Fragm. Florist. Geobot. Polon. 20(2): 347–370, 2013

Zagadnienia geobotaniczne Garbu Gielniowskiego. Część III. Grupy siedliskowe i syntaksonomiczne

Monika Podgórska

Podgórska, M. 2013. Geobotanical problems of the Garb Gielniowski Hummock. Part III. Habitat and syntaxonomical groups. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 20(2): 347–370. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

Abstract: This paper is the third part of the cycle of articles based on the floristic studies carried out in the Garb Gielniowski Hummock (Wyżyna Małopolska Upland) in years 2002–2007 – it contains information about 22 habitat and 23 syntaxonomical groups which have been distinguished in flora of mesoregion. Forest and shrubs species are the most numerous (244 species) of all. In the second place – in terms of abundance – there are meadow species (124 species). These two habitat groups of species are the most typical for native flora of mesoregion and they cover great area of the Garb Gielniowski Hummock. Species of xerothermic grasslands and thermophilous shrubs in forest edge are also quite frequent (80 species), but they grow just about on synanthropic habitats only. Group of synanthropic species comprises 27,3% of permanently domesticated flora. The xerothermic and the synanthropic species are mainly distributed on the outskirts of study area in ATPOL squares located on the borders of mesoregion, because there are situated the main roads and towns of the Garb Gielniowski Hummock. Additionally, quantitative cartogramme maps which show share and distribution of species of every habitat group in individual square units are also included.

Key words: geobotanical problems, habitat groups of species, syntaxonomical groups, Garb Gielniowski Hummock, Wyżyna Małopolska Upland

M. Podgórska, Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce, Polska; Zakład Taksonomii Roślin, Fitogeografii i Herbarium, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, ul. Kopernika 27, 31-501 Kraków, Polska; e-mail: iris@ujk.edu.pl

Wstęp

Trzecia część cyklu artykułów poświęconych zagadnieniom geobotanicznym Garbu Gielniowskiego zawiera analizę flory roślin naczyniowych tego mezoregionu w oparciu o grupy siedliskowe i syntaksonomiczne.

Grupy siedliskowe wyróżniono na podstawie zespołów gatunków, które występują w pewnych zasadniczych, ogólnie potraktowanych typach roślinności związanych z określonym środowiskiem abiotycznym, zaś przynależność gatunków do określonych grup syntaksonomicznych oparto na opracowaniach Medweckiej-Kornaś i in. (1977 – dla grupy gatunków synantropijnych) oraz Matuszkiewicza (2001 – dla pozostałych).

Dla roślin o szerszej skali fitocenotycznej, występujących często w zbiorowiskach różnego typu, stworzono dodatkową grupę „N" – gatunków o nieokreślonej przynależności, zaś gatunki mieszczące się w danej grupie siedliskowej, ale nie posiadające w jej obrębie waloru charakterystycznego dla określonych jednostek syntaksonomicznych oznaczono jako „in" – inne.

Analizy w dużej mierze oparto na kartogramach ilościowych przedstawiających udział gatunków określonych grup w poszczególnych jednostkach kartogramu ATPOL (Zając & Zając 2001), na jakie został podzielony badany teren – 111 kwadratów o boku 2,5 km (Podgórska 2011). Mapy te sporządzono na podstawie liczbowego udziału wszystkich gatunków z danej grupy (siedliskowej lub syntaksonomicznej) stwierdzonych w danej jednostce ATPOL.

Na poziome rozmieszczenie gatunków z analizowanych grup na terenie Garbu Gielniowskiego wpływ miały głównie: podłoże geologiczne, rzeźba, sieć hydrologiczna oraz przemiany antropogeniczne.

Szczegółowe dane dotyczące przynależności wszystkich gatunków zanotowanych na terenie Garbu Gielniowskiego do grup siedliskowych i syntaksonomicznych zamieszczone są w liście florystycznej zawartej w opublikowanej monografii (Podgórska 2011). Frekwencje gatunków w grupach siedliskowych oraz gatunków charakterystycznych dla wyróżnionych klas roślinności obliczone dla flory całego mezoregionu zawierają tabele 1 i 2.

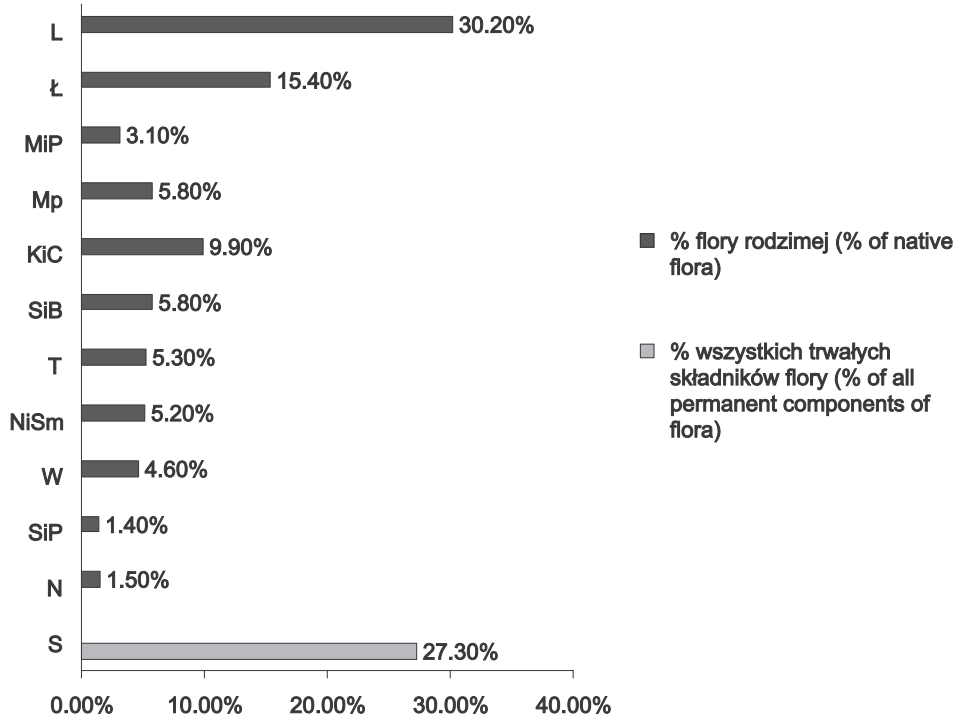
Wyniki

We florze naczyniowej Garbu Gielniowskiego (Podgórska 2011) wyróżniono 12 zasadniczych grup siedliskowych obejmujących gatunki: 1) leśne i zaroślowe; 2) łąkowe; 3) ubogich muraw, psiar i wrzosowisk; 4) suchych muraw na piaskach; 5) muraw kserotermicznych i ciepłolubnych okrajków; 6) szuwarowe i bagienne; 7) nadwodne i siedlisk namułkowych; 8) torfowiskowe; 9) wodne; 10) szczelin skalnych i piargów; 11) synantropijne; 12) o nieokreślonej przynależności – gatunki o szerokiej skali fitocenotycznej, występujące w różnych typach zbiorowisk (Ryc. 1).

W składzie badanej flory, wśród gatunków z określonych grup siedliskowych wyróżniono także gatunki charakterystyczne dla 23 klas zbiorowisk roślinnych (Tab. 1 i 2).

Gatunki leśne i zaroślowe

Na obszarze mezoregionu, spośród roślin siedlisk naturalnych, najliczniej reprezentowana jest grupa gatunków leśnych i zaroślowych (Ryc. 2), charakterystycznych dla pięciu klas zbiorowisk (Tab. 1). Znaczny udział tych gatunków (stanowią one aż 30,2% flory rodzimej) ma związek z dużą lesistością badanego terenu, która przewyższa 70% (Podgórska 2011). Najliczniej gatunki leśne występują w centralnej części Garbu Gielniowskiego, prawie w całości zajętej przez lasy, które w dużej mierze posiadają naturalny charakter. Stanowią one jedne z największych i najbardziej zwartych kompleksów leśnych dawnej Puszczy Świętokrzyskiej, jakie przetrwały do naszych czasów.

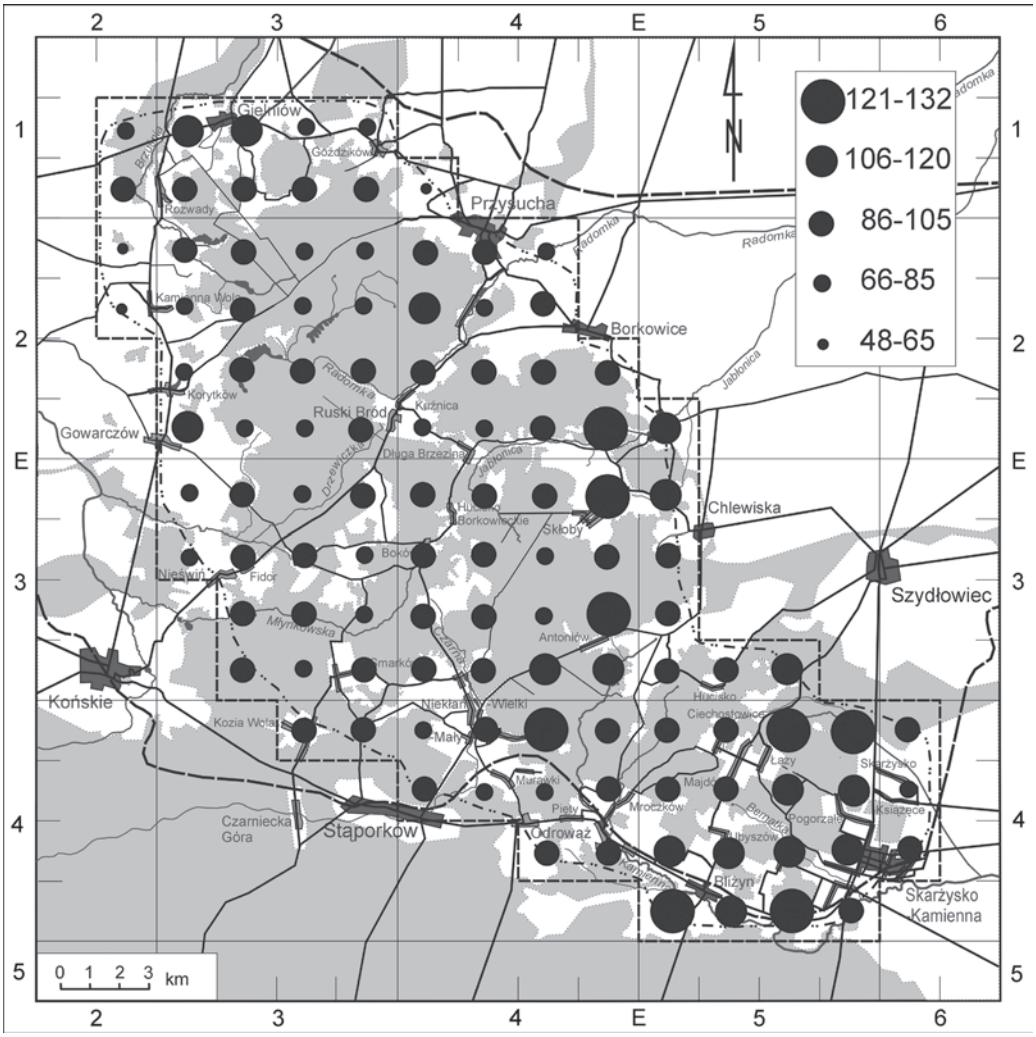


Ryc. 1. Procentowy udział gatunków w poszczególnych grupach siedliskowych na badanym terenie; objaśnienia skrótów poszczególnych grup siedliskowych gatunków: L – leśne i zaroślowe, Ł – łąkowe, MiP – ubogich muraw, psiar i wrzosowisk, Mp – suchych muraw na piaskach, KiC – muraw kserotermicznych i ciepłolubnych okrajków, SiB – szuwarowe i bagienne, T – torfowiskowe, NiSm – nadwodne i siedlisk namułkowych, W – wodne, SiP – szczelin skalnych i piargów, S – synantropijne, N – nieokreślone

Fig. 1. Percentage share of species in individual habitat groups on study area; explanations of abbreviations of individual habitat groups of species: L – forest and shrubs, Ł – meadow, MiP – acidophilous grasslands, matgrass meadow and moorlands, Mp – open grasslands on dry sandy soils, KiC – xerothermic grasslands and thermophilous shrubs in forest edge, SiB – bulrush and marshy, T – peat-bog, NiSm – waterside and muddy sites, W – aquatic, SiP – rocky cracks and gravels, S – synanthropic, N – indefinite

W grupie tej najwięcej jest gatunków charakterystycznych dla klasy *Querco-Fagetea* (88 gat.). Na uwagę zasługuje fakt, iż liczne gatunki mezofilnych lasów liściastych na badanym obszarze zajmują stosunkowo niewielkie, „wyspowe" powierzchnie w kwadratach ze śladami dawnych robót górniczych oraz w dolinach większych rzek, głównie Kamiennej i Brzuśni (Ryc. 3a). Warto zaznaczyć, iż na terenie Garbu Gielniowskiego ponad połowa tych gatunków (np. *Actaea spicata* – 10 stan., *Lilium martagon* – 6 stan. czy *Mercurialis perennis* – 9 stan.), związana jest wyłącznie z powierzchniami przekształconymi dawnym kopalnictwem rud żelaza (Podgórska 2010).

Odwrotną sytuację obserwujemy przy analizie gatunków z klasy *Vaccinio-Piceetea,* bowiem we florze mezoregionu stwierdzono zaledwie 24 gatunki z tej grupy, zaś zbiorowiska borowe, związane z glebami o kwaśnym odczynie, zajmują duże areały na badanym terenie. Ich rozmieszczenie jest dość równomierne (Ryc. 3b), w szczególności, jeśli weźmiemy pod uwagę bardziej pospolite taksony związane z uboższymi postaciami borów



Ryc. 2. Kartogram ilościowy przedstawiający udział gatunków leśnych i zaroślowych w poszczególnych jednostkach ATPOL na terenie Garbu Gielniowskiego

Fig. 2. Quantitative cartogramme representing share of forest and shrubs species in individual ATPOL units on the Garb Gielniowski Hummock

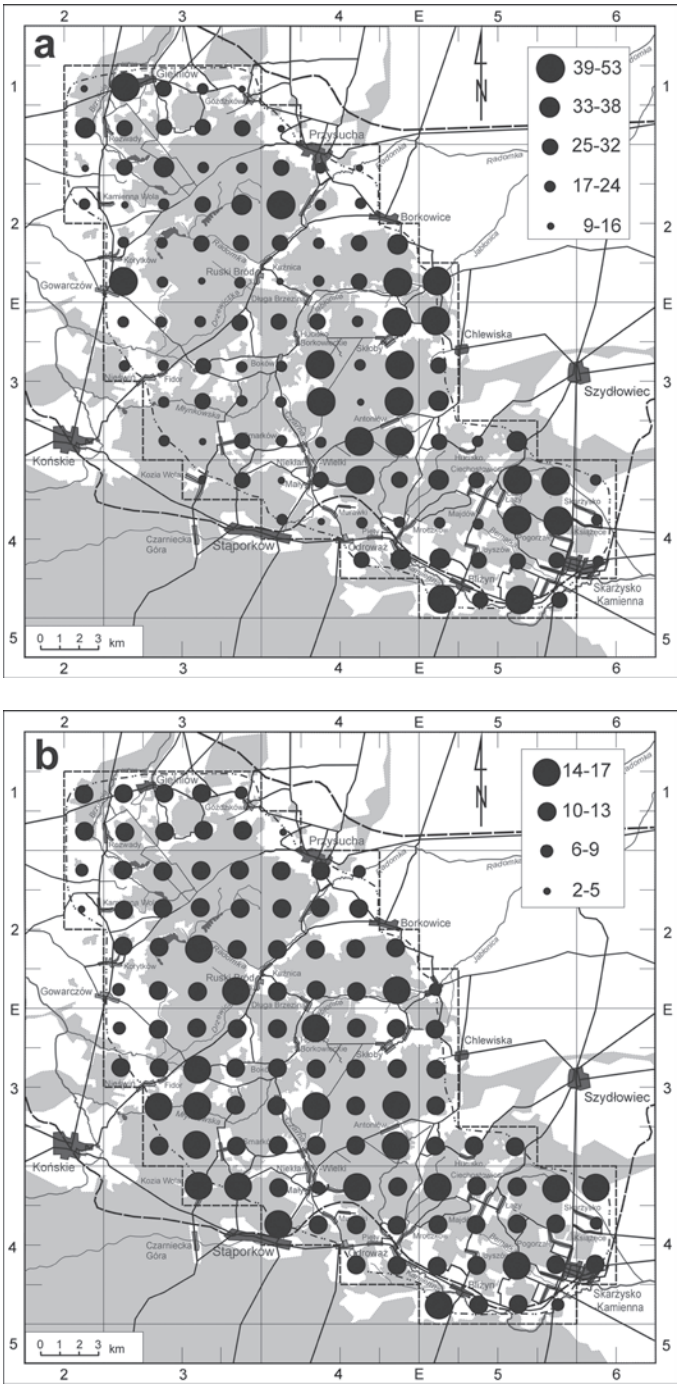
świeżych, np. *Melampyrum pratense* (107 stan.), *Trientalis europaea* (109 stan.) czy *Vaccinium myrtillus* (110 stan.). Gatunki rzadsze rosną najczęściej w bogatszych płatach borów mieszanych zajmujących dawne pola pokopalniane (Podgórska 2010). Są to m.in. *Chimaphila umbellata* (4 stan.), *Moneses uniflora* (1 stan.) lub *Pyrola rotundifolia* (3 stan). W największej liczbie (17 gat.) gatunki charakterystyczne dla klasy *Vaccinio-Piceetea* występują w okolicy Kamieniarskiej Góry (EE 3332), której zbocza i wierzchowinę porasta stary bór sosnowy oraz w kompleksach leśnych na N od Antoniowa (EE 3423) i na NE od wsi Łazy (EE 4503), gdzie znajdują się wyspowe fragmenty borów mieszanych wykształcone na

Tabela 1. Udział gatunków siedlisk naturalnych i półnaturalnych w 11 grupach siedliskowych oraz gatunków charakterystycznych dla poszczególnych klas zbiorowisk roślinnych we florze rodzimej mezoregionu (objaśnienia skrótów – rycina 1)
Table 1. Share of species of natural and semi-natural habitats of 11 habitat groups and species which are characteristic for particular classes of plant associations in native flora of mesoregion (explanations of abbreviations – figure 1)

Grupy siedliskowe gatunków (habitat groups of species)	Liczba gatunków (number of species)	% flory rodzimej (% of native flora)	Klasy zbiorowisk (associations classes)	Liczba gatunków (number of species)	% flory poszczególnych grup siedliskowych (% of flora of individual habitat groups)
L	244	30,2	*Querco-Fagetea*	88	35,8
			Vaccinio-Piceetea	24	9,9
			Betulo-Adenostyletea	9	3,7
			Rhamno-Prunetea	21	8,6
			Alnetea glutinosae	11	4,5
			in (inne)	91	37,4
Ł	124	15,4	*Molinio-Arrhenatheretea*	107	86,3
			in	17	13,7
MiP	25	3,1	*Nardo-Callunetea*	25	100,0
Mp	47	5,8	*Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*	41	87,2
			in	6	12,8
KiC	80	9,9	*Festuco-Brometea*	37	46,2
			Trifolio-Geranietea sanguinei	28	35,0
			in	15	18,7
SiB	47	5,8	*Phragmitetea*	42	89,3
			in	5	10,6
NiSm	42	5,2	*Bidentetea tripartiti*	12	28,6
			Isoëto-Nanojuncetea	25	59,5
			in	5	11,9
T	43	5,3	*Scheuchzerio-Caricetea nigrae*	32	74,4
			Oxycocco-Sphagnetea	5	11,6
			in	6	13,9
W	37	4,6	*Potamogetonetea*	30	81,1
			Littorelletea uniflorae	2	5,4
			Lemnetea minoris	3	8,1
			Utricularietea intermedio-minoris	2	5,4
SiP	11	1,4	*Asplenietea rupestria*	5	45,4
			Thlaspietetea rotundifolii	6	54,5
N	15	1,9	in	17	100,0

zrobach pogórniczych. Najmniej, bo tylko 2 gatunki borowe (*Solidago virgaurea*, *Pinus sylvestris*), odnotowano w północno-zachodniej części mezoregionu (EE 2213) (Ryc. 3b).

W grupie gatunków leśnych i zaroślowych dość duży udział mają również gatunki charakterystyczne dla klasy *Rhamno-Prunetea* (Tab. 1), które na terenie mezoregionu występują w liczbie 21. Spośród nich do rzadziej spotykanych należą m.in. *Berberis vulgaris* (3 stan.), *Crataegus laevigata* (11 stan.) czy *Rosa rubiginosa* (1 stan.),



Ryc. 3. Rozmieszczenie gatunków charakterystycznych dla klas *Querco-Fagetea* (a) i *Vaccinio-Piceetea* (b) na badanym terenie

Fig 3. Distribution of species characteristic for classes *Querco-Fagetea* (a) and *Vaccinio-Piceetea* (b) on study area

Rośliny charakterystyczne dla pozostałych klas zbiorowisk roślinnych stanowią niewielki procent ogółu flory leśnej (Tab. 1), natomiast liczne są gatunki leśne o szerokiej skali ekologicznej, np. *Convallaria majalis* odnotowana na tym terenie aż na 104 stanowiskach czy *Ajuga reptans* występująca w 100 jednostkach kartogramu.

Gatunki łąkowe

Na terenie Garbu Gielniowskiego grupa gatunków łąkowych reprezentowana jest w 86,3% przez taksony charakterystyczne dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, obejmującej zbiorowiska łąk wilgotnych (rząd *Molinietalia* – 62 gat.) oraz łąk świeżych (rząd *Arrhenatheretalia* – 45 gat.).

Najliczniej gatunki tej klasy występują w południowej i wschodniej części badanego terenu, w jednostkach ATPOL z dużym udziałem fitocenoz łąkowych, a w szczególności z kompleksami wilgotnych łąk trzęślicowych, np. w okolicach wsi Odrowąż – 93 gat. (EE 4422), Płaczków – 85 gat. (EE 4423), Podgórki – 81 gat. (EE 4520). Kartogram obrazujący liczbowy udział i rozmieszczenie gatunków charakterystycznych dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w poszczególnych jednostkach kartogramu przedstawia rycina 4a.

Na badanym terenie najcenniejsze – z florystycznego punktu widzenia – są taksony charakterystyczne dla zespołu *Selino-Molinietum* (Podgórska 2009). Należą tutaj m.in. gatunki chronione (Rozporządzenie 2012) i zagrożone na terytorium Polski (Zarzycki & Szeląg 2006), m.in. *Iris sibirica* (16 stan.), *Gentiana pneumonanthe* (8 stan.) i *Ophioglossum vulgatum* (4 stan.).

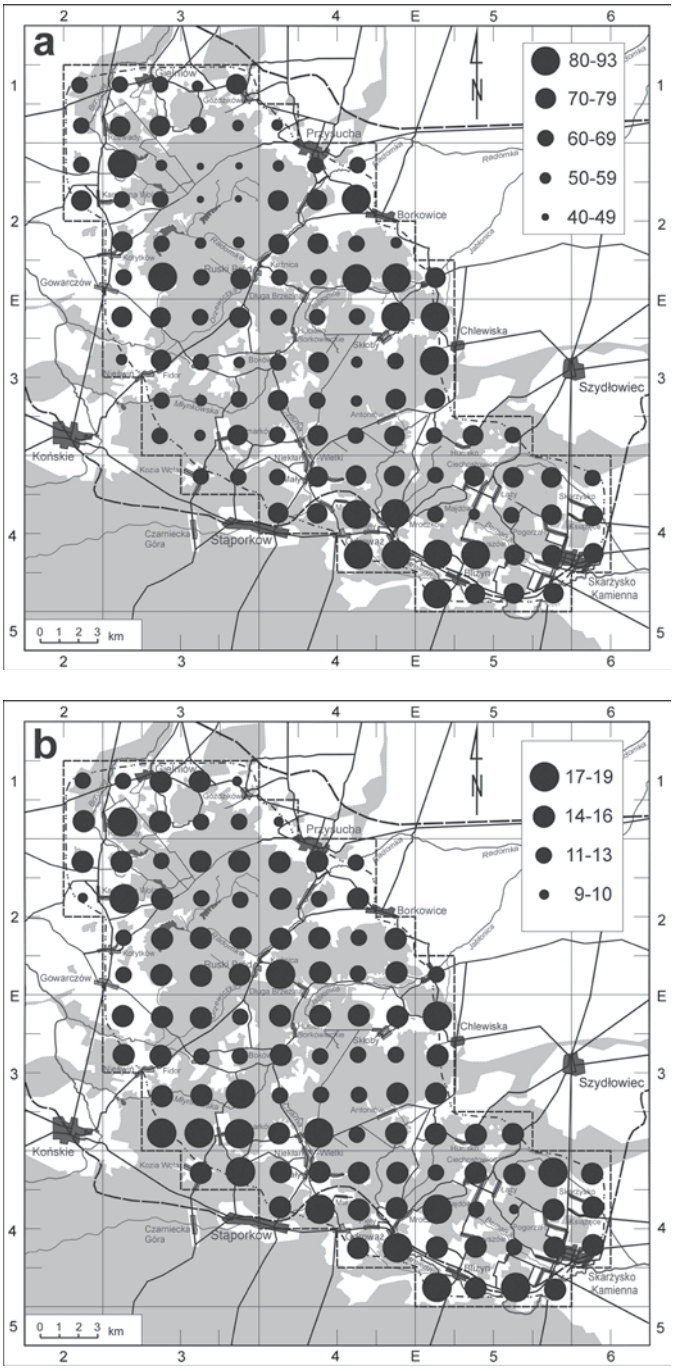
W trakcie prac florystycznych, a także w wyniku analiz kartogramów ilościowych i jakościowych stwierdzono, iż charakter tego typu zbiorowisk łąkowych zmienia się nieco w kierunku z południa na północ mezoregionu. Różnice dotyczą zarówno fizjonomii tych zbiorowisk, jak i ich składu florystycznego.

W południowej i środkowej części terenu fitocenozy łąkowe występują w bardzo bogatych postaciach, z wieloma gatunkami charakterystycznymi dla zespołu *Selino-Molinietum*, które tworzą często bardzo duże populacje (Podgórska msk.a). Najczęściej zespół ten stwierdzano na mało dostępnych polanach śródleśnych, na których obserwowano już dość zaawansowane stadia sukcesji wtórnej. Inaczej sytuacja wygląda w północnej części obszaru, gdzie łąki tego typu występują w nieco zubożałej, suchszej postaci. W wielu przypadkach brakuje w nich dominujących na południu taksonów (np. *Iris sibirica* lub *Gladiolus imbricatus*), zaś wzrasta udział takich gatunków, jak *Polygonum bistorta* czy *Selinum carvifolia*.

Warto zaznaczyć, iż właśnie w tego typu zbiorowiskach, w kwadracie EE 2402 rósł *Dianthus superbus* (pomimo licznych poszukiwań w S części Garbu Gielniowskiego, w najbogatszych płatach łąk nie odnaleziono tego gatunku).

Gatunki ubogich muraw, psiar i wrzosowisk

Grupa ta w całości jest reprezentowana przez gatunki charakterystyczne dla klasy *Nardo-Callunetea* (25 gat. – Tab. 1). Zbiorowiska muraw bliźniczkowych często towarzyszą



Ryc. 4. Udział gatunków charakterystycznych dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (a) oraz *Nardo-Callunetea* (b) w poszczególnych jednostkach kartogramu

Fig. 4. Share of species characteristic for classes *Molinio-Arrhenatheretea* (a) and *Nardo-Callunetea* (b) in individual cartogramme units

wilgotnym łąkom trzęślicowym, dlatego też ilościowy udział gatunków z tej grupy w kwadratach podziału przestrzennego (Ryc. 4b) częściowo pokrywa się z rozmieszczeniem gatunków łąkowych. Najwięcej (19 gat.) taksonów rosnących w kwaśnych murawach bliźniczkowych zanotowano w okolicach wsi Płaczków (EE 4423) oraz Mroczków (EE 4510), a najmniej (9 gat.) w okolicy wsi Lipno (EE 1430). Do ciekawszych – pod względem fitogeograficznym – przedstawicieli tej grupy należą m.in. *Antennaria dioica* (2 stan.), *Genista germanica* (25 stan.) oraz *Pedicularis sylvatica* (14 stan.).

Warto zauważyć, iż niektóre gatunki charakterystyczne dla tej klasy towarzyszyły innego typu zbiorowiskom, niż kwaśne murawy bliźniczkowe, jak np. *Arctostaphylos uva-ursi* (5 stan.) notowana na badanym terenie wyłącznie na obrzeżach suchych borów sosnowych.

Gatunki suchych muraw na piaskach

Spośród 47 gatunków suchych muraw na piaskach, aż 41 to gatunki charakterystyczne dla klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* (Tab. 1). Gatunki z tej grupy największy udział (28 gat.) mają w zachodniej i północnej części Garbu Gielniowskiego (przy granicy ze Wzgórzami Opoczyńskimi) – w okolicach wsi Rogówek (EE 3300) i wsi Snarki (EE 1320), (Ryc. 5a). Jest to spowodowane obecnością bardzo dobrze zachowanych płatów suchych muraw w tym rejonie, które w większości przypadków są wciąż użytkowane przez człowieka. Tylko na niewielkich powierzchniach tego typu fitocenoz zaobserwowano procesy sukcesji wtórnej prowadzącej do przekształcenia ich w ubogie postaci suchych borów sosnowych z runem zdominowanym przez *Rumex acetosella* oraz przez gatunki porostów (głównie *Cladonia sylvatica, C. rangiferina* oraz *Cetraria islandica*).

Należy podkreślić, iż północno-zachodnia część badanego obszaru w znacznym stopniu odróżnia się od reszty mezoregionu, gdyż jest prawie w całości zajęta przez rozległe, suche, piaszczyste wzgórza, które dominują w krajobrazie. Wzgórza te porasta roślinność psammofilna z gatunkami charakterystycznymi dla omawianej klasy. Na pozostałym obszarze gatunki te rosły na niewielkich powierzchniowo murawach, wykształconych najczęściej na skrajach borów sosnowych. W najmniejszej liczbie (po 3 gat.) występują one w jednostkach kartogramu zajętych przez zwarte kompleksy leśne: kompleks leśny na E od Wólki Zychowej (EE 3422), na E od Antoniowa (EE 3423), na E od Lelitkowa (EE 3432) oraz na S od wsi Łazy (EE 4512).

Do rzadszych taksonów należą np. *Alyssum alyssoides* (8 stan.), *Armeria maritima* subsp. *elongata* (21 stan.) czy *Plantago arenaria* (1 stan.).

Na badanym terenie gatunki z tej grupy dość często notowano także jako apofity rosnące m.in. na piaszczystych poboczach dróg (np. *Arenaria serpyllifolia* – 62 stan., *Herniaria glabra* – 55 stan.) czy nasypach kolejowych (np. *Erophila verna* – 28 stan., *Teesdalea nudicaulis* – 30 stan.).

Gatunki kserotermiczne i ciepłolubnych okrajków

Gatunki tej grupy stanowią 9,9% flory rodzimej badanego terenu i są charakterystyczne dla klas *Festuco-Brometea* (37 gat.) i *Trifolio-Geranietea sanguinei* (28 gat.). Pozostałą część obejmują taksony o szerszej skali synekologicznej (Tab. 1).

Murawy kserotermiczne nie są zbiorowiskami charakterystycznymi dla badanego mezoregionu – właściwie nie posiada on typowo wykształconych płatów tego typu fitocenoz, co spowodowane jest brakiem odpowiednich siedlisk i ma swoje podstawy w budowie geologicznej. Z punktu widzenia gleboznawczego dominują tutaj utwory serii kwarcowo-krzemianowej obejmującej głównie piaski i piaskowce składające się niemal wyłącznie z ziarn kwarcu oraz kwaśne iły i gliny (Cieśla i in. 1999). Konsekwencją tego typu budowy jest dominacja gleb silnie kwaśnych i kwaśnych o niskim pH. Pomimo tego, w badanej florze odnotowano dość dużo gatunków z klasy *Festuco-Brometea* (37 gatunków), co pozostaje w ścisłym związku z występowaniem siedlisk antropogenicznych, takich jak: nasypy kolejowe (np. *Centaurea stoebe* – 21 stan., *Sanguisorba minor* – 15 stan.), dawne żwirownie (np. *Verbascum lychnitis* – 5 stan.) czy pobocza dróg (głównie pożarowych) wysypanych tłuczniem wapiennym (np. *Acinos arvensis* – 20 stan., *Veronica spicata* – 18 stan.), na których te gatunki najczęściej rosły.

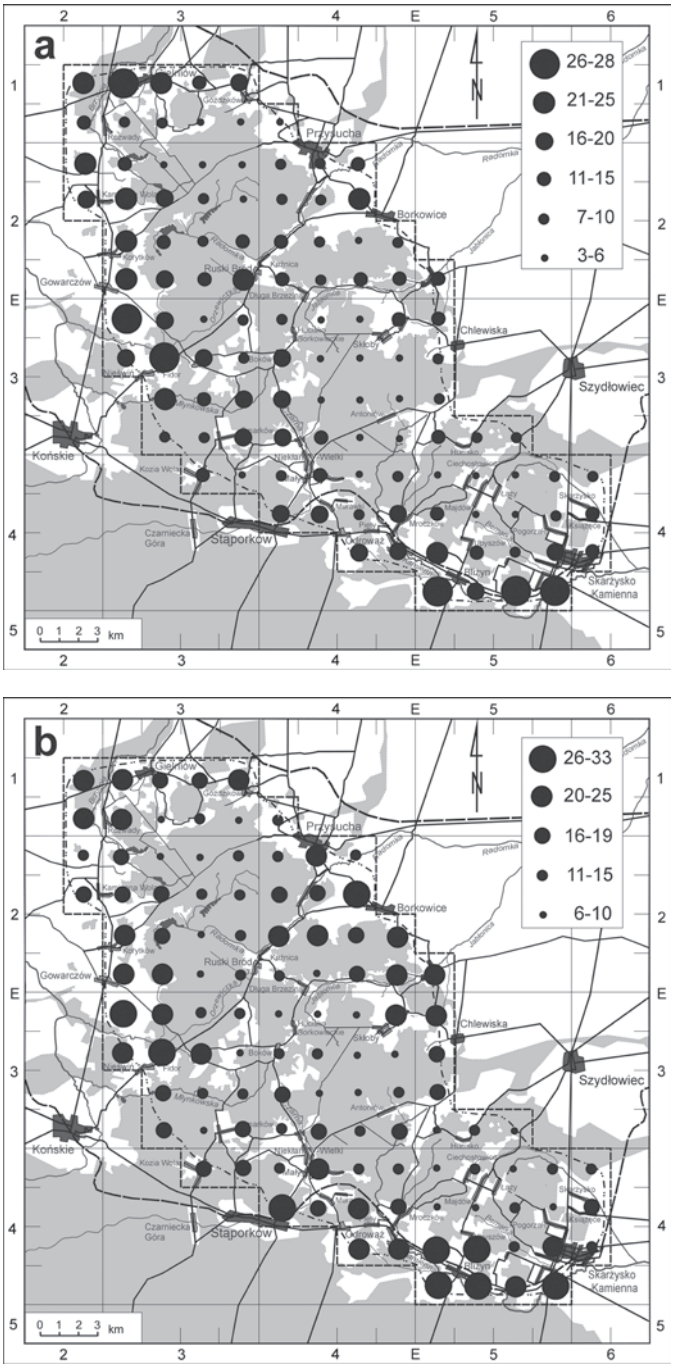
Najwyższą frekwencję osiągają one w jednostkach kartogramu rozmieszczonych na peryferiach Garbu Gielniowskiego, przy granicach z innymi mezoregionami (Ryc. 5b). Najwięcej (33 gat.) odnotowano ich w okolicy wsi Fidor (EE 3311), gdzie – oprócz pospolitych siedlisk antropogenicznych – znajdują się stare żwirownie porośnięte ciepłolubnymi murawami, zaś najmniej (po 6 gat.) w pobliżu Kamieniarskiej i Sowiej Góry (EE 3332 i 3400 – te jednostki ATPOL są zdominowane przez lasy ze znikomą liczbą siedlisk synantropijnych).

Należy podkreślić, iż gatunki kserotermiczne i ciepłolubnych okrajków na terenie Garbu Gielniowskiego rosną w bardzo różnych warunkach siedliskowych i towarzyszą zróżnicowanym zbiorowiskom roślinnym – od naturalnych (cieplejsze płaty widnych borów sosnowych – *Polygonatum odoratum* – 27 stan., skraje lasów – *Origanum vulgare* – 10 stan.), przez półnaturalne (suchsze postaci łąk – *Galium verum* – 45 stan., murawy bliźniczkowe – *Polygala comosa* – 5 stan., suche murawy na piaskach – *Petrorhagia prolifera* – 3 stan., *Potentilla arenaria* – 9 stan.), aż do antropogenicznych (*Artemisia campestris* – 60 stan., *Trifolium alpestre* – 3 stan.).

Na uwagę zasługuje fakt, iż ciekawsze, niewielkie płaty suchych muraw na badanym terenie odnotowano na zboczach zrobów pokopalnianych pozbawionych warstwy drzew, na których podwyższone pH gleby (Podgórska & Jóźwiak 2012) umożliwia rozwój gatunków ciepłolubnych (Podgórska msk.c).

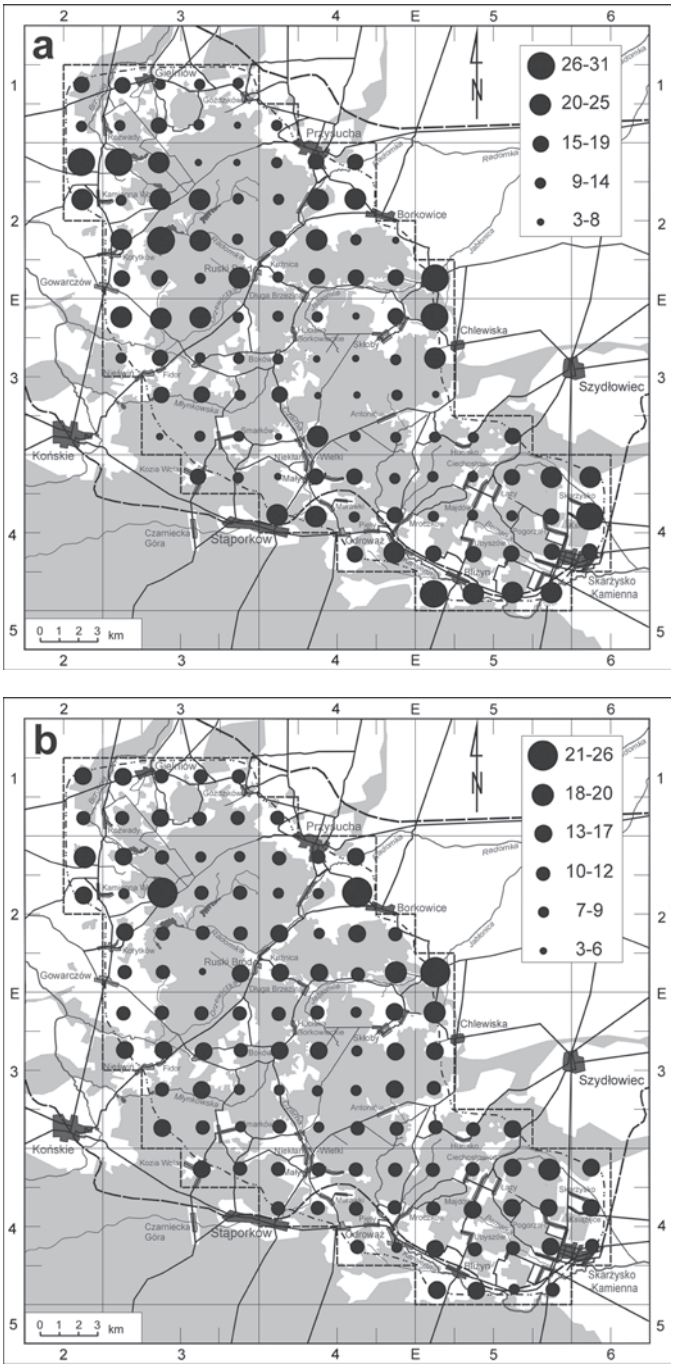
Gatunki szuwarowe i bagienne oraz nadwodne i siedlisk namułkowych

Na terenie mezoregionu gatunki z obu grup są przede wszystkim związane z różnymi typami stawów, zarówno hodowlanych, jak i tych powstałych do regulacji rzek jeszcze w dobie istnienia Staropolskiego Okręgu Przemysłowego (Podgórska 2011), które w dość



Ryc. 5. Kartogramy ilościowe przedstawiające rozmieszczenie gatunków suchych muraw na piaskach (a) oraz gatunków kserotermicznych i ciepłolubnych okrajków (b) na terenie mezoregionu

Fig. 5. Quantitative cartogrammes representing distribution of open grasslands on dry sandy soils species (a) and species of xerothermic grasslands and thermophilous shrubs in forest edge on the mesoregion



Ryc. 6. Udział gatunków szuwarowych i bagiennych (a) oraz gatunków nadwodnych i sielisk namułkowych (b) w jednostkach podziału przestrzennego Garbu Gielniowskiego

Fig. 6. Share of bulrush and marshy species (a) and waterside and muddy sites species (b) in units of spatial division of the Garb Gielniowski Hummock

dużej liczbie zostały utworzone na badanym obszarze. Stawy tego typu w chwili obecnej wybitnie odróżniają się swoim naturalnym charakterem od typowych stawów hodowlanych, czy innych sztucznych zbiorników wodnych, w których istnienie ingeruje człowiek. Istotne znaczenie dla rozmieszczenia gatunków z tej grupy ma również sieć hydrologiczna Garbu Gielniowskiego, która jest znacznie rozbudowana – niemal cała powierzchnia mezoregionu znajduje się w strefie obszaru źródłowego rzek (PODGÓRSKA 2011).

W grupie gatunków szuwarowych i bagiennych, aż 89,3% stanowią gatunki charakterystyczne dla klasy *Phragmitetea* (Tab. 1). Występują one przede wszystkim na brzegach eutroficznych zbiorników wód stojących lub wolno płynących. Największą liczbę roślin z omawianej grupy siedliskowej (31 gat.) odnotowano w jednostkach kartogramu obejmujących okolice wsi Kotfin (EE 2300 – znajduje się tam duży kompleks stawów hodowlanych) oraz Skarżysko Książęce (EE 4610 – co spowodowane jest obecnością rzeki Oleśnicy, której w tym kwadracie towarzyszyła wyjątkowo bogata roślinność szuwarowa) (Ryc. 6a). Rzadszymi taksonami z tej grupy są m.in. *Ranunculus lingua* (3 stan.), *Sagittaria sagittifolia* (12 stan.) i *Scirpus radicans* (7 stan.).

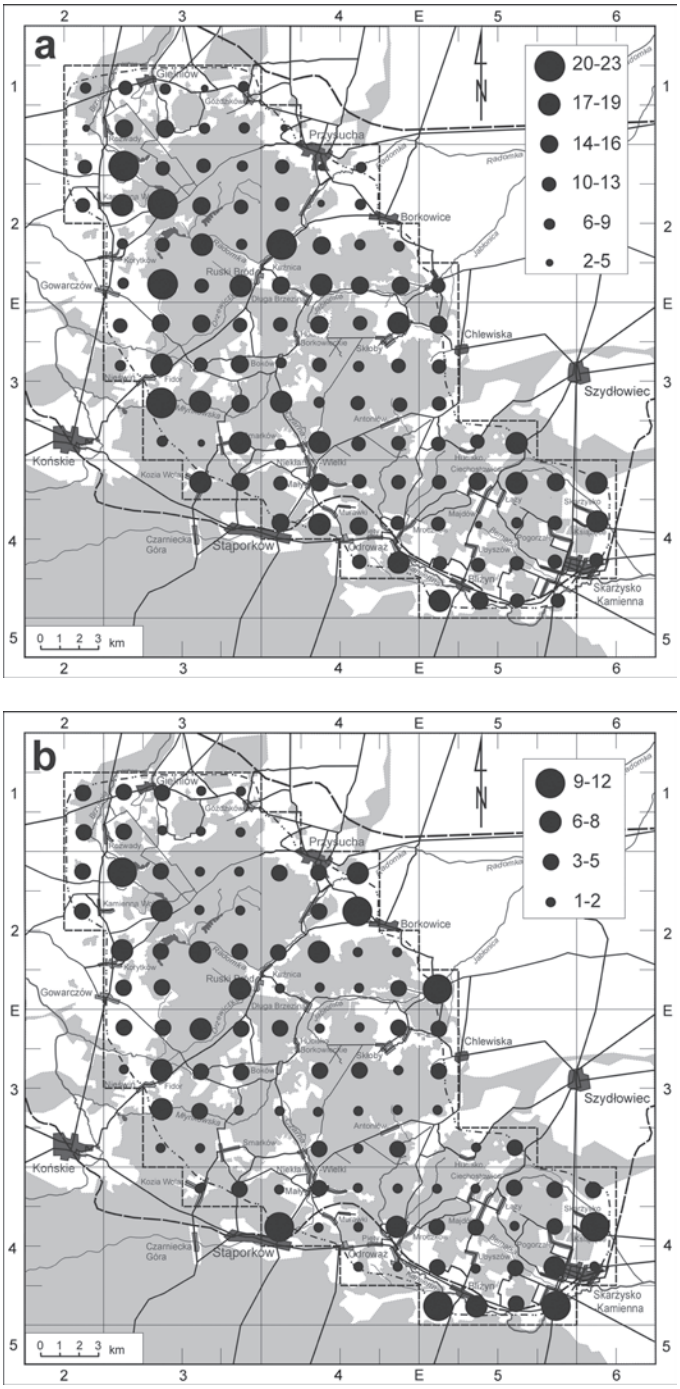
Gatunki nadwodne i siedlisk namułkowych występują w liczbie 42, co stanowi 5,2% flory rodzimej (Tab. 1). Większość z nich (59,5%) jest charakterystyczna dla klasy *Isoëto-Nanojuncetea* – zbiorowisk drobnych terofitów letnich i jesiennych (25 gat.). Ponad połowę mniej (12 gat.) stanowią gatunki charakterystyczne dla klasy *Bidentetea tripartiti* – umiarkowanie nitrofilnych zbiorowisk terofitów letnich.

Najwięcej taksonów (26 gat.) z tej grupy odnotowano w okolicy Rzucowa (EE 2530), gdzie występuje jeden z większych kompleksów stawów hodowlanych (Ryc. 6b). Do rzadkich elementów flory tego typu siedlisk zaliczyć można, np. *Bidens connata* (1 stan.), *Cyperus fuscus* (4 stan.), *Elatine triandra* (1 stan. – PODGÓRSKA 2006) oraz *Limosella aquatica* (3 stan.).

Gatunki torfowiskowe

Grupa gatunków torfowiskowych stanowi 5,3% flory rodzimej mezoregionu i obejmuje dwie klasy zespołów roślinnych – *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (32 gat.) i *Oxycocco-Sphagnetea* (5 gat.) (Tab. 1).

Na badanym terenie typowo wykształcone płaty torfowisk (w szczególności torfowisk wysokich) występują sporadycznie. Częściej mamy do czynienia z torfowiskami w różnych stadiach degeneracji spowodowanej przede wszystkim przesuszeniem. Gatunki z tej grupy rosły więc nie tylko na torfowiskach, ale równie często spotykano je na podtorfionych i wilgotnych łąkach (np. *Epipactis palustris* – 10 stan., *Triglochin palustre* – 6 stan.), a także na brzegach zbiorników wodnych (*Hydrocotyle vulgaris* – 9 stan.) oraz w zarastających stawach hodowlanych (np. *Oxycoccus palustris* – 25 stan.), a nawet na podtorfionych, nieuczęszczanych liniach oddziałowych w zwartych kompleksach leśnych (np. *Drosera rotundifolia* – 46 stan.). W największej liczbie (23 gat.) występują w jednostce ATPOL obejmującej okolice wsi Kurzacze (EE 2311), w której znaczną powierzchnię zajmują rozległe torfowiska i podmokłe łąki (Ryc. 7a). Tylko dwa gatunki odnotowano w północnej części Garbu Gielniowskiego w okolicy wsi Lipno (EE 1430). Do interesujących – pod



Ryc. 7. Rozmieszczenie gatunków torfowiskowych (a) oraz gatunków wodnych (b) w jednostkach podziału przestrzennego mezoregionu

Fig. 7. Distribution of peat-bog species (a) and aquatic species (b) in units of spatial division of mesoregion

względem fitogeograficznym – gatunków torfowiskowych należą, m.in. *Andromeda polifolia* (13 stan.), *Carex davalliana* (4 stan.), *Juncus filiformis* (1 stan.), *Lycopodiella inundata* (7 stan. – PODGÓRSKA 2007) i *Rhynchospora alba* (4 stan.).

Gatunki wodne

W badanej florze stwierdzono 37 gatunków wodnych charakterystycznych dla czterech klas roślinności: *Lemnetea minoris, Littorelletea uniflorae, Potamogetonetea* i *Utricularietea intermedio-minoris* (Tab. 1).

Rozmieszczenie gatunków wodnych na badanym obszarze jest ściśle powiązane z jego siecią hydrologiczną (PODGÓRSKA 2011). Warto zaznaczyć, iż większość rzek Garbu Gielniowskiego, zwłaszcza w swoich odcinkach źródliskowych, odznacza się znacznym spadkiem, a niekiedy przybierają one charakter potoków górskich (np. Radomka, Drzewiczka, Jabłonica czy Młynkowska).

Najwięcej taksonów z tej grupy (12 gat.) odnotowano w okolicy Ruszkowic (EE 2412 – w kwadracie tym oprócz rzeki Radomki i jej dopływów był obecny rozległy staw z obficie występującą roślinnością wodną). Ich całkowity brak stwierdzono aż w ośmiu jednostkach kartogramu (Ryc. 7b). Do rzadszych gatunków wodnych Garbu Gielniowskiego zaliczyć można np. *Nymphaea alba* (3 stan.), *Potamogeton alpinus* (6 stan.) i *Potamogeton trichoides* (2 stan.).

Gatunki szczelin skalnych i piargów

Gatunki z tej grupy stanowią zaledwie 1,4% flory rodzimej badanego terenu (Tab. 1). Występują one – przede wszystkim – na siedliskach antropogenicznych, m.in. w szczelinach kamiennych zabudowań (np. *Gymnocarpium robertianum* – 1 stan.), na torowiskach (np. *Chaenorhinum minus* – 4 stan.) oraz polach uprawnych i kamienistych poboczach dróg (np. *Galeopsis ladanum* – 57 stan.), a tylko w nielicznych przypadkach rosną na naturalnych wychodniach skalnych (np. *Polypodium vulgare* – 11 stan.).

Rozmieszczenie gatunków szczelin skalnych i piargów jest dość równomierne na całym obszarze mezoregionu. W największej liczbie (6 gat.) występują w kwadracie położonym na wschód od wsi Lelitków (EE 3432), który obejmuje kompleks leśny z licznymi naturalnymi wychodniami piaskowców (rezerwat „Skałki Piekło"). W sześciu jednostkach kartogramu nie stwierdzono żadnych gatunków z tej grupy (Ryc. 8a).

Gatunki siedlisk synantropijnych

Przy analizie grupy gatunków synantropijnych rozpatrywano wszystkie trwałe składniki flory Garbu Gielniowskiego (gatunki rodzime oraz gatunki trwale zadomowione – łącznie 986 gat.), (PODGÓRSKA 2011). Wśród nich na badanym terenie stwierdzono występowanie 269 gatunków siedlisk synantropijnych, z czego ponad połowę (145 gat.) stanowią antropofity (58 epekofitów i 87 archeofitów – PODGÓRSKA 2013).

Tabela 2. Udział gatunków grupy synantropijnej we florze gatunków rodzimych i trwale zadomowionych Garbu Gielniowskiego (łącznie)
Table 2. Share of species of synanthropic group of flora of native species and permanently domesticated species of the Garb Gielniowski Hummock (in total)

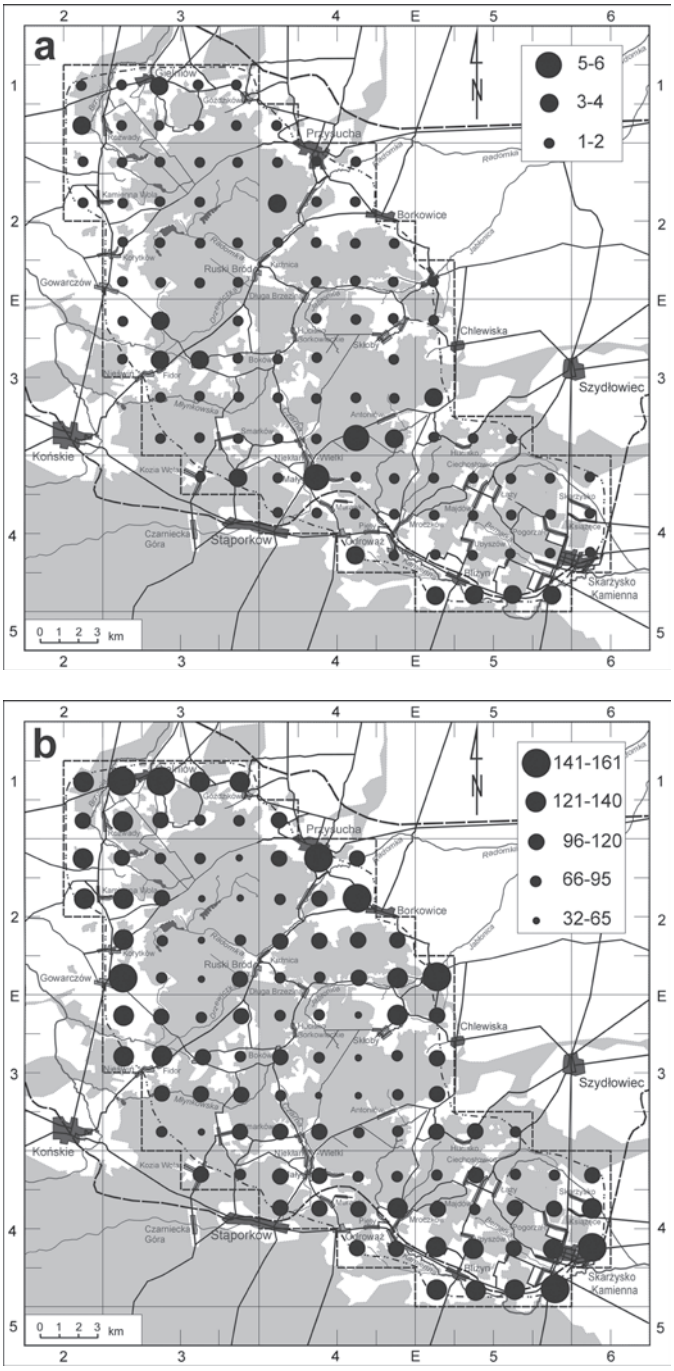
Grupa siedliskowa gatunków (habitat groups of species)	Liczba gatunków (number of species)	% trwałych składników flory (% of permanent components of flora)	Rzędy w klasie *Rudero-Secalietea* (orders in *Rudero-Secalietea* class)	Liczba gatunków (number of species)	% flory trwale zadomowionej (% of permanently domesticated flora)
S (synantropijne – synanthropic)	269	27,3	*Onopordetalia acanthii*	85	31,6
			Secali-Violetalia arvensis	73	27,1
			Potentillo-Polygonetalia	22	8,2
			Atropetalia	23	8,5
			in (inne – gatunki synantropijne o szerszej skali – others – synanthropic species with wider range)	66	24,6

Wszystkie gatunki synantropijne występujące na terenie badań zaliczono do jednej, szeroko ujmowanej klasy *Rudero-Secalietea* (Medwecka-Kornaś i in. 1977, Tab. 2). W jej obrębie wyróżniono cztery rzędy: *Onopordetalia acanthii* – gatunki zbiorowisk ruderalnych (85 gat.); *Secali-Violetalia arvensis* – gatunki zbiorowisk polnych (73 gat.); *Potentillo-Polygonetalia* – gatunki rosnące w zbiorowiskach miejsc silnie wydeptywanych (22 gat.) oraz *Atropetalia* – gatunki nitrofilnych zbiorowisk zrębów i wykrocisk leśnych (23 gat.). Pozostałe 66 taksonów synantropijnych to gatunki o szerszej skali (Tab. 2).

Gatunki charakterystyczne dla wyróżnionego przez Medwecką-Kornaś i in. (1977) rzędu *Bidentetalia tripartitae*, wyłączono z grupy synantropijnej i przeniesiono – za Matuszkiewiczem (2001) – do klasy *Bidentetea tripartiti*, w obrębie grupy gatunków nadwodnych i siedlisk namułkowych (za takim ujęciem przemawia naturalny charakter tych zbiorowisk na badanym obszarze; gatunki z tej klasy na Garbie Gielniowskim zajmują w większości siedliska naturalne i półnaturalne).

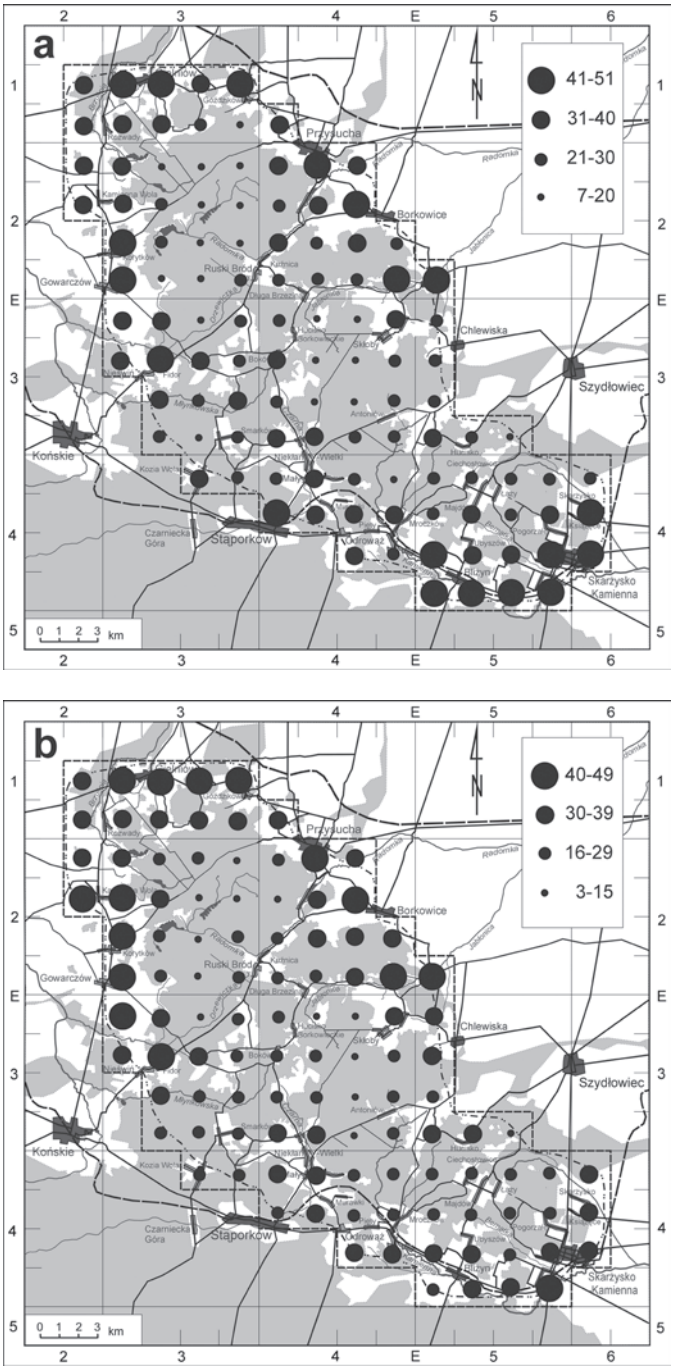
Najliczniej gatunki siedlisk synantropijnych występują w jednostkach kartogramu rozmieszczonych wzdłuż granic badanego terenu z sąsiadującymi mezoregionami, ponieważ w nich to rozlokowane są główne miejscowości i szlaki komunikacyjne (Ryc. 8b). Największą ich liczbę (161 gat.) odnotowano w jednostce ATPOL obejmującej Rzuców i okolice (EE 2530), a najmniejszą (32 gat.) w kompleksie leśnym położonym na W od Ruskiego Brodu (EE 2332).

W analizowanej florze synantropijnej najwięcej jest okazałych bylin siedlisk ruderalnych, charakterystycznych dla rzędu *Onopordetalia acanthii* (85 gat.). Ich ilościowy udział częściowo pokrywa się z rozmieszczeniem wszystkich gatunków synantropijnych (Ryc. 9a). Najliczniej (51 gat.) występują one w kwadracie EE 4620 obejmującym zachodnią część Skarżyska Kamiennej (największą miejscowość mezoregionu). Do rzadszych taksonów z tej grupy na badanym terenie należą np. *Hordeum murinum* (3 stan.), *Hyoscyamus niger* (4 stan.) czy *Veronica sublobata* (2 stan.).



Ryc. 8. Rozmieszczenie gatunków szczelin skalnych i piargów (a) oraz synantropijnych (b) w poszczególnych jednostkach kartogramu

Fig. 8. Distribution of species of rocky cracks and gravels (a) and synanthropic species (b) in individual cartogramme units



Ryc. 9. Kartogramy ilościowe przedstawiające rozmieszczenie gatunków synantropijnych charakterystycznych dla rzędu *Onopordetalia acanthii* (a) oraz *Secali-Violetalia arvensis* (b) na obszarze Garbu Gielniowskiego

Fig. 9. Quantitative cartogrammes representing distribution of synanthropic species which are characteristic for orders *Onopordetalia acanthii* (a) and *Secali-Violetalia arvensis* (b) on the area of the Garb Gielniowski Hummock

Interesujący jest fakt, iż niektórym gatunkom ruderalnym, nawet tym pospolitym, np. *Armoracia rusticana* (87 stan.), *Echium vulgare* (87 stan.), *Melilotus alba* (87 stan.) lub *Sisymbrium officinale* (89 stan.), nie udało się jeszcze wkroczyć w najbardziej zwarte kompleksy leśne Garbu Gielniowskiego. Dlatego też w centralnej części terenu, zajętej przez rozległe powierzchnie leśne, udział gatunków z tej grupy jest znikomy (Ryc. 9a). Jednakże, w niektórych kwadratach o wysokiej lesistości prawidłowość ta została częściowo zaburzona występowaniem dobrze utrzymanych dróg przeciwpożarowych, które stały się ważnym szlakiem migracji, a zarazem jedynym siedliskiem występowania gatunków ruderalnych.

Gatunki charakterystyczne dla rzędu *Secali-Violetalia arvensis* są drugą, co do wielkości, grupą roślin siedlisk synantropijnych mezoregionu (stanowią 27,1% flory synantropijnej). Można je podzielić – biorąc pod uwagę warunki siedliskowe, związane ze sposobem uprawy – na dwa podrzędy: 1) *Centauretalia cyani* – chwasty zbożowe (32 gat.) i 2) *Polygono-Chenopodietalia* – chwasty okopowe (28 gat.). Pozostałych 13 gatunków występuje zarówno w uprawach zbożowych, jak i w okopowych (Tab. 2).

Najwięcej (49 gat.) gatunków zbiorowisk polnych stwierdzono w okolicy Goździkowa (EE 1323), Ruszkowic (EE 2412) i Rzucowa (EE 2530), (Ryc. 9b), czyli na obrzeżach Garbu Gielniowskiego, ponieważ tam występują dość duże areały upraw polowych (w centralnej części mezoregionu pola uprawne spotyka się niezmiernie rzadko, a jeżeli już występują, to zajmują niewielkie powierzchnie). Do rzadszych gatunków z tej grupy na badanym terenie należą np. *Fumaria vaillantii* (1 stan.), *Lamium amplexicaule* (5 stan.) czy *Stachys annua* (1 stan.).

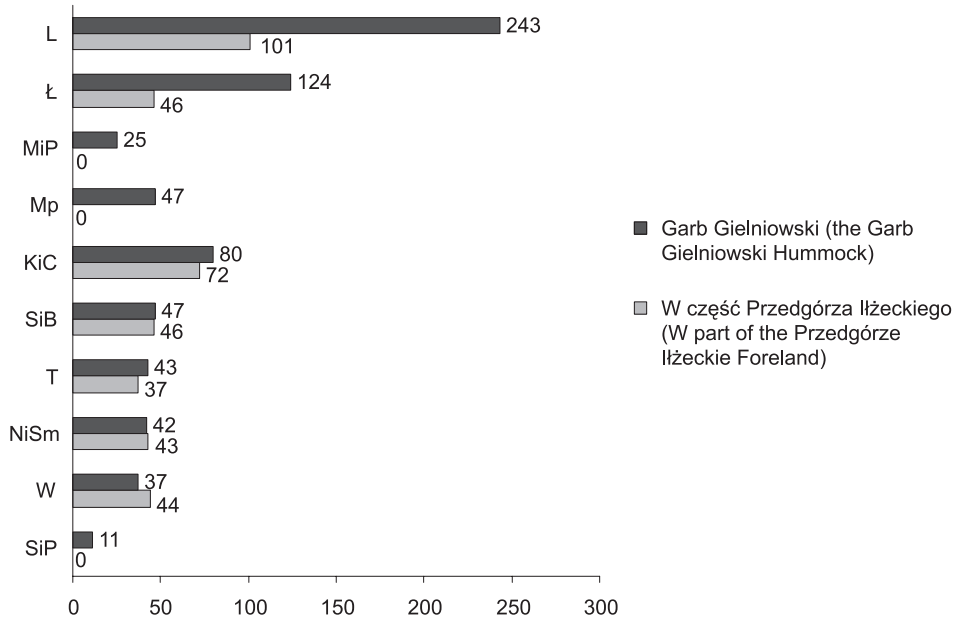
We florze gatunków charakterystycznych dla rzędów *Onopordetalia acanthii* i *Secali-Violetalia arvensis* wyróżnić można trzy zasadnicze grupy chwastów (Medwecka-Kornaś i in. 1977): chwasty segetalne – występujące tylko w uprawach polowych (31 gat.), np. *Agrostemma githago* (22 stan.), chwasty ruderalne – towarzyszące np. osadom ludzkim czy szlakom komunikacyjnym (78 gat.), np. *Leonurus cardiaca* (38 stan.), a także grupę chwastów zajmujących siedliska zarówno segetalne, jak i ruderalne (49 gat.), np. *Atriplex patula* (98 stan.), *Lamium purpureum* (38 stan.) lub *Papaver dubium* (19 stan.).

Pozostałe gatunki siedlisk synantropijnych należą do rzędów *Potentillo-Polygonetalia* i *Atropetalia*, a także do kategorii gatunków synantropijnych o szerszej skali fitocenotycznej (Tab. 2).

Dyskusja

Porównując udział gatunków z poszczególnych grup siedliskowych we florze Garbu Gielniowskiego i – sąsiadującej z nim od wschodu – zachodniej części Przedgórza Iłżeckiego (Nobis 2005), zaobserwować można dwie zasadnicze różnice.

Na badanym terenie odnotowano ponad dwa razy więcej gatunków leśnych i zaroślowych w porównaniu z terenem przyległym (Ryc. 10), co odzwierciedla charakter geobotaniczny Garbu Gielniowskiego i ściśle współgra z jego szatą roślinną. W grupie tej aż



Ryc. 10. Porównanie liczby gatunków Garbu Gielniowskiego z sąsiadującą zachodnią częścią Przedgórza Iłżeckiego w grupach siedliskowych rodzimej flory; 0 – brak danych

Fig. 10. Comparision of number of species between the Garb Gielniowski Hummock and neighbouring western part of the Przedgórze Iłżeckie Foreland in habitat groups of native flora; 0 – lack of data

35,8% stanowią gatunki charakterystyczne dla klasy *Querco-Fagetea*, których rozmieszczenie pokrywa się z występowaniem starych zrobów pokopalnianych (Podgórska 2010).

Również udział gatunków łąkowych badanego terenu jest dużo, bo aż trzykrotnie większy w porównaniu z zachodnią częścią Przedgórza Iłżeckiego (Nobis 2005). Główny zrąb flory łąkowej terenu (ponad 40%) stanowią gatunki z rzędu *Molinietalia,* szczególnie ze związku *Molinion* (Podgórska 2009). Występują one przede wszystkim na – bardzo charakterystycznych dla tego mezoregionu – trudno dostępnych polanach śródleśnych, kwalifikujących się do ochrony (Podgórska msk.a). Gatunki z pozostałych grup siedliskowych mają bardzo zbliżony udział we florze obu terenów (Ryc. 10) i nie wpływają na ich rozróżnienie.

Warto zwrócić uwagę na fakt, iż gatunki z określonych grup siedliskowych rosną także dość często w innych zbiorowiskach roślinnych, niż te, które wyróżniają daną grupę, np. *Genista germanica* na badanym terenie notowana była równie często w murawach bliźniczkowych, jak i na skrajach suchych borów sosnowych. Na podobnego typu zjawiska uwagę zwracają także autorzy innych flor lokalnych, m.in. Dubiel i in. (1983), Zając (1990), Piwowarczyk (2010).

W zbadanych mezoregionach podprowincji Wyżyny Małopolskiej, np. w zachodniej części Przedgóża Iłżeckiego (Nobis 2007) czy na Płaskowyżu Proszowickim (Towpasz 2006), gatunki z określonych grup (nawet tych dominujących), są rozproszone na powierzchni całego terenu, zaś na obszarze Garbu Gielniowskiego przestrzenny rozkład

gatunków z poszczególnych grup siedliskowych ukazuje pewne prawidłowości. Gatunki muraw kserotermicznych i ciepłolubnych okrajków, muraw piaszczystych oraz synantropijne najliczniej notowane były w kwadratach położonych na peryferiach mezoregionu, w których to z kolei zaobserwowano niewielki udział gatunków leśnych i zaroślowych (zajmujących głównie centralną część terenu i stanowiących najbardziej charakterystyczny rys fitogeograficzny flory mezoregionu). Regułę tą potwierdzają także analizy rozmieszczenia nitrofitów i eutrofitów (PODGÓRSKA msk.b).

Na terenie Garbu Gielniowskiego wyodrębnia się więc istotna granica pomiędzy jego właściwym centrum, a obrzeżami, która wynika zarówno ze stopnia przekształcenia środowiska przez człowieka (główna sieć dróg i większych miejscowości znajduje się na granicy mezoregionu z terenami sąsiednimi), jak i z przyjętej metodyki, w której pojedynczy kwadrat traktowano jako jedno stanowisko (PODGÓRSKA 2011). Stąd też do sektorów brzeżnych „przechodziły" także gatunki z sąsiednich mezoregionów, które nie stanowią charakterystycznego zrębu flory naczyniowej badanego terenu. Do taksonów tych zaliczyć należy przede wszystkim gatunki synantropijne o niewielkiej liczbie stanowisk, np. *Neslia paniculata* (2 stan.), *Sisymbrium altissimum* (6 stan.), *Erysimum hieraciifolium* (5 stan.) oraz *Verbena officinalis* (2 stan.).

Zjawisko to niesie ze sobą dodatkową informację dotyczącą odrębności geobotanicznej badanego terenu w stosunku do regionów sąsiednich, która jest efektem zarówno budowy geologicznej, rzeźby, a co za tym idzie swoistych, przeważających typów zbiorowisk roślinnych (fitocenozy leśne oraz łąki zmiennowilgotne), jak i całościowego zagospodarowania przestrzennego tego obszaru.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

(*1*) Główny zrąb badanej rodzimej flory stanowią gatunki leśne i zaroślowe (244 gat.) oraz gatunki łąkowe (124 gat.).

(*2*) Na Garbie Gielniowskim brakuje typowo wykształconych płatów muraw kserotermicznych, jednakże, mimo to odnotowano dość dużo gatunków kserotermicznych i ciepłolubnych okrajków (80 gat.) – zajmowały one przede wszystkim siedliska synantropijne.

(*3*) Grupa roślin synantropijnych liczy 269 gatunków, co stanowi 27,3% wszystkich trwałych składników flory mezoregionu.

(*4*) Zarówno gatunki kserotermiczne, jak i synantropijne dominują w kwadratach rozmieszczonych na peryferiach Garbu Gielniowskiego, przy granicy z innymi mezoregionami, w których znajdują się główne szlaki komunikacyjne oraz większe miejscowości (dochodzi w nich także do migracji gatunków z obszarów sąsiednich).

(*5*) Gatunki z pozostałych grup siedliskowych są rozmieszczone dość równomiernie i związane są głównie z ukształtowaniem rzeźby mezoregionu oraz z jego siecią hydrologiczną.

(*6*) Analiza lokalnego rozmieszczenia gatunków z określonych grup siedliskowych obrazuje istotną cechę geobotaniczną badanego terenu – obszar Garbu Gielniowskiego można podzielić na dwie części: zasadniczą, obejmującą 80% badanej powierzchni, opanowaną

głównie przez gatunki leśne oraz łąkowe oraz graniczną, otaczającą centrum, zdominowaną przez grupę gatunków synantropijnych oraz kserotermicznych.

Podziękowania. Pani Prof. Marii Zając oraz Panu Prof. Adamowi Zającowi serdecznie dziękuję za krytyczne uwagi udzielone w trakcie pisania niniejszej pracy. Panu dr Marcinowi Nobisowi dziękuję za udostępnienie manuskryptu pracy doktorskiej dotyczącej wschodniej części Przedgórza Iłżeckiego.

LITERATURA

CIEŚLA E., LINDNER L. & SEMIL J. 1999. Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski. 1:50 000. Arkusz Niekłań. s. 56. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

DUBIEL E., LOSTER S., ZAJĄC E. U. & ZAJĄC A. 1983. Zagadnienia geobotaniczne Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Cz. II. Lokalne rozmieszczenie roślin. – Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell. Prace Bot. **11**: 41–75.

MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum **3**. s. 537. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

MEDWECKA-KORNAŚ A., KORNAŚ J., PAWŁOWSKI B. & ZARZYCKI K. 1977. Przegląd ważniejszych zespołów roślinnych Polski. – W: W. SZAFER & K. ZARZYCKI (red.), Szata roślinna Polski **1**, s. 279–481. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa.

NOBIS M. 2005. Problemy fitogeograficzne i flora północno-wschodniej części Okręgu Koneckiego. Mskr. pracy doktorskiej, Zakład Taksonomii Roślin i Fitogeografii, Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

NOBIS M. 2007. Rośliny naczyniowe zachodniej części Przedgóża Iłżeckiego (Wyżyna Małopolska). – Prace Bot. **40**: 1–458.

PIWOWARCZYK R. 2010. Rośliny naczyniowe wschodniej części Przedgórza Iłżeckiego (Wyżyna Małopolska). – Prace Bot. **43**: 1–344.

PODGÓRSKA M. 2006. Wodna forma *Elatine triandra* (*Elatinaceae*) na Garbie Gielniowskim. – Fragm. Florist. Geobot. Polon. **13**(2): 417–420.

PODGÓRSKA M. 2007. Nowe stanowiska widłaczka torfowego *Lycopodiella inundata* na Garbie Gielniowskim. – Chrońmy Przyr. Ojcz. **63**(3): 97–105.

PODGÓRSKA M. 2009. Protected and threatened vascular plant species in humid *Molinia* meadows *Selino-Molinietum* in the Garb Gielniowski hummock (Wyżyna Małopolska upland, S Poland). – W: Z. MIREK & A. NIKEL (red.), Rare, relict and endangered plants and fungi in Poland, s. 415–421. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

PODGÓRSKA M. 2010. The impact of former iron ore mining on the transformation of vegetation cover of the Gielniowski Hump (Małopolska Upland). – Biodiv. Res. Conserv. **17**: 53–62.

PODGÓRSKA M. 2011. Flora roślin naczyniowych Garbu Gielniowskiego (Wyżyna Małopolska). – Prace Bot. **44**: 1–304.

PODGÓRSKA M. 2013. Zagadnienia geobotaniczne Garbu Gielniowskiego. Część II. Antropofity. – Fragm. Florist. Geobot. Polon. **20**(1): 77–92.

PODGÓRSKA M. msk.a. Zagadnienia geobotaniczne Garbu Gielniowskiego. Część V. Wartości florystyczne badanego terenu. – Fragm. Florist. Geobot. Polon. (w przygotowaniu do druku).

PODGÓRSKA M. msk.b. Zagadnienia geobotaniczne Garbu Gielniowskiego. Część IV. Analiza ekologiczna – klasyfikacja roślin oparta na wskaźnikach ekologicznych. – Fragm. Florist. Geobot. Polon. (w przygotowaniu do druku).

PODGÓRSKA M. msk.c. Ciepłolubne zbiorowiska terenów przekształconych dawnym górnictwem rud żelaza (w przygotowaniu do druku).

PODGÓRSKA M. & JÓŹWIAK M. 2012. Changes in soil cover in the northern periphery of the Świętokrzyskie Mountains caused by former iron ore mining. Landscape and tourism in a sustainable development. s. 123. Kielce-Sobków.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dn. 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Na podstawie art. 48 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm.).

TOWPASZ K. 2006. Flora roślin naczyniowych Płaskowyżu Proszowickiego (Wyżyna Małopolska). – Prace Bot. **39**: 1–302.

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. 1990. Stosunki geobotaniczne południowej części Kotliny Oświęcimskiej i zachodniej części Pogórza Śląskiego. Część II. Porównanie flory Kotliny Oświęcimskiej i Pogórza Śląskiego w grupach siedliskowych. – Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell. Prace Bot. **21**: 107–139.

ZARZYCKI K. & SZELĄG Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. – W: Z. MIREK, K. ZARZYCKI, W. WOJEWODA & Z. SZELĄG (red.), Red list of plants and fungi in Poland, s. 9–20. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

SUMMARY

In flora of the Garb Gielniowski Hummock 12 habitat and 23 syntaxonomical groups have been distinguished (Table 1, Fig. 1).

Forest and shrubs species are the most numerous (244 species) of all (Table 1, Fig. 2). In this group, species characteristic for the *Querco-Fagetea* class, in spite of fact, that they are very numerous (88 species), occupy rather small area of selected cartogramme units (Fig. 3a), in turn of species of the *Vaccinio-Piceetea* class (24 species), which cover notably area of mesoregion (Fig. 3b).

In the second place – in terms of abundance – there are meadow species (124 species) which are primarily characteristic for the *Molinio-Arrhenatheretea* class (Tab. 1). This species are the most frequent in the southern and central part of study area (Fig. 4a), because of *Selino-Molinietum* meadows – communities which are very rich in protected and threatened taxa, e.g. *Iris sibirica, Gentiana pneumonanthe* or *Trollius europaeus*. They are very often related with species of acidophilous grasslands, matgrass meadow and moorlands (25 species) from the *Nardo-Callunetea* class (Fig. 4b).

Species of open grasslands on dry sandy soils (47 species) have the main share in northwest part of mesoregion (Fig. 5a), because of domination of wide, sandy heights in that landscape.

Group of species of xerothermic grasslands and thermophilous shrubs in forest edge are quite numerous (80 species), but they grow just about on synanthropic habitats only (e.g. old gravel pits, rail embankments, roadsides), (Fig. 5b), as well as species of rocky cracks and gravels (Fig. 8a). Habitat groups of bulrush and marshy species (47 species), waterside and muddy sites (42 species), peat-bog (43 species) and aquatic species (37 species) are quite frequent in native flora of mesoregion (Tab. 1) and are connected with hydrography of the Garb Gielniowski Hummock. Their share is greater in squares with fish ponds (Figs 6 and 7).

Group of synanthropic species comprises 27,3% of permanent component of flora of mesoregion (Tab. 2). Two, from among four orders of the *Rudero-Secalietea* class, are the most numerous: ruderal species (*Onopordetalia acanthii*) and segetal species (*Secali-Violetalia arvensis*).

The distribution of synanthropic species (Figs. 8b, 9a,b), as well as xerothermic species (Fig. 5b), is very interesting from geobotanical viewpoint, because they occur principally on the outskirts of the Garb Gielniowski Hummock – in ATPOL squares which are garrisoned on the borders of mesoregion, owing to

the fact that the main roads and towns of study area are located there. On the contrary, the great, central part of study area is occupied by forest and meadow species which are the most typical for native flora of mesoregion. Additionally, it is worth saying, that neighbouring region – western part of the Przedgórze Iłżeckie Foreland have less than a half forest and meadow species noticed on the Garb Gielniowski Hummock (Fig. 10).

Przyjęto do druku: 31.07.2013 r.