

Muchówki z rodzin Limoniidae i Pediciidae (Diptera, Nematocera) Gorczańskiego Parku Narodowego. Cz. 2. Aktywność lotów sygaczowatych i kreślowatych

Crane-flies of the families Limoniidae and Pediciidae (Diptera, Nematocera) of the Gorce National Park. Part 2. Flight activity of the crane-flies

Jolanta Wiedeńska

Abstract: In the period 1987–1988 in the eastern part of the Gorce National Park (Kamienica Valley, Gorce Mountains, Polish Western Carpathians), the research into flight activity of the Limoniidae and Pediciidae was conducted. 88 species of Limoniidae and 15 species of Pediciidae were recorded. The seasonal dynamics of 7 most abundant species are presented, including *Paradelphomyia fuscula*, *Erioptera lutea*, *Cheilotrichia imbuta*, *Limonia macrostigma*, *L. trivittata*, *Pedicia straminea* and *Tricyphona immaculata*.

Key words: insect biology, insect flight activity, nature protection

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, PL-90-237 Łódź; e-mail: jwieden@biol.uni.lodz.pl

WSTĘP

Muchówki długoczułkie z rodzin Limoniidae i Pediciidae (Diptera, Nematocera) Gorczańskiego Parku Narodowego były przedmiotem badań autorki tego artykułu w latach 80. i 90. ubiegłego wieku. Pierwsza część cyklu prac o tej grupie owadów dotyczyła fauny Limoniidae i Pediciidae w wybranych zbiorowiskach roślinnych, typowych dla Gorców (Wiedeńska 2014). W drugiej części, niniejszej, przedstawiono aktywność sygaczowatych (Limoniidae) i kreślowatych (Pediciidae) w cyklu rocznym.

Badania o podobnej problematyce, dotyczące tych dwóch rodzin, prowadzone były dotąd rzadko. Najobszerniejsze prace dotyczą fenologii wybranych gatunków, pospolicie występujących w różnych rejonach Niemiec (Cramer 1968; Mendl 1973; Reusch 1988; Brinkmann 1991; Fischer et al. 1995) oraz w górach południowej części Norwegii (Mendl et al. 1987). Jeszcze rzadziej badano zależność aktywności lotów owadów od niektórych

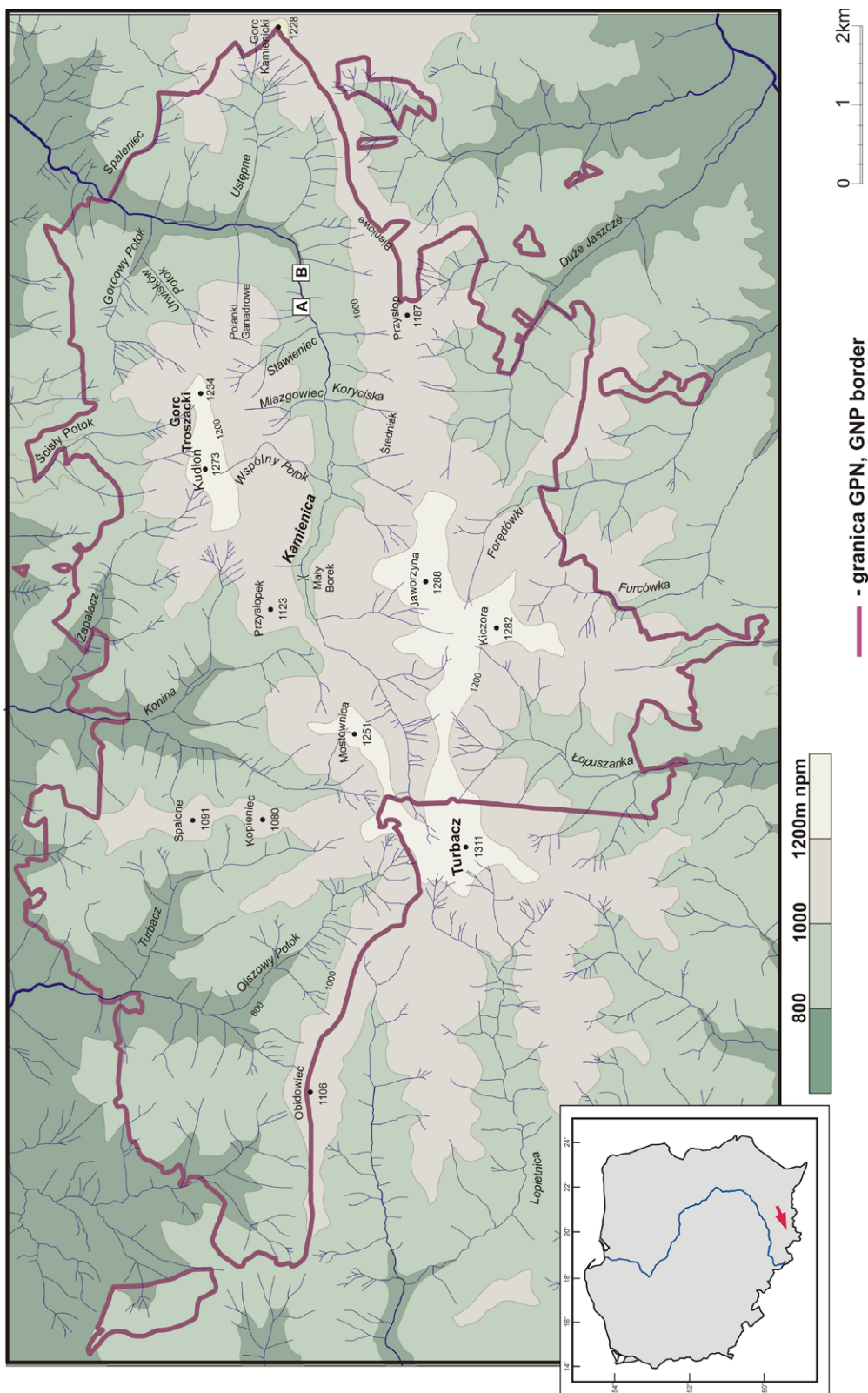
czynników abiotycznych, np. od natężenia oświetlenia (Lewis, Taylor 1965; Mendl 1971). Najczęściej jednak sezonowe zmiany aktywności związane są z rocznym rozkładem temperatury powietrza. Na terenie Polski aktywność w cyklu rocznym kilku najliczniejszych gatunków dyskutowano jedynie w pracy o faunie Limoniidae rzeki Lubrzanki w Górach Świętokrzyskich (Wiedeńska 1986).

O terminach lotów form doskonałych owadów można też dowiedzieć się z rozlicznych prac faunistycznych, w których podawane są daty ich odłowów na poszczególnych stanowiskach; dane te, niezwykle istotne, są jednak niekompletne i mają najczęściej charakter przyczynkarski.

TEREN BADAŃ

Badania prowadzone były na dwóch stanowiskach Gorczańskiego Parku Narodowego (Ryc. 1), położonych w Dolinie Kamienicy, uznanej za ostoję przyrody o znaczeniu europejskim (tzw.

Ryc. 1. Lokalizacja badanych stanowisk (A i B) na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego.
 Fig. 1. Localities of research plots (A and B) in the Gorce National Park.



ostoja CORINE) (Dyduch-Falniowska i in. 1999). Dolina tej najdłuższej rzeki Gorców jest także częścią zatwierdzonego przez Komisję Europejską w 2008 r. Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Ostoja Gorczańska” (Loch, Staszyńska 2011).

Stanowiska badań (A i B) usytuowane były mniej więcej na 12 kilometrze biegu rzeki Kamienicy, w pobliżu istniejącej wówczas stacji terenowej Instytutu Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN w Krakowie, położonej na wysokości 800 m n.p.m

Stanowisko A – obszar o powierzchni około 10 × 30 m, położony na zachód od budynku stacji, ograniczony od południa stromym zboczem, u podstawy którego znajdowały się słabo wydajne, ale liczne wysięki. Tworzyły one niewielką (około 6 m²), bezodpływową, okresowo przesychnającą młakę. Zbocze porośnięte jest w tym miejscu głównie bukiem z domieszką jodły i świerka, a u samej podstawy, w najwilgotniejszych miejscach – wierzbą. Na części wypłaszczonej dominowały świerki. Duże połacie wilgotnej, luźnej gleby pokryte były zwałonymi, butwiejącymi drzewami. Stanowisko to – ograniczone z jednej strony zalesionym, stromym zboczem, z drugiej wysokim, gęstym starodrzewiem świerkowym – było przez większą część dnia zacienione.

Stanowisko B – bardzo urozmaicony siedliskowo fragment Parku, położony na wschód od budynku stacji terenowej; odpowiada ono stanowiskom 13 i 16 w badaniach form preimaginalnych Limoniidae i Pediciidae (Chaniecka, Wiedeńska 2006) oraz stanowisku 16 w badaniach owadów dorosłych (Wiedeńska 2014). Większą część tego obszaru zajmowała śródleśna młaka ziołoroślowa reprezentująca zbiorowisko z *Caltha laeta* i *Chaerophyllum hirsutum*. Żwirowo-kamienistą skarpe, ograniczającą młakę od południa pokrywało zbiorowisko łopuszyn nadpotokowych *Petasitetum kablikiani* Wal. 1933. Młaka zarośnięta była całkowicie roślinnością bagienną i wilgociolubną; w ciągu całego roku silnie zabagniona, ze względu na położenie w płytkiej niecce gromadzącej wody małego, około dwustumetrowego, prawobrzeżnego dopływu Kamienicy. Północny skraj młaki ograniczał las bukowo-jodłowy z bardzo licz-

nymi podrostami buka i bogatą roślinnością zielną. Penetrowany w czasie badań obszar o rozmiarach około 20 × 50 m był w większości zacieniony, tylko w samym centrum młaki nasłoneczniony.

MATERIAŁ I METODY

Zbiór muchówek analizowany w tej części pracy obejmuje przeszło 8000 osobników z rodzin Limoniidae (około 7170 dorosłych okazów) i Pediciidae (około 900 dorosłych okazów). Imagines chwytane były siatką entomologiczną o średnicy 40 cm, wybierane pęsetą i konserwowane w 75% alkoholu etylowym. Próby mają charakter względnie ilościowy – każda próba pobierana była zawsze przez 15 minut.

Materiał gromadzony był od czerwca do sierpnia 1987 r. i od kwietnia do października 1988 r. Próby pobierano przez 3–5 dni każdego miesiąca. Notowano wszystkie daty odłowu, minimalne i maksymalne temperatury powietrza oraz warunki pogodowe panujące danego dnia (Tabela 1). Aby uwzględnić zróżnicowanie aktywności owadów w ciągu dnia, próby pobierano 6 razy dziennie, co trzy godziny, zawsze o tej samej porze: na stanowisku A o godzinach: 5⁰⁰, 8⁰⁰, 11⁰⁰, 14⁰⁰, 17⁰⁰ i 20⁰⁰ czasu słonecznego i pół godziny później na stanowisku B. W miesiącach wczesnowiosennych i późnoletnich ranne próby pobierano o świcie, wieczorne o zmierzchu (np. we wrześniu ostatnią około godz. 17³⁰). Ogółem pobrano 278 prób. Ponieważ liczba prób w poszczególnych miesiącach, a także dniach nie była jednakowa (różna długość dnia, prób nie pobierano w czasie ulewnego deszczu), wykresy ilustrujące aktywność lotów muchówek (Ryc. 2–17) uwzględniają średnią liczbę osobników w jednej próbie w danym dniu.

W pracy uwzględniono także obserwacje uzyskane dzięki dwóm pułapkom glebowym w kształcie stożków o wysokości 0,7 m i średnicy podstawy 0,5 m. Pułapki zbudowane z gazy młyńskiej, rozpiętej na metalowym stelażu, w którego szczycie znajdowało się odkręcane, szklane naczynie, wychwytywały owady dorosłe wykluwające się z poczwerek. Obie pułapki zainstalowane były w buczynie – jedna na glebie wilgotnej, pokrytej ściółką, druga na mokrej glebie niewielkiego wysięku.

WYNIKI I DYSKUSJA

SKŁAD GATUNKOWY I STRUKTURA DOMINACJI

W materiale odłowionym na dwóch stanowiskach Gorczańskiego Parku Narodowego, w ciągu dwóch sezonów wiosenno-letnich stwierdzono występowanie 103 gatunków muchówek, w tym 88 gatunków z rodziny Limoniidae i 15 gatunków z rodziny Pediciidae (Tabela 2).

Zwraca uwagę wyjątkowo wysoka liczba gatunków stwierdzonych na bardzo małym obszarze. Dla porównania, w badaniach fauny sygaczowatych i kreślowatych charakterystycznych zbiorowisk roślinnych, które prowadzone były na znacznie większym i bardziej zróżnicowanym terenie Gorczańskiego Parku Narodowego, odnotowano występowanie 95 gatunków (Wiedeńska 2014).

Gatunkiem zdecydowanie dominującym w materiale jest *Erioptera (E.) lutea* Meigen (D=48,41%). Za subdominanty można uznać 6 następujących gatunków: *Pedicia (Crunobia) straminea* (Meigen) (D=4,7%), *Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscata* (Loew) (D=3,25%), *Tricyphona immaculata* (Meigen) (D=3,07%), *Limonia trivittata* (Schummel) (D=2,55%), *Cheilotrichia (Ch.) imbuta* (Meigen) (D=2,54%) oraz *Limonia macrostigma* (Schummel) (D=2,29%). Udział w materiale każdego z pozostałych gatunków nie przekracza 1,6% (Tabela 2). Na uwagę zasługuje też duży udział 13 gatunków z rodzaju *Molophilus Curtis* (D=10,5%); niestety, znaczna część samic należących do tego rodzaju nie została zidentyfikowana.

Skład gatunkowy i struktura dominacji w obu badanych, blisko siebie położonych stanowiskach są bardzo podobne. Zarówno na stanowisku A, jak i na stanowisku B, odłowiono 91 gatunków. Na liczbę tę składa się 79 gatunków (= 87%) występujących jednocześnie na obu stanowiskach oraz 12 gatunków stwierdzonych wyłącznie na stanowisku A i 12 gatunków innych, złowionych tylko na stanowisku B (Tabela 2).

AKTYWNOŚĆ LOTÓW OWADÓW

Owady dorosłe muchówek z rodzin Limoniidae i Pediciidae wykazują aktywność w warunkach gorczańskich od maja do września (Ryc. 2 i 3). W październiku 1988 r. próby były negatywne, jednak w innych latach w miesiącu tym odławiano

pojedyncze egzemplarze (Wiedeńska 2014, mat. npbl.). Rozpoczęcie lotów wiosną i zakończenie ich przed zimą, a także przebieg aktywności latem zależą w głównej mierze (poza cechami biologicznymi, właściwymi danemu gatunkowi) od warunków pogodowych w danym roku. W 1987 r. odłowiono nieco więcej owadów w lipcu i sierpniu, zaś w 1988 – w czerwcu i sierpniu. Na średnie liczby osobników w próbach w roku 1988 miał wyraźnie wpływ cykl wylotów *Erioptera lutea* (Ryc. 4 i 5). Natomiast największą liczbę gatunków na każdym ze stanowisk osobno odnotowano w czerwcu, lipcu i sierpniu (Tabela 2), zaś rozpatrując oba stanowiska łącznie – znacznie więcej w lipcu (55 gatunków w 1987 r. i 60 gatunków w 1988 r.), niż w czerwcu (43 gatunki w 1988 r.) i sierpniu (46 gatunków w 1987 r. i 46 – w 1988 r.).

Analizując dane z poszczególnych dni na tle warunków pogodowych (Ryc. 2, 3; Tabela 1), należy przyznać, że w badaniach niniejszych zostały uchwycone jedynie ogólne tendencje aktywności owadów w ciągu roku, natomiast w szczegółach uzyskano wyniki dość przypadkowe. Jest to efekt wpływu nie tylko warunków klimatycznych, ale także prowadzenia badań tylko przez kilka dni w każdym miesiącu. Cenny natomiast okazał się sposób pobierania prób – od świtu do zmierzchu, co trzy godziny. Umożliwiło to zarejestrowanie gatunków reprezentujących rozmaite strategie aktywności dobowej. Taki sposób odłowu owadów nie jest możliwy w przypadku prowadzenia badań na większym obszarze, gdzie w ciągu jednego dnia odwiedza się do kilkunastu stanowisk. Wówczas, przy ustalonej (często z konieczności) trasie, kiedy pewne stanowiska odwiedza się tylko w godzinach rannych, inne w popołudniowych, wiele gatunków może po prostu nie zostać nigdy stwierdzonych. Badania Lewisa i Taylora (1965) wykazały, że różne gatunki mają maksimum aktywności o rozmaitych porach dnia, a niektóre w nocy lub przed świtem. W niniejszych badaniach najwięcej gatunków i najwięcej osobników odławiano od późnych godzin popołudniowych (od około godz. 17.00) do zmierzchu. W przypadku wielu gatunków właśnie przed zachodem słońca odbywały się loty godowe samców. Wzmoczona aktywność lotów, w tym również roje godowe były wielokrotnie obserwowane także tuż przed deszczem.

AKTYWNOŚĆ SEZONOWA WYBRANYCH, NAJLICZNIJSZYCH GATUNKÓW

Erioptera (E.) lutea Meigen, 1804 jest pospolitym w Europie gatunkiem o zasięgu amfipalearktycznym (Savchenko et al. 1992), którego larwy żyją głównie w osadach dennych cieków i wód stojących oraz w glebach przesyconych wodą. W Dolinie Kamienicy, w badanych latach owady doskonale odławiane były od maja do września; w innych latach pojedyncze egzemplarze stwierdzano też w październiku (Wiedeńska 2014). Warto zwrócić uwagę, że oba wykresy liczebności *E. lutea* (Ryc. 4 i 5), wyrażone średnią liczbą osobników w próbie, znacznie się od siebie różnią. W próbach z 1988 r. było ich znacznie więcej, niż w próbach z 1987. Także maksima liczebności gatunek ten osiągał w innych miesiącach: w 1987 r. – w lipcu, w 1988 r. – w końcu maja, czerwcu i sierpniu. Dane z 1988 roku mogłyby świadczyć, że *E. lutea* może mieć dwie generacje w roku. Dodatkowym potwierdzeniem tego faktu są obserwowane w maju i sierpniu 1988 r. (Tabela 2) wyloty owadów dorosłych; pułapki wychwytyjące imagines wykluwające się z poczwerek, ustawione były na mokrej glebie młaki oraz na wilgotnej glebie, pokrytej buczynową ściółką. Savchenko (1982) oraz Salmela (2001) podobnie uważają, że *E. lutea* ma dwa pokolenia w roku.

W literaturze najczęściej podawany jest okres lotów tego gatunku od maja do października, ale na przykład w północnych, nizinnych rejonach Niemiec jest on aktywny od końca kwietnia do połowy listopada (Noll 1985; Brinkmann 1991). W Gorcach, krótszy okres wegetacyjny, cechujący rejon górski, ma niewątpliwie wpływ na skrócenie okresu lotów imagines i być może w niektórych latach nie pozwala też na wyprowadzenie dwóch generacji. Przyczyną różnic w strukturze liczebności między badanymi latami mogą też być, obok odmiennych warunków klimatycznych, także zbyt rzadko prowadzone odłowy. Warto jednak przy tej okazji nadmienić, że nawet w bardzo intensywnie prowadzonych badaniach (Reusch 1988), podczas których owady odławiane były codziennie, a materiał zliczany dekadami, właśnie wyjątkowo w przypadku *E. lutea* uzyskano również zupełnie odmienne wyniki aktywności imagines w dwóch kolejnych latach.

Gatunkiem o podobnie długotrwałym okresie lotów jest *Pedicia (Crunobia) straminea* (Meigen, 1838), który w badanych latach notowany był od czerwca do września (Ryc. 6 i 7), ale stwierdzany w Gorcach często, choć w pojedynczych egzemplarzach także w maju i październiku (Wiedeńska 2014). Jest to gatunek górski, występujący dość rzadko w zachodniej części Palearktyki, którego krenobiontyczne, drapieżne larwy żyją w wodach strumieni, młak i źródeł. W literaturze jest niewiele danych o aktywności sezonowej *P. straminea*. Savchenko (1986) uważa, że w większej części Europy gatunek ten ma dwa pokolenia w roku: pierwsze od końca maja do początku lipca i drugie w sierpniu. Potwierdzają to badania muchówek obszaru źródłiskowego rzeki Ohe w Hesji (środkowo-zachodnie Niemcy), gdzie zaobserwowano dwa pokolenia: nieliczne czerwcowe i letnio-jesienne z maksimum wylotów w końcu sierpnia i wrześniu (Fischer et al. 1995). Bardzo prawdopodobne, że podobna sytuacja ma miejsce w Gorcach (Ryc. 6 i 7), z tym, że w warunkach ostrzejszego mikroklimatu Doliny Kamienicy wyloty imagines rozpoczynają się dopiero w drugiej połowie czerwca, a drugie pokolenie, liczniejsze, ma swoje maksimum wylotów w sierpniu.

Tricyphona immaculata (Meigen, 1804) jest pospolitym gatunkiem o zasięgu europejsko-środkowoazjatyckim (Savchenko et al. 1992). Bardzo liczne prace dokumentują, że jest to muchówka mająca wyraźne, rozdzielone w czasie dwa pokolenia w roku: pierwsze na przełomie kwietnia i maja lub w maju i na początku czerwca, drugie od końca sierpnia do września lub do października (Cramer 1968; Mendl 1973; Caspers 1980; Savchenko 1986; Reusch 1988, 1989; Brinkmann 1991; Podenas 1995). Badania w Dolinie Kamienicy (Ryc. 8 i 9) potwierdzają te spostrzeżenia, mimo że gatunek ten był odławiany niezbyt licznie. Warto jednocześnie nadmienić, że w ostrych warunkach klimatu górskiego na południu Norwegii *T. immaculata* ma tylko jedno pokolenie, które lata w lipcu i sierpniu (Mendl et al. 1987).

W Gorcach pokolenie wiosenne jest wyraźnie mniej liczne, natomiast maksimum liczebności pokolenia drugiego przypada na okres późnego lata. *T. immaculata* jest najprawdopodobniej gatunkiem zimnolubnym, przez niektórych (Dittmar 1955, cyt. za: Savchenko 1986) uważanym za

kriostenotermiczny. Należałoby jednak w przyszłych badaniach sprawdzić, czy cecha ta odnosi się tylko do imagines, które są aktywne w chłodniejszych porach roku, czy także do stadiów preimaginalnych. Larwy bowiem żyją w brzegach rozmaitych zbiorników, błotnistej glebie, a także w wilgotnej ściółce – zarówno w miejscach cienistych, jak i nasłonecznionych. Niektórzy uważają *T. immaculata* za gatunek eurytopowy (Salmela 2008).

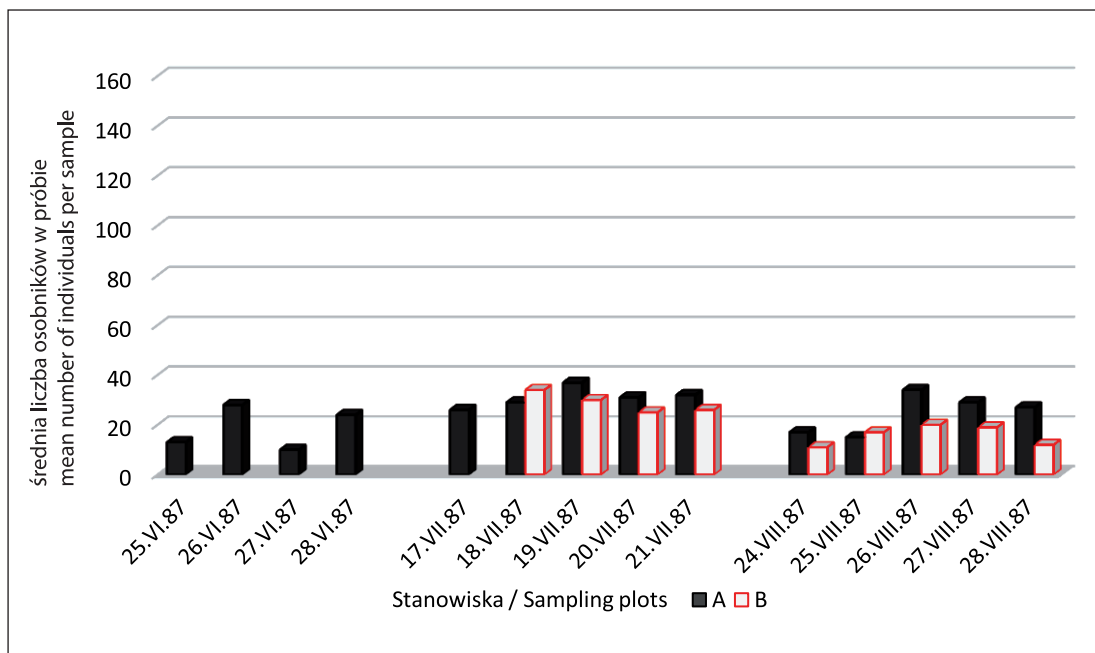
Bardzo pospolitym gatunkiem o zasięgu transpalearktycznym i orientalnym jest *Limonia macrostigma* (Schummel, 1829) (Savchenko i in. 1992). Jest to gatunek typowo letni, w Gorcach odławiany dość regularnie przez trzy miesiące, od czerwca do sierpnia (Ryc. 10 i 11), a sporadycznie w końcu maja i na początku września (Wiedeńska, mat. npbl.). W nizinnych częściach Europy owady dorosłe latają na ogół od maja do października (Noll 1985; Savchenko 1985; Reusch 1988, 1989; Podenas 1995), a czasami nawet od końca kwietnia do początku listopada (Brinkmann 1991). Natomiast w górskich rejonach południowej Norwegii odławiane były tylko w lipcu (Mendl et al. 1987). Saprofagiczne, eurytopowe larwy tego gatunku żyją głównie w wilgotnych glebach, ale czasami także w osadach dennych zbiorników wodnych, butwiejących liściach, sporadycznie nawet w źródłach (Savchenko 1985).

Podobnie letnim gatunkiem, ale o krótszym okresie lotów jest *Limonia trivittata* (Schummel, 1829) (Ryc. 12 i 13). W niniejszych badaniach odławiano go w lipcu i sierpniu, ale pojedyncze osobniki także w czerwcu i wrześniu (Wiedeńska 2014). W większości stanowisk w Europie notowany od czerwca do pierwszej dekady września (Noll 1985; Savchenko 1985; Podenas 1995), czasami od końca maja (Reusch 1988, 1989). Larwy tego pospolitego gatunku o zasięgu transpalearktycznym żyją w wilgotnych glebach (Savchenko 1985), ale spotkać je można także w siedliskach wodnych i półwodnych (Chaniecka, Wiedeńska 2006).

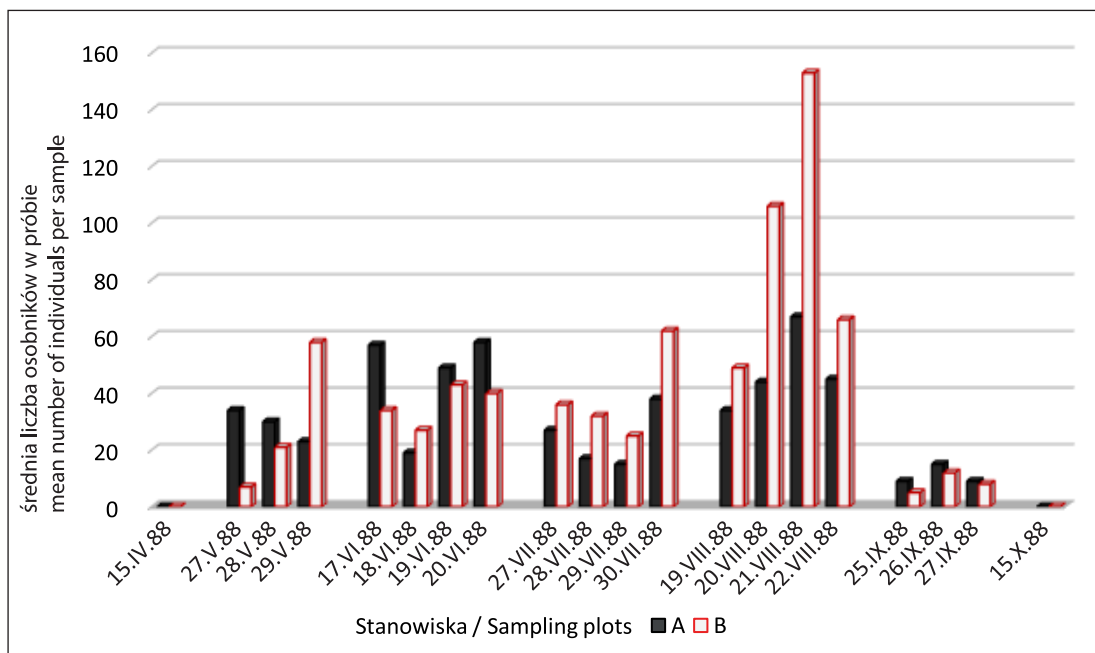
Cheilotrichia (Ch.) imbuta (Meigen, 1818) to transpalearktyczny gatunek (Savchenko et al. 1992) o krótkim okresie aktywności owadów dorosłych (Ryc. 14 i 15). W Dolinie Kamienicy szczyt jego liczebności przypadał na lipiec; regularnie, ale mniej licznie był też odławiany w sierpniu. W lipcu, tuż przed zachodem słońca wielokrotnie obserwowano owady (głównie samce) skupiające

się w masowe roje (kilkadziesiąt do kilkuset osobników) i przemieszczające się w pionowych słupkach na wysokości 2–6 m nad ziemią. Bardzo zbliżone wyniki odnośnie okresu lotów uzyskał Reusch (1988) na terenie Dolnej Saksonii; *Ch. imbuta* jest tam aktywny od połowy czerwca do połowy sierpnia, a maksimum wylotów przypada na lipiec. Z kolei na Litwie (Podenas 1995) gatunek ten, latając w lipcu i sierpniu, wykazuje maksimum liczebności w połowie sierpnia. Ekologia stadiów preimaginalnych *Ch. imbuta* jest słabo poznana; prawdopodobnie amfibiocytyczne larwy żyją w przesiąkniętych wodą glebach i w osadach na brzegach zbiorników (Savchenko 1982).

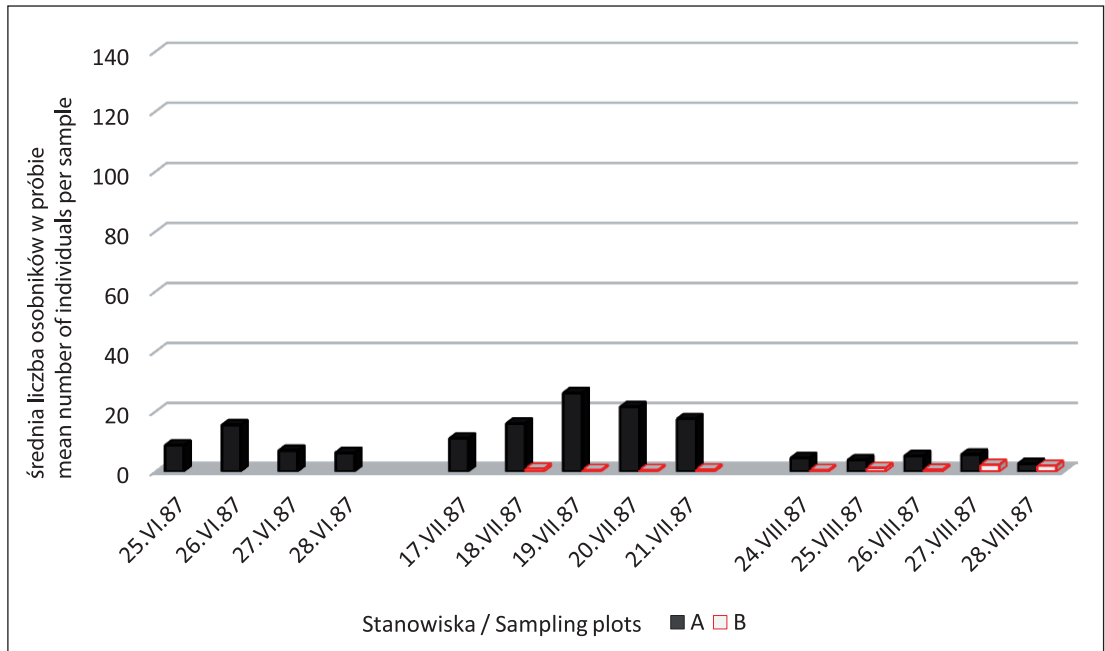
Gatunkiem późnego lata jest *Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscata* (Loew, 1873). Maksimum jego liczebności przypada na sierpień (Ryc. 16 i 17). W sierpniu 1987 i 1988 r. także w pułapkach ustawionych na mokrej glebie młaki obserwowano wyloty owadów dorosłych (Tabela 2). Mniej licznie, ale regularnie gatunek ten latał też we wrześniu, a pojedyncze egzemplarze chwymano także w październiku (Wiedeńska 2014). Istnieje niewiele danych w literaturze o aktywności sezonowej *P. fuscata*; podobne terminy lotów podawane są z terenów Niemiec (Caspers 1980; Noll 1985) oraz Finlandii (Salmela 2001). Wyjątkowo, w obszarze źródłiskowym rzeki Ohe (Hesja) (Fischer et al. 1995) owady doskonałe *P. fuscata* odławiane były dość licznie w kwietniu oraz bardzo licznie w sierpniu i na początku września. Autorzy tych badań uważają, że dopiero hodowle laboratoryjne mogą potwierdzić, czy można tu mówić o dwóch pokoleniach, czy o sytuacji, w której larwy wyjątkowo nie mogły dokończyć rozwoju w poprzednim roku jesienią i musiały przezimować. *P. fuscata* jest gatunkiem rzadkim, o zasięgu zachodnio-palearktycznym, którego larwy żyją, według Savchenki (1986), w błotnistej glebie, a także pod mchem w strefie oprysku, na brzegach strumieni. W Gorcach larwy najliczniej były spotykane w młakach (Chaniecka, Wiedeńska 2006), zaś dorosłe chwymano w różnych zbiorowiskach roślinnych, ale częściej w pobliżu strumieni i młak (Wiedeńska, mat. npbl.).



Ryc. 2. Aktywność imagines Limoniidae i Pediciidae w badanych dniach 1987 r.; N = 2545.
 Fig. 2. Activity of the imagines of Limoniidae and Pediciidae in studied days of 1987.; N = 2545.

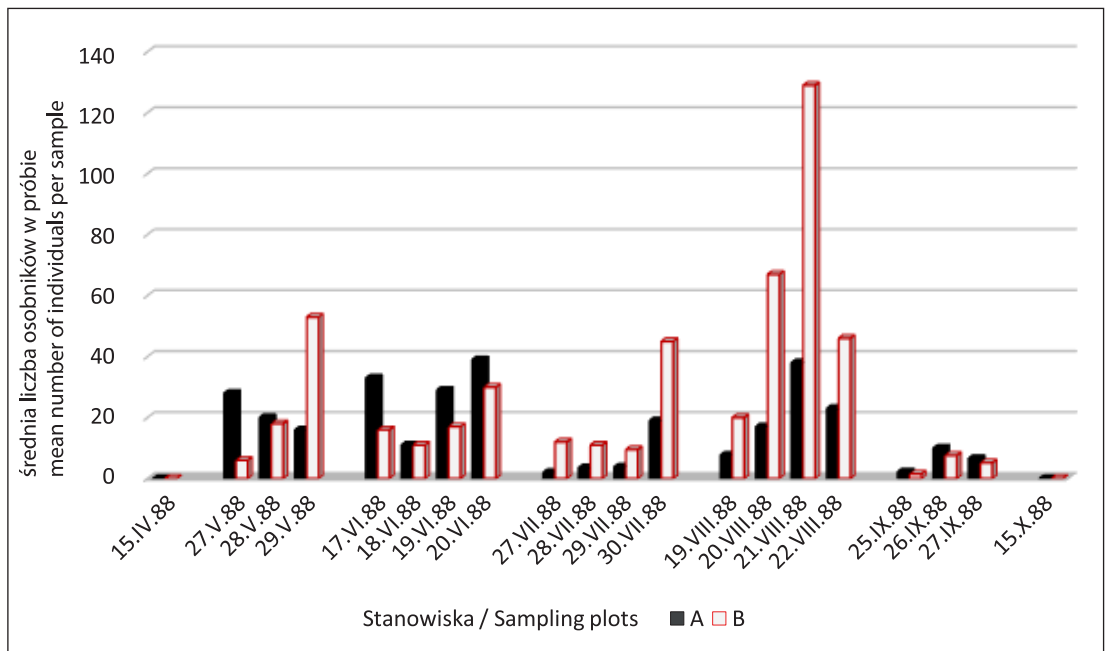


Ryc. 3. Aktywność imagines Limoniidae i Pediciidae w badanych dniach 1988 r. N = 5524.
 Fig. 3. Activity of the imagines of Limoniidae and Pediciidae in studied days of 1988. N = 5524.



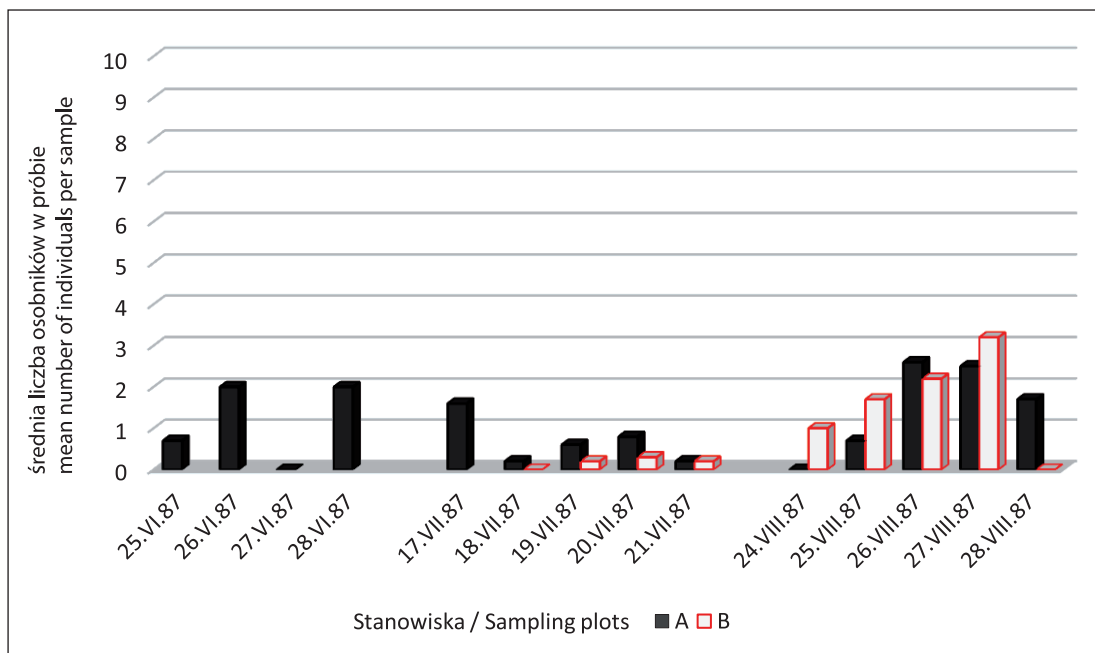
Ryc. 4. Aktywność imagines *Erioptera (E.) lutea* w badanych dniach 1987 r.; N = 740.

Fig. 4. Activity of the imagines of *Erioptera (E.) lutea* in studied days of 1987.; N = 740.

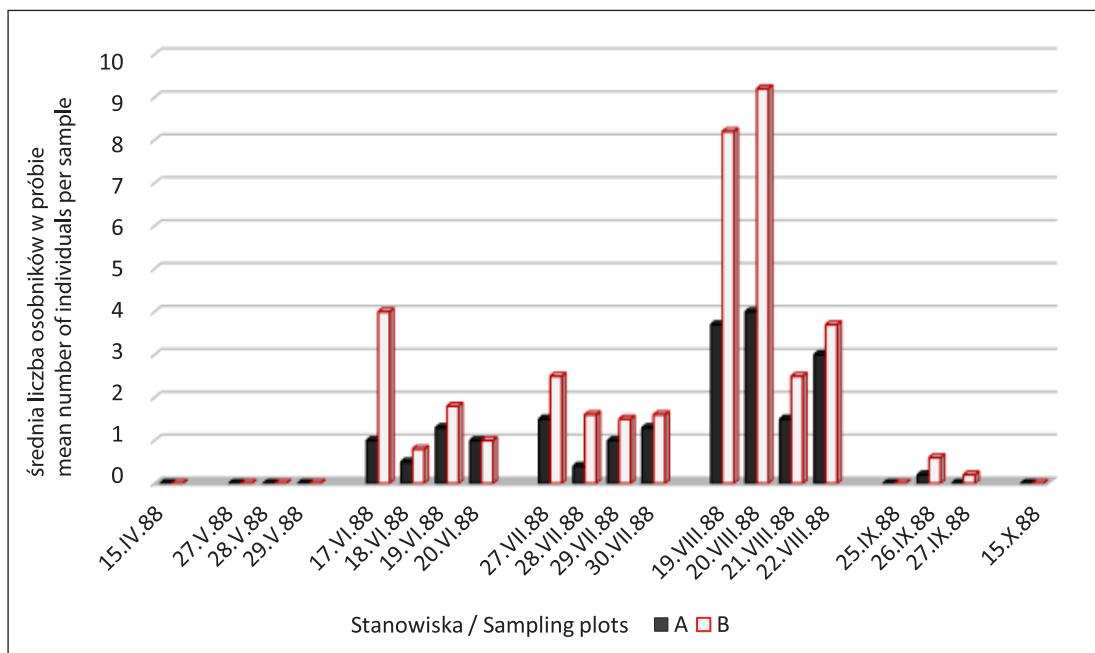


Ryc. 5. Aktywność imagines *Erioptera (E.) lutea* w badanych dniach 1988 r.; N = 3166.

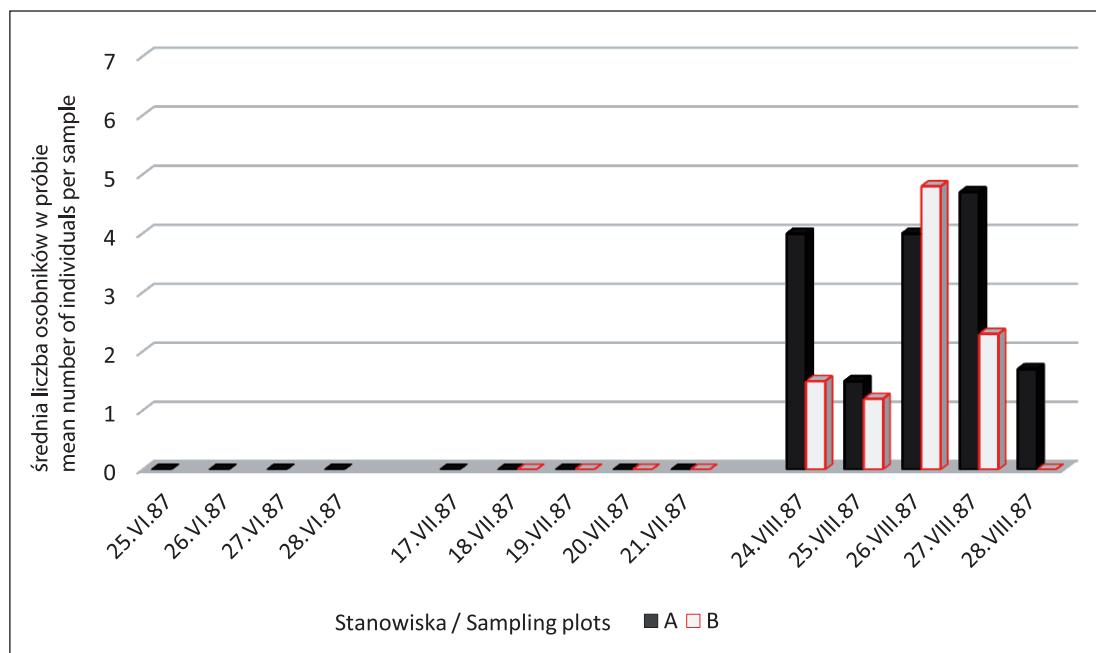
Fig. 5. Activity of the imagines of *Erioptera (E.) lutea* in studied days of 1988.; N = 3166.



Ryc. 6. Aktywność imagines *Pedicia (C.) straminea* w badanych dniach 1987 r.; N = 113.
 Fig. 6. Activity of the imagines of *Pedicia (C.) straminea* in studied days of 1987; N = 113.

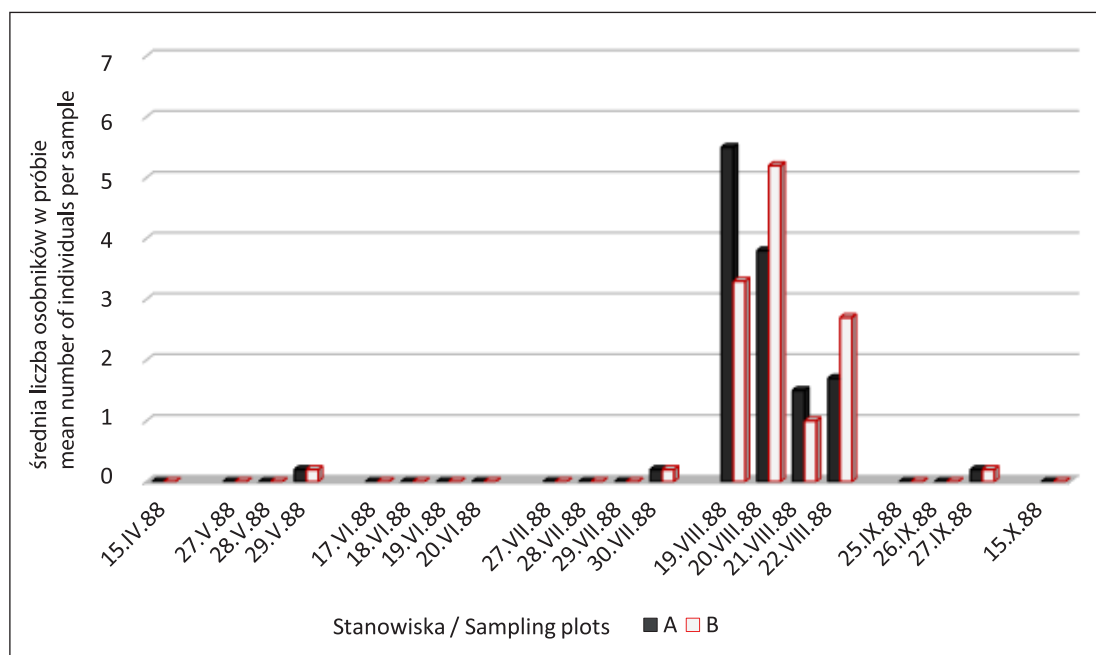


Ryc. 7. Aktywność imagines *Pedicia (C.) straminea* w badanych dniach 1988 r.; N = 266.
 Fig. 7. Activity of the imagines of *Pedicia (C.) straminea* in studied days of 1988; N = 266.



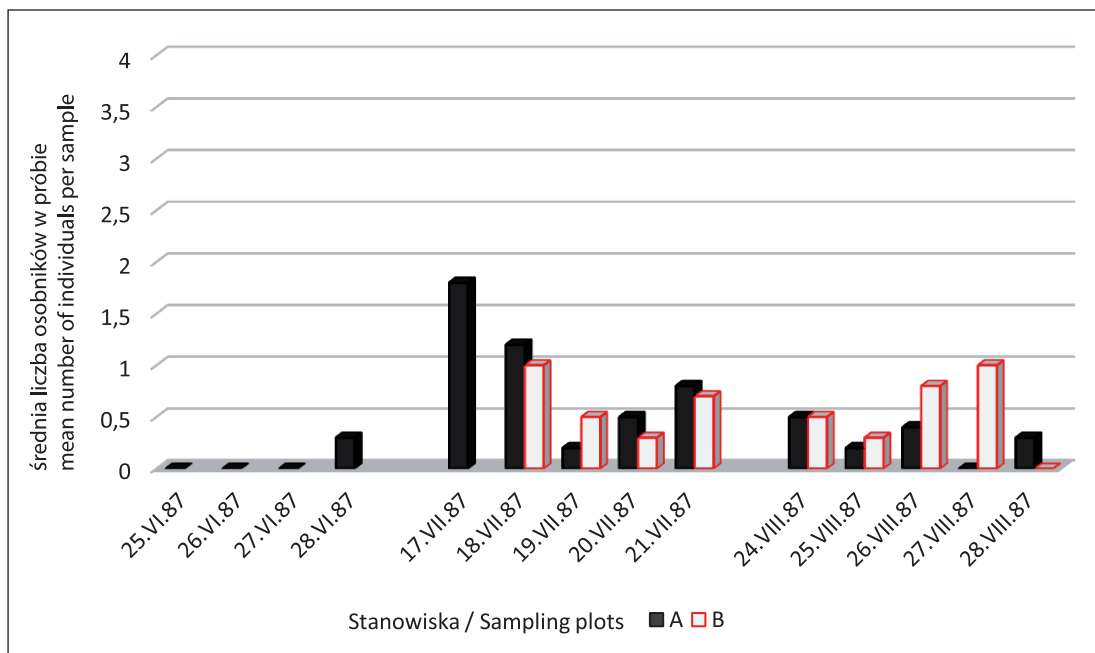
Ryc. 8. Aktywność imagines *Tricyphona immaculata* w badanych dniach 1987 r.; N = 118.

Fig. 8. Activity of the imagines of *Tricyphona immaculata* in studied days of 1987; N = 118.

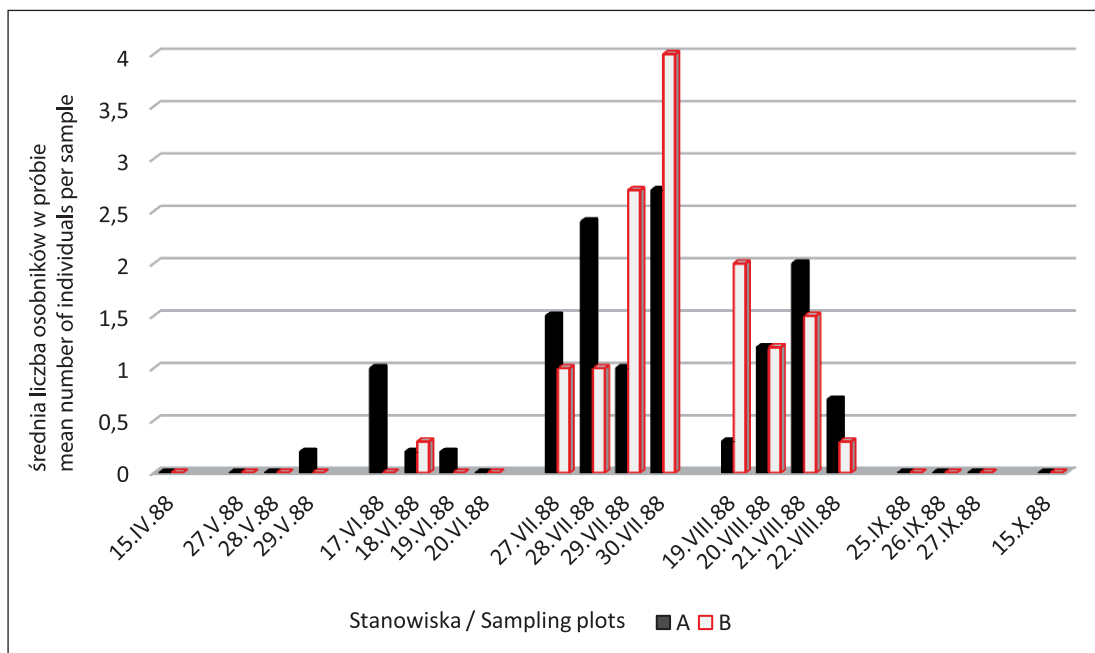


Ryc. 9. Aktywność imagines *Tricyphona immaculata* w badanych dniach 1988 r.; N = 130.

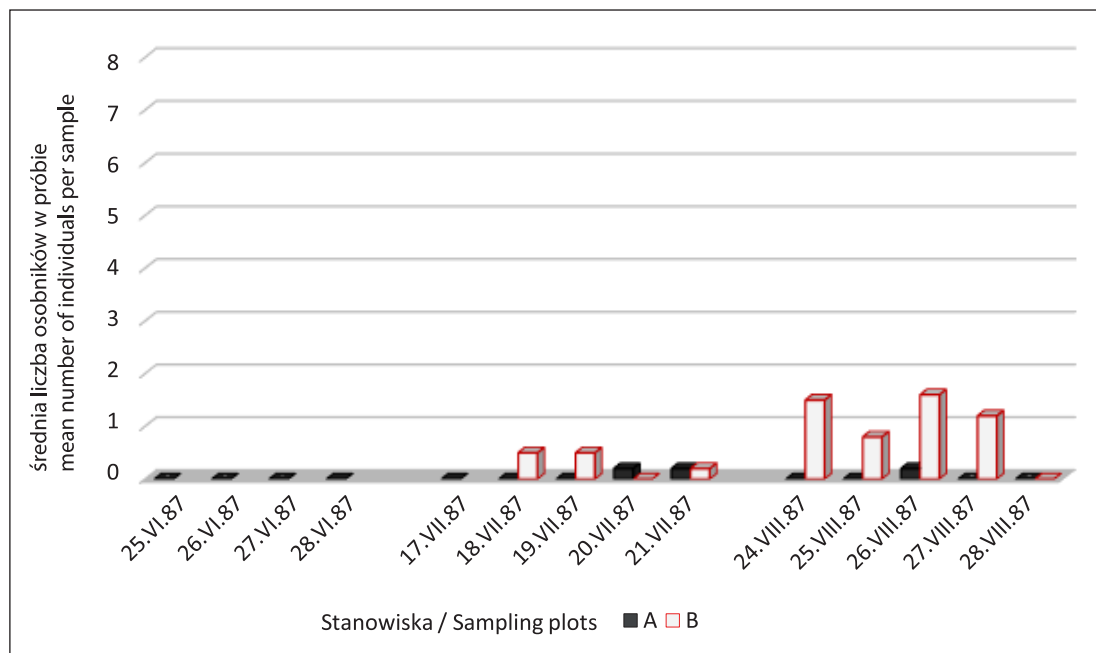
Fig. 9. Activity of the imagines of *Tricyphona immaculata* in studied days of 1988; N = 130.



Ryc. 10. Aktywność imagines *Limonia macrostigma* w badanych dniach 1987 r.; N = 57.
 Fig. 10. Activity of the imagines of *Limonia macrostigma* in studied days of 1987; N = 57.

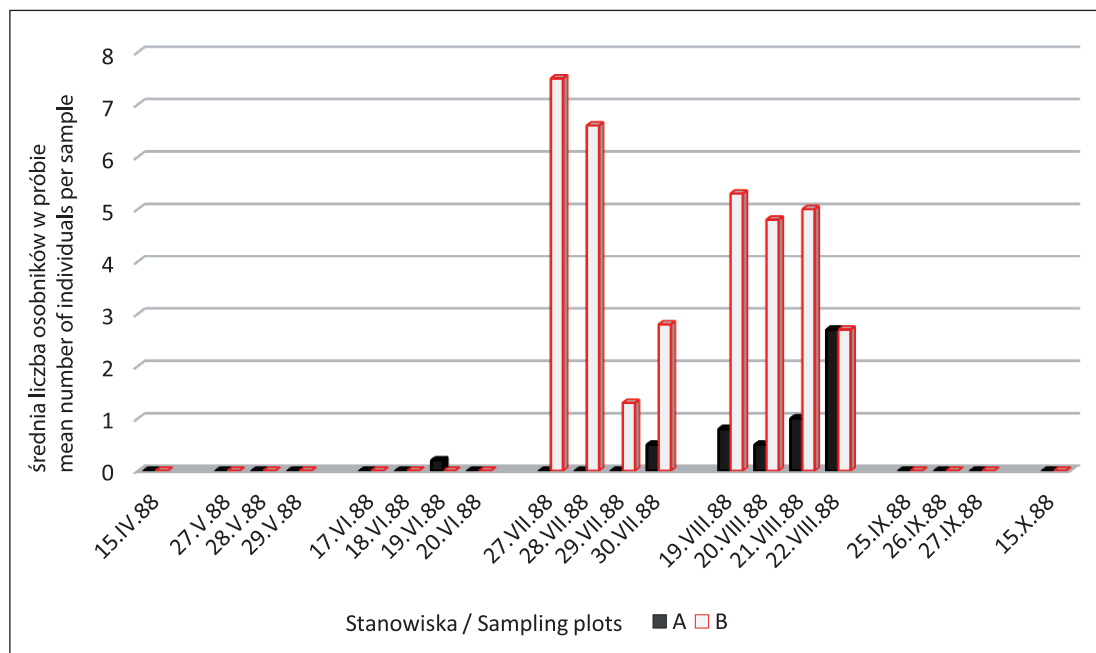


Ryc. 11. Aktywność imagines *Limonia macrostigma* w badanych dniach 1988 r.; N = 128.
 Fig. 11. Activity of the imagines of *Limonia macrostigma* in studied days of 1988; N = 128.



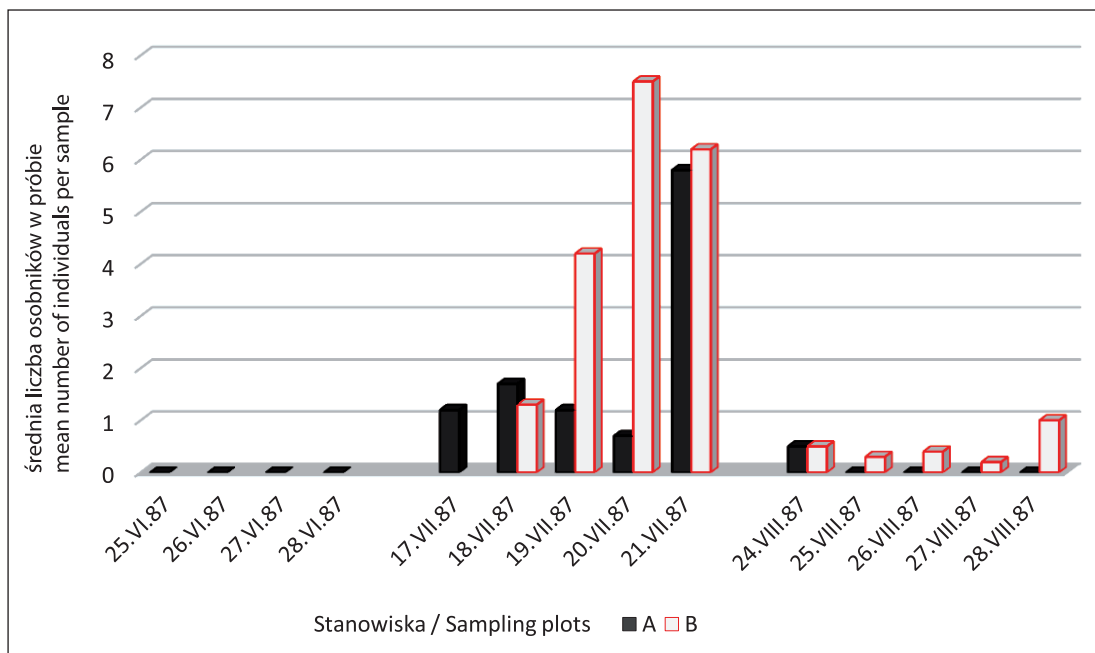
Ryc. 12. Aktywność imagines *Limonia trivittata* w badanych dniach 1987 r.; N = 32.

Fig. 12. Activity of the imagines of *Limonia trivittata* in studied days of 1987; N = 32.

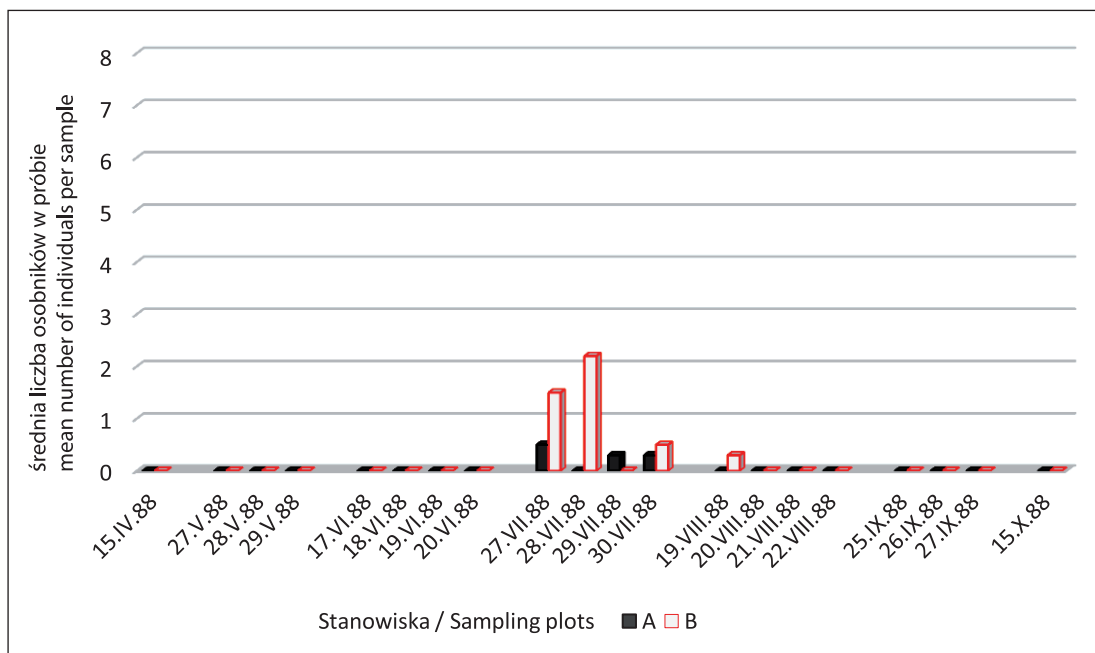


Ryc. 13. Aktywność imagines *Limonia trivittata* w badanych dniach 1988 r.; N = 174.

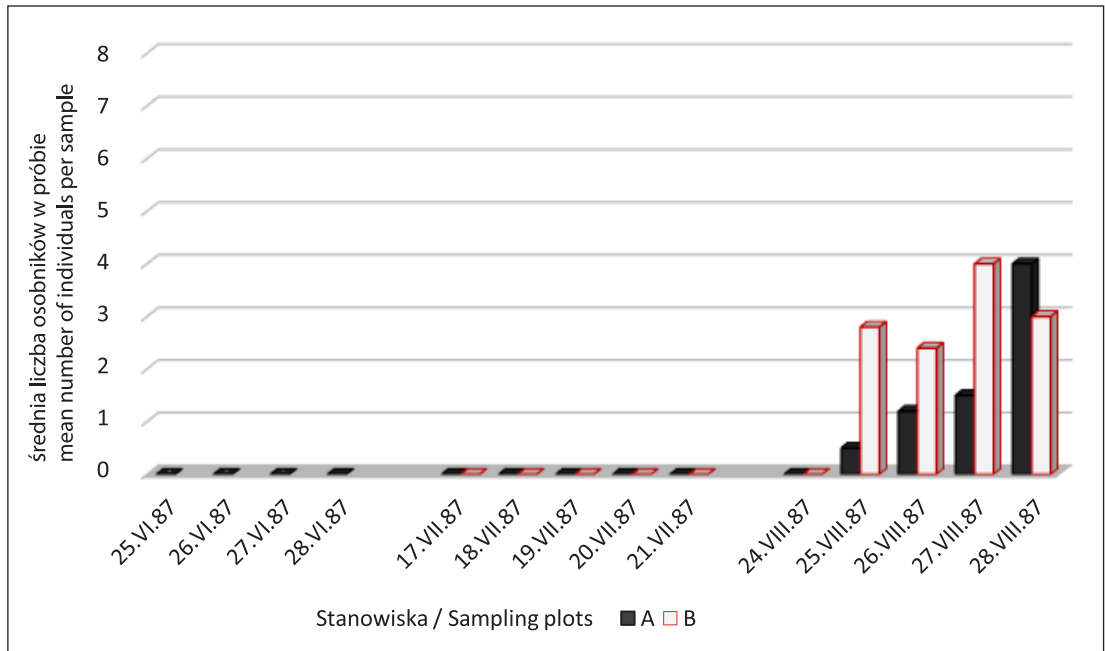
Fig. 13. Activity of the imagines of *Limonia trivittata* in studied days of 1988; N = 174.



Ryc. 14. Aktywność imagines *Cheilotrachia (Ch.) imbuta* w badanych dniach 1987 r.; N = 181.
 Fig. 14. Activity of the imagines of *Cheilotrachia (Ch.) imbuta* in studied days of 1987; N = 181.

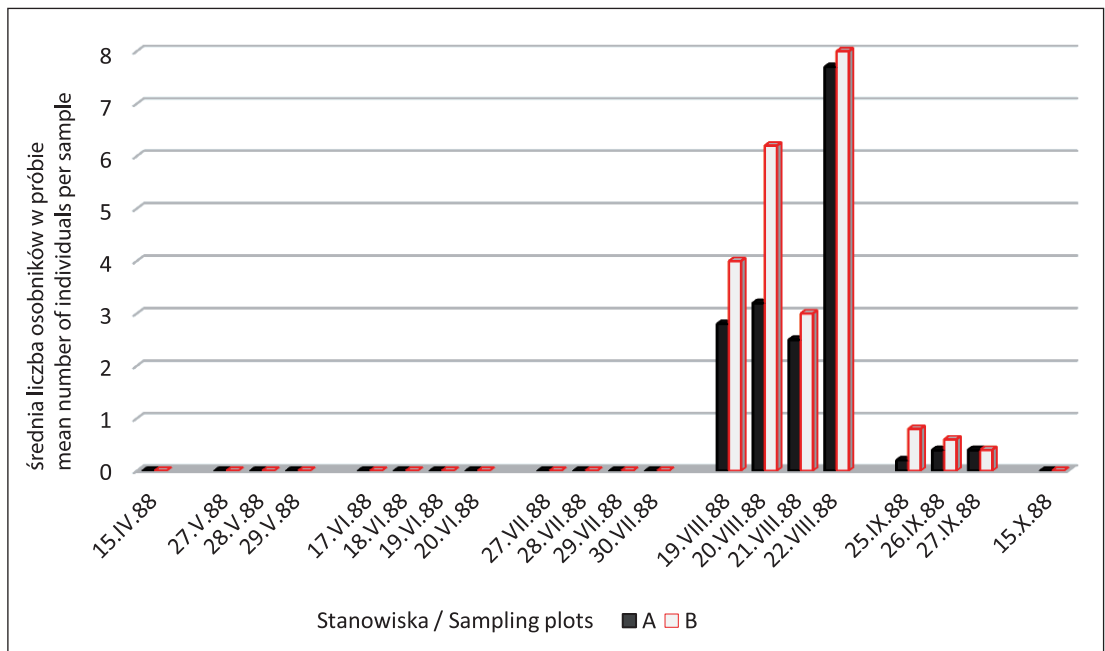


Ryc. 15. Aktywność imagines *Cheilotrachia (Ch.) imbuta* w badanych dniach 1988 r.; N = 24.
 Fig. 15. Activity of the imagines of *Cheilotrachia (Ch.) imbuta* in studied days of 1988; N = 24.



Ryc. 16. Aktywność imagines *Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscula* w badanych dniach 1987 r.; N = 86.

Fig. 16. Activity of the imagines of *Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscula* in studied days of 1987; N = 86.



Ryc. 17. Aktywność imagines *Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscula* w badanych dniach 1988 r.; N = 176.

Fig. 17. Activity of the imagines of *Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscula* in studied days of 1988; N = 176.

Table 2. Rezultaty zbiorów i obserwacji Limoniidae i Peditiidae na stanowiskach A i B w Gorczańskim Parku Narodowym (N - liczba osobników, D - dominacja gatunku w materiale, ↑ - obserwowane wyloty imagines).
Table 2. Data on Limoniidae and Peditiidae collected in sampling plots A and B in the Gorce National Park (N - number of individuals, D - species dominance in the material, ↑ - observed emergence of the imagines).

Data /Date	25-28.VI 1987		17-21.VII 1987		24-28.VIII 1987		15.IV 1988		27-29.V 1988		17-20.VI 1988		27-30.VII 1988		19-22.VIII 1988		25-27.IX 1988		15.X 1988		N _A	D _A	N _B	D _B	N	D	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B							
Stanowisko / Sampling station																											
Gatunek / Species																											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
LIMONIIDAE																											
1. <i>Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscula</i> (Loew, 1873)					30	56↑								64	100↑	4	8			98	2,56	164	3,86	262	3,25		
2. <i>Paradelphomyia (Oxyrhiza) senilis</i> (Hal., 1833)		10	2									5	1						15	0,39	3	0,07	18	0,22			
3. <i>Austrolimnophila (Archilimnophila) unica</i> (O.-S., 1869)			14		51				1			9	2	11	12	1			87	2,28	14	0,33	101	1,25			
4. <i>Austrolimnophila (A.) ochracea</i> (Mg., 1804)	1	2	2	1					2			2							4	0,1	4	0,09	8	0,1			
5. <i>Epiphragma (E.) oculare</i> (L., 1760)	1										1								1	0,03	1	0,02	2	0,02			
6. <i>Eloophila maculata</i> (Mg., 1804)											1	1	2		2				3	0,08	15	0,35	18	0,22			
7. <i>Eloophila niliaria</i> (Egger, 1863)																					1	0,02	1	0,01			
8. <i>Eloophila mundata</i> (Loew, 1871)							2						1						1	0,03	2	0,05	3	0,04			
9. <i>Eloophila submarmorata</i> (Ver., 1887)	6	12	17						12	18	2			1					33	0,86	35	0,82	68	0,84			
10. <i>Enphyliodorea (E.) phaeostigma</i> (Schumm., 1829)	1		1						1	2									2	0,05	3	0,07	5	0,06			
11. <i>Limnophila (L.) schranki</i> Oosterbr., 1992	1						22												23	0,6			23	0,29			
12. <i>Dicranophragma (Brachylimnophila) nemorale</i> (Mg., 1818)	8	11	9	10	10			2↑	16	13	4	3	11	7					60	1,57	44	1,04	104	1,29			
13. <i>Neolimnomyia batava</i> (Edw., 1938)	1	25	15								7	3							33	0,86	18	0,42	51	0,63			
14. <i>Neolimnomyia filata</i> (Walk., 1856)		25	27									19							25	0,65	46	1,08	71	0,88			
15. <i>Phylidorea (Paraphylidorea) fulvovermosa</i> (Schumm., 1829)											4	1	1						19	0,5	1	0,02	20	0,25			
16. <i>Pilaria discicollis</i> (Mg., 1818)																	1										
17. <i>Pilaria fuscipennis</i> (Mg., 1818)			2	1								5↑	2	6	1				13	0,34	4	0,09	17	0,21			
18. <i>Prionolabis hospes</i> (Egg., 1863)									4			5	1						20	0,52	1	0,02	21	0,26			
19. <i>Pseudolimnophila (P) lucorum</i> (Mg., 1818)	8↑	3																	2	0,05	1	0,02	3	0,04			
20. <i>Pseudolimnophila (P) septium</i> (Ver., 1886)																			2	0,05	1	0,02	3	0,04			
21. <i>Lipsothrix errans</i> (Walk., 1848)																			1	0,03	1	0,02	2	0,02			
22. <i>Lipsothrix remota</i> (Walk., 1848)	3	1	1						5	2									9	0,24	4	0,09	13	0,16			
23. <i>Crypteria (C.) limnophiloides</i> Berg., 1913	2	1	1	6	2				1	1	5			1	4	2	1		18	0,47	9	0,21	27	0,33			
24. <i>Neolimnophila carteri</i> (Tonn., 1921)																			1	0,03							
25. <i>Erioptera (E.) lutea</i> Mg., 1804	83↑	516	14	100	27			269↑	437	309	215	160	404	293	915↑	94	70		1824	47,71	2082	49,03	3906	48,41			
26. <i>Erioptera (E.) verralli</i> Edw., 1921									1	1	3								1	0,03	4	0,09	5	0,06			
27. <i>Gonempeda flava</i> (Schumm., 1829)																					3	0,07	3	0,04			
28. <i>Sceloprocata pentagonalis</i> (Loew, 1873)										2	1								2	0,05	1	0,02	3	0,04			
29. <i>Sceloprocata sorocula</i> (Zett., 1851)								4	1										4	0,1	1	0,02	5	0,06			
30. <i>Chellotrichia (Ch.) imbuta</i> (Mg., 1818)													5	17	2				67	1,75	138	3,25	205	2,54			
31. <i>Chellotrichia (Empeda) affinis</i> (Lacksch., 1927)																	7				7	0,16	7	9			
32. <i>Chellotrichia (Empeda) cinerascens</i> (Mg., 1804)								1		3									13	0,34	2	0,05	15	0,19			
33. <i>Chellotrichia (Empeda) staryi</i> Mendl., 1973					2	1										8	14		10	0,26	15	0,35	25	0,31			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
75. <i>Dicranomyia (D.) mitis</i> (Mg., 1830)		1	3								1	6	4				1			13	0,34	3	0,07	16	0,2	
76. <i>Dicranomyia (D.) modesta</i> (Mg., 1818)			1							6	3	10					1			17	0,44	4	0,09	21	0,26	
77. <i>Dicranomyia (Idiopyga) alpina</i> Bngt., 1948																	1	1		1	0,03	1	0,02	2	0,02	
78. <i>Dicranomyia (Idiopyga) halterella</i> Edw., 1921																	2	1		2	0,05	1	0,02	3	0,04	
79. <i>Dicranomyia (Melanolimonia) morio</i> (Fabr., 1787)	1																			1	0,03				1	0,01
80. <i>Dicranomyia (Numanitia) fusca</i> (Mg., 1804)	1	3	7	1	2					6	5	4	1	1	1	1		1		16	0,42	16	0,38	32	0,4	
81. <i>Discobola annulata</i> (L., 1758)					8	7						1	13	5						22	0,58	13	0,31	35	0,43	
82. <i>Limonia flavipes</i> (Fabr., 1787)	15	29	10							26	31	4								74	1,94	41	0,97	115	1,43	
83. <i>Limonia macrostigma</i> (Schumm., 1829)	1	25	13	5	13			1		3	2	37	47	15	23					87	2,28	98	2,31	185	2,29	
84. <i>Limonia nubiculosa</i> Mg., 1804		1				1														1	0,03	1	0,02	2	0,02	
85. <i>Limonia phragmitidis</i> (Schrank, 1781)		3														1	1			4	0,1	1	0,02	5	0,06	
86. <i>Limonia sylvicola</i> (Schumm., 1829)		4	2	24	1						13	15	2							56	1,46	5	0,12	61	0,76	
87. <i>Limonia trivittata</i> (Schumm., 1829)		2	6	1	23					1	3	73	18	79						25	0,65	181	4,26	206	2,55	
88. <i>Metalimnobia quadrinotata</i> (Mg., 1818)			2	2						1		3	4							1	0,03	11	0,26	12	0,15	
89. <i>Microlimnobia machidai</i> (Alex., 1921)					1															1	0,03				1	0,01
90. <i>Neolimnobia dumetorum</i> (Mg., 1804)			1																						1	0,01
91. <i>Rhipidia (Rh.) maculata</i> Mg., 1818					37	3					1	1	1	36	2	34	6			108	2,83	12	0,28	120	1,49	

PEDICIDAE

					2	3							3	1	1	5							8	0,21	9	0,21	17	0,21
92. <i>Ula (U.) bolitophila</i> Loew, 1869						3																						
93. <i>Ula (U.) mollissima</i> Hal., 1833	2	10	17	24	8				2	8	1	10	3	12	11	13	10	1				80	2,1	50	1,18	130	1,61	
94. <i>Ula (U.) sylvatica</i> (Mg., 1818)		3	2	4	3					7	4	2	3	18	10	3		1				29	0,76	34	0,8	63	0,78	
95. <i>Dicranota (Paradicranota) brevicornis</i> Bergt., 1891					1											2						2	0,05	1	0,02	3	0,04	
96. <i>Dicranota (Paradicranota) flammifera</i> Stary, 1981		2	1																			2	0,05	1	0,02	3	0,04	
97. <i>Dicranota (Paradicranota) pavida</i> (Hal., 1833)					1												2					1	0,03	2	0,05	3	0,04	
98. <i>Dicranota (Paradicranota) subtilis</i> Loew, 1871															1	1						1	0,03	1	0,02	2	0,02	
99. <i>Dicranota (Ludicia) lucidipennis</i> (Edw., 1921)					1	1							2									3	0,08	1	0,02	4	0,05	
100. <i>Pedicia (Analobis) occulta</i> (Mg., 1830)				2	1	6				1	1	1	3	2	9							4	0,1	22	0,52	26	0,32	
101. <i>Pedicia (Crunobia) straminea</i> (Mg., 1838)	12	18	4	37	42					13	21	19	30	58	120	1	4					158	4,13	221	5,2	379	4,7	
102. <i>Pedicia (P.) rivisa</i> (L., 1758)		1	1	3					2	2			1		1							7	0,18	4	0,09	11	1,14	
103. <i>Trichophona (T.) alpigena</i> (Strobl, 1909)									1					1										2	0,05	2	0,02	
104. <i>Trichophona (T.) contraria</i> Bergt., 1888	1									2												3	0,08			3	0,04	
105. <i>Trichophona (T.) immaculata</i> (Mg., 1804)					70	48				1	1		1		64	61	1	1				137	3,58	111	2,61	248	3,07	
106. <i>Trichophona (T.) invida</i> Madarassy, 1881					1																	1	0,03			1	0,01	
Razem / Total	174	865	619	539	351	0	0	382	483	519	494	450	744	737	1437	157	118	0	0	3823	100%	4246	100%	8069	100%			

Liczba gatunków na stanowisku / Number of species in the sampling plot	21	42	47	39	31	0	0	16	14	36	31	45	42	39	34	14	14	0	0							
Liczba gatunków w miesiącu / Number of species in the month	21	55	46	0	23	43	60	46	18	0																
Liczba prób / Number of samples	9	28	22	20	5	14	14	14	14	14	14	19	19	17	17	15	14	5	5							
Średnia liczba osobników w próbie / Mean number of individuals per sample	19	31	28	25	18	0	0	27	35	37	35	24	39	43	85	10	8	0	0							

PODSUMOWANIE

1. Owady dorosłe z badanych rodzin muchówek wykazują w Dolinie Kamienicy aktywność od maja do września, czasami do początku października (Ryc. 2–17), a więc około dwóch miesięcy krócej niż na nizinach. Jest to niewątpliwie wpływ górskiego, ostrego klimatu Gorców. Jest też bardzo prawdopodobne, ale wykazać to mogą jedynie dalsze badania, że wynik, który przedstawiono w niniejszej pracy odnosi się wyłącznie do dna Doliny Kamienicy, gdzie panuje mikroklimat ostrzejszy niż w wyższych partiach tej doliny. Na różnice warunków klimatycznych między zboczami o ekspozycji północnej i zboczami o ekspozycji południowej oraz między dolinami i partiami gór położonymi wyżej, zwracają uwagę zarówno klimatolodzy, jak i botanicy (m.in.: Kornas 1955; Gruszczyk 1988; Michalik 1989). Głęboka, wąska, zacieniona i w swoim górnym biegu prawie ze wszystkich stron osłonięta Dolina Kamienicy uważana jest przez Kornasia (1955) za najzimniejszą partię Gorców. Należy też zaznaczyć, że dla cyklu życiowych omawianych tu owadów znacznie ma nie tylko roczny rozkład temperatur, ale także związane z nim długotrwałe utrzymywanie się pokrywy śnieżnej wiosną i w rezultacie skrócony okres wegetacyjny.

2. Na szczególnie zwrócenie uwagi zasługuje fakt bardzo wysokiej liczby gatunków występujących na niewielkim obszarze: 103 gatunki na dwóch, blisko siebie położonych stanowiskach. Do liczby tej można dodać jeszcze 5 kolejnych gatunków, których obecność odnotowano na stanowisku B, w cyklu innych badań (Chaniecka, Wiedeńska 2006; Wiedeńska 2014), co daje w sumie liczbę 108 gatunków na powierzchni o wymiarach zaledwie około 150 × 20 metrów. Dla porównania: w badaniach tych muchówek zasiedlających typowe dla Gorców zbiorowiska roślinne (Wiedeńska 2014), a więc na terenie znacznie większym i bardziej zróżnicowanym, stwierdzono występowanie 95 gatunków. Warto w tym miejscu także zaznaczyć, że wymieniona liczba 108 gatunków, żyjących na tym niewielkim wycinku Doliny Kamienicy, stanowi przeszło 43% gatunków sygaczowatych i kreślowatych do tej pory stwierdzonych w całej Polsce (Wiedeńska 2007a, b). (Ta proporcja niewątpliwie ulegnie zmianie w przyszłości, ponieważ do obecnej chwili fauna Limoniidae i Pediciidae w Polsce jest poznana bardzo słabo).

3. Podkreślane wyżej wielkie bogactwo gatunków jest odzwierciedleniem lokalnej różnorodności mikrosiedlisk. Potwierdza to trafność wytypowania Gorców wraz z częścią doliny rzeki Kamienicy jako Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Ostoja Gorczańska” (Loch, Staszyńska 2011). Na cenne walory przyrodnicze wilgotnych siedlisk Gorczańskiego Parku Narodowego zwrócono już uwagę w badaniach wodnych i lądowych bezkręgowców Parku (Chaniecka, Wiedeńska 2006) oraz w pierwszej części serii o dorosłych formach Limoniidae i Pediciidae Gorców (Wiedeńska 2014).

PIŚMIENNICTWO

- Brinkmann R. 1991. Zur Habitatpräferenz und Phänologie der Limoniidae, Tipulidae und Cylindrotomidae (Diptera) im Bereich eines norddeutschen Tieflandbaches. Faunistisch-Ökologische Mitteilungen Supplement 11: 1–156.
- Caspers N. 1980. Die Emergenz eines kleinen Waldbaches bei Bonn. Decheniana – Beihefte 23: 1–175.
- Chaniecka K., Wiedeńska J. 2006. Młaki – siedliska wyjątkowe. Wyniki badań fauny bezkręgowców w Gorczańskim Parku Narodowym. Ochrona Beskidów Zachodnich 1: 139–155.
- Cramer E. 1968. Die Tipuliden des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. Deutsche Entomologische Zeitschrift 15,1-3: 133–232.
- Dittmar G. 1955. Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesenmittelgebirgsbach. Archiv für Hydrobiologie 50: 305–552.
- Dyduch-Falniowska A., Kaźmierczakowa R., Makomska-Juchiewicz M., Perzanowska-Sucharska J., Zajac K. 1999. Ostoje przyrody w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Gruszczyk M. 1988. Klimat, warunki meteorologiczne. [W:] Gorczański Park Narodowy. Kronika. T. 1. Opis ogólny: 7–38. Maszynopis w Bibliotece GPN, Poręba Wielka.
- Lewis T., Taylor R. L. 1965. Diurnal periodicity of flight by insects. Ecological Entomology 116,15: 393–435.
- Loch J., Staszyńska K. 2011. Strategia Zarządzania dla obszaru Natura 2000 „Ostoja Gorczańska”, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, [PDF w wersji on-line http://www.iop.krakow.pl/karpaty/Ostoja_Gorczańska_i_Gorce,23,strategia.html]
- Mendl H. 1971. Zur Flugperiodik der Limoniiden. Berichte aus der Ökologischen Station Messaure 4: 1–9.

- Mendl H. 1973. Limoniinen aus dem Breitenbach (Diptera, Tipulidae). *Archiv für Hydrobiologie* 71,2: 255–270.
- Mendl H., Solem J.O., Bretten S. 1987. Distribution and seasonal abundance of adult Limoniidae (Insecta, Diptera, Nematocera) in the Dovrefjell National Park, South Norway. *Fauna Norvegica, Ser. B.* 34: 63–72.
- Michalik S. 1989. Gorce. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Noll R. 1985. Taxonomie und Ökologie der Tipuliden, Cylindrotomiden, Limoniiden und Trichoceriden unter besonderer Berücksichtigung der Fauna Ostwestfalens (Insecta: Diptera). *Decheniana – Beihefte* 28: 1–265.
- Podenas S. 1995. The familie Tipulidae, Limoniidae, Cylindrotomidae, Trichoceridae and Ptychoperidae in Lithuania: an eco-faunistic approach. Thèse, Faculté des Sciences, Université de Neuchâtel: 1–199.
- Reusch H. 1988. Faunistische und phänologische Untersuchungen über Stelmücken des Niedersächsischen Tieflandes (Diptera: Limoniidae). *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 3,1: 171–203.
- Reusch H. 1989. Stelmücken im Tiefland Norddeutschlands (Diptera Nematocera: Limoniidae). *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 3,2: 455–472.
- Salmela J. 2001. Adult craneflies (Diptera: Nematocera) around springs in southern Finland. *Entomologica Fennica* 12: 139–152.
- Salmela J. 2008. Semiaquatic fly (Diptera, Nematocera) fauna of fens, springs, headwater streams and alpine wetlands in the northern boreal ecoregion, Finland. *W-album* 6: 3–63.
- Savchenko E.N. 1982. Komari-limoniidi (pidrodina eriopterini). [In:] *Fauna Ukraini*, vol. 14. *Dovgovusi dvokrylye*, vip. 3. Naukova Dumka, Kiiv.
- Savchenko E.N. 1985. Komary-limoniidy. *Podesejstvo limoniiny*. [In:] *Fauna Ukraini*, vol. 14. *Dlinnousye dvukrylye*, vyp. 4. Naukova Dumka, Kiev.
- Savchenko E.N. 1986. Komary – limoniidy (obščaja charakteristika, podsejstva pediciiny i geksatominy). [In:] *Fauna Ukraini*, vol. 14. *Dlinnousye dvukrylye*, vyp. 2. Naukova Dumka, Kiev.
- Savchenko E.N., Oosterbroek P., Starý J. 1992. Family Limoniidae. [In:] A. Soos, L. Papp, P. Oosterbroek (eds), *Catalogue Palaearctic Diptera*, vol. 1: 183–369, Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- Wiedeńska J. 1986. Sygaczowate (Diptera, Limoniidae) Gór Świętokrzyskich. Cz. 1. Limoniidae doliny Lubrzanki. *Fragmenta Faunistica* 30,7: 99–120.
- Wiedeńska J. 2007a. Diptera: Limoniidae – wykaz gatunków. [W:] W. Bogdanowicz, E. Chudzicka, I. Pilipiuk, E. Skibińska (red.), *Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków [Fauna of Poland. Characteristics and checklist of species]*, T. II: 74–77. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- Wiedeńska J. 2007b. Diptera: Pediciidae – wykaz gatunków. [W:] W. Bogdanowicz, E. Chudzicka, I. Pilipiuk, E. Skibińska (red.), *Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków [Fauna of Poland. Characteristics and checklist of species]*, T. II: 77. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- Wiedeńska J. 2014. Muchówki z rodzin Limoniidae i Pediciidae (Diptera, Nematocera) Gorczańskiego Parku Narodowego. Cz. 1. Sygaczowate i kreślówate wybranych zbiorowisk roślinnych w Dolinie Kaminicy. *Ochrona Beskidów Zachodnich* 5: 7–19.

SUMMARY

The research into flight activity of Limoniidae and Pediciidae (Diptera, Nematocera) was described based on the material collected from two sampling stations A and B, situated in the Gorce National Park in the Kamiénica Valley (Fig. 1). The material was collected from June until August 1987 and from April until October 1988. The times of sample collecting are given in Table 1. In order to comply with variety of insects activity during the day the samples were collected six times a day from 5 a.m. until 8 p.m. of the solar time, every three hours (in the spring and the fall shorter – from dawn to dusk). Each sample was collected with an entomological net of 40 cm diameter for 15 minutes. Overall 88 species of crane-flies from the Limoniidae and 15 species from the Pediciidae families were identified (Table 2).

Imagines of crane-flies are active from May to September in the climatic conditions of the Gorce National Park (Fig. 2 & 3), which means it is shorter than on European lowlands. This results refer only to the deep, shady Kamiénica Valley characterized by more inclement micro-climate than other parts of the region. Flight activity of the most numerous species was included as well. The species with long lasting period of flight are *Erioptera (E.) lutea* Meigen, 1804 (Fig. 4 & 5), *Pedicia (Crunobia) straminea* (Meigen, 1838) (Fig. 6 & 7) and *Tricyphona immaculata* (Meigen, 1804) (Fig. 8 and 9). The two latter species probably have two generations per year. Summertime species are: *Limonia macrostigma* (Schummel, 1829) (Fig. 10 & 11), *L. trivittata* (Schummel, 1829) (Fig. 12 & 13) and *Cheilotrichia (Ch.) imbuta* (Meigen, 1818) (Fig. 14 & 15). In July, just before the sunset, up to several hundreds of *Ch. imbuta* insects were observed in swarms moving 2–6 meters above the ground. The late summer species (in the Gorce Mts) is *Paradelphomyia (Oxyrhiza) fuscula* (Loew, 1873) (Fig. 16 & 17).

It is worth emphasizing the fact of high richness of species in a relatively small area. 103 species within two stations situated relatively close to each other (Table 2). We must add 5 more species which were present in the station B, during other research (Chaniecka, Wiedeńska

2006; Wiedeńska 2014) which finally gives 108 species on the area of only 150×20 meters. It is about 43% of all Limoniidae and Pediciidae found in Poland to date. Such big diversity of species reflects the richness of micro-ha-

bitats. This fact confirms the pertinence of the idea for including the Kamienica Valley into the larger territory of the Natura 2000 network 'Ostoja Gorczańska' (= 'Gorce Mainstay').