

Rozmieszczenie gatunków kompleksu *Carex atrata* (Cyperaceae) w polskich Karkonoszach

PAWEŁ KWIATKOWSKI

KWIATKOWSKI, P. 2015. Distribution of the *Carex atrata* (Cyperaceae) complex in the Karkonosze Mts. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 22(2): 303–319. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The paper presents data on the distribution in the Polish part as well as habitat conditions and phytocoenotical scale of species from the *Carex atrata* complex in the Polish part of Karkonosze Mts (the Giant Mts). Localities of *Carex atrata* and *C. aterrima* are situated mainly in glacial cirques, where they grow in different high mountain plant communities of the *Montio-Cardaminetea*, *Mulgedio-Aconitetea*, *Elyno-Seslerietea*, and *Juncetea trifidi* classes. Since the two *Carex* species are closely related, main differences in their morphology are described.

KEY WORDS: sedge, high mountain zones, chorology, phytocoenoses, Sudetes, Poland

P. Kwiatkowski, Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Śląski, ul. Jagiellońska 28, 40–032 Katowice, Polska, e-mail: pawel.kwiatkowski@us.edu.pl

WSTĘP

Kompleks *Carex atrata* agg. obejmuje szereg blisko spokrewnionych taksonów, o znacznym podobieństwie morfologicznym i wyraźnym ograniczonych zasięgach geograficznych. Należy on do sekcji *Racemosae* G. Don in J. C. Loudon, Hort. Brit. 376. 1830 [syn.: sect. *Atratae* Kunth, Enum. Pl. 2:431. 1837; sect. *Microrhynchae* (Drejer) L. H. Bailey, Proc. Amer. Acad. Arts. Sci. 22:76. 1887] obejmującej około 60 taksonów, występujących głównie na obszarach górskich Ameryki Północnej, Europy i Azji (MURRAY 1969; CHWASTOWSKI 1979; ROALSON i in. 2001; HENDRICHs i in. 2004; ROALSON 2008; GUIBERT i in. 2009; CHATER 2010; KOOPMAN 2011; LIPNEROVÁ i in. 2013; GEBAUER i in. 2015). Przedstawicielami tej sekcji są również *Carex atrata* (turzyca czarniawa) oraz *C. aterrima* (turzyca zczerniała).

Carex atrata należy do gatunków cyrkumpolarno-(amfi-)arktyczno-alpejskich, o dość szerokim rozmieszczeniu od Ameryki Północnej, poprzez Grenlandię, Europę (Islandia, Wyspy Brytyjskie, Skandynawia, Pireneje, Alpy, Sudety, Karpaty, Góry Dynarskie, Bałkan), Ural, po góry środkowej Azji, Japonię i Daleki Wschód (MEUSEL i in. 1965; HULTÉN & FRIES 1986; AESCHIMANN i in. 2004; STEVANOVIĆ i in. 2009; ZAJĄC & ZAJĄC 2009; ROTREKLOVÁ i in. 2011). Natomiast *Carex aterrima* jest gatunkiem alpejsko-europejsko-azjatyckim, którego zasięg obejmuje Alpy, Sudety, Karpaty oraz góry Azji (HULTÉN & FRIES 1986; AESCHIMANN i in. 2004; ROTREKLOVÁ i in. 2011).

W Sudetach oba gatunki występują jedynie w ich najwyższych pasmach (KWIATKOWSKI & KRAHULEC 2011), w Karkonoszach oraz na nielicznych stanowiskach w paśmie Wysockiego Jesionika (BUREŠ 2013). Z polskich Karkonoszy podawano z reguły takson zbiorowy *Carex atrata* agg. (np. MACKO 1952; JENIK 1961; MATUSZKIEWICZ & MATUSZKIEWICZ 1975). W tym paśmie górskim *Carex aterrima* po raz pierwszy stwierdzono w latach 90. ubiegłego wieku, jako składnik endemicznej wysokogórskiej murawy *Saxifraga oppositifoliae-Festucetum versicoloris* (KWIATKOWSKI 1997). Taksonu tego zabrakło w wykazie roślin naczyniowych Polski (por. MIREK i in. 2002).

Dlatego celem niniejszego opracowania była weryfikacja rozmieszczenia, rozpoznanie warunków siedliskowych i fitocenotycznych obydwu jednostek taksonomicznych tego kompleksu.

MATERIAŁ I METODYKA

Badania terenowe prowadzone w latach 2006–2015 objęły obszar polskiej części Karkonoszy. W celu ustalenia kluczowych cech morfologicznych wykonano badania biometryczne 100 okazów. Określono i zmierzono następujące cechy ilościowe i jakościowe pędów nadziemnych: wysokość roślin; stopień owłosienia pędów; długość i szerokość liści; długość kwiatostanu; liczbę kłosów w kwiatostanie; długość i stopień owłosienia szypulek; długość pęcherzyka od nasady do szczytu dzióbka; kolor w pełni dojrzałego pęcherzyka. Zmienność wybranych cech poddano analizie statystycznej. Wyniki pomiarów posłużyły do skonstruowania klucza do oznaczania obydwu taksonów.

Dane o rozmieszczeniu *Carex atrata* i *C. aterrima* przedstawiono w postaci wykazu stanowisk skorelowanych z siatką kwadratów ATPOL (ZAJĄC 1978). Przy użyciu odbiornika GPS (układ WGS-84; pomiary wykonano w przedziałach 20-metrowych) określono maksima, minima oraz optymalny zasięg pionowy obu gatunków. Na podstawie 21 zdjęć fitosocjologicznych dotąd niepublikowanych i wykonanych według metody Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET 1964) określono stosunki fitocenotyczne i pośrednio preferencje siedliskowe obu gatunków.

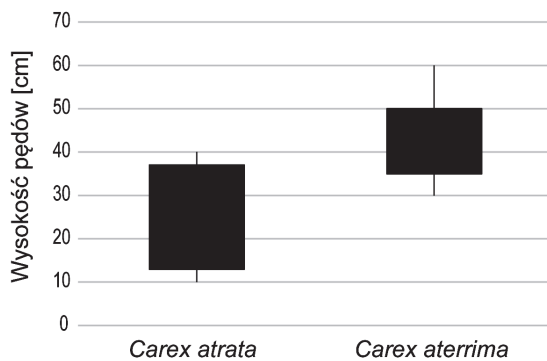
Nazwy roślin naczyniowych podano według zestawienia „Rośliny naczyniowe Karkonoszy ...” (KWIATKOWSKI 2008), które jest krytyczną kompilacją propozycji zawartych w różnych źródłach (KUBÁT i in. 2002; MIREK i in. 2002). Przy klasyfikacji gatunków do syntaksonów oraz nomenklaturze zbiorowisk roślinnych wykorzystano opracowania fitosocjologiczne MATUSZKIEWICZA (2002) oraz CHYTREGO (2007, 2011).

WYNIKI I DYSKUSJA

Taksonomia

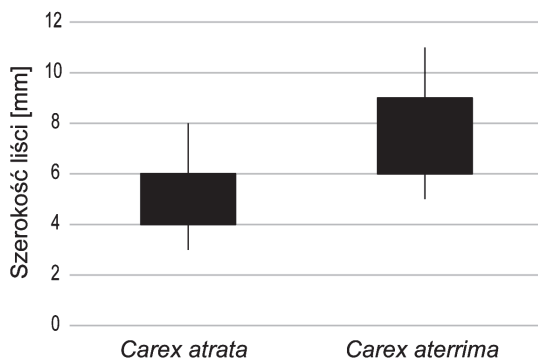
W oparciu o badania terenowe i analizę biometryczną w badanym kompleksie wyodrębniono dwa taksony w randze gatunków – *Carex atrata* (turzycę czarniawą) i *Carex aterrima* (turzycę zczerniałą).

Gatunki te wyróżniono na podstawie kompleksu powtarzających się cech. Do najważniejszych cech różniących obydwu gatunki należą: wysokość pędów (Ryc. 1), szerokość liści (Ryc. 2), długość kłosów (Ryc. 3) wraz z ich szypułkami (Ryc. 4) oraz długość pęcherzyków. Ogólnie większe wymiary pędów, liści, kłosów i pęcherzyków mają okazy *Carex aterrima*. Istotną cechą taksonomiczną jest również zabarwienie w pełni dojrzałych



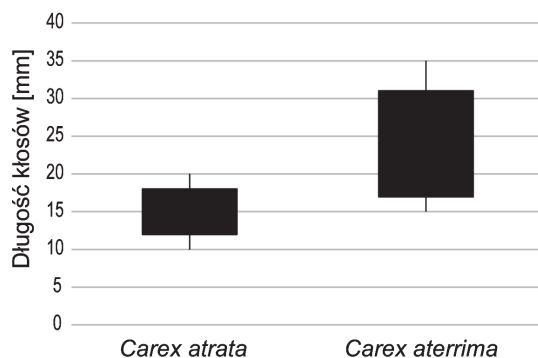
Ryc. 1. Wysokość pędów (w cm) – minimum/maksimum i zakres optymalny

Fig. 1. The height of shoots (in cm) – minimum/maximum and optimal range



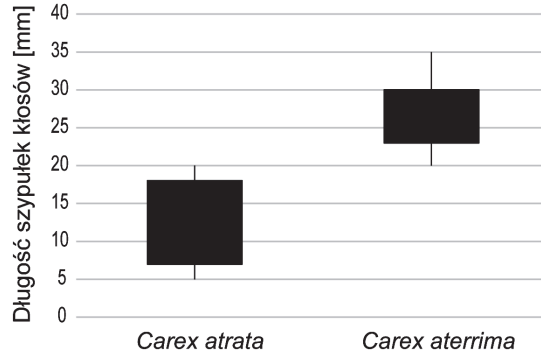
Ryc. 2. Szerokość liści (w mm) – minimum/maksimum i zakres optymalny

Fig. 2. The width of leaves (in mm) – minimum/maximum and optimal range



Ryc. 3. Długość kłosów (w mm) – minimum/maksimum i zakres optymalny

Fig. 3. The length of spikelets (in mm) – minimum/maximum and optimal range



Ryc. 4. Długość szypulek kłosów (w mm) – minimum/maksimum i zakres optymalny

Fig. 4. The length of spikelet stalks (in mm) – minimum/maximum and optimal range

pęcherzyków. Pozostałe cechy biometryczne z uwagi na szeroki zakres mają mniejsze znaczenie. Poniżej zestawiono najważniejsze cechy diagnostyczne gatunków w formie klucza oraz dane dotyczące liczby chromosomów i najczęściej stosowanych w literaturze synonimów.

Klucz do oznaczania gatunków *Carex atrata* agg. występujących w Sudetach

Roslina kępkowa; z \pm krótkimi rozłogami; z kłosem szczytowym żeńskim; pochwami u nasady łodygi czarniawo-czerwonymi, nie postrzępionymi siatkowato; dzióbek 3-znamionowych pęcherzyków bardzo krótki; przysadki kwiatów żeńskich tępe lub \pm ostre, bez wyraźnych ości; kłoski żeńskie osadzone na szypulkach *Carex atrata* L. gr.

1. 10–30(40) cm wysokości; łodygi cienkie i sztywne, pod kwiatostanem gładkie; liście 3–5(–8) mm szerokości, zwykle w połowie tak długie jak łodygi; kwiatostan z 3–5 podługowatojajowatymi z reguły wyprostowanymi, zwartymi kłosami; kłosy 10–20 mm długości na gładkich szypulkach 0,5–2 cm długości; pęcherzyki 3–4 mm długości, żółto-czerwone lub ciemnobrązowe, niekiedy ku szczytowi z fioletowymi plamkami *Carex atrata* L. [*Carex atrata* L., 1753, Sp. Pl.: 976; $2n = 54$ (ROALSON 2008; ROTREKLOVÁ i in. 2011); syn.: *Carex ustulata* Wahlenb.; *Trasus atratus* (L.) Gray, *Loxanisa atrata* (L.) Raf.]

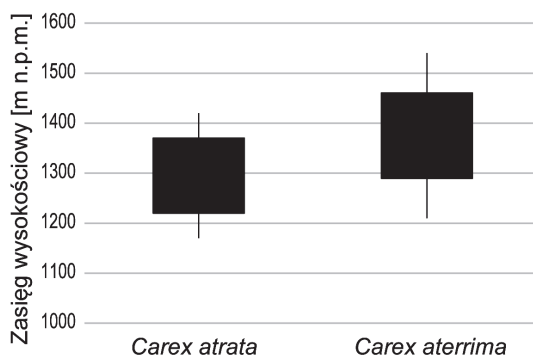
1*. 30–60 cm wysokości; łodygi tęgie, w górnej części pod kwiatostanem szorstkie; liście 5–9(–11) mm szerokości, zwykle prawie tak długie jak łodygi; kwiatostan \pm rozpięchły i przewieszony (dotyczy zwłaszcza bocznych kłosów); walcowate kłosy 15–30(–35) mm długości na szorstkich szypulkach 2–3,5 cm długich; pęcherzyki 4–5 mm długości, zwykle czarne lub czarno-brązowe *Carex aterrima* Hoppe [*Carex aterrima* Hoppe, 1826, Carices Germ.: 51; $2n = 52$ (ROALSON 2008; ROTREKLOVÁ i in. 2011); syn.: *Carex atrata* var. *aterrima* (Hoppe) Boot; *Carex atrata* subsp. *aterrima* (Hoppe) Čelak.; *Carex atrata* subsp. *perfusca* (V. I. Krecz) T. Koyama; *Carex atrata* f. *wolfii* (Kneuck) Kük; *Carex perfusca* V. I. Krecz; *Carex sudetica* Opiz; *Osculisa sudetica* (Opiz) Raf.]

Rozmieszczenie

Na podstawie własnych obserwacji w polskich Karkonoszach stwierdzono występowanie *Carex atrata* na 12 stanowiskach, a *Carex aterrima* na 17. W większości przypadków z powodu rozległości obiektów (nisze niwalne, kotły polodowcowe, hale itd.) stanowiska

te obejmują grupy populacji, złożone z kilku-kilkudziesięciu osobników. Dla przykładu – w Kotle Małego Stawu łącznie rośnie 17 osobników *Carex atrata* oraz 29 *C. aterrima*; zajmują one żleby, wychodnie skalne oraz źródła „rozrzuczone” na powierzchni blisko 1,5 km².

Zasięg pionowy obu gatunków jest odmienny. Podczas gdy *Carex atrata* występuje w przedziale 1170–1420 m n.p.m. (optymalny zasięg 1220–1360 m), to *C. aterrima* zajmuje wyraźnie wyższe położenia, od 1210 do 1540 (optimum 1310–1460 m) – Ryc. 5. Pomimo różnic w lokalnym zasięgu wysokościowym w polskich Karkonoszach, a także z uwagi na areal występowania w Europie oraz przywiązanie do wyższych położen górskich, oba gatunki zalicza się jednak do elementu alpejskiego flory naczyniowej Sudetów (por. KWIATKOWSKI & KRAHULEC 2011).



Ryc. 5. Zasięg wysokościowy turzycy czarniawej *Carex atrata* i turzycy czerniałej *Carex aterrima* w polskiej części Karkonoszy – minimum/maksimum i optymalny zasięg pionowy (w m n.p.m.)

Fig. 5. Vertical distribution of *Carex atrata* and *Carex aterrima* in the Polish part of the Karkonosze Mts – minimum/maximum and optimal vertical range (in m a.s.l.)

Poniżej zestawiono listę stanowisk obu gatunków. Zastosowano następujący układ zapisu: numer kwadratu ATPOL (ZAJĄC 1978); nazwę geograficzną; zakres wysokości w m n.p.m.; ewentualne dane z literatury; ostatni rok obserwacji przez autora.

Wykaz stanowisk *Carex atrata* (turzycy czarniawej)

AE 78: **1.** Dolina Szrenickiego Potoku – Szrenicki Kocioł; 1190–1280 m; 2012. **2.** Szrenickie Mokradła – Mokra Droga; 1220–1290 m; 2012. **3.** Hala pod Łabskim Szczytem – Mokra Droga; 1280–1350 m; 2012. **4.** Mały Śnieżny Kocioł; 1230–1390 m; WINKLER 1881; SCHUBE 1903; LIMPRICHT 1930; ŠOUREK 1969; KWIATKOWSKI 2006, 2015. **5.** Wielki Śnieżny Kocioł; 1320–1420 m; WINKLER 1881; SCHUBE 1903; SCHUSTLER 1918; ŠOUREK 1969; KWIATKOWSKI 2006; 2013.

AE 88: **6.** Czarny Kocioł Jagniątkowski; 1170–1280 m; KWIATKOWSKI 2004: Tab. 1, zdj. 2 i 9; 2009.

AE 89: **7.** Kocioł Wielkiego Stawu; 1280–1380 m; WINKLER 1881; SCHUBE 1903; ŠOUREK 1969; KWIATKOWSKI 1999: Tab. 1, zdj. 17; 2015. **8.** Kocioł Małego Stawu; 1230–1330 m; WINKLER 1881; SCHUBE 1903; ŠOUREK 1969; KWIATKOWSKI 1999: Tab. 1, zdj. 14; KWIATKOWSKI 2001: Tab. 1, zdj. 11; 2014; **9.** Biały Jar; 1350–1370 m; 2010. **10.** Złote Źródło – Dolina Łomniczki; 1400–1420 m; 2012. **11.** Kocioł Łomniczki; 1170–1350 m; KWIATKOWSKI 1999: Tab. 1, zdj. 6 i 12; 2013. **12.** Kocioł pod Śnieżką; 1270–1380 m; 2013.

Wykaz stanowisk *Carex aterrima* (turzycy zczerniałej)

AE 77: **1.** Hala Szrenicka; 1210–1240 m; 2006.

AE 78: **2.** Sokolnik; 1360 m; 2008. **3.** Hala pod Łabskim Szczytem; 1290–1370 m; 2012. **4.** Mały Śnieżny Kocioł – Żyła Bazaltowa; 1340–1390 m; KWIATKOWSKI 1997: Tab. 2, zdj. 9; 2015. **5.** Wielki Śnieżny Kocioł; 1360–1430 m; 2013. **6.** Wielki Szyszak; 1470 m; 2014.

AE 88: **7.** Czarna Przełęcz; 1340 m; 2009.

AE 89: **8.** Smogornia – Srebrny Uplaz; 1400–1430 m; 2007. **9.** Kocioł Wielkiego Stawu; 1280–1390 m; 2015. **10.** Kocioł Małego Stawu; 1280–1380 m; 2014. **11.** Równia pod Śnieżką – Jantarowa ścieżka; 1390–1430 m; 2012. **12.** Złote Źródło – Dolina Łomniczki; 1380–1410 m; 2012. **13.** Kocioł Łomniczki; 1290–1350 m; UECHTRITZ VON 1874, 1875; ČELAKOVSKÝ 1881; KWIATKOWSKI 2006; 2014. **14.** Kocioł pod Śnieżką; 1380–1390 m; 2014. **15.** Równia pod Śnieżką – Przełęcz pod Śnieżką; 1350–1410 m; 2011. **16.** Śnieżka; 1490–1540 m; 2008.

BE 80: **17.** Czarny Grzbiet; 1360–1400 m; 2008.

Warunki siedliskowe i stosunki fitocenotyczne

Gatunki kompleksu *Carex atrata* agg. w polskich Karkonoszach występują w przedziale wysokości pomiędzy 1170 a 1540 m n.p.m. Ich stanowiska znajdują się w większości w piętrze subalpejskim i alpejskim, w obrębie kotłów polodowcowych i nisz niwalnych, w górnych odcinkach dolin potoków oraz na wypłaszczonej wierzchowinie głównego grzbietu Karkonoszy. Siedliskiem są naturalne wysięki wód oraz w różnym stopniu nachylone stoki na podłożu granitowym lub bazaltowym, gdzie wytworzyły się płytkie, kamieniste gleby o odczynie kwaśnym lub neutralnym. Miejsca silnie wilgotne (źródłiska, zatorfienia, rynny ściekowe, strumyki, mokre półki skalne itd.) preferuje *Carex atrata*. Natomiast miejsca suchsze, w postaci wychodni skalnych na stokach kotłów i zboczach dolin oraz żlebów o utrwalonych piargach, są głównym typem siedlisk *Carex aterrima*, a w mniejszym stopniu *C. atrata*. Potwierdzeniem tych zależności są różnice w preferencjach siedliskowych obu gatunków, wyrażone w formie tzw. ekologicznych liczb wskaźnikowych (ELLENBERG i in. 1992; GUIBERT i in. 2008), zwłaszcza w zakresie typów gleb, stopnia ich wilgotności i odczynu oraz zawartości niektórych pierwiastków.

Na podstawie badań fitosocjologicznych stwierdzono, że w polskiej części Karkonoszy *Carex atrata* występuje głównie w otoczeniu źródlisk, gdzie rozwinęły się fragmenty zespołu czosnku syberyjskiego (*Allietum sibirici* Šmarda 1950 – Tab. 1, zdj. 1–3) i zespołu niebielistki alpejskiej (*Swertietum perennis* Zlatnik 1928 – zdj. 4–5). Ponadto gatunek ten wchodzi w skład subalpejskich ziołorośli modrzyka górskiego (*Cicerbitetum alpinae* Boletter 1921 – zdj. 6–9) oraz sporadycznie traworośli z dominacją trzcinników (*Crepidum conyzifoliae-Calamagrostietum villosae* (Zlatnik 1925) Jenik 1961 – zdj. 10–13, *Bupleuro longifoliae-Calamagrostietum arundinaceae* (Zlatnik 1928) Jenik 1961 – zdj. 14–16). W poszczególnych płatach dominują odpowiednie gatunki wskaźnikowe zespołów (*Adenostyles alliariae*, *Allium sibiricum*, *Cicerbita alpina*, *Swertia perennis* subsp. *alpestris*) i rośliny siedlisk higrofilnych (*Aconitum plicatum* subsp. *plicatum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia caespitosa* subsp. *gaudinii*, *Eriophorum angustifolium*, *Rhizomnium punctatum*, *Scapania uliginosa*, *Viola biflora*). We wszystkich tych fitocenozach *Carex atrata* występuje z niskim stopniem pokrycia (najczęściej +–1). Należy więc tu do gatunków bardzo rzadkich.

Tabela 1. *Carex atrata* oraz *C. aterrima* w zbiorowiskach roślinnych w polskiej części Karkonoszy
Table 1. *Carex atrata* and *Carex aterrima* in the Polish part of the Karkonosze Mts

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Numer kolejny / Successive number	55	60	55	70	65	100	100	100	100	95	100	100	95	100	95	100	50	65	55	85	80	
Pokrycie warstwy zielonej / Cover of herbs (%)	45	35	40	30	40	20	25	20	25	5	5	5	10	5	10	+	+	+	+	35	30	
Pokrycie warstwy mszystej / Cover of mosses (%)	2	2	2	2	2	6	12	12	6	25	30	20	25	9	12	9	4	4	4	25	25	
Powierzchnia zdjęcia / Area (m ²)	E	NW	E	NE	NE	E	NE	E	N	E	NE	NE	E	E	E	NE	N	NE	N	NE	NE	NE
Wystawa / Aspect	15	25	20	25	40	20	20	15	15	20	25	15	10	35	40	40	50	45	55	20	20	
Nachylenie / Angle (°)	1280	1270	1250	1290	1360	1320	1230	1220	1260	1330	1290	1320	1400	1280	1290	1280	1360	1370	1380	1490	1520	
Wysokość (m n.p.m.) / Altitude (m a.s.l.)	KWS	KŚ	KŁ	KMS	MŚK	WŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK	MŚK
Stanowisko * / Locality *	17	19	20	19	20	19	25	25	26	21	19	24	24	32	34	33	15	18	23	18	11	
Liczba gatunków / Number of species	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	+	+	+	+	+	
<i>Carex atrata</i>																						
<i>Carex aterrima</i>										1	1	2	1	2	2	2	+	+	1	1	+	
Ch. <i>Allietum sibirici</i>																						
<i>Allium sibiricum</i>	3	3	3																			
Ch. <i>Swertietum perennis</i>																						
<i>Swertia perennis</i> subsp. <i>alpestris</i>	+		+	3	3																	
Ch. <i>Swertio perennis-Dichodonitum palustris</i>																						
<i>Epilobium nutans</i>		+		1																		
<i>Baeothryon alpinum</i>				1																		
<i>Scapania uliginosa</i>	3	2	2	2	2																	
<i>Rhizomnium punctatum</i>		1	1	1	1																	
<i>Scapania undulata</i>																						
Ch. <i>Montio-Cardaminetalia, Montio-Cardaminetea</i>																						
<i>Viola biflora</i>	+	1		1	1	+																
<i>Bartsia alpina</i>	+	1			1																	
<i>Pedicularis sudetica</i> subsp. <i>sudetica</i>																						
<i>Alchemilla fissa</i>	1																					
<i>Brachythecium rivulare</i>					1		1		1													
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	+		1	1																		
<i>Bryum schleicheri</i>		1	1	+																		

(c.d.)

Tabela 1. Kontynuacja – Table 1. Continued

Numer kolejny / Successive number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Dicranella palustris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pellia epiphylla</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae, Oxycocco-Sphagnetea	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex echinata</i>
<i>Viola palustris</i>	+
<i>Carex canescens</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	+
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	+
<i>Sphagnum subsecundum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliargon stramineum</i>	.	.	.	+
Ch. Cicerbitetum alpinae
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	+	.	.	.	3	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cicerbita alpina</i>	2	2	1	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Epilobium alpestre</i>	+
Ch., D. Adenostylion alliariae
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+	.	.	+	+	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana sambucifolia</i>	.	+	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aconitum plicatum</i> subsp. <i>plicatum</i>	.	.	.	+	.	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla glabra</i>	+	+	+
<i>Carduus personata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ch. Crepido conyzifoliae-Calamagrostietum villosae
<i>Calamagrostis villosa</i>	4	4	4	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch., D. Bupleuro longifoliae-Calamagrostietum arundinaceae
<i>Poa chaixii</i>
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1	+	1	.	.	.	.	.
<i>Digitalis grandiflora</i>	2	2	2	.	.	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	1	1	.	.	.	.	.	.
	1	.	1	.	.	.	.	.	.

<i>Daphne mezereum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurospermum austriacum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Calamagrostion villosae, Calamagrostion arundinaceae																									
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago alpestris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium atratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea sudetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Adenostyletalia alliariae, Calamagrostietalia villosae, Mulgedio-Aconitetea																									
<i>Rumex alpestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio herynicus + germanicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luza luzuloides</i> subsp. <i>rubella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum lobelianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus platanifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Streptopus amplexifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium prenanthoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Saxifrago oppositifoliae-Festucetum versicoloris																									
<i>Festuca versicolor</i> subsp. <i>versicolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga moschata</i> subsp. <i>basaltica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Agrostion alpinae, Seslerietalia variae, Elyno-Seslerietea																									
<i>Thesium alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone narcissifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhodiola rosea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus alpestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i> subsp. <i>rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium sudeticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Adrosacion alpinae, Androsacetalia alpinae, Thlaspietea rotundifolii																									
<i>Saxifraga bryoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa laxa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

(c.d.)

Ch. <i>Molinietalia caeruleae</i> , <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>												
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium helenioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Piceetalia abietis</i> , <i>Vaccinio-Piceetea</i>												
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melanopyrum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gatunki towarzyszące (Accompanying species)												
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melandrium rubrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i> subsp. <i>gaudinii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pallens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum commutatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i> var. <i>minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula bohemica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium glandulosodontatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium victorialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

(c.d.)

Tabela 1. Kontynuacja – Table 1. Continued

Numer kolejny / Successive number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Campanula latifolia</i>
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>
<i>Hieracium nigratum</i>
<i>Myosotis alpestris</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>
<i>Brachyhectium reflexum</i>
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>
<i>Polytrichum commune</i>
<i>Sphagnum squarrosum</i>
<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Entodon schreberi</i>
<i>Plagiobhila asplenoides</i>
<i>Polytrichum alpinum</i>
<i>Mnium stellare</i>
<i>Plagiohectium nemorale</i>
<i>Racomitrium heterostichon</i>
<i>Racomitrium lanuginosum</i>

Objaśnienia (Explanations): Lokalizacja zdjęć fitosocjologicznych: KL – Kocioł Łomniczki; KMS – Kocioł Małego Stawu; KWS – Kocioł Wielkiego Stawu; KŚ – Kocioł pod Śnieżką; Ś – Śnieżka; MSK – Mały Śnieżny Kocioł; WSK – Wielki Śnieżny Kocioł / Localities of phytosociological relevés: KL – Kocioł Łomniczki cirque; KMS – Kocioł Małego Stawu cirque; KWS – Kocioł Wielkiego Stawu cirque; KŚ – Kocioł pod Śnieżką cirque; Ś – Śnieżka summit; MSK – Mały Śnieżny Kocioł cirque; WSK – Wielki Śnieżny Kocioł cirque

Carex atrata wykazuje podobnie szeroką amplitudę ekologiczną w innych masywach górskich Europy. Notowano ją m.in. w zbiorowiskach ziołorośli (*Adenostyilon alliariae* Br.-Bl. 1926), wysokogórskich muraw (*Juncion trifidi* Krajina 1933, *Seslerio-Caricion firmiae* Gams 1936, *Seslerion tatrae* Pawłowski 1935 corr. Klika 1955), wyleżysk (*Arabidion caeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, *Salicion herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926), borówczysk i wrzosowisk (*Loiseleurio procumbentis-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926), bliźniczysk (*Nardion strictae* Br.-Bl. 1926) – MUCINA 1997; ŠIBIK i in. 2006; SEKULOVÁ & HÁJEK 2009; KLIMENT i in. 2010; MODRIĆ SURINA & SURINA 2010.

Carex aterrima podawano z różną częstotliwością przede wszystkim w zbiorowiskach wysokogórskich muraw *Juncion trifidi* Krajina 1933, *Trisetion fuscae* Krajina 1933 i traworośli *Calamagrostion villosae* Pawłowski et al. 1928 (np. ŠEFFER i in. 1989; MUCINA 1997; KLIMENT i in. 2004, 2010). W polskich Karkonoszach gatunek ten stwierdzono głównie w obrębie formacji subalpejskich traworośli, tj. w płatach zespołu trzcinnika owłosionego (*Crepido conyzifoliae-Calamagrostietum villosae* (Zlatnik 1925) Jenik 1961 – zdj. 10–13) i trzcinnika leśnego (*Bupleuro longifoliae-Calamagrostietum arundinaceae* (Zlatnik 1928) Jenik 1961 – zdj. 14–16). Z mniejszą ilościowością odnaleziono go również w wysokogórskich murawach, zarówno na podłożu zasadowym (bazalty) w płatach sudeckiego zespołu kostrzewy pstrej (*Saxifrago oppositifoliae-Festucetum versicoloris* Wagnerová et Širová 1971 ex Kwiatkowski 1997 – zdj. 17–19), jak i na podłożu kwaśnym (granity) we fragmentach zespołu turzycy tęgiej i kostrzewy niskiej (*Cetrario-Festucetum supinae* Jenik 1961 – zdj. 20–21). W składzie florystycznym fitocenoz wyróżniają się gatunki diagnostyczne zespołów, zwłaszcza rośliny jednoliścienne (*Anthoxanthum alpinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. villosa*, *Festuca versicolor* subsp. *versicolor*, *Juncus trifidus*, *Luzula luzuloides* subsp. *rubella*, *L. sudetica*, *Poa chaixii*). Towarzyszą im z różną częstotliwością gatunki typowe dla wyższych położeń Karkonoszy, m.in. *Anemone narcissifolia*, *Carex bigelowii* subsp. *rigida*, *Hypochoeris uniflora*, *Pulsatilla alba*, *Rhinanthus alpinus*, *Rhodiola rosea* i *Thesium alpinum*. W wymienionych zbiorowiskach *Carex aterrima* osiąga z reguły niski stopień pokrycia (1–2).

PODSUMOWANIE

Kompleks *Carex atrata* gr. w polskich Karkonoszy obejmuje dwa gatunki, *Carex atrata* (turzyca czarniawa) i *C. aterrima* (turzyca zczerniała), wyraźnie przywiązane do wyższych położeń Karkonoszy. Rosną one przede wszystkim w kotłach polodowcowych, gdzie są związane z lokalnymi wysiękami wód oraz wychodniami skalnymi. Zdecydowanie częstsza jest *C. aterrima*. Oba gatunki stwierdzono w rozmaitych wysokogórskich zbiorowiskach roślinnych z klasy *Montio-Cardaminetea*, *Mulgedio-Aconitetea*, *Elyno-Seslerietea* oraz *Juncetea trifidi*.

Biorąc pod uwagę ogólną liczbę stanowisk w polskich Karkonoszach, wielkość i stan zachowania poszczególnych populacji oraz wpływ antropogenicznych oddziaływań, analizowane gatunki zalicza się do kategorii roślin krytycznie zagrożonych (ŠTURSA i in. 2009). Warunkiem ich przetrwania jest zachowanie na nie zmienionym poziomie mozaiki siedlisk i związanych z nimi zbiorowisk roślinnych.

Podziękowania. Serdecznie dziękuję Panu Profesorowi Ludwikowi Freyowi za krytyczne uwagi do manuskryptu oraz za zaproponowanie polskiej nazwy „turzyca zczerniała”.

LITERATURA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D. M. & THEURILLAT J.-P. 2004. Flora alpina. 1–3. s. 2670. Haupt Verlag, Bern – Stuttgart – New York.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. s. 865. Gustav Fischer, Wien – New York.
- BUREŠ L. 2013. Chráněné a ohrožené rostliny Chráněné krajinné oblasti Jeseníky. s. 314. Agentura Rubico, Olomouc.
- CHATER A. O. 2010. *Carex* L. – W: T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (red.), Flora Europaea. **5**. *Alismataceae* to *Orchidaceae* (*Monocotyledones*), s. 290–323. University Press, Cambridge.
- CHWASTOWSKI B. 1979. Studia nad rodzajem *Carex* w Polsce. 2. Pozycja systematyczna *Carex atrata* L. var. *rhizogyna* Schur. – Fragmenta Floristica et Geobotanica. **25**: 1–64.
- CHYTRÝ M. (red.). 2007. Vegetace České republiky. **1**. Travinná a keříčková vegetace. Vegetation of the Czech Republic. **1**. Grassland and Heathland Vegetation. s. 526. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. (red.). 2011. Vegetace České republiky. **3**. Vodní a mokřadní vegetace. Vegetation of the Czech Republic. **3**. Aquatic and Wetland Vegetation. s. 827. Academia, Praha.
- ČELAKOVSKÝ L. 1881. Prodrómus der Flora von Böhmen enthaltend die wildwachsenden und allgemein kultivierten Gefässpflanzen des Königreiches. – Archiv für die Naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen **4**: 677–994.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & PAULISSEN D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica **18**: 1–258.
- GEBAUER S., RÖSER M. & HOFFMANN M. H. 2015. Molecular Phylogeny of the Species-rich *Carex* sect. *Racemosae* (*Cyperaceae*) Based on Four Nuclear and Chloroplast . Markers. – Systematic Botany **40**: 433–447.
- GUIBERT C., CIVEYREL L. & LINDER P. 2008. Influence of ecology and quaternary climatic fluctuations in *Carex* diversity. – W: C. GUIBERT. Thèse – Macro-ecologie et evolution des *Carex* en Suisse, s. 134–166. Université Toulouse.
- GUIBERT C., CIVEYREL L. & LINDER P. 2009. Male and female separation event trapped in a species tree. – Taxon **58**: 172–180.
- HENDRICH S., OBERWINKLER F., BEGEROW D. & BAUER R. 2004. *Carex*, subgenus *Carex* (*Cyperaceae*) – A phylogenetic approach using ITS sequences. – Plant Systematics and Evolution **246**: 89–107.
- HULTÉN E. & FRIES M. 1986. Atlas of North European vascular plants. North of the tropic of cancer 1–3. s. 1172. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- JENÍK J. 1961. Alpinská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Teorie anemoo-rografických systémů. s. 401. Academia, Praha.
- KLIMENT J., JAROLIMEK I., ŠIBIK J. & VALACHOVIČ M. 2004. Syntaxonomy and nomenclature of the communities of the orders *Calamagrostietalia villosae* and *Adenostyletalia* in Slovakia. – Thaiszia Journal of Botany **14**: 93–157.
- KLIMENT J., ŠIBIK J., ŠIBIKOVÁ I., JAROLIMEK I. & DÚBRAVCOVÁ Z. 2010. High-altitude vegetation of the Western Carpathians – a syntaxonomical review. – Biologia **65**: 965–989.

- KOOPMAN J. 2011. *Carex Europaea*. The Genus *Carex* L. (*Cyperaceae*) in Europe. **1**. Accepted names, hybrids, synonyms, distribution, chromosome numbers. s. 726. Markgraf publishers, Weikersheim, Germany.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK JUN. J., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. (red.). 2002. Klič ke květeně České republiky. s. 927. Academia, Praha.
- KWIATKOWSKI P. 1997. The distribution of selected threatened grass species (*Poaceae*) in the Sudety Mts (Poland). – *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **42**: 275–293.
- KWIATKOWSKI P. 1999. Distribution of *Allium schoenoprasum* L. subsp. *sibiricum* (L.) HARTM. in Poland. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **68**: 149–156.
- KWIATKOWSKI P. 2001. Pozycja taksonomiczna i rozmieszczenie *Carex pallescens* var. *corcontica* w polskich Karkonoszach. – *Opera Corcontica* **37**: 275–280.
- KWIATKOWSKI P. 2004. Vegetation of the Czarny Kocioł Jagniątkowski Cirque. – *Opera Corcontica* **41**: 213–222.
- KWIATKOWSKI P. 2006. Rośliny naczyniowe kotłów polodowcowych Karkonoszy. – *Przyroda Sudetów* **9**: 25–46.
- KWIATKOWSKI P. 2008. Rośliny naczyniowe Karkonoszy i Pogórza Karkonoskiego. – *Przyroda Sudetów* **11**: 3–42.
- KWIATKOWSKI P. & KRAHULEC F. 2011. The distribution of high mountain species of vascular plants within the mountains of the Sudetic System. – W: B. ZEMANEK (red.), *Geobotanist and Taxonomist. A volume dedicated to Professor Adam Zajac on the 70th anniversary of his birth*. Institute of Botany, s. 69–89. Jagiellonian University, Cracow.
- LIMPRICHT W. 1930. Die Pflanzenwelt der Schnee gruben im Riesengebirge. – *Botanische Jahrbücher für Systematik* **63** Beiblatt **142**: 1–74.
- LIPNEROVÁ I., BUREŠ P., HOROVÁ L. & ŠMARDÁ P. 2013. Evolution of genome size in *Carex* (*Cyperaceae*) in relation to chromosome number and genomic base composition. – *Annals of Botany* **111**: 79–94.
- MACKO S. 1952. Zespoły roślinne w Karkonoszach. Część I. Karkonosze Wschodnie. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **21**: 591–683.
- MATUSZKIEWICZ W. 2002. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 537. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W. & MATUSZKIEWICZ A. 1975. Mapa zbiorowisk roślinnych Karkonoskiego Parku Narodowego. – *Ochrona Przyrody* **40**: 45–112.
- MEUSEL H., JÄGER E., & WEINERT E. (red.). 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Karten. s. 258. G. Fischer, Jena.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A. & ZAJĄC M. 2002. Flowering Plants and Pteridophytes of Poland a checklist. – W: Z. MIREK (red.), *Biodiversity of Poland* **1**, s. 442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- MODRIĆ SURINA Ž. & SURINA B. 2010. Snowbed vegetation in Croatia: Phytosociology, ecology and conservation status. – *Plant Biosystems* **144**: 747–768.
- MUCINA L. 1997. Conspectus of Classes of European Vegetation. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **32**: 117–172.
- MURRAY D. F. 1969. Taxonomy of *Carex* sect. *Atratae* (*Cyperaceae*) in the southern Rocky Mountains. – *Brittonia* **21**: 55–76.
- ROALSON E. H. 2008. A Synopsis of Chromosome Number Variation in the *Cyperaceae*. – *Botanical Review* **74**: 209–293.

- ROALSON E. H., TRAVIS COLUMBUS J. & FRIAR E. A. 2001. Phylogenetic relationships in *Cariaceae* (*Cyperaceae*) based on ITS (nrDNA) and *trnTLF* (cpDNA) region sequences: assessment of subgeneric and sectional relationships in *Carex* with emphasis on section *Acrocystis*. – Systematic Botany **26**: 318–341.
- ROTRKLOVÁ O., BUREŠ P., ŘEPKA R., GRULICH V., ŠMARDÁ P., HRALOVÁ I., ZEDEK F. & KOUTECKÝ T. 2011. Chromosome numbers of *Carex*. – Preslia **83**: 25–58.
- SCHUBE T. 1903.: Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preussischen und österreichischen Anteils. s. 362. R. Nischkowsky, Breslau.
- SCHUSTLER F. 1918. Krkonoše. Rostlinnozeměpisná (fytogeografická) studie. – Archiv pro Přírodovědecký Výzkum Čech **26/4**: 1–181.
- SEKULOVÁ L. & HÁJEK M. 2009. Diversity of subalpine and alpine vegetation of the eastern part of the Nízke Tatry Mts in Slovakia: major types and environmental gradients. – Biologia **64**: 908–918.
- STEVANOVIĆ V., VUKOJIČIĆ S., ŠINŽAR-SEKULIĆ J., LAZAREVIĆ M., TOMOVIĆ G. & TAN K. 2009. Distribution and diversity of Arctic-Alpine species in the Balkans. – Plant Systematics and Evolution **283**: 219–235.
- ŠEPPER J., ŠEPPEROVÁ E. & DÚBRAVCOVÁ Z. 1989. Numerical syntaxonomy of the tall-forb and tall-grass communities in the Tatra Mountains. – Vegetatio **81**: 181–187.
- ŠIBIK J., KLIMENT J., JAROLIMEK I., DÚBRAVCOVÁ Z., BĚLOHLÁVKOVÁ R. & PACHOVÁ L. 2006. Syntaxonomy and nomenclature of the Alpine Heaths (the class *Loiseleurio-Vaccinieta*) in the Western Carpathians. – Hacquetia **5**: 37–71.
- ŠOUREK J. 1969. Květena Krkonoš. Český a polský Krkonošský národní park. s. 451. Academia, Praha.
- ŠTURSA J., KWIATKOWSKI P., HARČARIK J., ZAHRADNÍKOVÁ J. & KRAHULEC F. 2009. Černý a červený seznam cévnatých rostlin Krkonoš. – Opera Corcontica **46**: 67–104.
- UECHTRITZ VON R. 1874. Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1873. – Jahresberichte der Schlesischen-Gesellschaft für Vaterländische Cultur **51**: 106–107.
- UECHTRITZ VON R. 1875. Die bemerkenswerthesten Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1874. – Jahresberichte der Schlesischen-Gesellschaft für Vaterländische Cultur **52**: 139–153.
- WINKLER W. 1881. Flora von Riesen- und Isergebirge. Mit Berücksichtigung der Vorgebirgsflora. s. viii + 234. Verlag und Druck von E. Gruhn, Warmbrunn.
- ZAJĄC A. 1978. Atlas of distribution of vascular plants in Poland. – Taxon **27**: 481–484.
- ZAJĄC M. & ZAJĄC A. 2009. Elementy geograficzne rodzimej flory Polski. The geographical elements of native flora of Poland. s. 94. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

SUMMARY

The *Carex atrata* complex belongs to the section *Racemosae* comprising ca 60 taxa, which grow mainly in mountain regions of North America, Europe and Asia. This section is represented by *Carex atrata* and *C. aterrima*. The first one is the Circumpolar-(Amphi)-Arctic-Alpine species, while the second belongs to Alpine-European-Asiatic geographic element. Reports from the Polish part of the Karkonosze Mts (the Giant Mts) include usually the aggregate taxon *Carex atrata*. Therefore, the aim of this study was to verify the distribution and analyze habitats and phytocoenotical scale of taxonomical units of this complex.

The field study was carried out from 2006 to 2015 in the Polish part of the Karkonosze Mts. In order to determine diagnostic morphological features, biometric analysis was performed including quantitative and qualitative traits of above-ground shoots. The distribution of *Carex atrata* and *C. aterrima* was presented in list of localities. With the aid of GPS receiver, maximal, minimal, and optimal vertical range of both

species was determined. On the basis of 21 phytosociological relevés, prepared according to the Zürich-Montpellier method, phytocoenotical conditions and, indirectly, habitat preferences were recognized for both the species.

On the basis of fieldwork and biometrical analysis, two separate taxa, of the species rank, *Carex atrata* and *C. aterrima*, were recognized. The most important diagnostic morphological features for these two species are: the height of shoots, the width of leaves, the size of spikelets, the length of their stalks, and the length of beaks. In general, the larger size of shoots, leaves, spikelets and beaks is characteristic for *Carex aterrima* individuals.

In the Polish part of the Karkonosze Mts 12 localities of *Carex atrata* and 17 of *C. aterrima* were found. These localities are generally in subalpine and alpine zones, within glacial cirques and nivation hollows, in upper sections of stream valleys, and on the flattened plateau of the main ridge of the Karkonosze Mts. The vertical ranges of the two species are different. While *Carex atrata* occurs in the range 1170–1420 m a.s.l. (optimum 1220–1360 m), *C. aterrima* grows at significantly higher locations, from 1210 to 1540 m (optimum 1310–1460 m). The habitats are natural effusions of water and slopes inclined to various degree, where shallow, stony soils with acidic or neutral pH, developed on granite or basaltic bedrock. Rather wet places are preferred by *Carex atrata* plants, while drier ones by *C. aterrima*.

Phytosociological investigations showed that *Carex atrata* occurs mainly in complexes of hygrophilous vegetation (*Allietum sibirici*, *Cicerbitetum alpinae*, *Swertietum perennis*), most often together with *Aconitum plicatum* subsp. *plicatum*, *Adenostyles alliariae*, *Allium sibiricum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cicerbita alpina*, *Crepis paludosa*, *Eriophorum angustifolium*, *Rhizomnium punctatum*, *Scapania uliginosa*, *Swertia perennis* subsp. *alpestris* and *Viola biflora*. The second species was reported from subalpine tall-grass communities (*Bupleuro longifoliae*-*Calamagrostietum arundinaceae*, *Crepido conyzifoliae*-*Calamagrostietum villosae*) and, less frequently, from subalpine/alpine grasslands (*Cetrario-Festucetum supinae*, *Saxifrago oppositifoliae*-*Festucetum versicoloris*). Taxa dominating in the floristical composition of these phytocoenoses are monocots (*Anthoxanthum alpinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. villosa*, *Festuca versicolor* subsp. *versicolor*, *Juncus trifidus*, *Luzula luzuloides* subsp. *rubella*, *L. sudetica*, *Poa chaixii*) and numerous high mountain taxa.

Przyjęto do druku: 14.10.2015 r.