

Larwy *Diptera* w glebach wybranych stanowisk Gorczańskiego Parku Narodowego

Diptera larvae in soils of selected sites of the Gorce National Park

Anna Chrzan, Maria Marko-Worłowska

Abstract: The research dealt with *Diptera* larvae on the selected permanent, monitored areas in Gorce National Park in the fertile variant *Dentario glandulosae-Fagetum* (symbol Fctz) and in the same association (symbol Fctu). The aim of the investigation was to stocktaking *Diptera* larvae as well as to define number and quality diversity of these two variants (fertile and poor of *Dentario glandulosae-Fagetum*). The results of the reaearch show that diversity of *Diptera* larvae is slightly bigger in the fertile variant of *Dentario glandulosae-Fagetum* (11 family), whereas abundance and biomass of larvae are considerably bigger in the poor variant of *Dentario glandulosae-Fagetum* Fctu (1000 individuals of *Diptera* larvae, biomass 2309 mg DM, while in the fertile variant Fctz 620 individuals, biomass 909.5 mg DM, were detected).

Key words: soil, *Diptera* larvae, abundance, biomass, diversity, Gorce National Park

Zakład Ekologii, Badań Łowieckich i Ekoturystyki, Instytut Biologii, Akademia Pedagogiczna
31-054 Kraków, ul. Podbrzezie 3, e-mail: chrzan@ap.krakow.pl

WSTĘP

Muchówki (*Diptera*) są liczną grupą owadów, liczącą w Polsce około 7000 gatunków (Andrzejewski, Weigl 2003). Stadia larwalne muchówek są w wielu przypadkach typowymi formami glebowymi i często należą do najważniejszych, z punktu widzenia produktywności biologicznej, zwierząt glebowych w lasach (Ciesielska 1997; Chrzan, Marko-Worłowska 2002).

Poszczególne gatunki, czy nawet rodziny, w zależności od specjalizacji pokarmowej stanowią określony etap w procesie rozkładu i mineralizacji materii organicznej.

Larwy *Diptera* są grupą pośrednią pomiędzy organizmami uczestniczącymi w procesie mineralizacji i humifikacji. Są zdolne zarówno do mechanicznego, jak i do chemicznego rozkładu substancji organicznych. Chemiczny proces rozkładu prowadzi do częściowej mineralizacji materii organicznej, do przetwarzania jej w inne formy związków, co w efekcie powoduje wzbogacenie gleby (Kurčeva 1972). Rola tych glebowych larw

przejawia się również w przyspieszaniu biochemicznych procesów glebowych, poprzez stymulowanie działalności mikroorganizmów, bądź redukcję ich populacji w wyniku odżywiania się nimi oraz przez wprowadzanie do gleby wydzielin stymulujących rozwój jednych, a ograniczenie występowania innych mikroorganizmów.

TEREN BADAŃ, MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w Gorczańskim Parku Narodowym na wybranych, stałych powierzchniach monitoringowych. Dokładną charakterystykę badanych powierzchni przedstawiono w Tabeli 1 na podstawie „Przewodnika po stałych powierzchniach monitoringowych Gorczańskiego Parku Narodowego” (Loch i in. 1994).

Do badań wybrano 10 stanowisk zlokalizowanych w podzespole typowym wariantu żyznego buczyny karpackiej, oznaczonej symbolem Fctz, na powierzchniach nr: 21292, 11568, 21068, 21093, 11569, 11619, 11595, 21020, 21022, 21048 oraz 10 stanowisk w wariacie ubogim ży-

Tabela 1. Szczegółowa charakterystyka badanych powierzchni monitoringowych (Loch i in. 1994)
Table 1. Detail characteristic of the monitoring plots (Loch i in. 1994)

Nr pow. No. of area	Obwód ochronny Protective district	Typ ochrony Type of protection	Wysokość n.p.m. Altitude	Ekspozycja Exposition	Nachylenie terenu Ground inclination	Rzeźba terenu Land form	Utwór geologiczny Geological formation	Typ gleby Soil	Siedliskowy typ lasu Type of forest habitat	Zwarcie drzewostanu Cover of tree layer	% pokrycia pow. przez runo Cover of herb layer
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
buczyna karpacka <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>, podzespół typowy, warianty żyzne (typ zbiorowiska roślinnego) Fctz. – Carpathian beech forest – fertile variant of <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> (plant communities)											
21292	Jaworzyna	czynna	980	północna	15	zbocze	piaskowce magurskie i podmagurskie	brunatna silnie kwaśna	las mieszany górski umiarkowanie świeży	umiarkowane	90
11568	Turbacz	ściska	885	północno-zachodnia	5	wyniosłość	piaskowce magurskie i podmagurskie	brunatna wyługowana	las mieszany górski umiarkowanie świeży zniekształcona fizjonomia	pełne	5
21068	Turbacz	ściska	950	południowa	15	wyniosłość	piaskowce i łupki inoceramowe	brunatna bielcowana	las mieszany górski silnie świeży	umiarkowane	75
21093	Turbacz	ściska	905	południowo-wschodnia	23	zbocze	piaskowce i łupki inoceramowe	brunatna silnie kwaśna	las górski silnie świeży	pełne	70
11569	Turbacz	czynna	840	wschodnia	7	zbocze	piaskowce i łupki magurskie i podmagurskie	brunatna kwaśna	las górski umiarkowanie świeży zniekształcona fizjonomia	pełne	40
11619	Turbacz	ściska	920	wschodnia	26	zbocze	piaskowce i łupki magurskie i podmagurskie	brunatna wyługowana	las górski umiarkowanie świeży zniekształcona fizjonomia	pełne	15
11595	Turbacz	ściska	840	wschodnia	10	zbocze	piaskowce magurskie i podmagurskie	brunatna kwaśna	las górski umiarkowanie świeży zniekształcona fizjonomia	pełne	50
21020	Turbacz	ściska	980	północno-wschodnia	10	zbocze	piaskowce i łupki inoceramowe	brunatna kwaśna	las mieszany górski silnie świeży	przerwane	85
21022	Turbacz	czynna	810	północno-zachodnia	15	zbocze	piaskowce i łupki magurskie i podmagurskie	brunatna kwaśna	las górski umiarkowanie świeży, siedlisko zdegradowane	umiarkowane	50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21048	Turbacz	czynna	880	południowa	20	zbocze	piaskowce i łupki inoceramowe	brunatna kwaśna	las górski umiarkowanie świeży, siedlisko zdegradowane	przerzywane	100
buczyna karpacka <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>, podzespół typowy, warianty ubogie (typ zbiorowiska roślinnego) Fctu – Carpathian beech forest – poor variant of <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> (plant communities)											
11559	Kudłoń	czynna	810	północna	24	zbocze	piaskowce i łupki magurskie i podmagurskie	brunatna kwaśna	las górski umiarkowanie świeży	umiarkowane	40
21334	Jaworzyna	czynna	1060	wschodnia	18	zbocze	piaskowce magurskie i podmagurskie	brunatna bielcowana	bór mieszany górski	umiarkowane	20
21142	Turbacz	czynna	1020	północno-wschodnia	15	zbocze	piaskowce inoceramowe	brunatna bielcowana	las mieszany górski umiarkowanie świeży, zniekształcony	pełne	95
21192	Jaworzyna	czynna	1070	południowo-zachodnia	13	zbocze	piaskowce inoceramowe	brunatna silnie kwaśna	las mieszany górski umiarkowanie świeży	pełne	5
21217	Jaworzyna	czynna	940	południowo-wschodnia	23	zbocze	piaskowce inoceramowe	brunatna kwaśna	las górski umiarkowanie świeży	pełne	30
21242	Jaworzyna	czynna	850	południowa	21	zbocze	piaskowce inoceramowe	brunatna kwaśna	las górski umiarkowanie świeży	pełne	20
21618	Turbacz	ściśła	1085	północno-wschodnia	5	teren wklęsły	piaskowce inoceramowe	brunatna kwaśna	las mieszany górski silnie świeży	przerzywane	100
21118	Turbacz	czynna	915	północno-zachodnia	10	zbocze	piaskowce inoceramowe	brunatna kwaśna	las mieszany górski umiarkowanie świeży, zniekształcony	przerzywane	90
21143	Turbacz	czynna	1070	północna	20	zbocze	piaskowce inoceramowe	brunatna bielcowana	las mieszany górski umiarkowanie świeży, zniekształcony	pełne	40
21097	Turbacz	czynna	880	północno-zachodnia	15	zbocze	piaskowce inoceramowe	brunatna kwaśna	las mieszany górski silnie świeży	umiarkowane	60

znej buczyny karpackiej Fctu na powierzchniach nr: 11559, 21334, 21142, 21192, 21217, 21242, 21618, 21118, 21143, 21097.

W okresie lipca, sierpnia i września pobierano na badanych stanowiskach próby gleby i ściółki. Na każdym stanowisku pobierano glebę do głębokości 10 cm, z powierzchni 100 cm² za pomocą tzw. małej armatki glebowej oraz dokonywano przesiewki ściółki z nad prób glebowych. Faunę glebową, w tym również larwy *Diptera* wyplaszano metodą dynamiczną w zmodyfikowanym aparacie Tullgrena. Określono liczbę osobników larw *Diptera* w próbie, a na podstawie pomiarów ciała larw wyznaczono ich biomasę (Schatz 1981). Wyniki przeliczono na 1 m² powierzchni.

Celem badań było z inventaryzowanie larw *Diptera* i określenie różnic ilościowych oraz jakościowych na wybranych powierzchniach *Dentario glandulosae-Fagetum* w jego wariacie żyznym i ubogim, w podzespole typowym buczyny karpackiej.

WYNIKI

Zagęszczenie glebowych larw *Diptera* na badanych powierzchniach do głębokości 10 cm wynosiło 1620 osobników w 1 m². Należały one do 13 rodzin.

W wariacie żyznym buczyny karpackiej występowało 11 rodzin larw *Diptera* o zagęszczeniu 620 osobników w 1 m² i biomasie 909,5 mg suchej masy (Tab. 2).

Na badanych powierzchniach monitoringowych w wariacie ubogim buczyny karpackiej zróżnicowanie było niewiele mniejsze (10 rodzin), ale zdecydowanie większa liczba osobników w 1 metrze kwadratowym gleby – 1000. Również biomasę larw była tutaj zdecydowanie wyższa, bo wynosiła 2309 mg suchej masy (Tab. 2). Największe zagęszczenie i biomasę larw *Diptera* odnotowano na powierzchni nr 21618 – 260 osobników o masie 1241 mg s.m. w 1 m² gleby. Natomiast najmniej larw występowało na powierzchni nr 21217, o takiej samej wielkości, tylko 20 osobników, których biomasę wynosiła 5,3 mg suchej masy (Tab. 3).

Na 10 badanych powierzchniach w wariacie ubogim *Dentario glandulosae-Fagetum* najliczniej występowały larwy z rodziny *Cecidomyiidae*, stanowiły 43% ogólnej liczebności. Również znaczący, wynoszący 22% udział w liczebności miały larwy z rodziny *Chironomidae*. Zagęszczenie larw z pozostałych rodzin wahało się od 10 do 90 osobników w 1 m² gleby (Tab. 2, 4).

W wariacie żyznym *Dentario glandulosae-Fagetum* dominantami były, podobnie jak w wariacie ubogim, larwy z rodziny *Cecidomyiidae*, które stanowiły 42%

Tabela 2. Porównanie zagęszczenia i biomasy larw *Diptera* na badanych stanowiskach

Table 2. Comparison of abundance and biomass of *Diptera* larvae on selected sites

Nazwa rodziny Name of family	Zagęszczenie Abundance		BIOMASA Biomass	
	Fctz	Fctu	Fctz	Fctu
<i>Cecidomyiidae</i>	260	430	56,4	78,2
<i>Lonchaeidae</i>	10	30	5,3	7,9
<i>Muscidae</i>	40	60	43,5	172,9
<i>Chironomidae</i>	80	220	33,5	95
<i>Psychodidae</i>	10	0	23,8	0
<i>Anisopodidae</i>	90	90	83,1	63,4
<i>Scatopsidae</i>	40	0	35,7	0
<i>Dolichopodidae</i>	0	10	0	89,1
<i>Empididae</i>	10	70	5,3	55,8
<i>Rhagionidae</i>	60	30	615,0	433,9
<i>Tipulidae</i>	0	40	0	1304,8
<i>Ceratopogonidae</i>	10	20	2,6	7,9
<i>Limoniidae</i>	10	0	5,3	0
Łącznie Total	620	1000	909,5	2308,9

Fctz – buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*, podzespół typowy, warianty żyzne, Carpathian beech forest – fertile variant of *Dentario glandulosae-Fagetum*

Fctu – buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*, podzespół typowy, warianty ubogie, Carpathian beech forest – poor variant of *Dentario glandulosae-Fagetum*

Zagęszczenie l.os. w 1 m², abundance sp. no. in 1m²

Biomasa mg s.m. w 1 m², biomass mg DM in 1 m²

w ogólnej liczebności larw *Diptera* (Tab. 4). Znaczący udział w liczebności miały również larwy z rodzin: *Anisopodidae*, *Chironomidae* i *Rhagionidae*, których zagęszczenie wynosiło odpowiednio 90, 80 i 60 osobników w 1 m² (Tab. 2). Spośród badanych powierzchni, największe zagęszczenie wynoszące 200 larw muchówek w 1 m² odnotowano na stanowisku nr 11619, natomiast najwyższą biomasę – 300 mg s.m. na stanowisku nr 21093. Najniższe wartości zagęszczenia i biomasy larw stwierdzono na powierzchniach nr 21292 i 11568 (Tab. 5).

Najwyższymi wartościami biomasy charakteryzowały się fitosaprofagiczne larwy z rodziny *Tipulidae* – 1304,8 mg s.m. w 1 metrze kwadratowym gleby, które występowały tylko w wariacie ubogim *Dentario glandulosae-Fagetum* oraz drapieżne larwy z rodziny *Rhagionidae* – 434 mg s. m. w wariacie Fctu i 615,0 mg s.m. w 1 metrze kwadratowym

Tabela 3. Zróżnicowanie glebowych larw Diptera na badanych powierzchniach Fctu
Table 3. Diversity of soils Diptera larvae in selected sites Fctu

Nr pow. / No. of area	11559		21334		21142		21192		21217		21242		21618		21118		21143		21097	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Nazwa rodziny / Name of family																				
<i>Cecidomyiidae</i>	30	5,9	50	12,2	40	1,3	30	2	20	5,3	20	5,3	100	16,5	70	20,5	40	6,6	30	2,6
<i>Lonchaeidae</i>	0	0	0	0	10	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5,3	0	0
<i>Muscidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	165	0	0	10	7,9	0	0
<i>Chironomidae</i>	60	31,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	18,5	10	5,3	60	15,8	40	23,8
<i>Anisopodidae</i>	0	0	70	40,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	17,2	0	0
<i>Dolichopodidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	89,1
<i>Empididae</i>	0	0	0	0	20	5,3	0	0	0	0	0	0	30	42,6	0	0	20	7,9	0	0
<i>Rhagionidae</i>	0	0	0	0	10	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	257,4	10	18,2
<i>Tipulidae</i>	0	0	10	307	10	7,9	0	0	0	0	10	5,3	10	990	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratopogonidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7,9	0	0	0	0	0	0
Łącznie Total	90	37,6	130	360	90	175	30	2	20	5,3	30	10,6	260	1241	80	25,8	180	318,1	90	134

N – liczba osobników w 1 m², number of specimens in 1 m², B – mg suchej masy w 1 m², mg DM in 1 m²

Fctu – buczyna karpacza *Dentario glandulosae-Fagetum*, podzespół typowy, warianty ubogie

Carpathian beech forest – poor variant of *Dentario glandulosae-Fagetum*

Tabela 4. Porównanie badanych powierzchni

Table 4. Comparison of selected sites

Parametry / Parameters	Fctz	Fctu
Różnorodność (liczba rodzin) Diversity (quantity of families)	11	10
Zagęszczenie (l.os./m ²) Abundance (sp.no./m ²)	620	1000
Biomasa (mg s.m.) Biomass (mg DM)	909,5	2309
Wskaźnik dominacji w liczebności % Index of domination in number %	42% <i>Cecidomyiidae</i>	43% <i>Cecidomyiidae</i>
Wskaźnik dominacji w biomacie % Index of domination in biomass %	67,8 <i>Rhagionidae</i>	56,5 <i>Tipulidae</i>

Fctz – buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*, podzespół typowy, warianty żyzne,
Carpathian beech forest – fertile variant of *Dentario glandulosae-Fagetum*

Fctu – buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*, podzespół typowy, warianty ubogie
Carpathian beech forest – poor variant of *Dentario glandulosae-Fagetum*

Tabela 5. Zróżnicowanie glebowych larw *Diptera* na badanych powierzchniach Fctz

Table 5. Diversity of soils *Diptera* larvae in selected sites Fctz

Nr pow. / No. of plat	21292		11568		21068		21093		11569		11619		11595		21020		21022		21048		
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	
Nazwa rodziny Name of family																					
<i>Cecidomyiidae</i>	0	0	0	0	10	3,3	10	2,6	40	12,5	150	23,8	0	0	0	0	10	1,7	40	12,5	
<i>Lonchaeidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5,3	0	0	0	0	
<i>Muscidae</i>	0	0	0	0	10	7,9	30	35,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Chironomidae</i>	10	3,3	0	0	0	0	10	2,6	10	2,6	20	15,8	0	0	0	0	30	9,2	0	0	
<i>Psychodidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	23,8	
<i>Anisopodidae</i>	0	0	0	0	20	23,8	10	2,6	0	0	10	2,6	0	0	40	42,4	10	11,7	0	0	
<i>Scatopsidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11,9	0	0	20	13,2	10	10,6	0	0	
<i>Empididae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5,3	0	0	0	0	
<i>Rhagionidae</i>	0	0	0	0	0	0	10	257,0	0	0	0	0	30	134	20	224	0	0	0	0	
<i>Ceratopogonidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Limoniidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	
Łącznie Total	10	3,3	0	0	40	35	70	301,4	60	17,7	200	59,4	30	134	100	290,2	60	33,2	50	36,3	

N – liczba osobników w 1 m² / number of specimens in 1 m², B – mg suchej masy w 1 m² / mg DM in 1 m²

Fctz – buczyna karpacka, podzespół typowy, warianty żyzne / fertile Carpathian beech forest – fertile variant of *Dentario glandulosae-Fagetum*

gleby w wariantcie Fctz (Tab. 2). Pod względem biomasy dominowały więc w wariantcie ubogim larwy z rodziny *Tipulidae*, których biomasa stanowiła ponad 56%, przed *Rhagionidae* – z prawie 19% udziałem w ogólnej biomacie.

Natomiast w wariantcie żyznym buczyny karpackiej zdecydowanym superdominantem okazały się larwy z rodziny *Rhagionidae*, których udział w ogólnej biomacie wynosił 67,8% (Tab. 4).

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania nie wykazały znaczących różnic w faunie larw *Diptera* w dwóch typach siedlisk żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, w wariacie żyznym i wariacie ubogim. Zróżnicowanie larw *Diptera* było podobne w obydwu wariantach (Fctz – 11 rodzin, Fctu – 10 rodzin).

Nieznaczne różnice dotyczyły zagęszczenia i biomasy larw. Zagęszczenie i biomasa była wyższa w wariacie ubogim buczyny karpackiej (1000 osobników larw *Diptera* w 1 m², biomasa 2309 mg suchej masy). Natomiast w wariacie żyznym zagęszczenie wynosiło 620 osobników w 1 m², a biomasa 909,5 mg s.m. w 1 m² (Tab. 4).

Nie stwierdzono różnic w strukturze dominacji w liczebności, w obydwu wariantach dominowały larwy *Cecidomyiidae*, które stanowiły, 42% w Fctz i 43% w Fctu.

Stwierdzono natomiast różnice w strukturze dominacji w biomasy. W wariacie żyznym buczyny karpackiej dominowały drapieżne larwy *Rhagionidae* 67,8%, natomiast w wariacie ubogim, saprofitofagiczne *Tipulidae* 56% (Tab. 4).

PIŚMIENNICTWO

- Andrzejewski R., Weigl A. 2003. Różnorodność biologiczna Polski. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Chrzan A., Marko-Worłowska M. 2002. Zespoły larw *Diptera* w glebie regla dolnego w Gorczańskim Parku Narodowym. *Annales Academiae Pedagogicae Cracoviensis* 7, St. Zool. 1: 17–24.
- Ciesielska Z. 1997. Różnorodność biologiczna zespołów leśnej fauny glebowej na tle czynników antropogen-

- nych. [W:] Materiały z VII Forum „Ekologia wsi” 7–9.10.1997: 112–126. Fundacja CEEW, Iwonicz Zdrój.
- Kurčeva G.F. 1972. Počvnenne bespozvonočnye lesov zakarpatia. *Pedobiol.* 2: 381–400.
- Loch J., Czarnota P., Chwistek K., Błoszyk J. 1994. Przewodnik po stałych powierzchniach monitoringowych Gorczańskiego Parku Narodowego. *Acarus, Poznań*.
- Schatz H. 1981. Abundanz, Biomass und Respirationstrate der Arthropoden – Meso fauna im Hochgebirges (Obergugl, Tiroler Zentralalpen). *Pedobiol.* 22: 52–70.

SUMMARY

The research carried out didn't show any important differences in fauna of *Diptera* larvae in two types of habitats of *Dentario glandulosae-Fagetum*, in the poor and in the fertile variant. The diversity of *Diptera* larvae was similar in both of variants (Fctz 11 families, Fctu 10 families).

Slight differences dealt with abundance and biomass of larvae. Abundance and biomass were bigger in poor variant of *Dentario glandulosae-Fagetum* (1000 specimens of *Diptera* larvae in 1 m², biomass 2309 mg DM). Whereas in fertile variant the abundance was 620 specimens in 1 m², biomass 909,5 mg DM in 1 m² (Table 4).

The differences in the structure of domination in number weren't detected, in both of variants *Cecidomyiidae* larvae dominated, which constituted 42% in Fctz and 43% in Fctu. However, the differences in the structure of domination in biomass were detected. In the fertile variant of *Dentario glandulosae-Fagetum* predatory *Rhagionidae* 67% dominated, while in the poor variant, saprophytophagic *Tipulidae* 56%.