

Zróźnicowanie flory traw (Poaceae) Gór Kaczawskich

PAWEŁ KWIATKOWSKI

KWIATKOWSKI, P. 2013. Diversity of grasses (Poaceae) in the Góry Kaczawskie Mountains. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 20(1): 51–66. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: In the course of floristic investigations in the Góry Kaczawskie Mountains and their Highland 120 grass taxa were noted, comprising species, subspecies, varieties, and hybrids. The analysis enabled identification of a spatial pattern of species richness and concentration areas of selected ecological groups of flora, i.e. species of sand grasslands, xeric grasslands and thermophilous fringes, and deciduous forests. The spatial pattern of these groups, which depends on natural diversification of ecosystems and the mode of their usage, overlaps to a certain extent with the geobotanical units defined for this region. Because of the antropopressure, among the grasses of the investigated region there are threatened and expansive species, as well as those characterized by a relatively stable localities.

KEY WORDS: *Poaceae*, distribution, phytogeography, ecological scale, geobotanical units, Sudetes

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

WSTĘP

W monografii poświęconej florze naczyniowej Gór Kaczawskich (KWIATKOWSKI 2006) przedstawiono zbiór kartogramów dla gatunków traw (*Poaceae*). W trakcie uzupełniających badań terenowych przeprowadzonych w latach 2008–2012 odnaleziono nowe taksony oraz kilkadziesiąt nie podawanych dotąd stanowisk gatunków traw uwzględnionych w monografii. Ponadto biorąc pod uwagę wyniki porównawczych badań taksonomicznych z użyciem analiz molekularnych (SZCZEPANIAK & CIEŚLAK 2006, 2011) usunięto z wykazu gatunków *Melica ciliata*, który jako „czysty” gatunek aktualnie nie jest składnikiem flory naczyniowej Polski.

Wszystkie te materiały posłużyły do analizy chorologicznej, tj. skonstruowania obrazu gromadnego występowania gatunków traw, wyznaczenia obszarów o znacznym bogactwie gatunkowym tych roślin oraz powiązaniu ich z wyróżnionymi jednostkami geobotanicznymi Gór Kaczawskich. Innym celem niniejszego opracowania była również charakterystyka fitogeograficzna oraz określenie skali ekologicznej i aktualnych tendencji dynamicznych gatunków traw w tej części Sudetów.

MATERIAŁ I METODY

Analizie poddano 120 taksonów traw, występujących w Górach Kaczawskich i na Pogórzu Kaczawskim. Daty florystyczne gromadzono bezpośrednio podczas prac terenowych posługując się metodą kartogramu ATPOL (ZAJĄC 1978). Badany obszar o powierzchni około 1200 km² został podzielony na 346 kwadratów o boku 2 km. Wyniki analizy chorologicznej przedstawiono w postaci syntetycznych map koncentracji gatunków przedstawiających bogactwa gatunkowe całości traw oraz wybranych grup ekologicznych. Wielkość średnicy koła na każdej z map jest proporcjonalna do liczby reprezentowanych w jednostce kartogramu gatunków.

W oparciu o ogólny zasięg rozmieszczenia gatunków oraz hierarchiczny system elementów geograficznych (KORNIAK & URBISZ 2007; ZAJĄC & ZAJĄC 2007, 2009) określono status geograficzno-historyczny i pochodzenie gatunków. Na podstawie własnych obserwacji uzupełnionych o przynależność fitosocjologiczną gatunków i system ekologicznych liczb wskaźnikowych flory naczyniowej Polski (MATUSZKIEWICZ 2002; ZARZYCKI i in. 2002) każdy z taksonów traw zaklasyfikowano do określonej grupy ekologiczno-socjologicznej. Na podstawie liczby stanowisk, wielkości populacji oraz stanu zajmowanych przez trawy siedlisk określono status synantropodynamiczny wszystkich gatunków, wyróżniając grupy roślin zagrożonych, obojętnych oraz ekspansywnych. Nazwy taksonów przyjęto za MIRKIEM i in. (2002), z wyjątkiem *Avenella flexuosa*, *Poa palustris* subsp. *xerotica* oraz jednostek mieszańcowych (FREY 1999, 2007; KUBÁT i in. 2002; ROTHMALER i in. 2005).

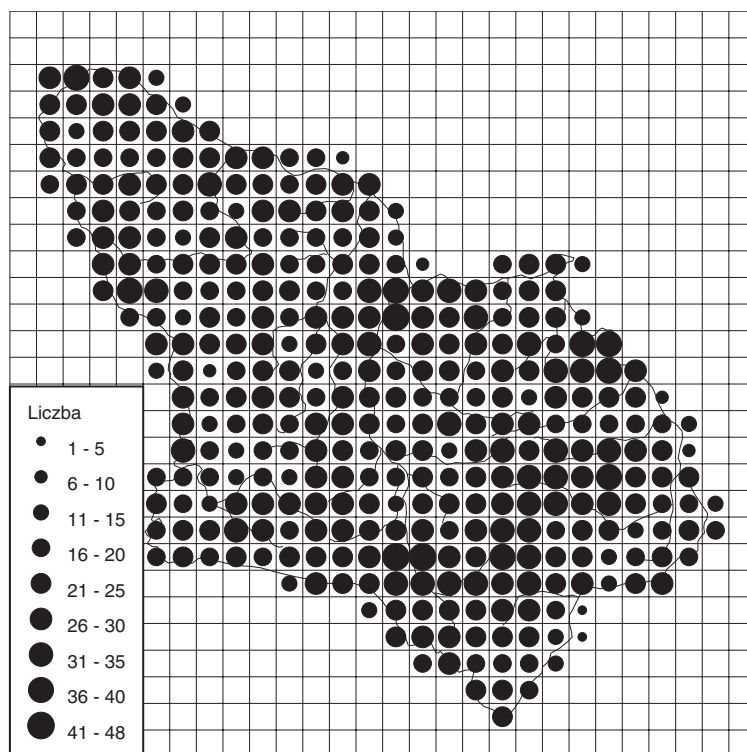
WYNIKI I DYSKUSJA

Rozmieszczenie traw

Na tle pozostałych części Sudetów flora traw Gór Kaczawskich jest jedną z najbogatszych (120 taksonów) i cechuje się swoistą odmiennością. Jej trzon stanowią gatunki pospolite o szerokim rozmieszczeniu w Sudetach, zwłaszcza w ich niższych pasmach. Z uwagi na niską wysokość bezwzględna Gór Kaczawskich (724 m n.p.m.) nie występują tu w ogóle taksony wysokogórskie (por. KWIATKOWSKI 2011), znane zwłaszcza z niedalekich Karkonoszy. Brak jest także niżowych z natury rodzimych gatunków traw, na przykład *Calamagrostis stricta*, *Festuca valesiaca*, *Hierochloë* sp., *Koeleria pyramidata* (SZELAĞ 2000; ZAJĄC & ZAJĄC 2001; ŻOŁNIERZ 2007), które w Sudetach ograniczone są do niektórych masywów i mają tam nieliczne izolowane stanowiska. Z drugiej strony badany obszar wyróżnia bogactwo gatunkowe traw przystosowanych do suchych, nasłonecznionych i po części skalistych siedlisk. Z tej grupy rośnie tu między innymi *Aira caryophyllea*, *Festuca pallens*, *F. trachyphylla*, *Koeleria macrantha*, *Melica ×thuringiaca*, *Phleum phleoides*, *Poa bulbosa*. Część z nich występuje w sąsiednich pasmach Sudetów Zachodnich, zwłaszcza na Pogórzu Izerskim, lub liczniej pojawia się na Pogórzu i Przedgórzu Sudeckim (Pogórzu Bolkowski-Wałbrzyskim, Wzgórzach Strzegomskich, Masywie Ślęży, Wzgórzach Niemczańsko-Strzelińskich). Szereg gatunków (*Aira praecox*, *Bromus benekenii*, *B. racemosus*, *Catabrosa aquatica*, *Festuca guestphalica*, *Glyceria declinata*, *Melica transsilvanica*, *Vulpia bromoides*, *V. myuros* – por. PAWLUS 1983; MIREK & ZAŁUSKI 1986; FREY 1994; KWIATKOWSKI 1997, 1999, 2003; ZAJĄC & ZAJĄC 2001; FREY i in. 2004; SZCZĘŚNIAK 2007) należy do rzadkich składników flory naczyniowej Sudetów. Na osobną uwagę zasługuje *Poa palustris* subsp. *xerotica*, ciepłolubny takson (por. CHRTEK & JIRASEK 1962, 1965; LÁNIKOVÁ

& Lososová 2009) odnalezione przez autora na Pogórze Kaczawskim (Wilcza Góra 363 m, Kozia Góra 373 m). Rośnie on na wtórnych siedliskach w obrębie kamieniołomów bazaltu i jak dotąd są to jego jedyne wystąpienie w Sudetach. Z uwagi na charakter zajmowanych siedlisk nie jest wykluczone odnalezienie dalszych stanowisk gatunku, zwłaszcza na Pogórzu i Przedgórze Sudetów.

Poszczególne taksony na badanym obszarze różnią się zarówno ogólną liczbą stanowisk, jak i typem lokalnego przywiązania do niektórych regionów. Poza gatunkami szeroko rozpowszechnionymi, notowanymi w większości jednostek kartogramu, wyróżnia się grupa roślin o wybitnie ograniczonym zasięgu. Występują one w części badanego obszaru lub są rozproszone na całym terenie na nielicznych stanowiskach. Lokalne różnice w rozmieszczeniu gatunków wynikają z różnorodności warunków siedliskowych (budowy geologicznej, rzeźby terenu, sieci wodnej), wpływu działalności człowieka, a co za tym idzie złożoności zbiorowisk roślinnych. Zróżnicowanie bogactwa traw w Górach Kaczawskich dobrze odzwierciedla ogólna liczba gatunków. Obszarami o największym bogactwie gatunkowym są centralne partie Gór Kaczawskich oraz południowa i północna część Pogórza Wschodniokaczawskiego (Pogórza Złotoryjskiego). W części jednostek kartogramu notowano do 48 gatunków traw (Ryc. 1). Niejednokrotnie w wymienionych regionach w skali pojedynczego kwadratu znajdują się wzniesienia wraz z najbliższym otoczeniem, na których



Ryc. 1. Mapa koncentracji gatunków traw w Górach Kaczawskich

Fig. 1. Concentration map of grass species in the Góry Kaczawskie Mts

fitocenozy ze znacznym udziałem różnych gatunków traw wykształciły się na przeciwstawnych rodzajach siedlisk. Przykładem mogą być wzgórza koło miejscowości Grobla, Nowa Wieś Mała, czy Paszowice (na Pogórzu Złotoryjskim), gdzie świetliste dąbrowy i naskalne murawy sąsiadują z lasami lipowo-jaworowymi i fragmentami wilgotnych trzęślicowych łąk. Podobnie znacząca liczba traw przypada na kwadraty, które obejmują większe ośrodki miejskie (Wojcieszów, Jawor, Złotoryja, Bolesławiec). Znaczne urozmaicenie siedlisk, tak naturalnych, jak i przeobrażonych, oraz lokalne skupienia zabudowy i sieć transportowa wpływają na wzrost różnorodności gatunkowej.

Najczęściej średnie zagęszczenie gatunków w jednostce kartogramu oscyluje w granicach 11–25 taksonów. W kilku kwadratach, przez które przechodzi granica badanego obszaru, stwierdzono małą liczbę gatunków traw. Spowodowane jest to z jednej strony typem roślinności (kompleksy upraw polowych poddane intensywnym zabiegom agrotechnicznym) i niewielkim stopniem zróżnicowania ekosystemów nieleśnych, z drugiej strony zaś w niektórych przypadkach znikomą powierzchnią (do kilku %) analizowanego obszaru w stosunku do powierzchni całego kwadratu. W tych przypadkach zdecydowanie większa część kwadratów należy do sąsiednich regionów geograficznych Sudetów, nie będących przedmiotem opracowania. Niektóre z traw, obok innych elementów flory

Tabela 1. Gatunki traw diagnostyczne dla jednostek geobotanicznych Gór Kaczawskich
Table 1. Diagnostic grass species for the geobotanical units of the Góry Kaczawskie Mts

Podokrąg (Subdistrict)	Odcinek (Section)	
1. Góry Kaczawskie (Góry Kaczawskie Mts) <i>Calamagrostis villosa</i> <i>Festuca altissima</i> <i>Glyceria nemoralis</i>	1.a. zachodni (Western) <i>Poa remota</i>	
	1.b. centralny (Central) <i>Avenula pratensis</i> <i>Bromus erectus</i> <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>slovenica</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Festuca rupicola</i> <i>Melica ×thuringiaca</i> <i>Melica transsilvanica</i>	
	1.c. wschodni (Eastern) <i>Avena strigosa</i>	
	2. Pogórze Zachodniokaczawskie (Pogórze Zachodniokaczawskie Highland) <i>Corynephorus canescens</i>	2.a. Pogórze Bolesławieckie (Pogórze Bolesławieckie Highland) <i>Agrostis vinealis</i> <i>Aira praecox</i> <i>Anthoxanthum aristatum</i> <i>Bromus commutatus</i> <i>Festuca tenuifolia</i> <i>Koeleria glauca</i>
		2.b. środkowo-południowy (Central-Southern) <i>Leersia oryzoides</i>
		2.c. Dolina Bobru (Valley of river Bóbr) <i>Catabrosa aquatica</i>

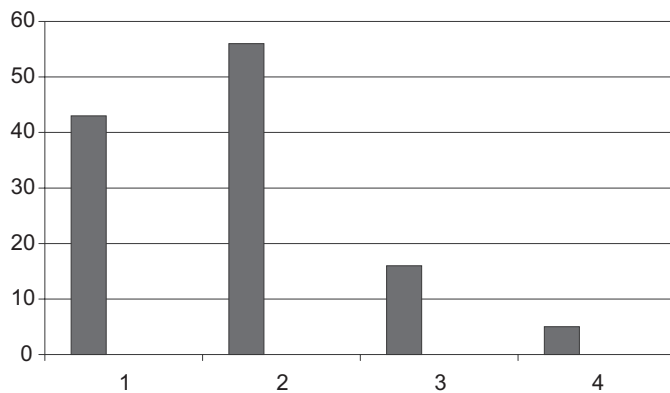
Tabela 1. Kontynuacja – Table 1. Continued

Podokrąg (Subdistrict)	Odcinek (Section)
3. Pogórze Wschodniokaczawskie (Pogórze Wschodniokaczawskie Highland)	3.a. północny (Northern)
<i>Phleum phleoides</i>	<i>Bromus racemosus</i> <i>Poa palustris</i> subsp. <i>xerotica</i> <i>Vulpia bromoides</i>
	3.b. południowy (Southern)
	<i>Festuca nigrescens</i>
1. Góry Kaczawskie i 3. Pogórze Wschodniokaczawskie (Góry Kaczawskie Mts and Pogórze Wschodniokaczawskie Highland)	
<i>Festuca diffusa</i> <i>Hordelymus europaeus</i>	
2. Pogórze Zachodniokaczawskie i 3. Pogórze Wschodniokaczawskie (Pogórze Zachodniokaczawskie and Pogórze Wschodniokaczawskie Highlands)	
<i>Aira caryophyllea</i> <i>Alopecurus myosuroides</i> <i>Digitaria ischaemum</i> <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Koeleria macrantha</i> <i>Lolium temulentum</i> <i>Melica uniflora</i> <i>Molinia arundinacea</i> <i>Poa angustifolia</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Vulpia myuros</i>	

naczyniowej (por. KWIAWKOWSKI 2007), wyróżniają poszczególne jednostki geobotaniczne Gór Kaczawskich w randze podokręgów i odcinków. Diagnostyczną rolę w regionalizacji geobotanicznej tego obszaru pełni blisko 40 taksonów traw (Tab. 1). W niektórych przypadkach, zwłaszcza dla odcinka centralnego Gór Kaczawskich, Pogórza Bolesławieckiego oraz całego Pogórza Kaczawskiego, grupy traw składają się z wyjątkowo dużej liczby gatunków wyróżniających.

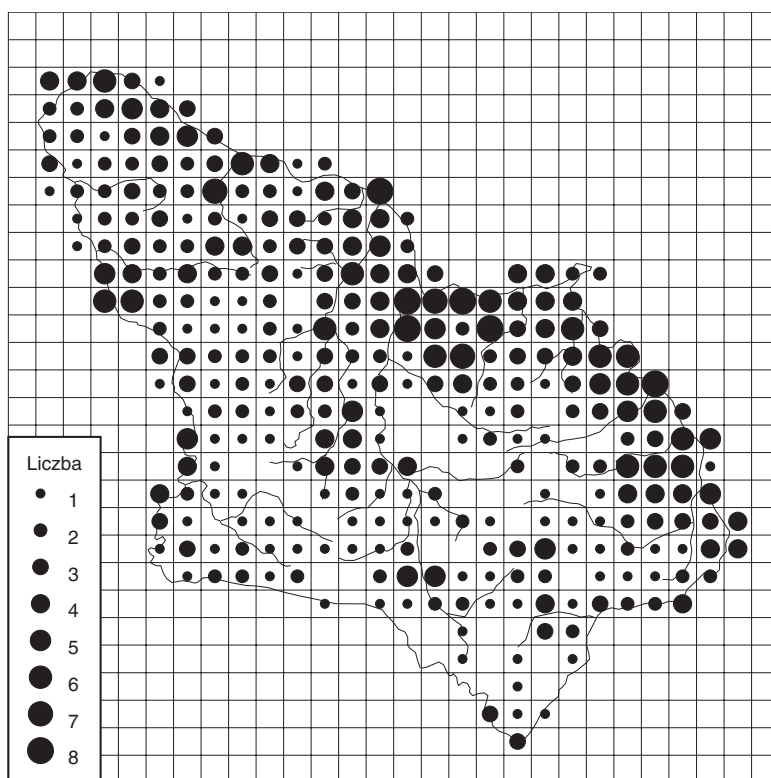
Analiza fitogeograficzna

W analizie fitogeograficznej traw Gór Kaczawskich uwzględniono dwa elementy: pochodzenie gatunków (spektrum geograficzno-historyczne flory) oraz hierarchiczny system elementów geograficznych. We florze traw przeważają gatunki rodzime (99 taksonów – Ryc. 2) nad roślinami obcymi geograficznie. Większość spośród traw rodzimych wykazuje tendencje do zajmowania siedlisk w różnym stopniu przekształconych. Nieliczne antropity obejmują niewiele ponad 20 gatunków, z których najwięcej jest archeofitów (np. *Avena strigosa*, *Digitaria sanguinalis*, *Lolium temulentum*, *Setaria viridis*). Ich zagęszczenie na całym badanym obszarze przedstawia rycina 3. Wyraźnie większa liczba archeofitów



Ryc. 2. Spektrum geograficzno-historyczne flory traw Gór Kaczawskich. Gatunki rodzime: 1 – spontaneofity, 2 – apofity; Gatunki obce: 3 – archoefity, 4 – kenofity

Fig. 2. Geographical-historical spectrum of grass flora in the Góry Kaczawskie Mts. Native species: 1 – spontaneophytes, 2 – apophytes; Alien species: 3 – archaeophytes, 4 – kenophytes



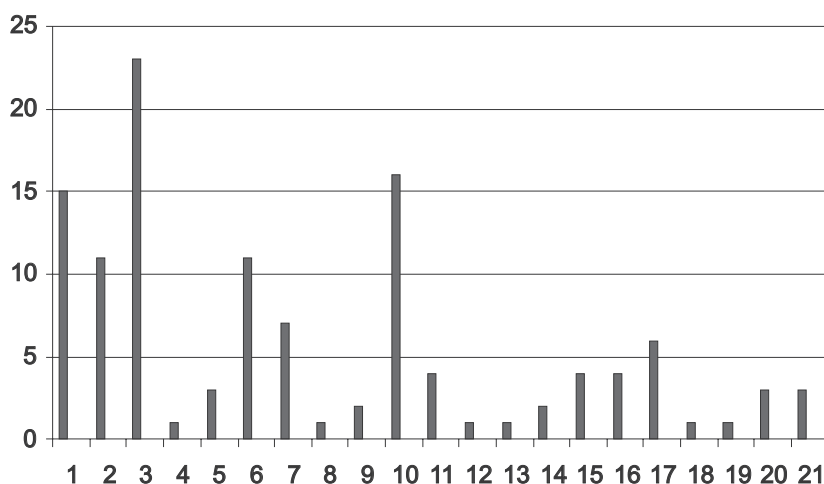
Ryc. 3. Mapa koncentracji obcych gatunków traw z grupy archoefitów w Górach Kaczawskich

Fig. 3. Concentration map of alien grass species from the archaeophytes group in the Góry Kaczawskie Mts

w jednostce kartogramu przypada na skrajnie północną część Pogórza Kaczawskiego, gdzie znajdują się rozległe powierzchnie zajęte przez grunty orne. Na pozostałym obszarze więcej archeofitów skupia się w bezpośrednim sąsiedztwie niektórych miejscowości.

Warto w tym miejscu wspomnieć, że w Górach Kaczawskich występują również gatunki traw o statusie efemerofitów oraz roślin przejściowo dziczejących z upraw (ergazjofitofitów), pochodzących z wielu kontynentów i reprezentujących różny element geograficzny. Należą do nich *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Lagurus ovatus*, *Leymus arenarius* (znaleziony przy torach kolejowych w Wojcieszowie (MĄDALSKI i in. 1962), od ponad pół wieku nie potwierdzony), *Pennisetum alopecuroides*, *Panicum miliaceum*, *Phalaris arundinacea* var. *picta*, *P. canariensis*, *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *Zea mays*. Z uwagi na ich status fitogeograficzny nie zostały włączone do dalszych analiz.

Przynależność gatunków traw do poszczególnych elementów geograficznych przedstawia rycina 4. Najwięcej gatunków obejmuje podelement europejsko-umiarkowany (23 taksony), do którego należą rośliny mające centrum występowania w Europie Środkowej. Różnicuje się on na dwie grupy wysokościowe; gatunki niżowe oraz nieliczne tutaj rośliny górskie (*Calamagrostis villosa*, *Dactylis glomerata* subsp. *slovenica*, *Festuca altissima*).



Ryc. 4. Przynależność gatunków traw Gór Kaczawskich do elementów i subelementów geograficznych. Gatunki rodzime: 1 – cyrkumborealny, 2 – eurosyberyjski, 3 – europejsko-umiarkowany, 4 – submediterrański, 5 – eurosyberyjsko-mediterrański, 6 – eurosyberyjsko-mediterrańsko-irano-turański, 7 – eurosyberyjsko-irano-turański, 8 – eurosyberyjsko-irano-turańsko-azjatycki, 9 – eurosyberyjsko-mediterrańsko-irano-turańsko-azjatycki, 10 – europejsko-umiarkowany-mediterrański, 11 – europejsko-umiarkowany-mediterrańsko-irano-turański, 12 – europejsko-umiarkowany-pontyjsko-pannoński, 13 – kosmopolityczny, 14 – nieokreślony; Gatunki obce: 15 – europejski, 16 – azjatycki, 17 – europejsko-azjatycki, 18 – amerykański, 19 – europejsko-afrykańsko-azjatycki, 20 – pochodzenie antropogeniczne, 21 – nieznane pochodzenie

Fig. 4. Affiliation of grass species of the Góry Kaczawskie Mts to the geographical elements and subelements. Native species: 1 – Circum-Boreal, 2 – Euro-Siberian, 3 – European-temperate, 4 – Sub-Mediterranean, 5 – Euro-Siberian-Mediterranean, 6 – Euro-Siberian-Mediterranean-Irano-Turanian, 7 – Euro-Siberian-Irano-Turanian, 8 – Euro-Siberian-Irano-Turanian-Asiatic, 9 – Euro-Siberian-Mediterranean-Irano-Turanian-Asiatic, 10 – European-temperate-Mediterranean, 11 – European-temperate-Mediterranean-Irano-Turanian, 12 – European-temperate-Pontic-Pannonian, 13 – cosmopolitan, 14 – undefined; Alien species: 15 – European, 16 – Asiatic, 17 – European-Asiatic, 18 – American, 19 – European-African-Asiatic, 20 – anthropogenic origin, 21 – unknown origin

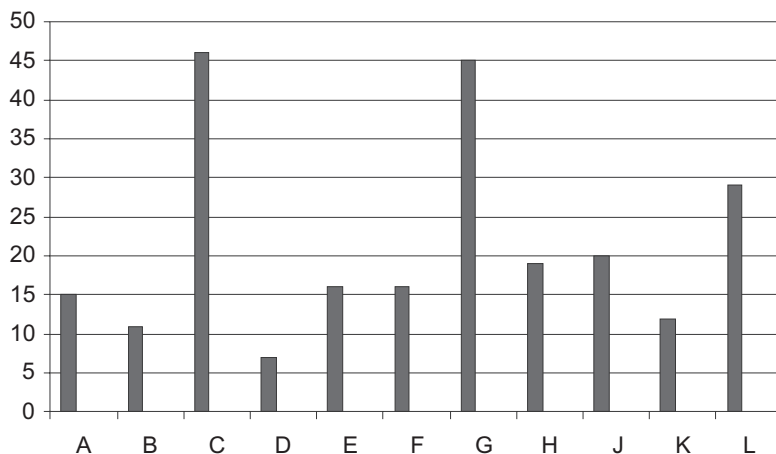
Z pozostałych elementów, względnie podelementów, większą liczbę taksonów skupiają cyrkumborealny, euroszyberyjski, euroszyberyjsko-mediterrańsko-irano-turański oraz europejsko-umiarkowany-mediterrański. Skupiają one łącznie ponad 60% flory traw badanego obszaru. Mieści się tu również charakterystyczna grupa roślin o bardziej subkontynentalnym typie zasięgu (m.in. *Avenula pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca pallens*, *Koeleria glauca*, *Phleum phleoides*), wyróżniająca roślinność kserotermofilną. Taki rozkład elementów geograficznych miejscowej flory traw jest podobny do zestawień ogólnokrajowych (ZAJĄC & ZAJĄC 2007, 2009), w których przeważają podelement środkowoeuropejski i elementy łącznikowe.

Ważnym z fitogeograficznego punktu widzenia jest udział gatunków granicznych w stosunku do całego masywu Sudetów [oznaczone *], a niekiedy również i terytorium Polski [**], których kres zasięgu przebiega przez Góry i Pogórze Kaczawskie. Należą do nich *Aira praecox* – S [**], *Avenula pratensis* – NW [*], *Calamagrostis villosa* – N [*], *Festuca pallens* – NW [**] oraz *Melica transsilvanica* – N [*]. Jest to spowodowane ogólnym skrajnie północnym położeniem tego masywu w stosunku do pozostałych pasm górskich naszego kraju oraz istnieniem odpowiednich siedlisk, zwłaszcza dla rozwoju seminaturalnej roślinności murawowej.

Zróżnicowanie ekologiczne

Poszczególne gatunki traw przywiązane do różnych biotopów wyróżniają się zmienną skalą syntaksonomiczną na poziomie kilkunastu klas fitosocjologicznych. Z uwagi jednak na występowanie tych samych gatunków na różnych siedliskach utworzono grupy ekologiczno-socjologiczne, obejmujące niekiedy kilka klas. Grupy te lepiej oddają rzeczywiste przywiązanie gatunków do środowiska (Ryc. 5). Najwięcej gatunków traw występuje na siedliskach antropogenicznych (46 taksonów), gdzie wchodzi w skład roślinności synantropijnej klas *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Epilobietea angustifolii*. Grupa ta skupia szereg taksonów nieobecnych w innych formacjach roślinnych i jest złożona z wielu gatunków obcych geograficznie, jak *Alopecurus myosuroides*, *Bromus japonicus*, *Eragrostis minor*, *Lolium temulentum*, *Setaria pumila*. Równie dużym bogactwem gatunkowym traw odznaczają się ekosystemy łąkowe klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (45 taksonów), wśród których wiele gatunków ma tu swoje optimum występowania w stosunku do pozostałych typów biocenoz łąkowych, np. *Bromus racemosus*, *Festuca pratensis*, *Molinia caerulea*, *Trisetum flavescens*. Bardzo często w tych zbiorowiskach poszczególne trawy łąkowe są roślinami dominującymi lub współpanującymi i osiągają wyższy od pozostałych gatunków współczynnik pokrycia. Także zespoły lasów liściastych i ich zarośli (*Alnetea glutinosae*, *Quercu-Fagetea*, *Salicetea purpureae*, *Rhamno-Prunetea*) należą do ekosystemów bogatszych w gatunki traw. Mapa ich gromadnego występowania (Ryc. 6) wskazuje na obszary bogate w te gatunki oraz całkowicie ich pozbawione.

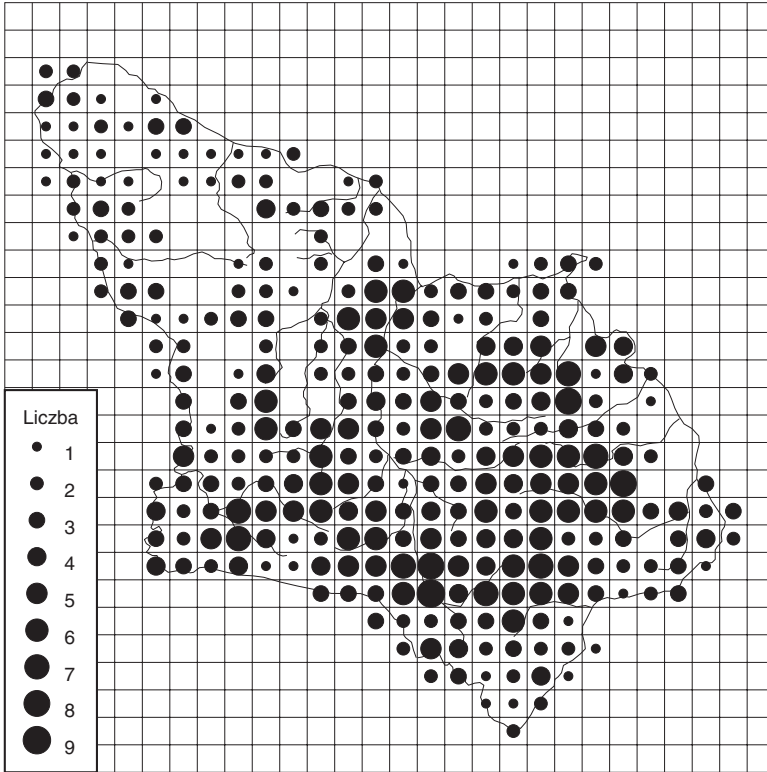
Najszerszym spektrum ekologicznym wśród traw badanego obszaru odznaczają się *Agrostis capillaris*, *Calamagrostis epigejos* oraz *Elymus repens*. Preferują one różne rodzaje siedlisk i występują w rozmaitych ekosystemach nieleśnych i leśnych. Te „wszędobylskie”



Ryc. 5. Grupy socjologiczno-ekologiczne gatunków traw Gór Kaczawskich: A – zbiorowiska szczelin i piargów skalnych (*Asplenietea trichomanis*, *Thlaspietea rotundifolii*); B – roślinność wodna oraz zbiorowiska nadwodnych terofitów (*Lemnetea minoris*, *Potametea*, *Isoëto-Nanojuncetea bufoni*, *Bidentetea tripartitae*); C – roślinność synantropijna – zbiorowiska segetalne, ruderalne i nitrofilnych zarośli (*Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Epilobietea angustifolii*); D – źródlika i torfowiska przejściowe (*Montio-Cardaminetea*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*); E – szuwary właściwe i turzycowe (*Phragmitetea australis*); F – murawy piaszczyste (*Koelerio-Corynephoretea*); G – łąki i pastwiska (*Molinio-Arrhenatheretea*); H – murawy kserotermiczne i ciepłolubne zarośla (*Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*); J – wrzosowiska i ubogie murawy (*Calluno-Ulicetea*); K – bory i kwaśne dąbrowy (*Vaccinio-Picetea*, *Quercetea robori-petraeae*); L – zarośla i lasy liściaste (*Rhamno-Prunetea*, *Alnetea glutinosae*, *Quercu-Fagetea*, *Salicetea purpureae*)

Fig. 5. Sociological-ecological groups of grass species of the Góry Kaczawskie Mts: A – communities of rocky crevices and boulder screes (*Asplenietea trichomanis*, *Thlaspietea rotundifolii*); B – aquatic vegetation and communities of therophytes attached to moist habitats (*Lemnetea minoris*, *Potametea*, *Isoëto-Nanojuncetea bufoni*, *Bidentetea tripartitae*); C – synanthropic vegetation – segetal, ruderal and nitrophilous clearing communities (*Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Epilobietea angustifolii*); D – water bryophyte springs, mesotrophic transition mires and calcareous fens (*Montio-Cardaminetea*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*); E – reed beds and tall-sedges (*Phragmitetea australis*); F – sand grasslands (*Koelerio-Corynephoretea*); G – meadows and pastures (*Molinio-Arrhenatheretea*); H – xeric grasslands and thermophilous fringes (*Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*); J – acidophilic heaths and mat-grass swalms (*Calluno-Ulicetea*); K – coniferous forests and acidophilous oak forests (*Vaccinio-Picetea*, *Quercetea robori-petraeae*); L – scrubs and deciduous forests (*Rhamno-Prunetea*, *Alnetea glutinosae*, *Quercu-Fagetea*, *Salicetea purpureae*)

gatunki należą do najpospolitszych składników flory traw badanego obszaru. Podobnie szerokim spektrum ekologicznym odznaczają się niektóre gatunki apofitów (*Agrostis gigantea*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Festuca rubra*, *Poa angustifolia*), których punkt ciężkości występowania z jednej strony przypada na naturalne czy seminaturalne fitocenozy, a z drugiej wyróżnia je szeroki zakres tolerancji w stosunku do siedlisk przekształconych. Większość jednak z analizowanych gatunków traw z powodu ich wąskich wymagań siedliskowych reprezentuje jedną lub dwie grupy ekologiczne. Należą do nich między innymi rośliny psammofilne. Obraz ich gromadnego występowania ilustruje rycina 7. Wynika z niej, że większość z nich rośnie na północnym-zachodzie badanego obszaru, na Pogórze Bolesławieckim. Tylko tam między innymi występuje *Agrostis vinealis*, *Festuca tenuifolia*, *Koeleria glauca*. Charakterystyczne skupienie gatunków muraw piaszczystych jest jednym z elementów florystycznych wyróżniających ten odcinek geobotaniczny (Tab. 1) w stosunku do pozostałych części Gór Kaczawskich.



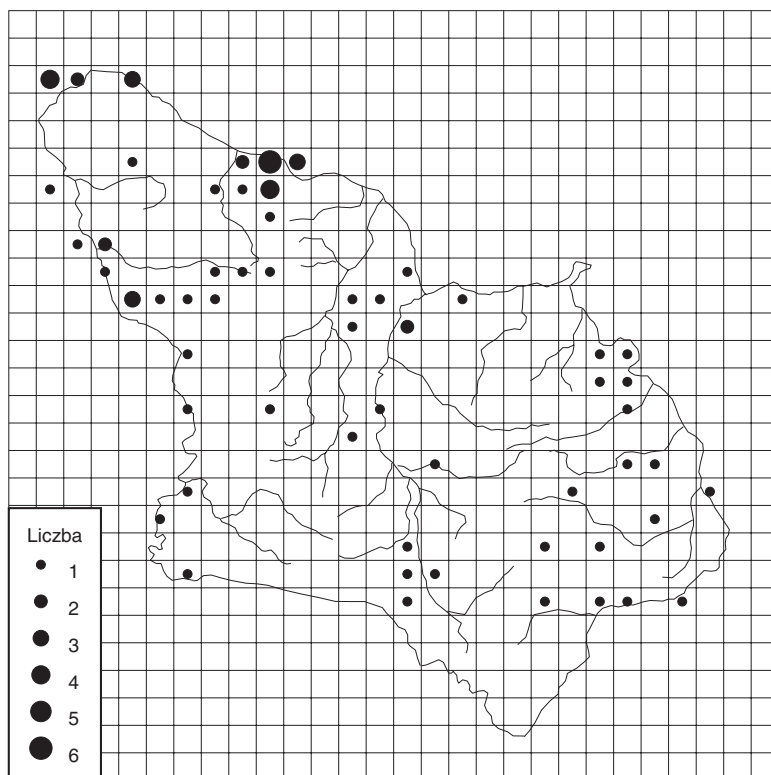
Ryc. 6. Mapa koncentracji gatunków lasów liściastych (*Alnetea glutinosae*, *Quercio-Fagetea*, *Salicetea purpureae*) w Górach Kaczawskich

Fig. 6. Concentration map of grass species of deciduous forests (*Alnetea glutinosae*, *Quercio-Fagetea*, *Salicetea purpureae*) in the Góry Kaczawskie Mts

Analogicznie rzadką i wyróżniającą się fitogeograficznie grupą traw są gatunki muraw kserotermicznych. Ich stanowiska znajdują się przede wszystkim w obrębie wapiennych wzgórz centralnej części Gór Kaczawskich, zwłaszcza w okolicy Wojcieszowa i Podgórek. Występują one również na bazaltowych wzniesieniach Pogórza Złotoryjskiego (Bazaltowa Góra 367 m, Czartowska Skała 463 m, Krzyżowa Góra 258 m, Żarek 205 m) oraz izolowanych wzniesieniach Ostrzycy (501 m) i Grodzca (389 m) na Pogórzu Zachodniokaczawskim (Ryc. 8). Zagęszczenia gatunków tej grupy wyraźnie determinuje rodzaj skalnych siedlisk, a przede wszystkim wskazuje na obecność gleb zasobnych w związku zasadowe. Gatunki te o specyficznych wymaganiach termicznych, jak i wilgotnościowych, przynależne do klasy *Festuco-Brometea*, i w mniejszym stopniu *Trifolio-Geranietea sanguinei*, wyraźnie odróżniają te regiony od innych części badanego obszaru.

Tendencje dynamiczne gatunków traw

Naturalne zmiany parametrów środowiska a przede wszystkim antropopresja mają wpływ na aktualny stan stanowisk i zasobów populacyjnych flory naczyniowej. Wśród traw Gór

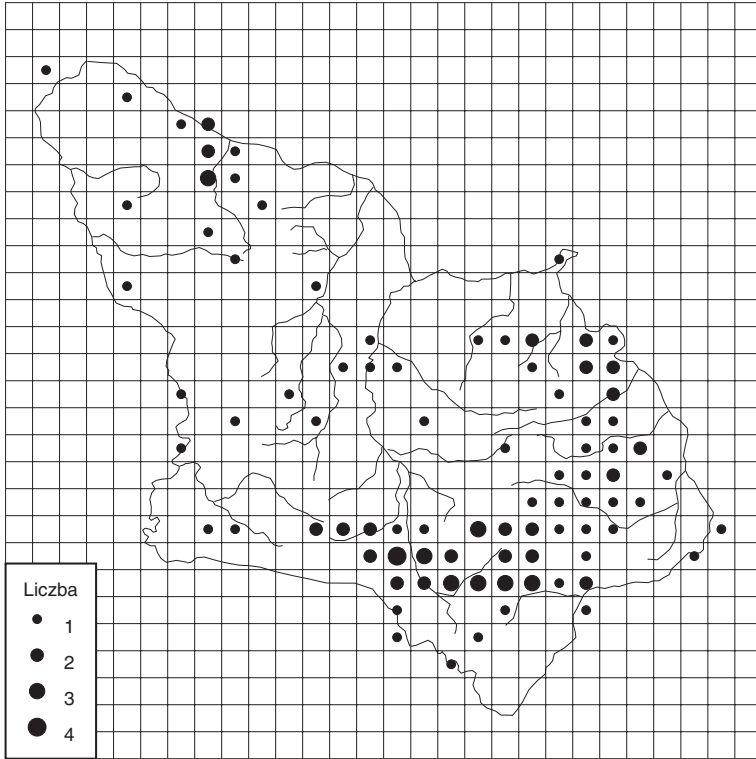


Ryc. 7. Mapa koncentracji gatunków traw muraw piaszczystych (*Koelerio-Corynepheretea*) w Górach Kaczawskich

Fig. 7. Concentration map of grass species of sand grasslands (*Koelerio-Corynepheretea*) in the Góry Kaczawskie Mts

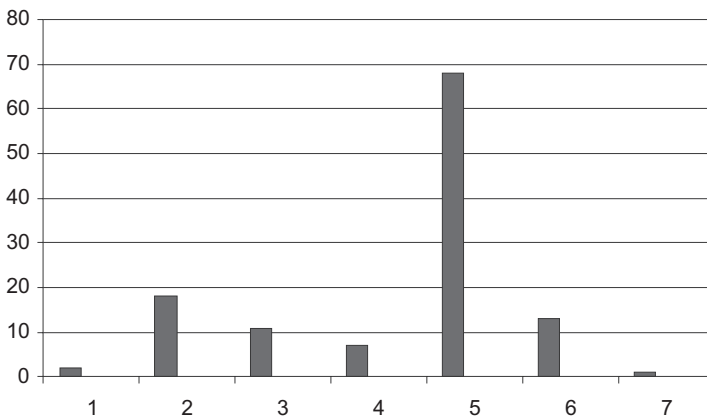
Kaczawskich i ich Pogórza blisko 1/4 gatunków ujętych jest w systemie kategorii zagrożenia (według IUCN 2001). Dwa z nich uznano za rośliny całkowicie wymarłe (*Lolium remotum*, *Poa ×figertii*). Do krytycznie zagrożonych i wymierających zakwalifikowano ostatecznie blisko 20 taksonów, dla których nie udało się współcześnie potwierdzić części ich stanowisk. Stanowią je rośliny znane obecnie z nielicznych wystąpień, preferujące różne typy siedlisk i rozmaite zbiorowiska roślinne. Pozostałe z zagrożonych traw to rośliny wymierające i narażone. Dla każdego z nich istnieją indywidualne przyczyny ustępowania, tak naturalne, jak i częściej związane z działalnością człowieka. Przykładem są gatunki piaszczystych i kserotermicznych muraw (np. *Aira caryophyllea*, *Festuca rupicola*, *Melica ×thuringiaca*, *Poa bulbosa*, *Vulpia myuros*), które są bezpośrednio zagrożone wskutek dynamicznie rozwijającego się górnictwa odkrywkowego surowców skalnych.

Większość gatunków traw uznano jednak za rośliny, które współcześnie nie zmieniły liczby swych stanowisk oraz wielkości poszczególnych populacji (Ryc. 9). Są to zarówno gatunki szeroko rozpowszechnione na całym obszarze, jak rośliny rzadsze. Spośród tych ostatnich względną trwałością odznaczają się zwłaszcza gatunki leśne, między innymi *Bromus benekenii*, *B. ramosus*, *Dactylis polygama*, *Festuca heterophylla*, *Hordelymus europaeus*, *Melica uniflora*.



Ryc. 8. Mapa koncentracji gatunków traw muraw kserotermicznych i ciepłolubnych zarośli (*Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*) w Górach Kaczawskich

Fig. 8. Concentration map of grass species of xeric grasslands and thermophilous fringes (*Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*) in the Góry Kaczawskie Mts



Ryc. 9. Tendencje dynamiczne gatunków traw Gór Kaczawskich: 1 – wymarły; 2 – krytycznie zagrożony; 3 – wymierający; 4 – narażony; 5 – obojętny; 6 – ekspansywny; 7 – inwazyjny

Fig. 9. Dynamic tendencies of grass species of the Góry Kaczawskie Mts: 1 – extinct; 2 – critical endangered; 3 – endangered; 4 – vulnerable; 5 – with balanced dynamics; 6 – expansive; 7 – invasive

Współczesna presja człowieka (rozwój sieci transportowej i osadniczej, intensyfikacja gospodarki rolnej i leśnej, chemizacja środowiska, zjawisko ocieplania klimatu w ostatnim dziesięcioleciu itd.) skutkuje nie tylko procesem wymierania gatunków, ale również odpowiada za szybkie poszerzanie zasięgu wielu gatunków traw. Kilkanaście z nich to rośliny ekspansywne, z grupy apofitów bądź archeofitów (*Bromus sterilis*, *Calamagrostis epigejos*, *Poa pratensis*, *Puccinellia distans*), aktualnie kolonizujące nowe miejsca. Należy tu również jedyny wśród traw gatunek inwazyjny – *Bromus carinatus*. Obecnie grupa tych gatunków wchodzi w skład zbiorowisk antropogenicznych, nie mniej w przyszłości część z nich może pokonać opór naturalnych ekosystemów i stać się ich integralną częścią.

PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy chorologicznej, uzupełnionej o dane z zakresu fitogeografii, fitosocjologii i ekologii, wyodrębniono rejony dużej koncentracji gatunków traw w Górach Kaczawskich i ich Pogórza. Mapy zbiorowego rozmieszczenia wybranych grup ekologicznych oddają specyfikę poszczególnych części tego obszaru. Biorąc pod uwagę ich współwystępowanie w wielu cennych fitocenozach z udziałem rzadkich gatunków roślin naczyniowych oraz fakt, że część traw podlega prawnej ochronie (*Bromus arvensis* subsp. *arvensis*, *B. secalinus* – oba w ostatnim czasie gwałtownie tracące stanowiska, *Festuca pallens*, *Lolium temulentum*, *Melica transsylvanica*, *Vulpia myuros*), można wyznaczyć cenne przyrodniczo obszary. Należą do nich fragmenty Pogórza Złotoryjskiego, obejmujące przeważnie izolowane bazaltowe lub zieleńcowe wzniesienia, oraz środkowa część Gór Kaczawskich, odróżniająca się od reszty terenu dobrze wykształconymi węglanowymi siedliskami.

LITERATURA

- CHRTEK J. & JIRÁSEK V. 1962. Contribution to the systematics of species of the *Poa* L. genus, section *Ochlopoa* (A. et Gr.) V. Jiras. – *Preslia* **34**: 40–68.
- CHRTEK J. & JIRÁSEK V. 1965. Beitrag zur Kenntnis der Morphologie der Deckspelzenhaare einiger Arten der Gattung *Poa*. L. (*Poaceae-Gramineae*). – *Bot. Jb.* **84**: 527–36.
- FREY L. 1994. Rozmieszczenie *Aira caryophyllea* i *A. praecox* (*Poaceae*) w Polsce. – *Fragm. Florist. Geobot. Polon.* **1**: 5–17.
- FREY L. 1999. *Avenella* – a genus of the *Aveneae* (*Poaceae*) worthy of recognition. – *Fragm. Florist. Geobot. Suppl.* **7**: 27–32.
- FREY L. 2007. Taksonomia traw. – W: L. FREY (red.), *Księga polskich traw*, s. 39–76. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- FREY L., PASZKO B. & KWIATKOWSKI P. 2004. Distribution of *Vulpia* species (*Poaceae*) in Poland. – *Acta Soc. Bot. Pol.* **73**: 31–37.
- IUCN Red List Categories and Criteria Ver. 3.1. IUCN – The World Conservation Union 2001.
- KORNIAK T. & URBISZ A. 2007. Trawy synantropijne. – W: L. FREY (red.), *Księga polskich traw*, s. 317–342. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.

- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK jun. J., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. 2002. Klíč ke květeně České republiky. s. 927. Academia, Praha.
- KWIATKOWSKI P. 1997. The distribution of selected threatened grass species (*Poaceae*) in the Sudety Mts (Poland). – *Fragm. Florist. Geobot.* **42**: 275–293.
- KWIATKOWSKI P. 1999. The distribution of six threatened grass species (*Poaceae*) in the Sudety Mts (Poland). – *Fragm. Florist. Geobot. Suppl.* **7**: 79–99.
- KWIATKOWSKI P. 2003. *Bromus ramosus* and *B. benekenii* in the Sudeten region. – W: L. FREY (red.), Problems of grass biology, s. 287–297. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- KWIATKOWSKI P. 2006. Current State, Separateness and Dynamics of Vascular Flora of the Góry Kaczawskie (Kaczawa Mountains) and Pogórze Kaczawskie (Kaczawa Plateau). I. Phytogeographical analysis. s. 467. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- KWIATKOWSKI P. 2007. Current State, Separateness and Dynamics of Vascular Flora of the Góry Kaczawskie (Kaczawa Mountains) and Pogórze Kaczawskie (Kaczawa Plateau). II. Phytogeographical analysis. s. 205. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- KWIATKOWSKI P. 2011. Mountain grass species in the Sudetes – selected issues. – W: L. FREY (red.), Advances in grass biosystematics, s. 57–75. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- LÁNIKOVÁ D. & LOSOSOVÁ Z. 2009. Rocks and Walls: Natural *Versus* Secondary Habitats. – *Folia Geobot.* **44**: 263–280.
- MATUSZKIEWICZ W. 2002. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 537. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MĄDALSKI J., KOWAL T., KUŹNIEWSKI E., SERWATKA J. & CIACIURA M. 1962. Materiały do rozmieszczenia roślin naczyniowych zebrane w 1960 roku. – *Opolskie Tow. Przyj. Nauk, Zesz. Przyr.* **2**: 39–66.
- 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.
- MIREK Z. & ZAŁUSKI T. 1986. *Glyceria declinata* Borb. (*Gramineae*) in Poland – distribution and habitats. – *Acta Soc. Bot. Pol.* **55**: 505–516.
- PAWLUS M. 1983. Systematyka i rozmieszczenie gatunków grupy *Festuca ovina* L. w Polsce. – *Fragm. Florist. Geobot.* **29**: 187–295.
- ROTHMALER W., JÄGER E. J. & WERNER K. 2005. Exkursionsflora von Duetschland. Band **4**. Gefässpflanzen: Kritischer Band. 10 Aufl., s. 980. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, München.
- SZCZEPANIAK M. & CIEŚLAK E. 2006. Genetic variation and structure in natural populations of *Melica ciliata* and *M. transsilvanica* (*Poaceae*) as indicated by AFLP markers. – *Biodiv. Res. Conserv.* **3–4**: 235–239.
- SZCZEPANIAK M. & CIEŚLAK E. 2011. Genetic and morphological differentiation between *Melica ciliata* L. and *M. transsilvanica* Schur (*Poaceae*) in Europe reveals the non-presence of *M. ciliata* in the Polish flora. – *Acta Soc. Bot. Pol.* **80**: 301–313.
- SZCZEŚNIAK E. 2007. *Melica transsilvanica* (*Poaceae*) in Poland. – W: L. FREY (red.), Biological issues in grasses, s. 21–35. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- SZELAĞ Z. 2000. Rośliny naczyniowe Masywu Śnieżnika i Gór Bialskich. – *Fragm. Florist. Geobot. Polon. Suppl.* **3**: 1–255.
- ZAJĄC A. 1978. Atlas of distribution of vascular plants in Poland. – *Taxon* **27**: 481–484.
- ZAJĄC A. & ZAJĄC M. (red.). 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. xii + 714. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

- ZAJĄC M. & ZAJĄC A. 2007. Fitogeografia traw występujących w Polsce. – W: L. FREY (red.), Księga polskich traw, s. 169–188. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- ZAJĄC M. & ZAJĄC A. 2009. Elementy geograficzne rodzimej flory Polski. s. 94. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- ZARZYCKI K., TRZCIŃSKA-TACIK H., RÓŻAŃSKI W., SZELĄG Z., WOLEK J. & KORZENIAK U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants in Poland. – W: Z. MIREK (red.), Biodiversity of Poland **2**, s. 183. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- ŻOŁNIERZ L. 2007. Zbiorowiska trawiaste występujące na dolnośląskich serpentynintach – wybrane aspekty ekologii. – Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. we Wrocławiu **555** Rozprawy **247**: 1–231.

DODATEK

Wykaz alfabetyczny taksonów traw Gór Kaczawskich i ich Pogórza

Supplement

Alphabetical list of grass species in the Góry Kaczawskie Mts and their Highland

Agrostis canina L. subsp. *canina*; *Agrostis canina* L. subsp. *stolonifera* Blytt; *Agrostis capillaris* L.; *Agrostis gigantea* Roth.; *Agrostis stolonifera* L. subsp. *prorepens* (K. Koch) Asch.; *Agrostis stolonifera* L. subsp. *stolonifera*; *Agrostis vinealis* Schreb.; *Aira caryophyllea* L.; *Aira praecox* L.; *Alopecurus aequalis* Sobol.; *Alopecurus geniculatus* L.; *Alopecurus myosuroides* Huds.; *Alopecurus pratensis* L.; *Anthoxanthum aristatum* Boiss.; *Anthoxanthum odoratum* L. s. str.; *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.; *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl; *Avena fatua* L.; *Avena strigosa* Schreb.; *Avenella flexuosa* (L.) Drejer.; *Avenula pratensis* (L.) Dumort.; *Avenula pubescens* (Huds.) Dumort.;

Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.; *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv.; *Briza media* L.; *Bromus arvensis* L. subsp. *arvensis*; *Bromus benekenii* (Lange) Trimen; *Bromus carinatus* Hook. & Arn.; *Bromus commutatus* Schrad.; *Bromus erectus* Huds.; *Bromus hordeaceus* L.; *Bromus inermis* Leyss.; *Bromus japonicus* Thunb. & Murr; *Bromus racemosus* L.; *Bromus ramosus* Huds.; *Bromus secalinus* L.; *Bromus sterilis* L.; *Bromus tectorum* L.;

Calamagrostis arundinacea (L.) Roth; *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth; *Calamagrostis epi-gejos* (L.) Roth; *Calamagrostis villosa* (Chaix) J. F. Gmel.; *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv.; *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv.; *Cynosurus cristatus* L.;

Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata*; *Dactylis glomerata* L. subsp. *slovenica* (Domin) Domin; *Dactylis polygama* Horv.; *Danthonia decumbens* DC.; *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.; *Digitaria ischaemum* (Schreb.) H. L. Mühl; *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.;

Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv.; *Elymus caninus* (L.) L.; *Elymus repens* (L.) Gould; *Eragrostis minor* Host;

Festuca altissima All.; *Festuca arundinacea* Schreb.; *Festuca diffusa* Dumort.; *Festuca gigantea* (L.) Vill.; *Festuca guestphalica* Boenn. & Rchb.; *Festuca heterophylla* Lam.; *Festuca nigrescens* Lam.; *Festuca ovina* L. s. str.; *Festuca pallens* Host; *Festuca pratensis* Huds.; *Festuca rubra* L. s. str.; *Festuca rupicola* Heuff.; *Festuca tenuifolia* Sibth.; *Festuca trachyphylla* (Hack.) Krajina; ×*Festulium adscendens* (Retz.) Asch. & Graebn. [*Festuca pratensis* × *Lolium perenne*];

Glyceria declinata Bréb; *Glyceria fluitans* (L.) R. Br.; *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.; *Glyceria nemoralis* (R. Uechtr.) R. Uechtr. & Körn.; *Glyceria notata* Chevall.; *Glyceria ×pedicellata* F. Towns. [*Glyceria fluitans* × *G. notata*];

Holcus lanatus L.; *Holcus mollis* L.; *Hordelymus europaeus* (L.) Jess. ex Harz; *Hordeum murinum* L.;

Koeleria glauca (Spreng.) DC.; *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult.;

Leersia oryzoides (L.) Sw.; *Lolium* ×*hybridum* Hausskn. [*Lolium multiflorum* × *L. perenne*]; *Lolium multiflorum* Lam.; *Lolium perenne* L.; *Lolium remotum* Schrank.; *Lolium temulentum* L.;

Melica nutans L.; *Melica* ×*thuringiaca* Rausch. [*Melica ciliata* × *M. transsylvanica*]; *Melica transsylvanica* Schur.; *Melica uniflora* Retz.; *Milium effusum* L.; *Molinia arundinacea* Schrank; *Molinia caerulea* (L.) Moench s. str.;

Nardus stricta L.;

Phalaris arundinacea L. var. *arundinacea*; *Phleum phleoides* (L.) H. Karst.; *Phleum pratense* L.; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.; *Poa angustifolia* L.; *Poa annua* L.; *Poa bulbosa* L.; *Poa compressa* L. subsp. *compressa*; *Poa compressa* L. subsp. *langeana* (Rchb.) Hegi; *Poa* ×*figertii* Gerh. [*Poa compressa* × *P. nemoralis*]; *Poa nemoralis* L. subsp. *nemoralis*; *Poa palustris* L. subsp. *palustris*; *Poa palustris* L. subsp. *xerotica* Chrtek & Jirásek; *Poa pratensis* L. s. str.; *Poa remota* Forselles; *Poa subcaerulea* Sm.; *Poa trivialis* L.; *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.;

Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult.; *Setaria viridis* (L.) P. Beauv.;

Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.;

Vulpia bromoides (L.) Gray; *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel.

SUMMARY

In the course of floristic investigations in the Góry Kaczawskie Mountains and their Highland total of 120 taxa of grasses were noted. The results of chorological analysis of these data are presented as a spatial pattern of species richness and concentration areas of selected ecological groups of grass flora. The dot radius in maps is proportional to the number of species represented in each cartogram square. The highest grass species richness is characteristic for the central part of the Góry Kaczawskie Mountains and southern and northern parts of the Pogórze Wschodniokaczawskie Highland. In some of the cartogram squares up to 48 grass species were noted, which are plants of specific habitats. Similar high number of species is in squares that include relatively large towns (Wojcieszów, Jawor, Złotoryja, Bolesławiec). A diversity of habitats, both natural and modified, as well as local concentration of buildings and transport routes lead to an increase of species diversity.

Sites of concentration of grass localities concern mainly grass species of xeric grasslands and thermophilous fringes (*Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*), sand grasslands (*Koelerio-Corynephoretea*), and deciduous forests (*Alnetea glutinosae*, *Quercu-Fagetea*, *Salicetea purpureae*). Spatial pattern of these groups, depending on natural differentiation of ecosystems and modes of their usage, to a certain extent overlaps with geobotanical units defined in this region (subdistricts, geobotanical section). For example, a central section of the Góry Kaczawskie Mountains is distinguished by xeric grass species, while the section of Pogórze Bolesławieckie Highland – by psammophilous taxa of grasses. Similar relationships were noted also for some anthropogenic groups.

Results of phytogeographical and ecological-sociological analysis, based on general range of species distribution, hierarchical system of geographical elements, ecological spectrum, and syntaxonomical classification of taxa, are graphically illustrated. Most of grass species were encountered in anthropogenic habitats where they occur in synantropic vegetation of the *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Epilobietea angustifolii* class, and in meadow ecosystems of the *Molinio-Arrhenatheretea* class. Among them species of European-temperate subelement and connective elements are dominating. Based on the number of localities, population size, and the state of habitat, a synantropodynamic status of all grass species was recognized. In the group of threatened species there are 38 grasses of various ecological adaptations. Sixty eight species, which localities are stable, were regarded as neutral, while 14 – as expansive and invasive.

Przyjęto do druku: 13.03.2013 r.