdzono żadnego przedstawiciela gatunku galasotwórczego z podrodziny Cecidomyiinae (we współczesnej faunie liczy ona kilka tysięcy gatunków). Z rodziny komarów kłujących (Culicidae) opisano dotychczas tylko jeden okaz z bursztynu eoceńskiego (Hennig 1966),

a w olbrzymim badanym materiale z rodziny Chironomidae stwierdzono zaledwie nieliczne okazy z podrodziny Chironominae. Podrodzina ta jest obecnie silnie związana z wodami zeutrofizowanymi i jest bogata w gatunki.

Najprawdopodobniej były to początki ewolucji wymienionych grup muchówek, których sukces ewolucyjny uzależniony był bezpośrednio lub pośrednio od rozwoju roślin okrytonasiennych. W erze kenozoicznej rośliny okrytonasienne stały się elementem dominującym we florze. W ślad za nimi następował rozwój galasotwórczych gatunków z podrodziny Cecidomyiinae, które są ściśle związane z roślinami okrytonasiennymi i w eocenie mogły występować nielicznie lub wcale. Pier-

wsze znaleziska okazów należących do rodzajów galasotwórczych znane są dopiero z żywic mioceńskich (rodzaj *Contarinia*, Gagne 1973).

Ewolucja dwóch pozostałych grup wodnych Nematocera jest prawdopodobnie pośrednio związana z roślinami okrytonasiennymi (Kalugina 1977). Gwałtowny rozwój tych roślin spowodował wzrost troficzności zbiorników wodnych. Pociągnęło to za sobą rozwój saprofitycznych bakterii i w ślad za tym organizmów odżywiających się głównie nimi. Bakterie te stały się głównym źródłem pokarmu dla larw Culicidae, które mają filtracyjny aparat gębowy.

Znamienny jest niski udział w bursztynie przedstawicieli podrodziny Chironominae z rodziny ochotkowatych, których larwy współcześnie bardzo licznie występują w dużych, zeutrofizowanych zbiornikach wodnych. Chironominae w materiałach kopalnych znane są dopiero z bursztynu bałtyckiego, a więc ich nieliczne występowanie może świadczyć o początkach ewolucji tej grupy.

Na podstawie muchówek z podrzędu Nematocera znajdowanych w bursztynie bałtyckim można wyciągnąć pewne wnioski dotyczące środowiska i warunków panujących w lasach bursztynodajnych (tab. 2). Z całą pewnością było to środowisko leśne o bujnej roślinności, która zapewniała stały opad obumarłych części, tworząc znaczną warstwę ściółki leśnej. Dużo próchniejącego drewna, kory oraz próchniczej gleby tworzyło dogodne środowisko dla rozwoju grzybów, stanowiących główne źródło pokarmu dla larw Mycetophilidae, Sciaridae, Cecidomyiidae. W próchniczej glebie leśnej występują również larwy Bibionidae, a w ściółce lub warstwie podściółkowej larwy Tipulidae, Scatopsidae oraz przedstawiciele innych rodzin. Na terenach porośniętych lasem lub

bezpośrednio do lasów przylegających występowały stałe zbiorniki wód stojących, o czym świadczą obecność larw Chaoboridae i niektórych rodzajów z rodziny Chironomidae. Chaoboridae są ściśle związane ze stałymi zbiornikami wodnymi, zarówno dużymi jak i małymi, natomiast drapieżne larwy Tanypodinae (Chironomidae) występują głównie w mikrozbiornikach, często silnie zacienionych, oraz w strefie litoralnej większych zbiorników wodnych. Oprócz zbiorników wód stojących, na terenach lasów bursztynodajnych występowały również wody bieżące, być może małe rzeczki lub strumienie, w których żyły Simuliidae oraz przedstawiciele niektórych rodzajów z rodziny Limoniidae i Psychodidae. Istniały również rozległe tereny podmokłe i bagienne, obfitujące w okresowe zbiorniki wodne. Mogły one być zlokalizowane na terenach leśnych lub otwartych w pobliżu lasu. O istnieniu takich środowisk świadczą liczne gatunki z rodzin Psychodidae, Ceratopogonidae, Limoniidae i Chironomidae, których larwy prowadzą ziemno-wodny lub wodny tryb życia albo związane są z podmokłymi glebami.

W lasach bursztynodajnych żyły zwierzęta stałocieplne (ssaki, ptaki) stanowiące źródło krwi dla hemotroficznych Simuliidae oraz gatunków z rodzaju *Culicoides* (Ceratopogonidae). Organizmy te muszą pobierać krew, aby móc złożyć zdolne do rozwoju jaja. Rodzaj *Culicoides* jest stosunkowo licznie reprezentowany w bursztynie bałtyckim.

W lasach tych występowały również nektarodajne kwiaty roślin dwuliściennych, stanowiące niezbędny pokarm dla gatunków z rodzaju *Forcipomyia* (Ceratopogonidae) lub pokarm uzupełniająca dla wielu innych grup Nematocera.

Muzeum Ziemi  
Polska Akademia Nauk  
Al. Na Skarpie 20/26  
00-488 Warszawa  
(R. Kulicka)

Zakład Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej  
Polska Akademia Nauk  
ul. Sławkowska 17  
31-016 Kraków  
(W. Krzemiński)

Katedra Zoologii Bezkręgowców  
Uniwersytet Gdański  
ul. Czołgistów 46  
81-378 Gdynia  
(R. Szadziewski)

#### LITERATURA

- GAGNE R. J., 1973: Cecidomyiidae from Mexican Tertiary amber (Diptera). *Proc. Ent. Soc. Wash.* Vol. 75 s. 169—171, Washington.
- HENNIG W., 1966: Dixidae aus dem baltischen Bernstein, mit Bemerkungen über einige andere fossile Arten aus der Gruppe Culicoidea (Diptera: Nematocera). *Stuttgart. Beitr. Naturkund.* Vol. 153 s. 1—16, Stuttgart.
- [KALUGINA N. S.] КАЛУТИНА Н. С., 1977: Палеонтологические данные и некоторые вопросы эволюции Culicoidea i Chironomoidea (Diptera). Систематика и эволюция двукрылых насекомых. с. 25—30. Ленинград.
- [KAPLAN A. A., GRIGJALIS A. A., STRELNIKOWA N. I., GLIKMAN L. S.] КАПЛАН А. А., ГРИГЯЛИС А. А., СТРЕЛЬНИКОВА Н. И., ГЛИКМАН Л. С., 1977: Стратиграфия и корреляция палеогеновых отложений юго-запада Прибалтики. Советская геология, т. 4 с. 30—43. Москва.
- [KATINAS W.] КАТИНАС В., 1971: Янтарь и янтареносные отложения южной Прибалтики. Вильнюс.
- KEILBACH R., 1982: Bibliographie und Liste der Arten tierischer Einschlüsse in fossilen Harzen sowie ihrer Aufbewahrungsorte, Teil 1—2. *Dt. Entom. Z.*, N. F. Bd 29, H. 1—3 s. 129—286, H. 4, 5 s. 301—391. Berlin.

- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B., PIETRZAK T., 1982: Znaleźiska i dawne kopalnie bursztyanu w Polsce. Warszawa.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B., KULICKA R., LECIEJEWICZ K., MIERZEJEWSKI P., PIETRZAK T., 1983: Bursztyn w przyrodzie. Warszawa.
- KRZEMIŃSKI W., 1985: Limoniidae (Diptera Nematocera) from Baltic amber (in the collection of Museum of the Earth in Warsaw). Part 1. Subfamily Limoniinae. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 37. s. 113—117. Warszawa.
- KULICKA R., 1978: *Mengea tertiaria* (Menge), Strepsiptera from the Baltic amber. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 29 s. 141—145. Warszawa.
- KULICKA R., 1979: *Mengea mengei* sp. n. from the Baltic amber. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 32 s. 109—112. Warszawa.
- LARSSON S. G., 1978: Baltic amber — a palaeobiological study. Entomonograph. Vol. 1. Klampenborg.
- LAWRENCE P. N., 1985: Ten species of Collembola from Baltic amber. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 37 s. 101—104. Warszawa.
- MIERZEJEWSKI P., 1976: On application of scanning electron microscopy study of organic inclusions from the Baltic amber. *Rocz. Pol. Tow. Geol. R.* 46, 3 s. 291—295. Warszawa.
- MIERZEJEWSKI P., 1977: Electron microscopy study of the milky impurities covering arthropod inclusions in the Baltic amber. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 28 s. 79—84. Warszawa.
- PIWOCKI M., OLKOWICZ-PAPROCKA I., KOSMOWSKA-CERANOWICZ B., GRABOWSKA I., ODRZYWOLSKA-BIENKOWA E., 1985: Stratygrafia trzeciorzędowych osadów bursztynonośnych okolic Chłapowa koło Pucka. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 37 s. 61—76. Warszawa.
- POPOV J. A., 1978: New species of Aradidae (Hemiptera) from the Baltic amber. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 29 s. 137—140. Warszawa.
- PRÓSZYŃSKI J., ZABKA M., 1980: Remarks on Oligocene amber spiders of the family Salticidae. *Acta Palaeont. Pol.* Vol. 25 no. 2 s. 213—223. Warszawa.
- SKALSKI A. W., 1977: Studies on the Lepidoptera from fossil resins Part 1. *Pr. Muz. Ziemi Z.* 26 s. 3—24. Warszawa.
- SZADZIEWSKA M. M., 1977: Geofilne muchówki (Diptera) rezerwatu „Las Piwnicki” koło Torunia. *Acta Univ. Nicol. Copern., Biol.* Vol. 19 s. 107—115. Toruń.
- SZADZIEWSKI R., 1985: Biting midges of the genus *Eohelea* Petrunkevitch (Insecta, Diptera, Ceratopogonidae) from the Baltic amber (in the collection of Museum of the Earth). *Pr. Muz. Ziemi Z.* 37 s. 123—130. Warszawa.

RÓŻA KULICKA, WIESŁAW KRZEMIŃSKI, RYSZARD SZADZIEWSKI

## A collection of Diptera Nematocera in Baltic amber at the Museum of the Earth in Warsaw

### Summary

Museum of the Earth in Warsaw possesses one of the largest Baltic amber collections in Europe, which has been gradually extended since 1951. The amber collection is divided into the following thematic parts: natural forms, varieties, a regional collection, and organic inclusions. The collection is a valuable material for comprehensive studies of the mineral; it is also exhibited and serves educational purposes. A large part of the collection are organic inclusions, especially the inclusions of animals, mainly insects and arachnids.

Specialists not only from the Museum, but also from other Polish and foreign institutions have been conducting research on these materials for a few years now. As regards the presented Diptera Nematocera suborder, W. Krzemiński had conducted detailed research of the Limoniidae family and R. Szadziewski — of the Ceratopogonidae family.

The paper presents a survey of the Diptera families of the Nematocera suborder; numbers of specimens have been quoted and have been compared with data from a similar amber collection at the Zoological Museum in Copenhagen. Specimens from a documented source in fossil Holocene beach deposits have been listed in a statistical form (Table 1). The deposits derive from peaty sea-shore marshes in north-western districts of Gdańsk (Stogi, Górki Zachodnie, Wiśloujście).

Families enclosed in Baltic amber were compared with contemporary Diptera and the ecological requirements of their larvae and mature forms (Table 2) and conclusions have been drawn concerning the ecology and evolution of some Diptera groups living in the amber-bearing forest.

*Translated by Hanna Borowa*