

STANISŁAW CZACHOROWSKI, PAWEŁ BUCZYŃSKI, ROBERT STRYJECKI

### **Cchuściki (*Trichoptera*) Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie**

CZACHOROWSKI S., BUCZYŃSKI P., STRYJECKI R. 2000. Caddisflies (*Trichoptera*) of the Janowskie Forests Landscape Park. *Parki nar. Rez. przyr.*, Białowieża, 19.3: 65 – 84.

ABSTRACT: Caddisfly fauna of the Janowskie Forests Landscape Park (SE Poland) is characterised, basing on author's materials from the years 1995 – 1998 and on a small collection from the years 1959 – 1960. 63 species were collected. Species composition, naturality, ecological state of park's fauna and their probable changes in past and future of are analysed and discussed. Proposals to create a national park are supported.

KEY WORDS: caddisflies, *Trichoptera*, Poland, landscape park, fauna naturality, renaturalisation  
*Stanisław Czachorowski*<sup>1/</sup>, *Paweł Buczyński*<sup>2/</sup>, *Robert Stryjecki*<sup>3/</sup>. *Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska UWM, ul. Żołnierska 14, 10 – 561 Olsztyn*<sup>1/</sup>; *Zakład Zoologii UMCS, ul. Akademicka 19, 20 – 033 Lublin*<sup>2/</sup>; *Katedra Zoologii AR w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20 – 033 Lublin*<sup>3/</sup>

#### WSTĘP

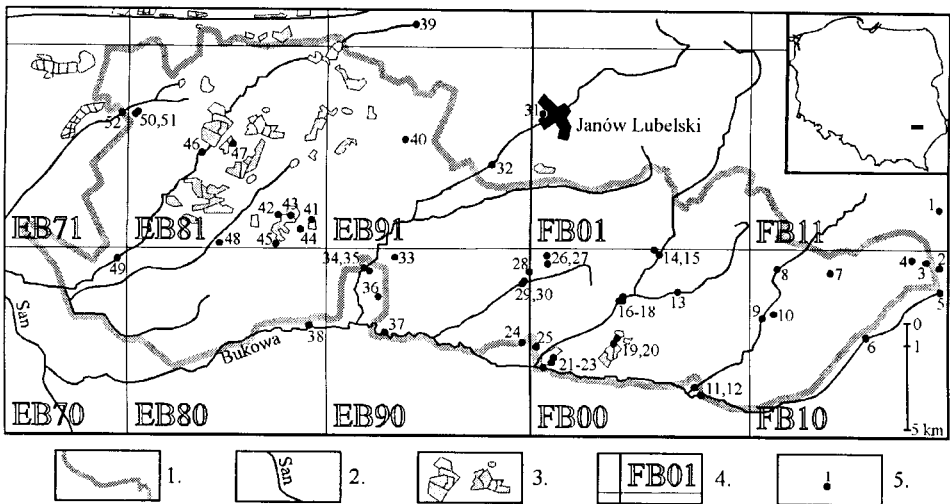
Park Krajobrazowy Lasy Janowskie należy do najcenniejszych elementów środowiska przyrodniczego południowo-wschodniej Polski. Oprócz parku krajobrazowego, na terenie Lasów Janowskich znajdują się też: leśny kompleks promocyjny, 5 częściowych i 2 projektowane rezerwy przyrody (KOMIERZYŃSKI, WEDIUK 1996). Proponuje się także utworzenie parku narodowego (FIJAŁKOWSKI 1991).

W piśmiennictwie naukowym brak jest jakichkolwiek danych o chruścikach tego terenu. Można o nich wnioskować jedynie pośrednio, na podstawie danych z innych części Kotliny Sandomierskiej (TOMASZEWSKI 1965) oraz z sąsiedniego Roztocza (RIEDEL, MAJECKI 1994).

Praca jest fragmentem szerszych badań nad składem gatunkowym i strukturą siedliskowego rozmieszczenia chruścików nizinnej części Polski. Jest też kontynuacją inwentaryzacji *Trichoptera* obszarów chronionych Polski. Celem pracy jest przedstawienie wyników z badań nad chruścikami Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie i jego najbliższych okolic, w kontekście regionalnego rozmieszczenia i antropogenicznych zmian fauny oraz potrzeb jej ochrony.

#### TEREN BADAŃ I STANOWISKA

Lasy Janowskie położone są na Równinie Biłgorajskiej, będącej północno-wschodnią częścią Kotliny Sandomierskiej (HARASIMIUK 1997). W regionalizacji „Katalogu fauny Polski” teren ten leży na pograniczu Kotliny Sandomierskiej,



Ryc. 1. Teren badań: 1 – Granica PK Lasy Janowskie, 2 – ciek, 3 – większe stawy, 4 – granice kwadratów UTM, 5 – stanowiska (numeracja jak w Tab. 1).

Fig. 1. Study area: 1 – Border of the Janowskie Forests Landscape Park, 2 – running waters, 3 – larger ponds, 4 – UTM-squares, 5 – localities (numeration like in Tab. 1).

Roztocza i Wyżyny Lubelskiej. Powierzchnia Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie wynosi 39 150 ha, strefy ochronnej – 60 500 ha. Podłoże geologiczne stanowią tu ilaste osady miocenijskie, pokryte głównie piaskami fluwioglacjalnymi. Owocuje to rzeźbą powierzchni zdominowaną przez wydmy i znaczne różnice wzniesień (180–250 m n.p.m.) (Fijałkowski 1997, Harasimiuk 1997).

Lasy Janowskie leżą w zlewni Bukowej (prawostronnego dopływu Sanu), niewielkie tylko obszary należą do zlewni Sanny i bezpośrednio – Sanu (Harasimiuk, Janiec 1997). Duże odcinki rzek mają charakter zbliżony do górskich potoków. Rzeki i strumienie mają przeważnie naturalny charakter, choć nie brakuje odcinków uregulowanych – głównie na obszarach łąk. Część regulacji i przekształceń antropogenicznych rzek (szczególnie Bukowej, Branwi i Łukawicy) wynika też z gospodarki stawowej; rzeki zasilają stawy i stale lub okresowo przyjmują ich wody. Niekorzystnym zjawiskiem jest też zanieczyszczenie rzeki Białej ściekami z Janowa Lubelskiego (Radwan i in. 1997) oraz lokalne dopływy ścieków bytowych w niektórych wsiach (głównie wzdłuż Branwi).

Bogactwo wód powierzchniowych, nieprzepuszczalne podłoże, utrudniony drenaż podziemny i ogólnie wysoki poziom wód gruntowych powodują, że liczne są obszary bezodpływowe. Ok. 10% powierzchni Parku stanowią wody powierzchniowe (w tym należące do największych w Polsce kompleksy stawów), ok. 20% – podmokłości śródleśne (Fijałkowski 1997). Efektem prowadzonych w latach powojennych melioracji jest też duża ilość rowów i kanałów. O roli wód w kształtowaniu środowiska naturalnego Parku świadczy fakt, że różnego rodzaju gleby hydrogeniczne pokrywają aż 27,60% jego powierzchni (Szunke 1996).

Tab. 1. Stanowiska badawcze (B&amp;Ł – numer w pracy BUCZYŃSKIEGO, ŁABĘDZKIEGO w druku) — Research localities (B&amp;Ł – number of the locality in BUCZYŃSKI, ŁABĘDZKI in press).

Nr No.	B&Ł	Lokalizacja Localisation	Stanowisko Locality
1	2	3	4
1.	–	Frampol	plytkie rozlewiska w piaskowni, z szuwarem trzcinowym
2.	2.	Kol. Sokołówka	drobny zbiornik łąkowy
3.	4.	Kol. Sokołówka	Bagno Rakowskie, rozlewisko na torfowisku przejściowym (przy wypływie strumienia)
4.	5.	Kol. Sokołówka	Bagno Rakowskie, torfowisko wysokie, stagnujące rowy przy grobli z „drogą cesarską”
5.	6.	Kol. Sokołówka	źródło Bukowej (obudowany helokren)
6.	7.	Korytków Duży	rz. Bukowa
7.	10.	Boreczki	torfowisko wysokie, stagnujący rów przerośnięty <i>Sphagnum</i>
8.	11.	Kapronie	rz. Rakowa
9.	9.	Władysławów-Dychy	rz. Rakowa
10.	13.	Władysławów-Dychy	stagnujący rów łąkowy
11.	14.	Szewce	rz. Rakowa
12.	17.	Szewce	rz. Bukowa
13.	–	W-WN od Kaproniów	rz. Branewka
14.	–	Flisy	rz. Branew
15.	23.	Flisy	drobny zbiornik dystroficzny na skraju bagnistego olsu i łąki
16.	26.	Porytowe Wzgórza	rz. Branew
17.	–	Porytowe Wzgórza	bezimienny strumień zasilający Branew
18.	–	Porytowe Wzgórza	źródło helokrenowe przy w/w strumieniu
19.	27.	Rez. „Lasy Janowskie”	rów w kompleksie stawów
20.	28.	Rez. „Lasy Janowskie”	staw hodowlany
21.	30.	Momoty Górne	staw hodowlany w gospodarstwie rybackim
22.	31.	Momoty Górne	rów w gospodarstwie rybackim
23.	32.	Momoty Górne	rz. Bukowa
24.	33.	Momoty Dolne	rozlewisko wokół okresowego ciek, na skraju olsu i wydm
25.	34.	Momoty Dolne	zbiorniki w piaskowni
26.	36.	Szklarnia	torfowisko niskie w rez. „Szklarnia”
27.	–	Szklarnia	strumień w lesie mieszanym, wypływający z w/w torfowiska
28.	38.	Szklarnia	zbiornik źródłowy w drzewostanie sosnowo-świerkowym
29.	39.	Szklarnia	Czartosowa
30.	40.	Szklarnia	zbiorniki przeciwpożarowe przy rz. Czartosowej
31.	44.	Janów Lubelski	źródło w dolinie Białej (reokreny zasilające staw źródłowy)
32.	45.	Jonaki	rz. Biała
33.	52.	Łązek Ordynacki	torfowisko wysokie z dużą torfianką
34.	56.	Łązek Ordynacki	rz. Biała
35.	57.	Łązek Ordynacki	drobny zbiornik łąkowy
36.	58.	Łązek Ordynacki	glinianka w cegielni
37.	55.	Łązek Przymiarki	rz. Bukowa
38.	59.	Szwedy	rz. Bukowa
39.	61.	Modliborzyce	źródło Łukawicy (helokren na dnie łąkowego rowu)
40.	64.	Ciechocin	drobny zbiornik łąkowy
41.	66.	Gwizdów	staw Pogorzelec

cd. ze str. 67

1	2	3	4
42.	67.	Rez. „Imelty Ług”	NW skraj stawu Imelty Ług, torfowisko niskie przechodzące w przejściowe
43.	68.	Rez. „Imelty Ług”	staw Imelty Ług
44.	70.	Gwizdów	zatorfione obniżenie śródleśne
45.	71.	Rez. „Imelty Ług”	torfowisko przejściowe na SW obrzeżu stawu Imelty Ług
46.	82.	Bania	rz. Łukawica
47.	84.	Świdry	staw hodowlany
48.	88.	Kochany	staw w osadzie śródleśnej
49.	92.	Goliszowiec	rz. Łukawica
50.	95.	Gielnia	torfowisko niskie
51.	96.	Gielnia	torfowisko przejściowe
52.	98.	Gielnia	skraj wsi, rz. Złodziejka

Chruściki zbierano na 52 stanowiskach (Ryc. 1, Tab. 1). Szczegółowe opisy większości z nich, wraz z danymi o własnościach fizyczno-chemicznych wody (pH, przewodnictwo elektryczne, zawartość tlenu rozpuszczonego), znajdują się w pracach BUCZYŃSKIEGO, ŁABĘDZKIEGO (w druku) i STRYJECKIEGO (1999).

#### MATERIAŁ I METODYKA

Materiał do pracy zbierano w latach 1995–98. Podstawową metodą badawczą był odłów larw: czerpakiem hydrobiologicznym, w rzekach i stawach – także drągą ciągnioną, ramą bentosową i rurą Kajaka. Sporadycznie łowiono też imagines – siatką entomologiczną. W pracy wykorzystano też niewielki zbiór imagines z Bagna Rakowskiego, z lat 1959–60 (kolekcja Zakładu Zoologii UMCS, leg. S. Riabinin).

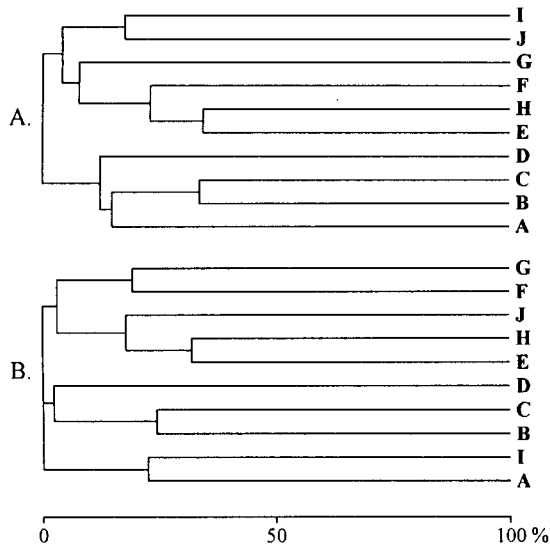
Podobieństwa faunistyczne (metodami: Jaccarda i Bray-Curtisa) oraz wskaźniki różnorodności (Shannona-Weavera i Simpsona) obliczono przy pomocy programu „Biodiversity”. Dodatkowo obliczono różnorodność gatunkową wskaźnikiem PIE (Probability of Interspecific Encounters) (ŁAMPERT, SOMMER 1996).

Naturalność biocenoz określono za pomocą wzorów FISCHERA (1996) w modyfikacji Czachorowskiego (CZACHOROWSKI, BUCZYŃSKI 1999b):

$$Wns = \frac{\sum Wze_i}{S} \qquad Wni = \frac{\sum Wze_i n_i}{N}$$

gdzie: Wns – wskaźnik naturalności danej biocenozy, Wni – wskaźnik naturalności danej biocenozy; Wze<sub>i</sub> – wskaźnik znaczenia ekologicznego i – tego gatunku w danej biocenozy (wartości przyjęto za: CZACHOROWSKI 1998, 1999; CZACHOROWSKI, BUCZYŃSKI 1999b); s – liczba wszystkich gatunków obecnych w danej biocenozy; n<sub>i</sub> – liczebność i – tego gatunku; N – suma liczebności gatunków obecnych w biocenozy (liczba wszystkich osobników).

Łącznie pobrano ponad 1400 prób; chruściki były obecne w ok. 400 z nich. Zebrano 3354 osobników (larw, poczwerek i imagines).



Ryc. 2. Dendryty podobieństw pomiędzy badanymi środowiskami (w %): A. podobieństwa jakościowe (formuła Jaccarda), B. podobieństwa ilościowe (formuła Bray-Curtisa). A–J – typy zbiorników (oznaczenia jak w Tab. 3).

Fig. 2. Dendrites of similarities between habitats (in %): A. qualitative similarities (by Jaccard formula), B. quantitative similarities (by Bray-Curtis formula). A–J – reservoir types (code names like in Tab. 3).

## WYNIKI

Łącznie na badanym obszarze wykazano 63 gatunki chruścików. 51 gatunków podano po raz pierwszy dla Kotliny Sandomierskiej. Rozmieszczenie stwierdzonych gatunków na stanowiskach przedstawia Tab. 2, statystyczne zestawienie zebranego materiału – Tab. 3.

Do eudominantów zaliczono tylko jeden gatunek: *Halesus digitatus*. Jest on związany z ciekami, głównie śródleśnymi, rzadziej występuje w litoralu jezior (brzeg zadrzewiony). Wśród dominantów znalazły się: *Hydropsyche pellucidula*, *Potamophylax rotundipennis* i *Oligotricha striata*. Dwa pierwsze gatunki to potamobionty, ostatni to acidotolerancyjny gatunek związany głównie z torfowiskami. W klasie subdominantów znalazło się pięć kolejnych taksonów: *Limnephilus rhombicus*, *L. extricatus*, *Chaetopterygini* spp. (*Halesus* spp. juv. i *Chaetopteryx* spp. juv.), *Chaetopteryx villosa*, *Lasiocephala basalis* (Tab. 3).

Najszerzym spektrum siedliskowym („szerokością niszy”) odznaczył się *Triaenodes bicolor* (limnebiont). Nieco mniejszym – *Glyphotaelius pellucidus*, *Trichostegia minor* i *Ironoquia dubia*. Nie są więc to gatunki najliczniejsze – wszystkie należały do recedentów. W czterech typach zbiorników spotykane były: *Holocentropus dubius*, *H. stagnalis*, *Oligotricha striata*, *Anabolia laevis*, *Limnephilus extricatus*, *L. griseus*, *Halesus digitatus*.

Tab. 2. Rozmieszczenie chrzączków w badanych zbiornikach. \* – także imagines, R – materiały S. Riabinina z Bagna Rakowskiego (1959–1960). # – gatunki nowe dla Kotliny Sandomierskiej — Distribution of caddisflies in researched reservoirs. \* – also imagines, R – materials of S. Riabinin from the Rakowskie Marsh (1959–1960). # – species new for the Sandomierska Basin.

Takson — Taxon	Stanowiska — Localities
1	2
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (CURT.) #	5, 29
<i>Polycentropus irroratus</i> (CURT.)#	12, 23, 49, 52
<i>Holocentropus dubius</i> (RAMB.)#	3, 4, 9, 26, 41, 50
<i>H. picicornis</i> (STEPH.)#	40
<i>H. stagnalis</i> (ALB.)#	14, 41, 42
<i>Hydropsyche angustipennis</i> (CURT.)#	6, 12, 13, 14, 16, 23, 34, 49
<i>H. pellucidula</i> (CURT.)	6, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 23, 32, 37, 38, 52
<i>H. saxonica</i> MCL.#	29
<i>Phryganea bipunctata</i> RETZ.	36, 43, 46
<i>P. grandis</i> L.#	21, 41, 46
<i>Agrypnia obsoleta</i> (HAG.)#	41
<i>A. pagetana</i> CURT.	41, 42
<i>A. picta</i> KOLEN.#	20, 41
<i>A. varia</i> (FABR.)#	44, 51
<i>Oligotricha striata</i> (L.)#	3, 4, 26, 30, 33, 42, 50
<i>Oligostomis reticulata</i> (L.)#	3, 5, 6, 26, 34, 52
<i>Hagenella clathrata</i> (KOLEN.)#	3R*, 7, 26
<i>Trichostegia minor</i> (CURT.)#	3, 15, 18, 26, 41
<i>Brachycentrus subnubilus</i> CURT.	9, 12, 23, 37, 38
<i>Apatania muliebris</i> MCL.#	31
<i>Ironoquia dubia</i> (STEPH.)#	5, 6, 9, 26, 27, 29, 32, 34, 43
<i>Anabolia furcata</i> BRAU.#	12, 34
<i>Anabolia</i> sp. ? <i>laevis</i> (ZETT.)#	6, 9, 12, 14, 16, 20, 22, 35, 38, 46
<i>Glyptotaelius pellucidus</i> (RETZ.)#	5, 9, 16, 17, 18, 22, 26, 41, 46
<i>Limnephilus</i> ? <i>binotatus</i> CURT.#	39
<i>Limnephilus</i> sp. ? <i>centralis</i> CURT.#	1, 3
<i>L. elegans</i> CURT.#	3, 39, 42
<i>L. extricatus</i> MCL.#	9, 12, 14, 17, 22, 23, 29, 31, 34, 46
<i>L. flavicornis</i> (FABR.)#	26, 40, 41, 47
<i>L. fuscicornis</i> RAMB.	6, 12, 23, 46
<i>L. fuscinervis</i> (ZETT.)#	42
<i>L. griseus</i> (L.)#	3, 5, 41, 42, 50
<i>L. ignavus</i> (?) MCL.#	39
<i>L. lunatus</i> CURT.#	5, 9, 10, 12, 22
<i>L. rhombicus</i> (L.)	2, 6, 9, 12, 14, 16, 29, 34, 41, 52
<i>Limnephilus</i> sp. ? <i>sparsus</i> CURT.#	36
<i>L. stigma</i> CURT.#	3, 26, 30, 40, 47, 50
<i>L. subcentralis</i> BRAU.	48
<i>L. vittatus</i> (FABR.)	3, 24, 35
<i>Limnephilus</i> sp. <i>larva nova</i>	3
<i>Chaetopteryx fusca</i> BRAU.#	14*
<i>Ch. subradiata</i> KLAP.#	3 R*
<i>Chaetopteryx</i> sp. ? <i>villosa</i> (FABR.)#	6, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 23, 29, 38, 52

1	2
<i>Chaetopterygini</i> indet.	6, 9, 12, 23, 29, 34, 37, 38, 46
<i>Halesus digitatus</i> (SCHR.) <sup>#</sup>	4, 6, 9, 11, 12, 14, 16, 21, 22, 23, 27, 29, 34, 37, 38, 46, 52
<i>H. ? radiatus</i> (CURT.) <sup>#</sup>	12
<i>H. tessellatus</i> (RAMB.) <sup>#</sup>	3*, 9, 12, 14, 16, 23, 29
<i>Potamophylax nigricornis</i> (PICT.) <sup>#</sup>	5, 16, 23
<i>P. rotundipennis</i> (BRAU.) <sup>#</sup>	2, 9, 12, 14, 16, 23, 29, 37, 38
<i>Rhadicoleptus alpestris</i> (KOLEN.) <sup>#</sup>	3 R*, 41
<i>Micropterna lateralis</i> (STEPH.) <sup>#</sup>	13
<i>Micropterna</i> sp.	28
<i>Beraeodes minutus</i> (L.) <sup>#</sup>	6, 8, 9, 11, 12, 15, 21, 22, 38, 45
<i>Lasiocephala basalis</i> (KOLEN.) <sup>#</sup>	2, 9, 13, 15, 22, 33, 36, 37, 52
<i>Notidobia ciliaris</i> (L.) <sup>#</sup>	6, 11, 12, 13, 22, 28, 48, 52
<i>Athripsodes albifrons</i> (L.) <sup>#</sup>	12
<i>A. aterrimus</i> (STEPH.) <sup>#</sup>	3, 6, 12, 39
<i>A. bilineatus</i> (L.) <sup>#</sup>	9, 28
<i>Trienodes bicolor</i> (CURT.) <sup>#</sup>	3, 9, 18, 19, 20, 24, 34, 37, 39, 41, 42, 49
<i>Mystacides azurea</i> (L.) <sup>#</sup>	37
<i>M. longicornis</i> (L.) <sup>#</sup>	6, 9, 11, 12, 13, 15, 19, 20, 37, 39, 42, 45
<i>Oecetus furva</i> (RAMB.) <sup>#</sup>	3, 19, 20
<i>O. lacustris</i> (PICT.) <sup>#</sup>	42
<i>O. ochracea</i> (CURT.)	19, 20, 41, 42
<i>Molannodes tinctus</i> (ZETT.) <sup>#</sup>	6, 12, 45

Analiza dominacji wskazuje na przewagę gatunków związanych z ciekami oraz wodami kwaśnymi. Jednocześnie najszerszymi zakresami siedliskowego rozmieszczenia odznaczyły się gatunki wód stojących.

Zdecydowanie najwięcej larw złowiono w rzekach, mniej na torfowiskach niskich i zbiornikach antropogenicznych na torfowiskach wysokich i przejściowych (rowy, torfianki). Najmniej chruścików złowiono w piaskowniach i zbiornikach, drobnych zbiornikach okresowych i strumieniach (Tab. 3).

Wskaźniki naturalności dla źródeł były bardzo niskie (Tab. 3), wskazujące na przekształcenie fauny. Wskaźnik Wns dla torfowisk też był niski, lecz Wni wyraźnie większy, co wskazuje na niewielki ilościowo (a większy jakościowo) wpływ gatunków niespecyficznych na zbiorniki torfowiskowe. Stosunkowo wysokimi wskaźnikami odznaczyła się fauna rzek oraz strumieni.

Najwyższymi wskaźnikami różnorodności Shannona odznaczyły się fauny rzek, stawów, mniejszymi źródeł, torfowisk sfagnowych i torfowisk niskich. Natomiast najwyższymi wartościami wskaźnika PIE odznaczyły się stawy, nieco mniejszymi: źródła, torfowiska wysokie i torfowiska niskie (Tab. 3). Wskaźnik różnorodności Simpsona najniższy był dla fauny stawów, nieco większy dla fauny źródeł i torfowisk sfagnowych i w dalszej kolejności zbiorników dolinnych (Tab. 3).

Podobieństwa między faunami zbiorników różnych typów badano w oparciu o dane jakościowe (formuła Jaccarda) i ilościowe (formuła Bray-Curtisa) (Ryc. 2). Niezależnie od metody, wyraźnie grupują się i wyodrębniają ciek i wody stojące.

Tab. 3. Statystyczne zestawienie zebranego materiału. Typ zbiornika: A – źródła, B – strumienie, C – rowy, D – rzeki, E – stawy, F – drobne zbiorniki naturalne, G – zbiorniki w piaskowniach, H – torfowiska niskie, I – torfowiska sfagnowe: zbiorniki naturalne, J – torfowiska sfagnowe: rowy i torfianki. S – łączna suma osobników (A–J), D – dominacja [%] — Statistical review of the collected material. Reservoir type: A – springs, B – streams, C – ditches, D – rivers, E – ponds, F – natural small water bodies, G – sand-pits, H – lowmoors, I – sphagnum peatbogs: natural waters, J – sphagnum peat-bogs: ditches and post-excavation peat pools. S – specimens together (A–J), D – dominance [%].

Gatunek — Species	Typ zbiornika — Reservoir type										S	D
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2			1							3	0,089
<i>Polycentropus irroratus</i>				11							11	0,328
<i>Holocentropus dubius</i>				5	3				6	5	19	0,566
<i>H. picicornis</i>						1					1	0,03
<i>H. stagnalis</i>				1	10			34	1		46	1,371
<i>Hydropsyche angustipennis</i>				65							65	1,938
<i>H. pellucidula</i>				288		1					289	8,617
<i>H. saxonica</i>				2							2	0,06
<i>Phryganea bipunctata</i>				1	1		2				4	0,119
<i>P. grandis</i>				3	2						5	0,149
<i>Agrypnia obsoleta</i>					1						1	0,03
<i>A. pagetana</i>					1				1		2	0,06
<i>A. picta</i>					8						8	0,239
<i>A. varia</i>								1	1		2	0,06
<i>Oligotricha striata</i>					16			37	12	140	205	6,112
<i>Oligostomis reticulata</i>	6			24				6			36	1,073
<i>Hagenella clathrata</i>								3	11		14	0,417
<i>Trichopstegia minor</i>	5				1	2		13		3	24	0,716
<i>Brachycentrus subnubilus</i>				43							43	1,282
<i>Apatania muliebris</i>	4										4	0,119
<i>Ironoquia dubia</i>	4	2		9	1			1			17	0,507
<i>Anabolia furcata</i>				34							34	1,014
<i>Anabolia sp. laevis</i>			4	54	3	1					62	1,849
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>	2	8	1	4	2			1			18	0,537
<i>Limnephilus ? binotatus</i>	13										13	0,388
<i>Limnephilus sp. ? centralis</i>							1	1			2	0,06
<i>L. elegans</i>	17								12		29	0,865
<i>L. extricatus</i>	2	4	18	82							106	3,16
<i>L. flavicornis</i>					2	4		2			8	0,239
<i>L. fuscicornis</i>				16							16	0,477
<i>L. fuscinervis</i>									1		1	0,03
<i>L. griseus</i>	8				1			5	5		19	0,566
<i>L. ? ignavus</i>	18										18	0,537
<i>L. lunatus</i>	1		6	45							52	1,55
<i>L. rhombicus</i>				149	1						150	4,472
<i>Limnephilus sp. ? sparsus</i>							3				3	0,089
<i>L. stigma</i>					6	1		46			53	1,58
<i>L. subcentralis</i>					1						1	0,03
<i>L. vittatus</i>						2		29			31	0,924



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Limnephilus</i> sp. larva nova				1						1	2	0,06
<i>Chaetopteryx fusca</i>				1							1	0,03
<i>C. subradiata</i>									1		1	0,03
<i>Chaetopteryx</i> sp. ? villosa		15		85							100	2,982
<i>Chaetopterygini</i> indet.				130							130	3,876
<i>Halesus digitatus</i>		7	32	1001	1						1041	31,04
<i>H. ? radiatus</i>				1							1	0,03
<i>Halesus tessellatus</i>				24					1		25	0,745
<i>Potamophylax nigricornis</i>	6			6							12	0,358
<i>P. rotundipennis</i>				229							229	6,828
<i>Rhadicoleptus alpestris</i>									13		13	0,388
<i>Micropterna lateralis</i>				1							1	0,03
<i>Micropterna</i> sp.				1							1	0,03
<i>Beraeodes minutus</i>	1		1	51							53	1,58
<i>Lasiocephala basalis</i>				98							98	2,922
<i>Notidobia ciliaris</i>				66							66	1,968
<i>Athripsodes albifrons</i>				2							2	0,06
<i>A. aterrimus</i>				2		6		6			14	0,417
<i>A. bilineatus</i>				6							6	0,179
<i>Trienodes bicolor</i>			1	2	11	4	3	40	2	3	66	1,968
<i>Mystacides azurea</i>				1							1	0,03
<i>M. longicornis</i>				31	14	1					46	1,371
<i>Oecetis furva</i>					5			3			8	0,239
<i>O. lacustris</i>					3		1				4	0,119
<i>O. ochracea</i>					7				1		8	0,239
<i>Molannodes tinctus</i>				8							8	0,239
Łącznie — Total	89	36	63	2585	101	22	10	228	68	152	3354	100
Wskaźniki różnorodności Species diversity indexes												
Shannon H'	0,998	0,62	0,6	1,03	1,17	0,86	0,65	0,94	0,96	0,16		
Shannon H <sub>max</sub>	1,146	0,7	0,8	1,6	1,36	0,95	0,7	1,2	1,18	0,7		
Simpsons Diversity (D)	0,12	0,26	0,3	0,18	0,08	0,13	0,16	0,14	0,12	0,85		
PIE	0,862	0,696	0,624	0,817	0,901	0,793	0,670	0,854	0,850	0,144		
Wskaźniki naturalności Naturality indexes												
Wns	4,01	10,8	7,2	10,8	—	6,6	—	6,0	4,2	3,75		
Wni	3,34	10,5	8,6	9,1	—	5,6	—	9,5	7,2	3,78		

W ciekach większe podobieństwa w faunie uwidoczniły się między strumieniami i rowami w agrocenozach (fauna zubożała w stosunku do rzek, choć ze specyficznymi gatunkami refiolnymi – generalnie dużo mniej liczna w gatunki). Źródła znajdują się w dendrytach w sąsiedztwie cieków albo torfowisk (część fauny limnokrenów jest związana ze strumieniami, zaś wiele gatunków zasiedlających helokreny – z torfowiskami). Fauna piaskowni była albo najbardziej odrębna, albo grupowała się ze zbiornikami okresowymi. Wynikało to z małej liczby gatunków, zaś te obecne to

eurytopy lub oportuniści o dużej dyspersyjności. Fauna stawów w większości podobna była do fauny torfowisk niskich (zadecydowały o tym gatunki siedlisk eutroficznych). Zbiorniki antropogeniczne na torfowiskach wysokich grupowały się z torfowiskami wysokimi lub niskimi (brak najbardziej wyspecjalizowanych gatunków torfowiskowych, dominacja acidotolerancyjnych eurytopów).

## FAUNA CHRUSCIKÓW POSZCZEGÓLNYCH TYPÓW ZBIORNIKÓW WODNYCH

### Źródła

Łącznie wykazano obecność 14 gatunków. Obecne były zarówno krenobionty (*Apatania muliebris*), krenofile (*Plectrocnemia conspersa*, *Potamophylax nigricornis*), gatunki strefy rhytralu (*Limnephilus extricatus*, *L. lunatus*, *Beraeodes minutus*, *Oligostomis reticulata*), jak i gatunki wód okresowych (*Glyphotaelius pellucidus*, *Trichostegia monors*, *Limnephilus griseus*). *Limnephilus elegans* może być uznany za gatunek bagiennie-źródłiskowy.

Badane źródłiska były silnie zróżnicowane faunistycznie, na obiekty: z przewagą *Apatania muliebris* (stanowisko 30), o faunie strumieniowej (prawdopodobnie wskutek przekształcenia antropogenicznego, na co wskazuje też niska wartość wskaźników naturalności) (st. 5), o charakterze śródleśnego zbiornika okresowego (st. 17), o charakterze bagiennym (st. 38). To zróżnicowanie wyjaśnia różne grupowanie się źródeł w dendrytach podobieństw.

Dużą naturalnością fauny odznaczyło się źródło rz. Białej – stanowisko nr 30 (Wns=9, Wni=13,2), pozostałe źródła odznaczyły się niskimi i bardzo niskimi wskaźnikami w przedziałach: Wns – 1,5–4,5, Wni – 1,3–5,2.

### Strumienie

Stwierdzono obecność zaledwie pięciu gatunków, z których najliczniejszy był *Chaetopteryx* sp. (*villosa?*), typowy przedstawiciel fauny rhytralu. Stosunkowo liczna była też *Ironoquia dubia*, typowa dla cieków okresowo wysychających i *Glyphotaelius pellucidus* – charakterystyczny dla okresowych wód śródleśnych. Generalnie fauna strumieni jest mało specyficzna, co prawdopodobnie wynika z faktu, że ich jest w Lasach Janowskich niewiele (część zmieniona w rowy, a więc jest antropogenicznie przekształcona). Wskaźniki naturalności uzyskały relatywnie duże wartości; Wns=11,3 i Wni=11,9 na stanowisku 16 i Wns=10,0, Wni=6,7 na stanowisku 26. Dla całości fauny wskaźniki wynosiły Wns=10,8 i Wni=10,5 (Tab. 3). Jednocześnie zanotowano małą różnorodność gatunkową, co może wynikać z jednorodności tego siedliska (śródleśne strumienie o dnie piaszczystym).

### Rowy w agrocenozach i kompleksach stawów

Złowiono 7 gatunków (a więc fauna gatunkowo bogatsza niż w strumieniach). Dominowały: *Halesus digitatus* i *Limnephilus extricatus* (gatunki związane z drobnymi ciekami). Do fauny strefy rhytralu zaliczyć można także: *Beraeodes minutus* i *Limnephilus lunatus*. Stwierdzono także gatunki wód stojących (*Triaenodes bicolor*). Fauna rowów jest pod dużym wpływem fauny rhytralu oraz w odcinkach o słabym przepływie – gatunków wód stojących.

Wskaźniki naturalności, liczone tak jak dla fauny strumieniowej, były niższe niż w strumieniach naturalnych i wynosiły  $Wns=7,2$  i  $Wni=8,6$  (Tab. 3). Zaś na poszczególnych stanowiskach wahały się w granicach 1–16 dla Wns. Skrajne wartości zanotowano na stanowiskach z jednym gatunkiem.

### Rzeki

W rzekach Lasów Janowskich złowiono 38 gatunków chruścików. Obok typowych potamobiontów i potamofili, obecna była także fauna strumieni (*Plectrocnemia conspersa*, *Oligostomis reticulata*, *Ironoquia dubia*, *Limnephilus extricatus*, *Chaetopteryx* sp. *villosa?*, *Ch. fusca*) – wszystkie (z jednym wyjątkiem) liczniejsze, niż w strumieniach czy rowach. Tak więc rzeki mają dla nich większe znaczenie, niż właściwe im siedlisko.

Obecne w rzekach są także gatunki wód okresowych (*Glyphotaelius pellucidus*) i źródlisk helokrenowych (*Potamophylax nigricornis*), lecz ich liczebność nie była wyższa niż we właściwym im siedlisku (ponadto *Potamophylax nigricornis* może pochodzić ze źródlisk przyboczowych, nie zauważonych przez badaczy). Fauna rzeczna odznaczała się dużymi wskaźnikami naturalności oraz wysokimi wskaźnikami różnorodności gatunkowej (Tab. 3).

Fauna poszczególnych rzek kształtowała się następująco:

#### Branew (2 stanowiska)

Eudominanty: *Halesus digitatus* (aż 59%), *Hydropsyche pellucidula* i *Potamophylax rotundipennis*. Brak dominantów i jeden subdominant – *Anabolia laevis*. Wśród recedentów pozostałe 16 gatunków. Wskaźnik naturalności był stosunkowo niski,  $Wns=7,5$ .

#### Bukowa (6 stanowisk)

Eudominanty: *Halesus digitatus* (26%), *Hydropsyche pellucidula* (15%), dominanty: *Lasiocephala basali*, *Potamophylax rotundipennis*, *Limnephilus rhombicus*, *L. lunatus*, *Notidobia ciliaris*, *Chaetopterygini* indet. Wśród subdominantów cztery gatunki, zaś recedentów – 13. Wskaźnik Wns uzyskał wartość 8,2.

**Rakowa (4 stanowiska)**

Eudominanty: *Halesus digitatus* (50%), *Chaetopterygini* indet. (10%), *Potamophylax rotundipennis* (10%). Dominanty: *Chaetopteryx* sp. Subdominanty: *Beraeodes minutus*, *Hydropsyche pellucidula*, *Limnephilus extricatus*, *Anabolia* sp. *laevis* (?). Wśród recedentów pozostałe 15 gatunków. W porównaniu do dwóch poprzednich rzek, fauna Rakowej ma charakter bardziej strumieniowy. Wskaźnik Wns uzyskał wartość 8,3.

**Biała (2 stanowiska)**

Eudominanty: *Limnephilus rhombicus*, *Anabolia furcata*, *Halesus digitatus*. Dominant: *Limnephilus extricatus*. Subdominant: *Chaetopterygini* indet., recedenty – 4 gatunki. Mimo niewielkiej liczby gatunków wskaźnik naturalności był relatywnie wysoki, Wns=8,7.

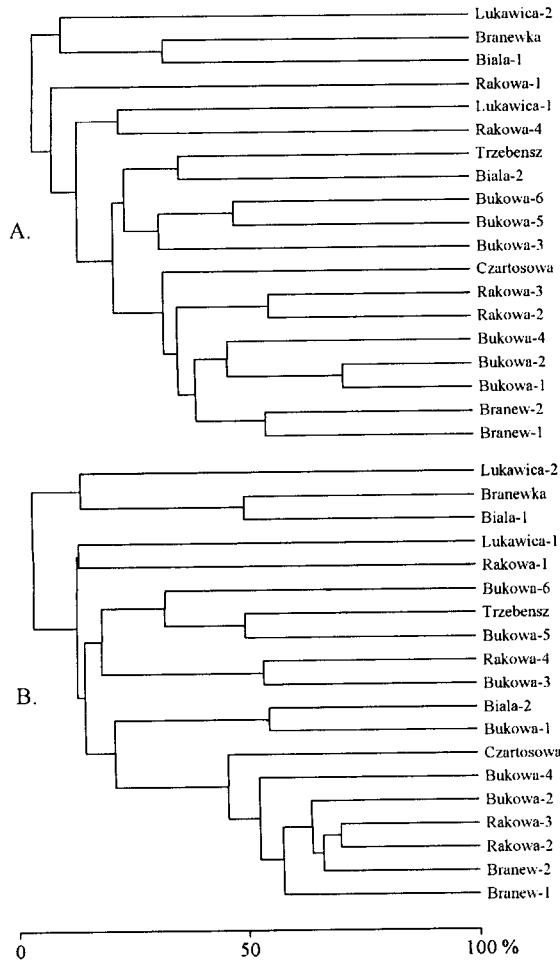
**Lukawica (2 stanowiska)**

Eudominanty: *Limnephilus fuscicornis*, *L. rhombicus* (po 25%). Dominanty: *Hydropsyche angustipennis*, *Anabolia* sp. *laevis*?, *Beraeodes minutus*, *Phryganea grandis*, *Molannodes tinctus*. Jeden subdominant i 5 recedentów. Wskaźnik naturalności Wns wynosił 8,2.

Ogólnie w faunie rzek dominowały gatunki eurytopowe, o dużym potencjale dyspersyjnym, często spotykane w krajobrazie synantropijnym. Warto jednak podkreślić obecność (choć mało liczną) wielu gatunków rzadkich, takich jak: *Polycentropus irroratus*, *Hydropsyche saxonica*, *Micropterna lateralis*, *Oligostomis reticulata*, *Beraeodes minutus*, *Athripsodes albifrons*, *A. bilineatus*, *Molannodes tinctus*.

W dendrytach podobieństw faunistycznych liczonych dla każdego stanowiska (Ryc. 3) wyodrębniło się kilka grup stanowisk. W ujęciu ilościowym (formuła Bray-Curtisa) w przedziale podobieństw powyżej 50% wyodrębniła się duża grupa stanowisk zawierająca stanowiska rzeki Branwi, dwa górne stanowiska rzeki Bukowej i trzecie z kolei stanowisko na rzece Rakowej. Ponadto wyodrębniły się cztery pary stanowisk zawierające górne odcinki rzek (pierwsze stanowisko rz. Bukowej z drugim stanowiskiem rzeki Białej), środkowe i dolne odcinki rzek Bukowej, Rakowej i Trzebysz oraz stanowiska znajdujące się pod wpływem ścieków bytowych lub silnie uregulowane (rzeka Biała, pierwsze stanowisko na rzece Bukowej).

Zarówno w ujęciu jakościowym jak i ilościowym podobieństwa między faunami były stosunkowo wysokie i w dendrytach wyodrębniały się stanowiska odcinków górnych (strumieniowych), środkowych i dolnych. Strefowość w profilu podłużnym okazała się istotniejsza w grupowaniu stanowisk niż przynależność do jednej rzeki. Potwierdza to większe znaczenie dla fauny chruścików charakterystyk siedliskowych niż łączności hydrologicznej.



Ryc. 3. Dendryty podobieństw pomiędzy stanowiskami na rzekach (w %): A. podobieństwa jakościowe (formuła Jaccarda), B. podobieństwa ilościowe (formuła Bray-Curtisa). 1–4 – kolejność stanowiska (licząc od źródła).

Fig. 3. Dendrites of similarities between river localities (in %): A. qualitative similarities (by Jaccard formula), B. quantitative similarities (by Bray-Curtis formula). 1–4 – ordering of locality (from spring).

### Stawy

W stawach zanotowano występowanie 23 gatunków. Jest to więc dla *Trichoptera* drugie co do bogactwa gatunkowego środowisko w Lasach Janowskich – po rzekach.

Struktura dominacji bardzo wyrównana. Najliczniej występowały: *Oligotricha striata*, *Mystacides longicornis*, *Triaenodes bicolor* i *Holocentropus stagnalis*. Zdecydowanie najwięcej było gatunków wód stojących trwałych, wśród których były reprezentowane nawet gatunki jeziorne. Gatunki związane z wodami okresowymi

i torfowiskami niskimi były nieliczne, reprezentowały je: *Limnephilus griseus*, *L. stigma*, *L. subcentralis* i *Trichostegia minor*. Na faunę stawów wpływają też wody torfowiskowe, o czym świadczy obecność takich gatunków, jak acidotolerancyjna *Oligotricha striata* czy typowo torfowiskowe: *Holocentropus dubius* i *H. stagnalis*.

#### *Drobne zbiorniki naturalne*

W drobnych zbiornikach naturalnych, głównie o charakterze zbiorników okresowych w dolinach rzecznych (w strefie zalewowej i o okresowych kontaktach hydrologicznych z rzekami), złowiono 10 gatunków, w tym jednego typowego potamobionta (*Hydropsyche pellucidula*). Najliczniej spotykano: *Limnephilus stigma*, *L. vittatus* i *Holocentropus stagnalis* (fauna specyficzna, typowa dla wód okresowych i torfowisk niskich), *Oligotricha striata* (gatunek wód zakwaszonych) oraz *Triaenodes bicolor* (gatunek trwałych wód stojących).

#### *Zbiorniki w piaskowniach*

Stwierdzono obecność zaledwie pięciu gatunków. Zbiorniki odznaczyły się dużą indywidualnością, w każdym stwierdzano 1–2 gatunki wyłączne. Może to wynikać z przypadkowej migracji gatunków kolonizujących (zbiorniki znajdowały się w pierwszych fazach sukcesji wtórnej) lub ze stosunkowo niewielkiej ilości zebranego materiału. Wszystkie stwierdzone gatunki są typowe dla trwałych wód stojących, brak było fauny typowej dla wód okresowych.

#### *Torfowiska wysokie i przejściowe – zbiorniki naturalne*

Wykazano obecność 14 gatunków. Do fauny specyficznej, torfowiskowej zaliczyć można: *Holocentropus dubius*, *H. stagnalis*, *Hagenella clathrata*, *Limnephilus elegans*. Wśród fauny wód stojących wymienić można: *Oecetis ochracea*, *Agrypnia pagetana*, *A. varia*, *Triaenodes bicolor*, *Holocentropus picicornis*. Obecne były też gatunki wód okresowych (*Limnephilus griseus*, *L. fuscinervis*) i strumieni śródleśnych (*Rhadicoleptus alpestris*, *Chaetopteryx subradiata*).

Wskaźniki naturalności na większości stanowisk były raczej niskie (Wns w przedziale 2–4,2, Wni w przedziale 2–5,9). Tylko dwa stanowiska: 3 i 7 odznaczyły się wyższymi wskaźnikami (odpowiednio: Wns 6,0 i 16, Wni 8,7 i 16).

#### *Torfowiska wysokie i przejściowe – rowy i torfianki*

Występowało tu pięć gatunków. Najliczniejsza była acidotolerancyjna *Oligotricha striata*. Tyrfobionty reprezentowała jedna larwa *Limnephilus* sp. indet. Za tyrfofila można uznać *Holocentropus dubius*, zaś *Trichostegia minor* jest gatunkiem śródleśnych wód okresowych. *Triaenodes bicolor* zasiedla stojące wody eutroficzne.

Omawianą faunę można uznać za silnie zubożoną faunę wód torfowisk wysokich i przejściowych. Potwierdzają to wskaźniki naturalności, które były bardzo niskie (Wns w przedziale 2,3 – 3,8, Wni w przedziale 3,7 – 3,8). Tylko rów na stanowisku 4 cechowała relatywnie wysoka wartość wskaźników (Wns=6, Wni=7,2), wyższa nawet niż w niektórych zbiornikach naturalnych. Jest to jednak rów bardzo stary.

### *Torfowiska niskie*

W zbiornikach turzycowiskowych poza dolinami rzek wykazano 16 gatunków, najliczniej spotykano: *Limnephilus stigma*, *L. vittatus* i *Holocentropus stagnalis* (fauna specyficzna, typowa dla wód okresowych i torfowisk niskich), *Oligotricha striata* (gatunek wód zakwaszonych) oraz *Triaenodes bicolor* (gatunek trwałych wód stojących).

Fauna wód niskotorfowiskowych była więc zdominowana przez faunę specyficzną, typową, z niewielkim udziałem gatunków wód stojących i cieków o charakterze dystroficznym, torfowiskowym (*Oligostomis reticulata*). Tłumaczy to podobieństwo faunistyczne do stawów.

### DYSKUSJA

Wykazane dla Lasów Janowskich 63 gatunki *Trichoptera* stanowią zaledwie ok. 23% fauny krajowej. Jeśli porównać to z ważkami (81% fauny krajowej), pluskwiakami wodnymi (48%) czy wodopójkami (35%) (BUCZYŃSKI, ŁABEDZKI w druku; LECHOWSKI i in. w druku; STRYJECKI 1999), bogactwo gatunkowe trichopterofauny wydaje się niewielkie. Lecz przy porównaniu z pobliskimi regionami, obraz ten jest zupełnie inny: na sąsiednim Roztoczu udokumentowano występowanie 59 gatunków (RIEDEL, MAJECKI 1994; CZACHOROWSKI, BUCZYŃSKI – dane niepublikowane), zaś na Polesiu – 40 (CZACHOROWSKI, BUCZYŃSKI 1999a).

Fauna chruścików Lasów Janowskich okazała się zdominowana przez gatunki wód bieżących – co wynika także z dużego udziału tego środowiska w wodach powierzchniowych badanego terenu i uwzględnienia dużej liczby stanowisk. Drugą pod względem różnorodności gatunkowej i liczby złowionych osobników grupą zbiorników okazały się stawy. Fauny źródeł i torfowisk były silniej antropogenicznie przekształcone. Wydaje się, że część gatunków pierwotnie obecnych na badanym terenie zanikła, niektóre być może nawet w ostatnich latach. Wiele innych jest silnie zagrożonych – choć występują w sąsiednich regionach i w razie poprawy warunków siedliskowych może nastąpić rekolonizacja.

Pierwsze poważniejsze zmiany trichopterofauny Lasów Janowskich nastąpiły zapewne w II połowie XIX wieku, gdy na miejscu wielu torfowisk utworzono kompleksy stawów rybnych. Niezależnie od ewentualnego zubożenia fauny torfowiskowej, powstanie stawów musiało spowodować pojawienie się na terenie Lasów Janowskich wielu gatunków stagnobiontycznych, w tym jeziornych (co uwidacznia

się np. bardzo wyraźnie w faunie *Hydracarina* – STRYJECKI 1999). Stawy, jak też zbiorniki w kopalniach piasku, odgrywają na badanym terenie ważną rolę także jako miejsca rozrodu płazów (CHOBOTOW, CZARNIAWSKI 1999). Ich powstanie spowodowało więc zapewne zmiany także w faunie tej grupy zwierząt.

W latach 60-tych XX w. dokonano też wielu melioracji i odwodnień, silnie zaburzając nie tylko biocenozy cieków; m.in. poziom wód gruntowych obniżył się wtedy średnio o ok. 1 m (FIJAŁKOWSKI 1997), co musiało mieć wpływ także i na inne typy zbiorników wodnych. Po tym okresie jedynie ścieki z Janowa negatywnie wpływały na faunę rzeki Białej. Wpływ ścieków jest najlepiej widoczny na odcinku rzeki od Janowa do ujścia rz. Trzebiesz (RADWAN i in. 1997). W połowie lat 90-tych uruchomiono w Janowie nowoczesną oczyszczalnię ścieków, dzięki czemu stan Białej zaczął się poprawiać: pod koniec 1997 r. na stanowisku w Jonakach (nr 31) autorzy stwierdzili obecność wodopójek, chruścików i ryb, wcześniej tu nie obserwowanych. Mimo to, chruściki reprezentowały zaledwie trzy larwy, należące do dwóch gatunków. Świadczy to o stopniowej rekolonizacji i renaturalizacji w miarę poprawiania się czystości wody. Potwierdza to dużo bogatsza fauna chruścików na stanowisku położonym niżej (stanowisko 33), gdzie *Trichoptera* reprezentowane były przez blisko 200 larw należących do dziewięciu gatunków. Ten sam gradient fauny stwierdzono także dla ważek i wodopójek (BUCZYŃSKI, ŁABEDZKI w druku; STRYJECKI 1999).

Należy podkreślić, że ilość i stan zachowania torfowisk wciąż pozostają na poziomie zadowalającym, zwłaszcza w porównaniu z regionami sąsiednimi, co pozwala na pewien optymizm w ocenie szans przetrwania chruścików torfowiskowych na omawianym terenie.

Potwierdza to bardzo bogata fauna ważek z wieloma tyrfobiontami i tyrfofilami (BUCZYŃSKI, ŁABEDZKI w druku). Potwierdzeniem procesów renaturalizacyjnych jest wysoka wartość wskaźników naturalności rowu na stanowisku 4. Jest to rów bardzo stary, nie funkcjonujący i o silnie zaawansowanej sukcesji naturalnej roślinności torfowiskowej. Stwierdzono w nim także bardzo naturalną faunę ważek (BUCZYŃSKI 1998).

Spośród gatunków stwierdzonych w Lasach Janowskich, rzadkie lub zagrożone w Polsce są: *Polycentropus irroratus*, *Hydropsyche saxonica*, *Micropterna lateralis*, *Oligostomis reticulata*, *Hagenella clathrata*, *Beraeodes minutus*, *Athripsodes albifrons*, *A. bilineatus*, *Molannodes tinctus*; były one stwierdzane w małej liczebności. W większości są to gatunki związane z ciekami. Wydaje się, że jest duża szansa na ich utrzymanie się, być może też na zwiększenie liczebności i zajmowanych stanowisk. Celowy byłby okresowy monitoring dla sprawdzenia, w którym kierunku przebiegają zmiany: ku dalszemu antropogenicznemu przekształcaniu biocenoz (zanikanie gatunków rzadkich i wyspecjalizowanych, napływ gatunków eurytopowych i oportunistycznych) czy renaturalizacji.

Można przypuszczać, że po wcześniejszych zaburzeniach antropogenicznych i zubożeniu trichopterofauny Lasów Janowskich, następuje jej stopniowa rekoloniza-



cja i renaturalizacja. Wskazuje na to fakt, że w grupach o większym niż chruściki potencjalnie dyspersyjnym (ważki, wodopójki) fauna jest bardziej naturalna. Potrzebne są jednak kolejne badania za kilka lat, aby stwierdzić, czy renaturalizacja rzeczywiście zachodzi, w jakim tempie i czy dotyczy fauny wszystkich typów wód. Wygodnym narzędziem kontroli tych procesów mogą być wskaźniki naturalności, gdyż umożliwiają porównania między różnymi stanowiskami i okresami badawczymi. Nie są też uzależnione od różnorodności gatunkowej: wysokie wartości mogą uzyskać stanowiska z niewielką liczbą gatunków, lecz z wyspecjalizowaną fauną (np. strumienie).

Porównanie struktur dominacji uwidacznia wyraźne różnice zgrupowań chruścików w poszczególnych rzekach. Analiza podobieństw wykazała, że różnice te wynikają przede wszystkim z charakterystyk siedliskowych, gdyż w dendrytach można wyodrębnić górne, środkowe i dolne odcinki rzek. Należy jednakże pamiętać, że na charakterystykę siedliskową danego odcinka rzeki ma wpływ nie tylko rzędowość danego odcinka cieku, lecz także charakter otoczenia i zmiany antropogeniczne (zanieczyszczenie wód, regulacja koryta). Potwierdza to wyodrębnienie się stanowisk bardziej zanieczyszczonej rzeki Białej i górnego stanowiska na rzece Bukowej (odcinek uregulowany). Różnice siedliskowe były bardzo wyraźne w badaniach nad ważkami: faunistycznie różniły się odcinki rzek uregulowane i nieuregulowane, stanowiska śródlęsne i terenów otwartych, wyraźne było też zróżnicowanie fauny w profilu podłużnym (BUCZYŃSKI, ŁABĘDZKI w druku). Podobne wnioski wynikają z badań nad wodopójkami, przy czym ze stopniem przekształcenia danego odcinka cieku była ujemnie skorelowana różnorodność gatunkowa (STRYJECKI 1999).

Analizy podobieństw faunistycznych wykazały grupowanie się cieków (stosunkowo niskie podobieństwa z innymi stanowiskami i relatywnie wysokie podobieństwa między stanowiskami rzek) oraz wód stojących. W tych ostatnich wyraźniej wyodrębniły się torfowiska wysokie (także przekształcone antropogenicznie) i zbiorniki o wyższej trofii (stawy, drobne zbiorniki, torfowiska niskie). Te dwie grupy zbiorników można określić jako dystroficzne i eutroficzne. Podobne faunistyczne zróżnicowanie odnotowano w badaniach nad wodopójkami (STRYJECKI 1997), pluskwiakami wodnymi (LECHOWSKI i in. w druku) i ważkami (BUCZYŃSKI, ŁABĘDZKI w druku).

Fauna chruścików Lasów Janowskich okazała się stosunkowo uboga w gatunki wyspecjalizowane i rzadkie. Zupełnie inny obraz rysuje się w oparciu o faunę ważek – liczną w gatunki, w tym gatunki rzadkie i chronione (BUCZYŃSKI, ŁABĘDZKI, w druku). Stosunkowo bogata i naturalna była też fauna wodopójek (STRYJECKI 1999). Jest to jednak chyba tylko pozorna sprzeczność. *Odonata* są grupą bardziej dyspersyjną, także wiele gatunków *Hydracarina* – jako pasożyty m.in. dobrze latających owadów – cechuje wysoki potencjał dyspersyjny w stadium larwalnym. Można przypuszczać, że renaturalizacja fauny następuje już od dłuższego czasu. Duża część stawów powstała blisko 100 lat temu, ponadto współcześnie część jest

gospodarowana ekstensywnie lub nie jest użytkowana gospodarczo. Niektóre rowy na torfowiskach również od dłuższego czasu nie są antropogenicznie zaburzane – stąd ich fauna cechuje się dużą naturalnością. Wydaje się więc, że ważki stanowią grupę szybciej rekolonizującą zbiorniki wodne niż chruściki. Potwierdzeniem tego wniosku może być to, że wśród ważek torfowiskowych brak w Lasach Janowskich tylko jednego gatunku: słabo latającej ważki *Nehalemia speciosa* (BUCZYŃSKI, ŁABEDZKI w druku). W faunie pluskwiaków największą różnorodnością odznaczyły się zbiorniki okresowe, z pięcioma gatunkami wyłącznymi, w tym dwoma rzadkimi (LECHOWSKI i in. w druku). Zarówno pluskwiaki jako grupa (szczególnie *Corixidae*), jak i zbiorniki okresowe, cechują się licznymi gatunkami o dużej dyspersyjności.

W faunie *Odonata*, *Heteroptera* i *Hydracarina* widoczne były powiązania między faunami stawów, rzek i kanałów (rowów). Było to związane z ich bezpośrednim połączeniem wodnym i ze stałym doprowadzaniem wód stawowych do kanałów. Zwłaszcza fauna tych ostatnich miała mieszany charakter – stagno-reofilny, z przewagą elementu stagnofilnego.

Natomiast przekształcenia w faunie rzek były okresowe i lokalne: głównie w okresie spuszczenia wody i wyłącznie w odcinkach przyległych do kompleksów stawów (BUCZYŃSKI, ŁABEDZKI w druku; LECHOWSKI i in. w druku; STRYJECKI 1997, 1999). W odniesieniu do chruścików powiązania te były mniej wyraźne i realizowały się poprzez gatunki wód stojących o szerszej welencji siedliskowej.

We wszystkich badanych grupach wodnych bezkręgowców, wyraźnie wyodrębniły się fauny wód stojących eutroficznych i zbiorniki torfowiskowe. Podobieństwo między stawami a drobnymi zbiornikami nie było duże, ze względu na brak w stawach gatunków wód wiosennych, stanowiących główny składnik fauny drobnych zbiorników. Fauny wód torfowiskowych (które cechował stosunkowo duży astatyzm) wyodrębniły się dobrze i były najbardziej zbliżone do faun drobnych zbiorników. Natomiast podobieństwa źródeł do innych zbiorników wodnych było bardzo małe, co częściowo wynikało z ubóstwa ich fauny. Jednak generalnie źródeł na terenie Lasów Janowskich jest niewiele i są one z reguły przekształcone (przez obudowę lub pogłębienie). Związane z tym jest okresowe wysychanie części źródeł, czym można tłumaczyć występowanie w źródłach także gatunków właściwych wodom astatycznym – co wpłynęło na pewne podobieństwo fauny wodopójek źródeł do tych wód (STRYJECKI 1999).

Stan obecny trichopterofauny, mimo ewidentnego wyginięcia niektórych gatunków, prawdopodobnie systematycznie się poprawia. Należy sądzić, że niektóre rzadkie i zagrożone gatunki będą zwiększały liczebność i liczbę stanowisk oraz że możliwa jest rekolonizacja przez kolejne gatunki *Trichoptera*.

Biorąc pod uwagę dane przedstawione w niniejszej pracy oraz wcześniej opublikowane dane dotyczące entomo- i akarofauny wodnej, proponowane przez FIJAŁKOWSKIEGO (1991) utworzenie w Lasach Janowskich parku narodowego wydaje się celowe. Wskazane są także badania monitoringowe nad stopniem naturalności

fauny (typowości dla danego typu krajobrazu i typu zbiorników wodnych) oraz monitorowanie antropogenicznych zmian i ewentualnej renaturalizacji w innych obszarach chronionych, traktowanych jako obszary wzorcowe.

## PIŚMIENNICTWO

- BUCZYŃSKI P. 1998. *Somatochlora arctica* (ZETT.) in the Janowskie Forests (Lasy Janowskie), SE Poland (*Anisoptera: Corduliidae*). Notul. odonatol., 5 (1): 8–9.
- BUCZYŃSKI P., ŁABĘDZKI A. w druku. Dragonflies (*Odonata*) of Janowskie Forests southeastern Poland. Opusc. zool. flumin.
- CHOBOTOW J., CZARNAWSKI W. 1999. Płazy i gady Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. Parki nar. Rez. przyr., 18.2: 111–123.
- CZACHOROWSKI S. 1998. Chruściki (*Trichoptera*). [W:] Operat ochrony fauny planu ochrony Drawieńskiego Parku Narodowego. Świebodzin. 40 s. (maszynopis).
- CZACHOROWSKI S. 1999. Chruściki (*Trichoptera*) źródeł Polski – stan poznania. [W:] Źródła Polski – stan badań, monitoring i ochrona. E. Biesiadka, S. Czachorowski (red.). Wydawnictwo WSP w Olsztynie, Olsztyn, s. 57–72.
- CZACHOROWSKI S., BUCZYŃSKI P. 1999a. Uwagi o chruścikach (*Insecta: Trichoptera*) Poleskiego Parku Narodowego i jego okolic. Parki nar. Rez. przyr., 18.2: 103–110.
- CZACHOROWSKI S., BUCZYŃSKI P. 1999b. Wskaźnik naturalności biocenoz – potencjalne narzędzie w monitorowaniu stanu ekologicznego torfowisk Polski, na przykładzie *Odonata* i *Trichoptera*. [W:] Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Red. S. Radwan, R. Kornijów. Wydawnictwo UMCS, Lublin, s. 51–57.
- FIJAŁKOWSKI D. 1991. Janowski Park Narodowy – projekt. TWWP Oddz. Lublin, UW Tarnobrzeg, Lublin. 18 s.
- FIJAŁKOWSKI D. 1997. Szata roślinna Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. Wydawnictwo UMCS, Lublin. 202 s.
- FISCHER J. 1996. Bewertungsverfahren zur Quellenfauna. Cruentia, 5: 227–240.
- HARASIMIUK M. 1997. Walory środowiska geograficznego Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. [W:] Środowisko przyrodnicze Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. S. Radwan, B. Sałata, M. Harasimiuk (red.). Wydawnictwo UMCS, AR w Lublinie, P.K. „Lasy Janowskie”, Lublin, s. 23–28.
- HARASIMIUK M., JANIEC B. 1997. Stosunki wodne Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie” i problemy ich ochrony. [W:] Środowisko przyrodnicze Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. S. Radwan, B. Sałata, M. Harasimiuk (red.). Wydawnictwo UMCS, AR w Lublinie, PK „Lasy Janowskie”, Lublin, s. 37–44.
- KOMIERZYŃSKI T., WEDIUK A. 1996. Lasy Janowskie. Leśny Kompleks Promocyjny. Nadleśnictwo Janów Lubelski, Janów Lubelski. 85 s.
- LAMPERT W., SOMMER U. 1996. Ekologia wód śródlądowych. PWN, Warszawa. 390 s.
- LECHOWSKI L., BUCZYŃSKI P., STRYJECKI R. w druku. Pluskwiaki wodne (*Heteroptera*) Lasów Janowskich. Wiad. entomol., 19.
- RADWAN S., KOPROŃ J., STEPIEŃ B. 1996. Rys fizjograficzny, historyczny oraz hydrochemia wód Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. [W:] Walory przyrodnicze Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. S. Radwan, B. Sałata, Z. Szunke (red.). Wydawnictwo UMCS, Lublin, s. 21–28.
- RADWAN S., STEPIEŃ B., KOPROŃ J. 1997. Charakterystyka fizyczno-chemiczna wód Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. [W:] Środowisko przyrodnicze Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. S. Radwan, B. Sałata, M. Harasimiuk (red.). Wydawnictwo UMCS, AR w Lublinie, PK „Lasy Janowskie”, Lublin, s. 45–56.

- RIEDEL W., MAJECKI J. 1994. Czuściki (*Trichoptera*) Roztocza. *Fragm. faun.*, 37: 315–322.
- STRYJECKI R. 1997. Kształtowanie się zgrupowań wodopójek (*Hydracarina*) w układzie siedliskowym staw – rów – rzeka. [W:] XVII Zjazd Hydrobiologów Polskich. Materiały zjazdowe. Red. L. Burchardt, B. Messyas. Polskie Tow. Hydrobiologiczne Oddział w Poznaniu, Poznań, s. 210–211.
- STRYJECKI R. 1999. Wodopójki (*Hydracarina*) Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie. Praca doktorska w maszynopisie, AR w Lublinie. 95 s.
- SZUNKE Z. 1996. Ekosystemy leśne Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. [W:] Walory przyrodnicze Parku Krajobrazowego „Lasy Janowskie”. S. Radwan, B. Sałata, Z. Szunke (red.). Wydawnictwo UMCS, Lublin, s. 39–44.
- TOMASZEWSKI C. 1965. Czuściki – *Trichoptera*. *Kat. Fauny Pol.*, 28: 1–104.

### Caddisflies (*Trichoptera*) of the Janowskie Forests Landscape Park

#### SUMMARY

3354 larvae, pupae and imagines were collected on 52 localities in the Janowskie Forests Landscape Park (SE Poland, Sandomierska Basin) in the years 1959–60 and 1995–98 (Fig. 1, Tab. 1). 63 caddisfly species were founded, out of which 51 are new for the Sandomierska Basin. In the paper there are analysed: species distribution on localities, occurrence in different habitats, naturality indexes, domination structure, species diversity, similarities between caddisfly fauna various habitats (Tables 2, 3, Figs 2, 3).

*Trichoptera* communities of running waters and ponds were the most rich and diversified. Faunas of springs and of peatbogs were poor and partially transformed. In faunas of all studied habitats an impoverishment is visible as a result of anthropogenic transformations of water habitats (ponds creating in second half of XIX age, drainages in years 60-th, drops of sewage). However, gradual recolonisation and renaturalisation in caddisfly fauna follows probably. Some species which don't occur contemporary or which are threatened and rare in the Janowskie Forests occur in neighbouring regions and they can recolonise this area, too.

Differences between faunas of running waters are result first of all from habitat characteristics. Upper, median and lower sections of rivers can be separated (Fig. 3). Environment character and anthropopression also influence on fauna composition.

FIJAŁKOWSKI (1991) proposed a creation of national park in the Janowskie Forests. It appears be advisable, basing on data about water macroinvertebrates, which are given in present and earlier published works.