

Zofia Ciesielska, Maria Worłowska

Glebowe larwy Tipulidae (Diptera) na torfowiskach niskich w Pradolinie Biebrzy

STRESZCZENIE

Praca zawiera wyniki badań nad morfologią, biologią i występowaniem glebowych larw Tipulidae na torfowiskach naturalnych /Burzyn, Doberz/ oraz odwadnianych łąkach torfowiskowych w Pradolinie Biebrzy. Czynnikiem różnicującym wybrane do badań łąki było pochodzenie torfu, na którym zostały założone: mechowisko /A/, turzycowisko /B/, oles /C/, oraz stopień zmuśnienia gleby. Łąki były założone na torfowisku Wizna zmeliorowanym przed 15 - 20 laty.

W badanym terenie stwierdzono występowanie pięciu gatunków larw Tipulidae: *T. paludosa*, *T. nigra*, *T. pagana*, *T. pruinosa* i *P. turcica*. Występowanie larw Tipulidae, a w szczególności *T. paludosa* związane jest ze stopniem mineralizacji gleb oraz ich dużą wilgotnością. Na naturalnych glebach organicznych, okresowo podtapianych, larwy Tipulidae występują sporadycznie. Gleby zmineralizowane przesuszone o dużych wahanach wilgotności i wysokim stopniu zmuśnienia /Wizna C/ również nie sprzyjają ich występowaniu.

WSTĘP

Larwy Tipulidae wchodzą w skład zespołów fauny glebowej. Spełniają one bardzo ważną rolę w procesach glebotwórczych. W ich przewodzie pokarmowym zostaje zapoczątkowany proces rozkładu celulozy przy pomocy enzymów trawienych oraz mikroorganizmów jelitowych. Podczas pobierania pokarmu przepuszczają część gleby przez przewód pokarmowy, przyczyniając się w ten sposób do poprawy aeracji i struktury gleby. Larwy Tipulidae zmieniają ponadto skład chemiczny gleby, wprowadzając do niej dużą ilość ekstramentów. Perel, Karpecevsy i Jegorova /1971/ stwierdzili znaczny udział larw Tipulidae w procesach dekompozycji materii organicznej. Zaobserwowali oni trzykrotnie szybszy rozkład materii organicznej w glebie przy udziale larw Tipulidae w stosunku do gleby, w której one nie występowały.

Występowanie larw Tipulidae związane jest z wilgotnymi glebami oraz stopniem ich mineralizacji. Pesson /1958/ stwierdził, że nie są one odporne na wysychanie gleby, ponieważ suche jej cząstki niszczą wosk epikutikularny pokrywający ich ciało. Wosk ten hamuje transpirację wody z ciała larw. W temperaturze 23,5°C i wilgotności gleby od 52 do 56% po 8 godzinach ginie około 20% populacji *Tipula paludosa* Mg. /Gilarov 1949/. W warunkach gleby przesuszonej wskutek braku opadów larwy *T. paludosa* żyją nie dłużej niż 3 - 4 dni. Savcenko /1961/ wykazał korelację zagęszczenia larw Tipulidae ze wzrostem wilgotności. W granicach od 10 do 49% wilgotności gleby odnotowano wzrost zagęszczenia od 2 do 56 osobników na 1 m².

Pozwala to na traktowanie larw Tipulidae jako wskaźników stopnia wilgotności gleby. Glebowe larwy Tipulidae absorbują martwą materię pochodzenia roślinnego przekształcając ją w humus. W glebach ubogich w substancje organiczne pochodzenia roślinnego atakują części podziemne roślin, przegryzają i niszczą korzenie /głównie traw/ oraz uszkadza-

ją nasiona w momencie ich kiełkowania. Larwy *Tipula paludosa*, *Tipula oleracea* L. uważane są również za szkodniki upraw warzywnych. Studziński, Kagan, Sosna /1981/ stwierdzili, że wyrządzają one największe szkody w glebach wilgotnych i zasobnych w związki organiczne. Początkowo żywią się kiełkującymi nasionami, a następnie zjadają delikatne korzenie i nadgryzają grubsze. Nocą mogą wychodzić na powierzchnię gleby i uszkadzać części nadziemne młodych roślin. Najczęściej jednak podcinają i wciągają młode rośliny do ziemi, gdzie w ciągu dnia je zjadają.

Liczniejsze występowanie larw Tipulidae obserwuje się na łąkach uprawianych, gdzie skupiają się one w górnej warstwie gleby. Ich zerwanie powoduje żółknięcie i wyeychanie traw.

Najdłuższym etapem w życiu Tipulidae jest okres rozwoju larwalnego, który trwa zwykle od dziesięciu do jedenastu miesięcy, natomiast długość życia imagines trwa najczęściej kilkanaście dni. Mimo zdolności do lotu, występowanie i rozmieszczenie form imaginalnych uzależnione jest od warunków rozwoju stadiów larwalnych.

Larwy Tipulidae należą do form słabo poznanych na terenie Polski, pomimo ich istotnego udziału w procesach dekompozycji materii organicznej oraz ich szkodliwości na łąkach uprawnych. Uciążliwe metody pobierania prób glebowych, ekstrakcji larw z gleby oraz trudności w oznaczaniu są - być może - tego przyczyną. Większość dostępnych kluczy do oznaczania larw Tipulidae koncentruje się tylko na IV fazie wzrostu larwalnego, natomiast w próbach glebowych znajduje się larwy wszystkich kolejnych faz wzrostu. Różnią się one od ostatniego stadium larwalnego zarówno wymiarami ciała, jak i cechami morfologicznymi.

TEREN BADAŃ

Na terenach torfowisk naturalnych badania prowadzono na dwóch stanowiskach, usytuowanych w dolnym basenie Biebrzy:

- w strefie emerajnej, na stanowisku położonym na torfach pochodzenia mechowiskowego, o stałym wysokim poziomie wód gruntowych /Dobarz A/;

- w strefie imersyjnej, na stanowisku położonym na torfach pochodzenia turzycowego, gdzie zalew wód rzecznych utrzymywał się przez około 8 miesięcy w roku /Burzyn/.

Na odwodnionym przed 15 - 20 laty torfowisku Wizna, usytuowanym w dolinie górnej Narwi, prowadzono badania na łąkach położonych na trzech podstawowych typach gleb, a mianowicie: na glebach pochodzących ze słabo rozłożonych włóknistych torfów mechowiskowych /A/, na średnio rozłożonych torfach pochodzenia turzycowiskowego /B/ oraz - na silnie rozłożonych torfach olesowych /C/.

Łąki te różniły się ponadto stopniem wilgotności gleb i zmurzenia torfu /Okruszko 1977, Szuniewicz, Szymanowski 1977/ - co wynikało z różnych zdolności zatrzymywania wody przez każdy typ gleby i co za tym idzie różnym tempem procesu murszenia po odwodnieniu torfowisk.

Wilgotność gleby wyrażona w procentach wagowych wahała się w granicach od 54,2 do 60,8% na Wiźnie C, 74,9 do 75,4% na Wiźnie B oraz 79,0 do 80,6% na Wiźnie A /Kaczmarek - w druku/.

MATERIAŁ I METODYKA

Badania prowadzone były w ramach współpracy z Instytutem Ekologii PAN. Stanowią one fragment badań dotyczących zmian w biocenozach torfowisk niskich w Pradolinie Biebrzy pod wpływem prowadzonej w tym terenie melioracji.

Przedstawione wyniki dotyczą badań prowadzonych w okresie czterech lat. W latach 1978 i 1979 materiał do badań pobierano w odstępach comiesięcznych od kwietnia do października. W tym okresie materiał pobierany był przy pomocy dużego pobieraka glebowego o powierzchni 100 cm². Jeden połów wynosił 20 prób glebowych w danym środowisku. Natomiast w latach 1982 i 1983 materiał do badań pobierano przy pomocy kwadratowej ramy metalowej o wymiarach 25 x 25 cm trzykrotnie w ciągu sezonu: w kwietniu, lipcu i październiku. Jednorazowy połów wynosił 16 prób glebowych. Pracując przy pomocy dużego pobieraka glebowego uzyskano nie tylko materiał ilościowy, ale także dane dotyczące pionowej penetracji larw Tipulidae. Zastosowanie zaś ramy o większej powierzchni pozwoliło na przeanalizowanie większego ilościowo materiału.

Z pobranych prób glebowych wypłaszano larwy w aparacie Tullgrena. Oprócz tego prowadzono obserwacje i ręczne przebijanie gleby bezpośrednio po pobraniu próby.

Larwy konserwowano w 70% alkoholu, a następnie oznaczano przy pomocy dostępnych kluczy: Theowalda /1967/, Gilarova /1964/, Chiswella /1956/

MORFOLOGIA I BIOLOGIA LARW TIPULIDAE

W glebie wybranych do badań łąk torfowiskowych stwierdzono występowanie 5 gatunków larw Tipulidae: *Tipula paludosa*, *Tipula nigra* L., *Tipula pagana* Mg., *Tipula pruinos* Wied. oraz *Prionocera turcica* Fabr.

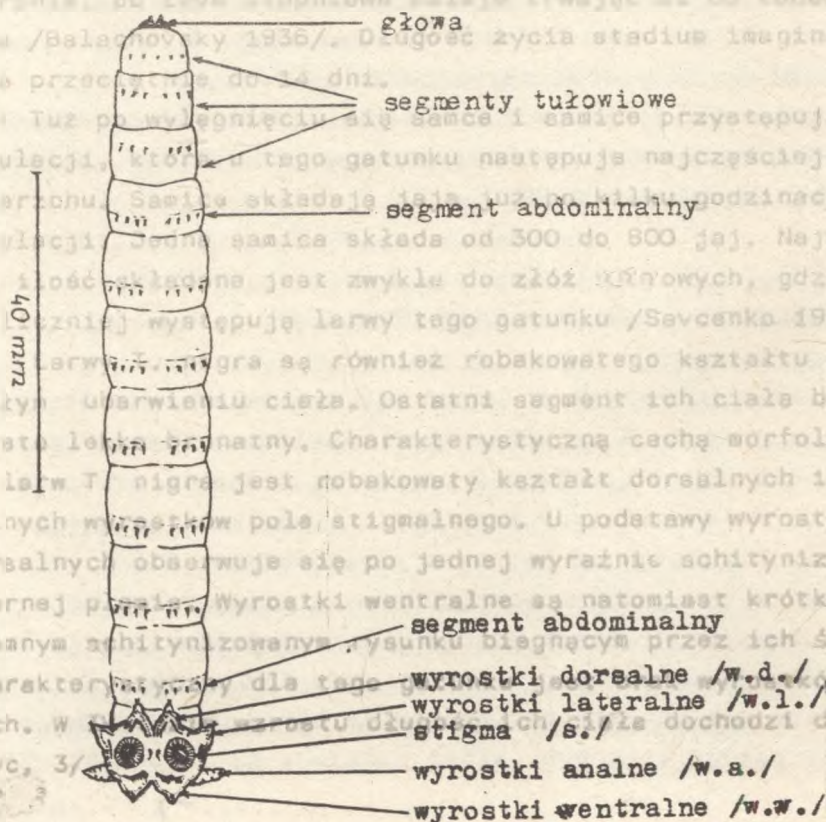
Larwy Tipulidae są kształtu robakowatego. Ciało ich zbudowane jest z jedenastu segmentów, z których trzy pierwsze to tułowiowe, a osiem następnych - odwłokowe. Są to larwy typu matapneustycznego. Główne pnie ich systemu oddechowego kończą się na ostatnim segmencie odwłokowym, w dwóch dużych okrągłych stigmach, które otoczone są sześcioma wy-

rostkami pola stigmalnego /przetchlinkowego/. Dwa z nich to wyrostki grzbietowe /dorsalne/, dalsze dwa boczne /lateralne/ oraz dwa brzuszne /wentralne/. Kształt i rozmiary wyrostków są ważną cechą systematyczną larw Tipulidae. Na ostatnim segmencie odwłokowym, po stronie brzusznej, znajduje się otwór analny, który otoczony jest jednym lub kilkoma, krótkim bądź długimi, wyrostkami analnymi. Glebowe larwy Tipulidae zaopatrzone są najczęściej w cztery wyrostki analne, a ich rozmiary i kształt są ważną cechą systematyczną.

Ubarwienie larw jest najczęściej białawoszare bądź brązowawoszare, Ciało ich jest ponadto zaopatrzone w liczne krótkie żółtawobrzazowe włoski, które są dłuższe po stronie grzbietowej /ryc. 1/.

Ryc. 1

Larwa *T. paludosa*, strona dorsalna,
IV faza wzrostu larwalnego



Larwy *Tipula paludosa* występują z reguły na wilgotnych i bagnistych glebach. Kształt ich ciała jest robakowaty, a ubarwienie szarawobrazowe. Dorsalne i lateralne wyrostki pola stigmalnego są zaopatrzone w pęczki krótkich włosków. Na wyrostkach wentralnych brak jest natomiast takich włosków, co stanowi cechę charakterystyczną tego gatunku. U podstawy wyrostków lateralnych występują ciemne mocno schitynizowane plamy w formie prążków. Dwa wyrostki analne nad otworem analnym są wydłużone, o kształcie stożkowatym, natomiast dwa leżące pod otworem analnym są krótsze, zaokrąglone. Larwy *T. paludosa* w IV fazie są bardzo duże. Długość ich ciała dochodzi do 44 mm, a szerokość do 6 mm.

Czas trwania kolejnych faz wzrostu larw *T. paludosa* jest różny. Faza I trwa od 9 do 12 dni, II - od 23 do 25 dni, III - od 47 do 50 dni, a IV - od 131 do 134 dni. Łączny czas trwania całego okresu larwalnego waha się od 190 do 221 dni i pozostaje w ścisłym związku z warunkami życia poszczególnych faz stadium larwalnego /ryc. 2/.

Ryc. 2

Ostatni segment abdominalny larwy *T. paludosa*,
IV faza wzrostu



Określenie kolejnych faz wzrostu larwalnego w oparciu o materiał pobrany w terenie jest bardzo trudne, ponieważ nie ma możliwości obserwacji kolejnych linii, a równocześnie różnice morfologiczne kolejnych faz, z wyjątkiem I fazy wzrostu, nie są zbyt wyraźne. Fazy wzrostu larwalnego określano w niniejszej pracy głównie na podstawie długości ciała. Są one wyznaczone w przybliżeniu, ponieważ brak jest w dostępnej literaturze ścisłych kryteriów ich klasyfikacji dla poszczególnych gatunków Tipulidae.

Charakterystycznymi cechami biologii *T. paludosa* są: zimowa diapauza stadium larwalnego oraz wylęg jednego pokolenia w roku. Okres wylotu imagines jest odmienny w różnych szerokościach geograficznych oraz na różnych wysokościach. W nizinnych terenach Europy pojawiają się one na początku lipca. Maksymalny wylot ma miejsce najczęściej na początku sierpnia, po czym stopniowo maleje trwając aż do końca września /Balachovsky 1936/. Długość życia stadium imaginalnego trwa przeciętnie do 14 dni.

Tuż po wylęgnięciu się samce i samice przystępują do kopulacji, która u tego gatunku następuje najczęściej o zmierzchu. Samice składają jaja już po kilku godzinach od kopulacji. Jedna samica składa od 300 do 800 jaj. Największą ich ilość składana jest zwykle do złóż torfowych, gdzie też najliczniej występują larwy tego gatunku /Savchenko 1983/.

Larwy *T. nigra* są również robakowatego kształtu o szarobiałym ubarwieniu ciała. Ostatni segment ich ciała bywa często lekko brunatny. Charakterystyczną cechą morfologiczną larw *T. nigra* jest robakowaty kształt dorsalnych i lateralnych wyrostków pola stigmalnego. U podstawy wyrostków dorsalnych obserwuje się po jednej wyraźnie schitynizowanej czarnej plamie. Wyrostki wentralne są natomiast krótkie, o ciemnym schitynizowanym rysunku biegnącym przez ich środek. Charakterystyczny dla tego gatunku jest brak wyrostków analnych. W IV fazie wzrostu długość ich ciała dochodzi do 25 mm

μ/ryc. 3/. 2 gatunki typowo górskie, tj. *Salmandra atra* i *Triturus alpestris* /tab. 2 i 3/.

Ostatni segment abdominalny larwy *T. nigra*,
IV faza wzrostu



Larwy *T. nigra* związane są również z glebami torfowymi, charakteryzującą się przy tym wybiórczością siedlisk, preferując w szczególności gleby ciężkie i wilgotne. Zimowa diapauza obejmuje z reguły wczesne i średnie fazy stadium larwalnego. Wylot imagines rozpoczyna się w lipcu i trwa aż do września /Seguy 1951/.

Larwy *T. pagana* - o brunatnym zabarwieniu ciała mają kształt zbliżony do innych larw Tipulidae. Morfologicznie charakteryzuje je kształt i wielkość wyrostków dorsalnych, których szerokość prawie dwukrotnie przekracza długość. U ich podstawy występuje tylko jedna, niepozorna, ciemna plama. Lateralne wyrostki są nieco wydłużone, a u ich podstawy występuje również pojedyncza - lecz nieco większa niż u podstawy wyrostków dorsalnych - plama. Zakończenie wyrostków wentralnych jest ciemne i mocno schitynizowane. U podstawy każdego z nich występują dwa ciemne punkty /ryc. 4/.

Pod koniec stadium larwalnego *T. pagana* osiąga długość około 20 mm /ryc. 4/.

Ostatni segment abdominalny larwy *T. pagana*,
IV faza wzrostu



Larwy tego gatunku żyją w bardzo wilgotnych siedliskach glebowych. Związane są - podobnie jak poprzednio wymienione - z torfowiskami i można je nazwać bryobiontami. Szczególnie chętnie zasiedlają skupienia z *Mnium* sp., i *Sphagnum* sp.

Wylot imagines rozpoczyna się późną jesienią, na przełomie października i listopada. Charakterystyczna dla tego gatunku jest zimowa diapauza jaj /Theovald 1957/.

Larwy *T. pruinosa* mają kształt robakowaty i szarobrązowe zabarwienie ciała. Ich charakterystyczną cechą morfologiczną jest występowanie dwóch par zaokrąglonych wyrostków po stronie grzbietowej ostatniego segmentu ciała. Wyrostki te pokryte są pęczkami długich włosków. Pole stigmalne wraz z wyrostkami otoczone jest długimi, gęstymi włoskami. Wyrostki dorsalne, lateralne i wentralne są krótkie, zaokrąglone na wierzchołkach, a długość ich nie przekracza szerokości podstawy. Larwy *T. pruinosa* mają trzy pary wyrostków analnych. Jedna z nich umiejscowiona jest po bokach otworu analnego, natomiast dwie pary umiejscowione są pod otworem analnym /ryc. 5/.

W IV fazie wzrostu larwalnego *T. pruinosa* osiąga długość do 22 mm.

Ostatni segment abdominalny larwy *T. pruinosa*,
IV faza wzrostu



Występowanie larw *T. pruinosa* związane jest z bardzo wilgotnymi, bagnistymi siedliskami. Żyją one najczęściej w mokrej glebie w pobliżu zbiorników wodnych. Są odporne na podtapianie gleb i czasem mogą występować w wodzie. Wylot imagines rozpoczyna się w II dekadzie czerwca /Savčenko, Violovič 1967/.

Larwy *P. turcica* - o kształcie zbliżonym do innych Tipulidae - mają szarobiałe ubarwienie ciała. Wyrostki pola stigmatalnego tych larw są długie, wszystkie prawie jednakowej długości, trzy do czterech razy przewyższają swoją szerokość u podstawy. Wzdłuż każdego wyrostka przebiega podłużny, mocno schitynizowany rysunek. Ponadto wyrostki te mają długie włosy brzegowe.

W IV fazie wzrostu larwalnego długość ciała *P. turcica* dochodzi do 40 mm, a szerokość do 4 mm. Oznaczenie *P. turcica* sprawia szczególną trudność, ponieważ dostępne klucze do oznaczania larw Tipulidae uwzględniają tylko IV fazę wzrostu larwalnego. Początkowe stadium larwalne różni się znacznie od następnych faz, głównie budową ostatniego segmentu ciała. Theowald /1967/ określa to początkowe stadium larwy *P. turcica* jako "eilarva" /ryc. 6a, 6b/.

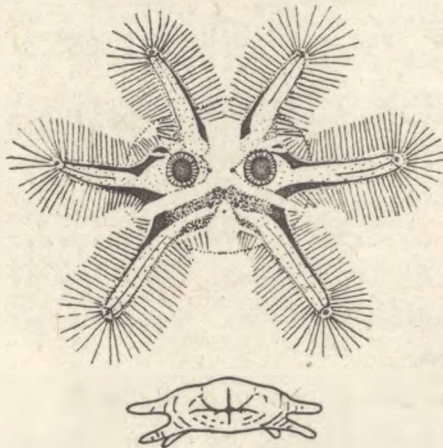
Ryc. 6a

Ostatni segment abdominalny larwy *P. turcica*,
stadium początkowe I fazy wzrostu



Ryc. 6b

Ostatni segment abdominalny larwy *P. turcica*,
IV faza wzrostu



Larwy tego gatunku związane są z ziemnowodnymi biotopami. Są to hydrobionty lub prowadzą półwodny tryb życia /Lancov 1982, 1984/. Larwy *P. turcica* szczególnie często zasiedlają bardzo wilgotne siedliska z *Sphagnum* sp., gdzie samice najchętniej składają jaja na łodygach mchu.

Chischwell /1956/ stwierdził obecność larw *P. turcica* tylko w nasyconych wodą glebach pośród korzeni *Juncus* sp.

W postaci larwalnej *P. turcica* żyje kilka lat. Charakterystyczne dla tego gatunku jest co najmniej czterokrotne przezimowywanie larw.

W optymalnych warunkach, przy końcu pierwszego sezonu wegetacyjnego, mogą one osiągać etap II fazy wzrostu larwalnego. Każda kolejna faza trwa około jednego roku /Lancov 1982/.

Głównym sposobem odżywiania się larw *P. turcica* jest fitofagia. Striganova /1980/ badając jelito ślepe tych larw stwierdziła również możliwość drapieżnego sposobu odżywiania się. Wydaje się, że jest to tylko sporadyczny lub też przypadkowy rodzaj pokarmu.

Wylot imagines odbywa się z reguły w lipcu, co stanowi charakterystyczną cechę tego gatunku.

WYSTĘPOWANIE

Na obydwu wybranych do badań torfowiskach naturalnych larwy Tipulidae znajdowano wyłącznie w okresie wczesnej wiosny. Przy czym na torfowisku mechowiskowym Dobarz - o stałym, wysokim poziomie wód gruntowych - stwierdzono większe zróżnicowanie gatunkowe. Łącznie odnotowano tu w kwietniu 1982 cztery gatunki, a dwa z nich, tj. *T. pagana* i *T. pruinoso*, występowały wyłącznie na tym torfowisku /tab. 1, ryc. 7/. Na podtapianym przez dużą część roku torfowisku Burzyn występował w 1978 r. sporadycznie jeden gatunek, a mianowicie *T. paludosa*. Na torfowisku tym znajdowano wyłącznie larwy będące w początkowych fazach wzrostu larwalnego, co wskazuje na brak możliwości kontynuowania ich rozwoju w tych siedliskach.

Zróżnicowanie zespołów glebowych larw Tipulidae, na torfowiskach naturalnych i odwodnionych, N- naturalne torfowiska, W- Wizna, torfowisko odwodnione przed 15 - 20 laty. Geneza torfu: A - mechowisko, B - turzycowisko, C - oles.

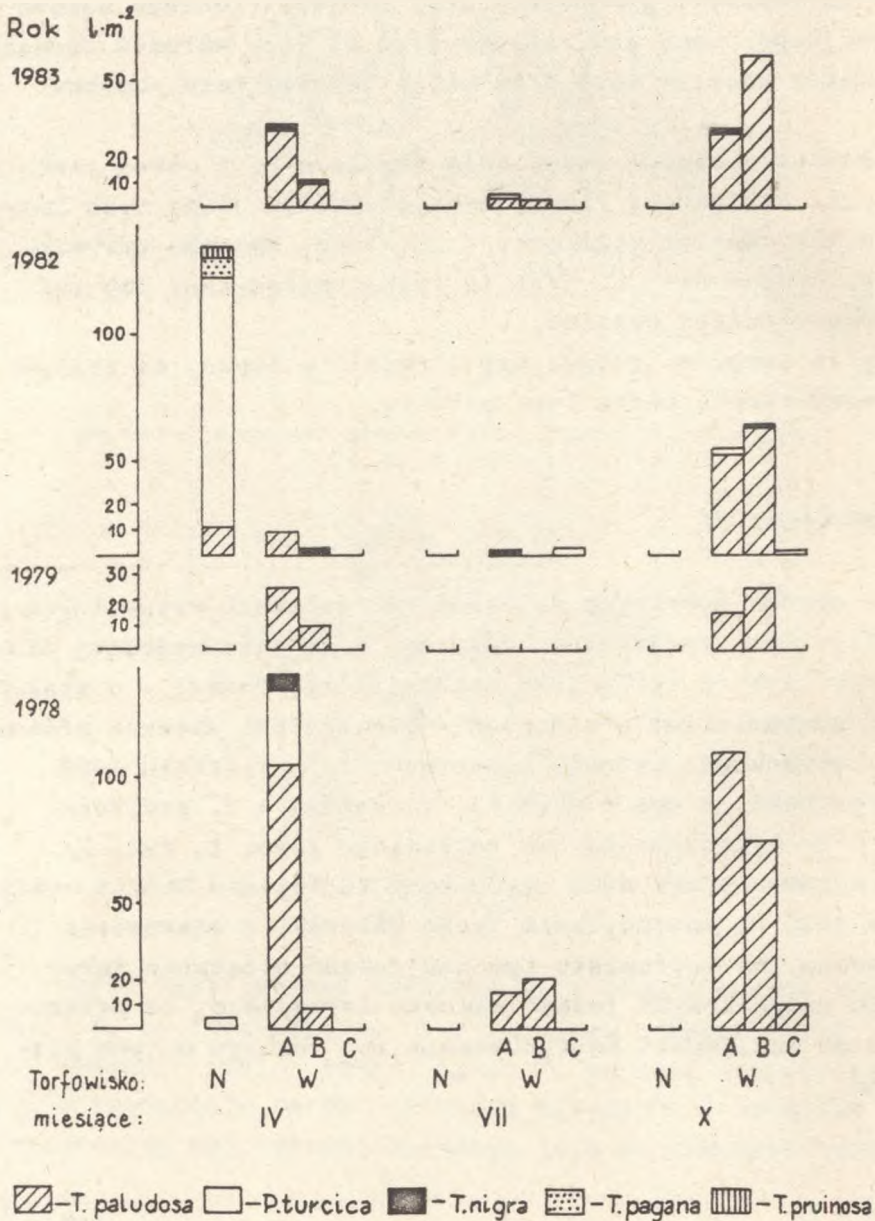


Tabela 1

Liczebność larw Tipulidae na torfowisku Wizna
na łąkach o różnej genezie torfu
/liczba osobników · m⁻²/

Geneza torfu	Gatunek	rok	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
mechowisko /A/	T. paludosa	1978	105	50	160	15	-	135	110	
		1979	25	40	-	-	-	-	15	
		1982 ^x	9			-			38	
		1983	29			4			28	
	T. nigra	1978	5	15	-	10	-	30	15	
		1979	10	-	-	-	-	-	-	
		1982	-			3			1	
		1983	1			-			1	
	P. turcica	1978	30	-	-	-	-	-	-	
		1979	-	-	-	-	-	-	-	
		1982	-			-			1	
		1983	2			2			-	
turzycowisko /B/	T. paludosa	1978	10	5	100	20	85	95	75	
		1979	-	-	-	-	-	-	-	
		1982	-			-			51	
		1983	9			2			60	
	T. nigra	1978	-	-	-	-	-	-	-	
		1979	-	5	-	-	-	10	-	
		1982	1			-			1	
		1983	-			-			-	
	olee /C/	T. paludosa	1978	-	-	5	-	-	-	10
			1979	-	-	-	-	-	-	-
1982			-			-			-	
1983			-			-			1	
P. turcica		1978	-	-	-	-	-	-	-	
		1979	-	-	-	-	-	-	-	
		1982	-			4			1	
		1983	-			-			-	

* W latach 1982 - 83 próby pobierano w kwietniu, lipcu i październiku.

Na odwodnionych łąkach torfowiska Wizna, najwyższą liczebność odnotowano w kolejnych latach w okresie wiosennym i jesiennym. Jest to zgodne z okresami wylotów imaginee w miesiącach letnich oraz rozwoju pokolenia jesiennego. Stosunkowo wysoką liczebność larw Tipulidae odnotowano na łąkach o pochodzeniu mechowiskowym /A/ i turzycowiskowym /B/. Natomiast na posusznej łące pochodzenia olesowego /C/ występują sporadycznie.

Obecność w glebie larw Tipulidae związana jest z zachodzącymi w niej procesami mineralizacji materii organicznej oraz odpowiednio wysokim poziomem wód gruntowych. Stąd brak ich w zmineralizowanych, o wysokim stopniu zmurszenia, glebach na łące pochodzenia olesowego.

Poniżej zestawiono szczegółowe dane dotyczące okresów występowania larw Tipulidae w różnych fazach wzrostu na poszczególnych stanowiskach.

Torfowiska naturalne

Dobarz - stwierdzono tu występowanie czterech gatunków larw Tipulidae, a mianowicie: *T. paludosa*, *T. pagana*, *T. pruinosa* oraz *P. turcica*.

P. t u r c i c a

Kwiecień - stadia początkowe, prawdopodobnie tylko I faza wzrostu. Formy bardzo drobne od 4 do 7 mm długości ciała.

Maj - II faza wzrostu, wymiary ciała od 9 do 15 mm.

Październik - nie znaleziono larw.

T. p a l u d o s a

Kwiecień - przypuszczalnie II faza wzrostu, wymiary ciała od 11 do 12 mm.

Maj - nie znaleziono larw.

Październik - nie znaleziono larw.

T. p a g a n a

Kwiecień - nie znaleziono larw.

Maj - larwy przypuszczalnie w III fazie wzrostu, wymiary ciała od 12 do 16 mm.

T. p r u i n o s a

Kwiecień - nie znaleziono larw.

Maj - larwy w IV fazie wzrostu, długość ciała od 17 do 20 mm.

Burzyn - znaleziono tu tylko jeden gatunek: *T. paludosa*.

T. p a l u d o s a

Kwiecień - larwy w II fazie wzrostu, długość ciała 15mm.

W miesiącach późniejszych nie znaleziono larw.

Torfowiska odwadniane

Wizna A /mechowisko/ - stwierdzono tu występowanie trzech gatunków larw Tipulidae: *T. paludosa*, *T. nigra*, *P. turcica*.

T. p a l u d o s a

Kwiecień - larwy w dwóch fazach wzrostu larwalnego od II do III fazy, długość ciała od 10 do 30 mm.

Maj - larwy w III fazie wzrostu, długość ciała od 23 do 30 mm.

Sierpień - nie znaleziono larw.

Październik - larwy w II fazie wzrostu, długość ciała od 11 do 22 mm.

T. n i g r a

Kwiecień - larwy w II fazie wzrostu, długość ciała od 11 do 13 mm.

Maj - larwy w III fazie wzrostu, długość ciała od 15 do 16 mm.

Sierpień - larwy w III fazie wzrostu, długość ciała od 13 do 17 mm.

Październik - larwy w II fazie wzrostu, długość ciała od 11 do 13 mm.

P. t u r c i c a

Kwiecień - I faza wzrostu, stadium początkowe, długość ciała od 3 do 4 mm.

Maj - nie znaleziono larw.

Sierpień - I faza wzrostu, stadium początkowe, długość ciała od 4 do 6 mm.

Październik - I faza wzrostu, stadium początkowe, długość ciała do 3 mm.

Wizna B /turzycowisko/ - stwierdzono tu występowanie trzech gatunków: *T. paludosa*, *T. nigra*, *P. turcica*.

T. paludosa

Kwiecień - larwy w II i III fazie wzrostu, długość ciała od 16 do 29 mm.

Maj - larwy w III fazie wzrostu, długość ciała od 29 do 30 mm.

Sierpień - larwy w II, III i IV fazie wzrostu, długość ciała od 20 do 43 mm.

Październik - larwy w II i III fazie wzrostu, długość ciała od 9 do 25 mm.

T. nigra

Kwiecień - larwy w IV fazie wzrostu, długość ciała od 24 do 25 mm.

Maj - larwy w IV fazie wzrostu, długość ciała od 23 do 24 mm.

Sierpień - nie znaleziono larw.

Październik - larwy w III fazie wzrostu, długość ciała 16 mm.

P. turcica

Kwiecień - nie znaleziono larw.

Maj - nie znaleziono larw.

Sierpień - larwy w II fazie wzrostu, długość ciała od 3 do 5 mm.

Październik - nie znaleziono larw.

Wizna C /olea/ - stwierdzono tu zaledwie dwa gatunki larw Tipulidae występujące sporadycznie: *T. paludosa* oraz *P. turcica*.

T. paludosa

Kwiecień, maj, sierpień - nie znaleziono larw.

Październik - larwy w II fazie wzrostu, długość ciała 14 mm.

P. t u r c i c a

Kwiecień, maj - nie znaleziono larw.

Sierpień - larwy w I fazie wzrostu, długość ciała 4 mm.

Październik - larwy w I fazie wzrostu, długość ciała 4 mm.

DYSKUSJA

Larwy Tipulidae aktywnie uczestniczą w pierwotnym rozkładzie materii organicznej w glebie. W początkowych etapach rozkładu martwej materii pochodzenia roślinnego najważniejsze jest trawienie celulozy. Zachodzi ono w przewodzie pokarmowym larw Tipulidae przy pomocy enzymów trawiennych oraz mikroorganizmów jelitowych. Według Kozłovskiej /1965/ larwy te stanowią grupę pośrednią pomiędzy organizmami mineralizującymi a humifikującymi. Ich rola w procesach glebotwórczych wiąże się zarówno z dużym udziałem w biomacie fauny glebowej, jak i z aktywnością pokarmową, szczególnie w końcowych fazach stadiów larwalnych. Glebowe larwy Tipulidae, to głównie fitofagi i saprofitofagi odżywiające się korzeniami, nasionami oraz łodygami roślin /Bodenheimer 1923, Striganova 1980, Seguy 1951/. Przy liczniejszym występowaniu stają się szkodnikami łąk i pól uprawnych.

Z uwagi na określone wymagania siedliskowe larwy Tipulidae mogą być traktowane jako biowskaźniki stopnia wilgotności oraz zmuśzenia gleby /Pesson 1958, Gilarov 1949/. W tej sytuacji bardzo istotną sprawą jest ich szybka i prosta identyfikacja. Oznaczanie tej grupy, a w szczególności początkowej fazy wzrostu stadiów larwalnych, która jest często odmienna morfologicznie od faz późniejszych /Theowald 1967/, jest trudne.

Występowanie w glebach badanych torfowisk pięciu gatunków larw Tipulidae, a mianowicie *T. paludosa*, *T. nigra*, *T. pruinosa* oraz *P. turcica* wskazuje na stosunkowo dogodne

warunki siedliskowe dla ich bytowania. Affolter, Auroi, Methey /1981/ w badaniach prowadzonych przy brzegach kanałów i rowów melioracyjnych stwierdzili występowanie dwóch gatunków larw Tipulidae: *T. luteipennis* i *P. turcica*. Podobne wyniki uzyskali Pesson i Lohm /1977/.

W torfowiskach wybranych do badań najwyższe zróżnicowanie stwierdzono na naturalnym torfowisku mechowiskowym Dobarz. Odnotowano tam występowanie czterech gatunków, ale tylko w okresie wczesnej wiosny i w warunkach wysokiej wilgotności. Savčenko /1983/ również zwraca uwagę na liczne występowanie larw Tipulidae w glebach o wysokiej wilgotności.

Na drugim naturalnym torfowisku typu turzycowego /Buczyn/ stwierdzono sporadyczne występowanie tylko larw jednego gatunku, co wiąże się prawdopodobnie z podtapianiem tego torfowiska przez większą część roku. Zalanie gleby wodą jest niekorzystne dla rozwoju jaj niektórych gatunków. Np. jaja *T. paludosa* giną po czterech dniach zatopienia gleby /Savčenko 1983/.

Na łąkach odwodnionych przed około 15 - 20 laty stwierdzono występowanie trzech gatunków Tipulidae. Również i tutaj zachodzi korelacja pomiędzy liczbą występujących gatunków a pochodzeniem torfu, na którym zostały założone łąki. Na odwodnionych łąkach mechowiskowych liczba gatunków larw Tipulidae była wyższa niż na łące typu turzycowego. Sporadycznie natomiast ~~znajdowane pojedyncze osobniki~~ ~~larw należących do dwóch gatunków na posusznej łące~~ ~~pochodzenia olsowego.~~

Dane te są zgodne z wynikami uzyskanymi przez Theowalda /1967/ oraz Brindle'a /1960/, którzy stwierdzili, że większość glebowych larw Tipulidae występuje w środowiskach zasiedlonych przez mchy, głównie z rodzajów *Sphagnum* i *Mnium*.

Niektóre gatunki larw Tipulidae, jak np. *T. paludosa*, są uznane za szkodniki roślin uprawnych, podgryzające korzenie i dolne części łodyg /Seguy 1951, Studziński, Kagan, Sosna 1981/. Warunki siedliskowe wilgotnych zagospodarowe-

nych łąk są korzystne dla występowania larw tych gatunków, a w szczególności dla wysokiej liczebności końcowych, najbardziej aktywnych faz wzrostu larwalnego.

Na łąkach odwodnionych tylko gleba posuszna, o wysokim stopniu zmurszenia, na łące usytuowanej na torfach pochodzenia olesowego, jest niekorzystna dla rozwoju i występowania larw Tipulidae /Ciesielska 1983, Savčenko 1983/.

Wylot imagines jest skorelowany z występowaniem odpowiednich faz wzrostu larw. Larwy *T. paludosa* oraz *T. nigra* w ostatniej fazie wzrostu znajdowano głównie wiosną i latem. Wylot imagines tych gatunków odbywa się od lipca do września. Natomiast występowanie larw *T. pagana* w III fazie wzrostu w okresie późnej wiosny potwierdza jesienny wylot imagines tego gatunku.

LITERATURA

1. Affolter F., Auroi C., Methey W., 1981. La biocenose des habitats larvaires de *Hybomitra bimaculata* /Macquart/, /Dipt., Tabanidae/, Revue Suisse Zool. t. 88, Fasc. 4, s. 965 - 975.
2. Balachovsky A., Mesnik L., 1936. Les Insectes Nuisible aux Plantes cultivées, t. 1, Paris, s. 826 - 875.
3. Bodenheimer F., 1923. Beiträge zur Kenntnis von *T. oleacea* L. zur Schädlingsökologie. Ztschr. Angew. Entomol. Bd 9, s. 1 - 180.
4. Brindle, 1960. The larvae and pupae the British Tipulinae /Diptera, Tipulidae/. Trans, Soc. Brit. Entomol., vol 14, s. 63 - 114.
5. Chischwell J., 1965. A taxonomie account of the last instar larvae of some British Tipulinae /Diptera, Tipulidae/. Trans. Roy. Entomol. Soc., London, vol 108, s. 409 - 484.
6. Ciesielska Z., 1983. Trofic interrelations in the communities of Diptera larvae on peatbogs. Verh., Sieec X, Budapest, ss. 111.
7. Gilarov M. S., 1949. Osobiennosti počvy kak sredy obitaniya i jejo značeniye v evolucii nasekomych, Moskva, ss. 279.
8. Gilarov M. S. i in., /red./ 1964. Opredelitel obitajuschich v počve ličinek nasekomych, Moskva, Nauka.

9. Kaczmarek M., /w druku/. Charakterystyka badanych siedlisk w Pradolinie Biebrzy.
10. Kozlovskaja L. S., 1976. Rol' bespozvonocnych v transformacii organiceskogo, vescestva bolotnych pocv., Nauka, Leningrad, ss. 212.
11. Lancov V. I., 1982. Ekologia i preimaginalnyje stadii rozvitiija arktičeskovovo komara - dolgonożki *Tipula glaucocinerea* /Diptera, Tipulidae/. Zool. Žurn., t.61, vyp. 12, Moskva, Nauka, s. 1913 - 1916.
12. Lancov W. I., 1984. Ekologija, morfologija i taxonomija arktičeskich komarov dolgonożek roda *Prionocera* /Diptera, Tipulidae/. Zool. Žurn., t. 63, wyp. 8, Moskva, Nauka.
13. Okruszko H., 1977. Kompleksy wilgotnościowo-glebowe na zmeliorowanych terenach torfowych jako wyraz zróżnicowania warunków siedliskowych, Zesz. Probl. Post. N. Roln. PNR 186, s. 59 - 66.
14. Perel T. S., Karpaczevsky L. O., Jegorova E. V., 1971. The role of Tipulidae /Diptera/ larvae in decomposition of forest litter-foll. Pedobiol., 11,1 s. 66 - 70.
15. Pesson P., 1958. Le monde des Insectes. Horizons de France, ss. 206.
16. Persson T., Lohm U., 1977. Energetical significance of the Annelids and Arthropods in a Swedish Grassland Soil. Ecol. Bull. Swedish. Nat. Res. s. 1 - 10.
17. Savčenko E. N., 1983. Fauna SSSR. Nasekomyje dwukrzyłyje, t. 2., wyp. 1 - 2, Komary - dołgonożki, siem. Tipulidae, obsčaja čast' i načalo sistematičeskoj časti, podsiem. Dolichopezinae, podsiem., Tipulidae /naczało/. Leningrad, ss. 180.
18. Savčenko E. N., Violovic 1967. Obzor komarov dolgonożek /Diptera, Tipulidae/. Tuwy. Ann. Zool. Warszawa, t. 25, s. 317 - 365.
19. Seguy E., 1951. Les Dipteres de France. Paris, s. 42-44.
20. Striganova B. R., 1980. Pitanije počvennych saprofagov, Moskva, Nauka, s. 1 - 243.
21. Studziński A., Kagan F., Sosna Z., 1981. Atlas chorób i szkodników roślin warzywnych. Warszawa, PWRiL, ss.14.
22. Szuniewicz J., Szymanowski M., 1977. Właściwości fizyczno-wodne oraz kształtowanie się stosunków wodnych w wydzielonych siedliskach glebowych na torfowisku Wizna, Pol. Ekol. Stud., 3 s. 17 - 31.
23. Theovald B. R., 1967. Familie Tipulidae /Diptera, Nematocera/. Larven und Pupen, Berlin.

Zofia Ciesielska, Maria Worłowska

THE SOIL LARVAE OF TIPULIDAE /DIPTERA/ ON THE FEN -
PEATS IN THE BIEBRZA VALLEY

SUMMARY

This paper includes the results of the research dealing with the morphology, biology and composition of the Tipulidae larvae to be found in soil both in natural /Burzyn, Dobarz/ and drained low - lying fen-peats in the Biebrza Valley. The factors differentiating the meadows selected for the research were the origin of the fen-peat on which they were ground /sedge-moss fen, tall sedge fluvial fen, alder swamp/ and the extent, drained 15 - 20 years ago.

In the investigated area, five species of Tipulidae larvae have been found: *T. paludosa*, *T. nigra*, *T. pagana*, *T. pruinosa* and *P. turcica*. The existence of Tipulidae larvae, especially *T. paludosa* is connected with degree of soil mineralisation and high level of moisture. They are infrequent in organic soils /Burzyn, Dobarz/. Semi - arid mineralised soils characterised by high fluctuations of moisture level and large extent of rotting process are not favourable to their existence, either.