

GABRIELA MAJTKOWSKA¹**BARTOSZ TOMASZEWSKI**²¹ Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — PIB, Zakład Technologii Produkcji Roślin Okopowych, Oddział Bydgoszcz² Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — PIB, Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w Radzikowie, Ogród Botaniczny, Bydgoszcz

Ochrona różnorodności gatunkowej występującej w biocenozach łąkowych w Ogrodzie Botanicznym Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w Bydgoszczy*

The protection of species diversity occurring in the meadow biocoenoses in the Botanical Garden of the National Centre for Plant Genetic Resources in Bydgoszcz

Opracowanie przedstawia wyniki oceny obiektów zgromadzonych w Krajowym Centrum Zasobów Genowych w Radzikowie oraz Ogrodzie Botanicznym w Bydgoszczy w kolekcji roślin łąkowo-pastwiskowych. Kolekcja liczy 305 obiektów (ze 161 gatunków), występujących w zbiorowiskach łąkowo-pastwiskowych, z wyłączeniem gatunków roślin z rodziny bobowatych (*Fabaceae*), wiechlinowatych (*Poaceae*) i ciborowatych (*Cyperaceae*). Większość zgromadzonych materiałów (41%) pochodzi z terenów województw świętokrzyskiego i kujawsko-pomorskiego, gdzie 56% prób zebrano z łąk i pastwisk, 23% ze stanowisk kserotermicznych, natomiast pozostałe z nieużytków i zbiorowisk leśnych. Spośród zgromadzonych obiektów 48 (20%) to gatunki występujące na bardzo małej (od kilku do kilkunastu) i małej (do 100) liczbie stanowisk w skali kraju. Około 30% stanowią gatunki, które w siedliskach naturalnych charakteryzują się spadkiem liczby stanowisk lub wyraźnym ubytkiem osobników na stanowiskach. Wśród zgromadzonych gatunków 20 reprezentuje różne kategorie zagrożenia: 13 to gatunki narażone na wyginiecie, 4 — gatunki rzadkie, a 3 — taksony szczególnie zagrożone wymarciem.

Słowa kluczowe: gatunki chronione, ochrona zasobów genowych, różnorodność biologiczna, zbiorowiska łąkowe

The paper presents the results of the evaluation of plant objects collected by the National Centre for Plant Genetic Resources in Radzików and by the Botanical Garden in Bydgoszcz in the meadow

*Badania finansowano ze środków MRiRW w ramach Programu Wieloletniego IHAR-PIB na lata 2015–2020 „Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji i wsparcia zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju”, zad. 1.2.

Redaktor prowadzący: Barbara Zagdańska

and pasture collection. The collection includes 305 objects (from 161 species) occurring in meadow and pasture communities, with the exception of the plant species of legumes (*Fabaceae*), grasses (*Poaceae*) and sedges (*Cyperaceae*). The majority of the collected materials (41%) comes from regions Świętokrzyskie and Kujawsko-Pomorskie, where 56% of the samples were collected from the meadows and pastures, 23% from the xerothermic sites, and the rest from the wastelands and forest communities. From among the collected objects 48 (20%) are the species occurring in a very small (from a few to a dozen) and a small (up to 100) numbers of sites in the country. About 30% are the species that are characterized by the decrease in the number of sites or a clear loss of individuals in sites in natural habitats. 20 among the collected species represent the various categories of risk: 13 species at risk of extinction, 4 — rare species, and 3 — taxa especially endangered.

Key words: biodiversity, meadows community, protection of genetic resources, protected species

WSTĘP

W Ogrodzie Botanicznym IHAR-PIB w Bydgoszczy w 2015 roku podjęto prace związane z wykonaniem zadania „Gromadzenie, charakterystyka, ocena, dokumentacja oraz udostępnianie zasobów genetycznych gatunków roślin łąkowo-pastwiskowych”. Prace te prowadzone są w ramach realizacji przez Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — PIB Programu Wieloletniego na lata 2015–2020 pt. „Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji i wsparcia zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju”, ustanowionego uchwałą Rady Ministrów nr 104/2015 z dn. 14.07.2015 r. Prowadzone prace związane są ze strategią ochrony różnorodności biologicznej w ekosystemach rolnych, pokrewnych siedlisk i gatunków występujących w stanie dzikim oraz mają na celu ich zabezpieczenie przed postępującą degradacją (uchwała Rady Ministrów nr 213 z 6.11.2015 r., „Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015–2020”).

Trwałe użytki zielone zajmują w Polsce ok. 21% gruntów rolnych, w tym 77% powierzchni stanowią łąki (GUS, 2016). Szacuje się, że w zbiorowiskach tych występuje ok. 400 gatunków roślin naczyniowych, z czego ok. 70 gatunków objętych jest ochroną, a ok. 80 znajduje się na Czerwonej Liście (Wolański i Trąba, 2007). Proces degradacji użytków zielonych, na których zachowały się wartościowe zbiorowiska roślinne, powoduje zanikanie z runi wielu gatunków, prowadząc do uproszczenia i ujednoczenia ich składu florystycznego.

Celem pracy była inwentaryzacja oraz charakterystyka obiektów roślin łąkowo-pastwiskowych zgromadzonych w długoterminowej przechowalni Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR-PIB w Radzikowie oraz Ogrodzie Botanicznym IHAR — PIB w Bydgoszczy.

MATERIAŁ I METODY

Wykonano inwentaryzację obiektów roślin łąkowo-pastwiskowych zgromadzonych w kolekcjach Ogródu Botanicznego w Bydgoszczy oraz zdeponowanych w długoterminowej przechowalni nasiennej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych. Materiały roślinne, z wyłączeniem gatunków roślin z rodziny bobowatych

(*Fabaceae*), wiechlinowatych (*Poaceae*) i ciborowatych (*Cyperaceae*) pozyskiwano w latach 1993–2015 w trakcie ekspedycji terenowych oraz w ramach wymiany nasiennej z placówkami naukowo-badawczymi.

W oparciu o dane paszportowe zawarte w dokumentacji Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w Radzikowie, dla zgromadzonych obiektów oraz gatunków im towarzyszących określono przynależność fitosocjologiczną zbiorowisk. Układ systematyczny i nazewnictwo gatunków podano za opracowaniem Mirka i współautorów (2002). Nomenklaturę zbiorowisk przyjęto za Matuszkiewiczem (2008). Charakterystykę liczebności stanowisk, aktualne tendencje dynamiczne gatunków, wskaźnik kontynentalizmu oraz stopień zagrożenia, opracowano za pomocą wskaźników ekologicznych dla gatunków roślin naczyniowych Polski według Zarzyckiego i współautorów (2002).

WYNIKI I DYSKUSJA

Występujące w Polsce niektóre typy łąk i pastwisk należą do najbogatszych w gatunki biocenoz Europy. Wiele związanych z nimi gatunków nie występuje poza środowiskiem rolniczym. Na szczególną uwagę zasługują trwałe użytki zielone użytkowane ekstensywnie, zagrożone zaniechaniem tradycyjnych form gospodarowania (Kuszevska i Fenyk, 2010). Ze względu na skład gatunkowy użytku i typ zajmowanego siedliska oraz intensywność użytkowania wyróżnia się: mechowiska, szuwary wysokie, łąki trzęślicowe i selernicowe, murawy ciepłolubne, półnaturalne łąki wilgotne i świeże, murawy bliźniczkowe oraz solniska (słonorośla) (Kucharski, 2010).

W wyniku prac realizowanych w Ogrodzie Botanicznym KCRZG IHAR-PIB w Bydgoszczy zgromadzono 305 obiektów, w ramach 161 gatunków roślin łąkowo-pastwiskowych, z wyłączeniem gatunków z rodzin *Fabaceae*, *Poaceae* i *Cyperaceae* (tab. 1). Zgromadzone obiekty należą do 33 rodzin, z których najliczniej reprezentowane są: *Asteraceae* (65 obiektów, 35 gatunków), *Lamiaceae* (35 obiektów, 18 gatunków), *Caryophyllaceae* (30 obiektów, 10 gatunków) i *Rosaceae* (22 obiekty, 16 gatunków) (tab. 2).

Spośród 305 obiektów, 88 przechowywanych jest w długoterminowej przechowalni KCRZG w Radzikowie, natomiast 217 obiektów znajduje się w kolekcjach polowych Ogródu Botanicznego w Bydgoszczy (tab. 1). Większość materiałów (77%) zebrano w trakcie ekspedycji terenowych, pozostałe 70 obiektów otrzymano w ramach wymiany nasiennej (tab. 1). Zgromadzony materiał genetyczny roślin w postaci nasion oraz ich części wegetatywnych umożliwi prowadzenie badań naukowych oraz wzbogaci kolekcje badawcze i edukacyjne Ogródu Botanicznego. Zebrane zasoby genowe stanowić mogą źródło materiałów do restytucji odtwarzanych biocenoz łąkowych i pastwiskowych, np. w ramach programów rolnośrodowiskowych. Renaturyzacja na obszarach wiejskich dotyczy głównie trwałych użytków zielonych, odznaczających się dużą bioróżnorodnością i pełniących ważną rolę w zachowaniu równowagi ekologicznej w środowisku rolniczym. Restytucje przyrodnicze na tego typu obszarach polegają głównie na dosiewaniu.

Tabela 1

Wykaz gatunków w kolekcji roślin łąkowo-pastwiskowych zgromadzonych w Krajowym Centrum
Roślinnych Zasobów Genowych (KCRZG) w Radzikowie i Ogrodzie Botanicznym IHAR (OB)
w Bydgoszczy

List of species in the collection of meadow-pasture plants collected in the National Centre for Plant
Genetic Resources (NCPGR) in Radzików the Botanical Garden (BG) in Bydgoszcz

L.p. No.	Rodzina Family	Gatunek Species	Liczba obiektów Number of objects			Pochodzenie obiektów Origin of objects		Ekologiczne liczby wskaźnikowe Ecological indicator values			
			KCRZG NCPGR	OB. BG	razem total	ekspedycja expedition	wymiana nasienna seed exchange	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Galanthus nivalis</i> L.		1	1		1	3	+/-	3	
2	<i>Apiaceae</i>	<i>Aegopodium podagraria</i> L.*		1	1	1		5	2	3	
3	<i>Apiaceae</i>	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.		1	1		1	1	-1	2	E
4	<i>Apiaceae</i>	<i>Cnidium dubium</i> (Schkuhr) Thell.		1	1		1	3	-2	3	V
5	<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota</i> L.*	1	1	2	2		5	2	3	
6	<i>Apiaceae</i>	<i>Eryngium planum</i> L.	1	3	4	4		3	2	4	
7	<i>Apiaceae</i>	<i>Heracleum sphondylium</i> L.*	1	2	3	3		5	2	3	
8	<i>Apiaceae</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.*	2	3	5	4	1	5	2	3	
9	<i>Apiaceae</i>	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.*		1	1	1		4		3	
10	<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea millefolium</i> L.*		1	1	1		5	2	3	
11	<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea ptarmica</i> L.*	1	1	2	1	1	4	1	3	
12	<i>Asteraceae</i>	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.		1	1	1		4	-2	3	
13	<i>Asteraceae</i>	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	2	1	3	2	1	4	+/-	3	
14	<i>Asteraceae</i>	<i>Aster amellus</i> L.		3	3	1	2	3	-1	3/4	
15	<i>Asteraceae</i>	<i>Aster tripolium</i> L.		1	1	1		2	-1	3	V
16	<i>Asteraceae</i>	<i>Carlina acaulis</i> L.	1	2	3	1	2	3		3	
17	<i>Asteraceae</i>	<i>Carlina vulgaris</i> L.		1	1	1		4	-1	3	
18	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea scabiosa</i> L.		1	1	1		5	2	3	
19	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea jacea</i> L.*	2	1	3	3		5	2	3	
20	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea kotschyana</i> Heuff. ex W. D. J. Koch		2	2	1	1	2	1	5	R
21	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea oxylepis</i> (Wimm. & Grabb.) Hayek		1	1	1		3		3	
22	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea phrygia</i> L.	1	1	2	2		3	-1	3	
23	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea pseudophrygia</i> C.A.Mey.		1	1	1		2	1	2	
24	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea stoebe</i> L.	2	3	5	3	2	4	1	3	
25	<i>Asteraceae</i>	<i>Cichorium intybus</i> L.*	1	1	2	2		5	1	3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	Asteraceae	<i>Cirsium eriophorum</i> Scop.	1		1	1		2	+1	3	
27	Asteraceae	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.		2	2	2		5	2	3	
28	Asteraceae	<i>Eupatorium</i> <i>cannabinum</i> L.	1	2	3	3		5	1	3	
29	Asteraceae	<i>Hieracium aurantiacum</i> L.		1	1		1	3	1	3	
30	Asteraceae	<i>Hieracium lachenalii</i> C. C. Gmel.		1	1	1		4		3	
31	Asteraceae	<i>Hieracium pilosella</i> L.*		1	1	1		5	1	3	
32	Asteraceae	<i>Hieracium villosum</i> Jacq.		1	1		1	2		3	
33	Asteraceae	<i>Hypochoeris radicata</i> L.		1	1	1		5	2	3	
34	Asteraceae	<i>Inula britannica</i> L.	1	2	3	3		4	1	3	
35	Asteraceae	<i>Leontodon hispidus</i> L.*		1	1		1	4	2	3	
36	Asteraceae	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	1	1	2	2		5	2	3	
37	Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.*	1	2	3	3		5	1	3	
38	Asteraceae	<i>Linosyris vulgaris</i> Cass.		1	1		1	2		4	V
39	Asteraceae	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G. Gaertn. , B. Mey.	1		1	1		4		3	
40	Asteraceae	<i>Scabiosa lucida</i> Vill.	1	1	2	2		2		3	
41	Asteraceae	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.		1	1	1		4	1	3	
42	Asteraceae	<i>Senecio jacobaea</i> L.		1	1	1		5	1	3	
43	Asteraceae	<i>Serratula tinctoria</i> L.	1	3	4	2	2	4		3	
44	Asteraceae	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	3		3	3		5	+2	3	
45	Boraginaceae	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.		2	2	2		4		3	
46	Boraginaceae	<i>Symphitum officinale</i> L.	1	1	2	2		5		3	
47	Brassicaceae	<i>Camelina microcarpa</i> Andrz.	1	1	2	2		4		3	
48	Brassicaceae	<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek		1	1	1		4	2	3	
49	Brassicaceae	<i>Thlaspi caerulescens</i> J. Presl et C. Presl		1	1		1	3	1	3	
50	Campanulaceae	<i>Adenophora lilifolia</i> (L.) Besser		1	1		1	2	-1	4	E
51	Campanulaceae	<i>Campanula bononiensis</i> L.		1	1		1	2	-2	3/4	
52	Campanulaceae	<i>Campanula glomerata</i> L.	1	3	4	4		4	1	3	
53	Campanulaceae	<i>Campanula patula</i> L.*		3	3	2	1	5	1	3	
54	Campanulaceae	<i>Campanula</i> <i>rapunculoides</i> L.		1	1	1		5	2	3	
55	Campanulaceae	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	2		2	2		5	+1	3	
56	Campanulaceae	<i>Campanula sibirica</i> L.	1	3	4	3	1	3	-1	4	
57	Campanulaceae	<i>Phyteuma orbiculare</i> L.		1	1		1	2	-1	3	
58	Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> <i>carthusianorum</i> L.		2	2	2		4		3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
59	Caryophyllaceae	<i>Dianthus deltooides</i> L.	1	4	5	5		5		3	
60	Caryophyllaceae	<i>Dianthus armeria</i> L.		2	2	1	1	3	-1	3	
61	Caryophyllaceae	<i>Dianthus compactus</i> Kit.		2	2		2	2		4	
62	Caryophyllaceae	<i>Dianthus superbus</i> L.	2	1	3	2	1	2	-2	3	V
63	Caryophyllaceae	<i>Gypsophila fastigiata</i> L.*		2	2	1	1	4		3	
64	Caryophyllaceae	<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.*	5	4	9	9		5		3	
65	Caryophyllaceae	<i>Saponaria officinalis</i> L.	1	1	2	2		5	2	3	
66	Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	1	1	2	2		5	2	3	
67	Caryophyllaceae	<i>Viscaria vulgaris</i> Röhl.*		1	1	1		5		3	
68	Cistaceae	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	2	1	3	2	1	4		3	
69	Clusiaceae	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz*	1	1	2	2		4	+1	3	
70	Clusiaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.*	2	1	3	3		5		3	
71	Dipsacaceae	<i>Knautia arvensis</i> (L.) J. M. Coult.	1	1	2	2		5	1	3	
72	Dipsacaceae	<i>Succisa pratensis</i> Moench	1	2	3	2	1	4	-2	3	
73	Dipsacaceae	<i>Succisella inflexa</i> (Kluk) Beck		1	1		1	2	-1	4	
74	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia epithymoides</i> L.		1	1		1	1	1	3	R
75	Gentianaceae	<i>Gentiana cruciata</i> L.		1	1	1		3	-1	3	
76	Gentianaceae	<i>Gentiana punctata</i> L.		1	1		1	1		3	
77	Geraniaceae	<i>Geranium pratense</i> L.		1	1	1		4	2	3	
78	Iridaceae	<i>Crocus scepusiensis</i> (Rehmann & Wolf) Borbás		1	1		1	3	-1	3	
79	Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i> L.		1	1	1		5	-/+	3	
80	Iridaceae	<i>Iris sibirica</i> L.		1	1	1		3	-2	3	V
81	Juncaginaceae	<i>Triglochin maritimum</i> L.	1	1	2	2		2	-1	2	V
82	Lamiaceae	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy		1	1		1	5	1	3	
83	Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.*		4	4	4		5		3	
84	Lamiaceae	<i>Ajuga genevensis</i> L.		1	1	1		4		3	
85	Lamiaceae	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.*	1	2	3	3		4	1	3	
86	Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	3	3	6	6		4		3	
87	Lamiaceae	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler*		2	2	2		3		3	
88	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.*	1	1	2	1	1	5	2	3	
89	Lamiaceae	<i>Salvia verticillata</i> L.		1	1	1		3	1	3	
90	Lamiaceae	<i>Salvia nemorosa</i> L.		1	1	1		2	1	3	
91	Lamiaceae	<i>Salvia pratensis</i> L.*		2	2	1	1	4	+/-	3	
92	Lamiaceae	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	1		1	1		4		3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
93	Lamiaceae	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1	1	2	2		3		4	
94	Lamiaceae	<i>Teucrium scordium</i> L.		1	1		1	3	-1	3	
95	Lamiaceae	<i>Thymus austriacus</i> Bernh.		1	1		1	2	1	3	
96	Lamiaceae	<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	1	1	2	2		2	1	3	
97	Lamiaceae	<i>Thymus kosteleckyanus</i> Opiz	1	2	3	1	2	5		3	
98	Lamiaceae	<i>Thymus marschallianus</i> Willd.		1	1		1	3		4	
99	Lamiaceae	<i>Thymus pulegioides</i> L.*		1	1	1		5		3	
100	Liliaceae	<i>Allium angulosum</i> L.	1	2	3	2	1	3	-2	3	V
101	Liliaceae	<i>Anthericum liliago</i> L.		1	1	1		2	+/-	2	V
102	Liliaceae	<i>Anthericum ramosum</i> L.		2	2	2		4		3	
103	Liliaceae	<i>Asparagus officinalis</i> L.		1	1		1	4		3	
104	Liliaceae	<i>Colchicum autumnale</i> L.		1	1		1	3	-2	3	
105	Liliaceae	<i>Fritillaria meleagris</i> L.		1	1		1	1	-2	3	E
106	Liliaceae	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.		1	1		1	3	-1	2/3	
107	Liliaceae	<i>Veratrum nigrum</i> L.		1	1		1	1	-2	5	R
108	Linaceae	<i>Linum austriacum</i> L.	3	2	5	5		1	1	3	V
109	Linaceae	<i>Linum flavum</i> L.		1	1		1	2		4	R
110	Linaceae	<i>Linum hirsutum</i> L.	2	1	3	3		2	-1	4	V
111	Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.		1	1	1		5	1	3	
112	Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L.	1	1	2		2	2	-1	3	
113	Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i> L.		2	2	1	1	4	+1	3	
114	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.*	3	3	6	6		5	2	3	
115	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.*		1	1	1		5	2	3	
116	Plantaginaceae	<i>Plantago maritima</i> L.		1	1	1		2	1	2	V
117	Plumbaginaceae	<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	2	3	5	5		4		2/3	
118	Polemoniaceae	<i>Polemonium coeruleum</i> L.	2	1	3	2	1	3	+/-	4	
119	Polygonaceae	<i>Polygonum bistorta</i> L.*		2	2	2		4	-1	3	
120	Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i> L.*		1	1	1		5	1	3	
121	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	2	1	3	3		5	1	3	
122	Primulaceae	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.		1	1	1		5		3	
123	Primulaceae	<i>Lysimachia nummularia</i> L.		2	2	2		5		3	
124	Primulaceae	<i>Primula veris</i> L.	2	1	3	3		4		3	
125	Ranunculaceae	<i>Adonis vernalis</i> L.		3	3	3		3	-1	4	V
126	Ranunculaceae	<i>Caltha palustris</i> L.*		1	1	1		5	-2	3	
127	Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i> L.	1		1	1		5	+2	3	
128	Ranunculaceae	<i>Ranunculus lingua</i> L.*		1	1	1		4	-1	3	
129	Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L.*		1	1	1		5	2	3	
130	Ranunculaceae	<i>Thalictrum flavum</i> L.		1	1	1		4	-1	3	
131	Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.*		1	1	1		5	1	3	
132	Rosaceae	<i>Alchemilla monticola</i> Opiz		1	1	1		4	2	3	
133	Rosaceae	<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm.*		1	1		1	3	1	2/3	
134	Rosaceae	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.		3	3	1	2	5		3	
135	Rosaceae	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	1	1	2	1	1	4		3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
136	Rosaceae	<i>Geum rivale</i> L.		1	1	1		5		3	
137	Rosaceae	<i>Potentilla alba</i> L.*		1	1		1	3		3	
138	Rosaceae	<i>Potentilla anserina</i> L.*		1	1	1		5	2	3	
139	Rosaceae	<i>Potentilla argentea</i> L.	1	1	2	2		5	1	3	
140	Rosaceae	<i>Potentilla aurea</i> L.		1	1	1		3		3	
141	Rosaceae	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.*		1	1	1		5	1	3	
142	Rosaceae	<i>Potentilla recta</i> L.	1	1	2		2	2	1	3	
143	Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L.		1	1		1	4	1	3	
144	Rosaceae	<i>Potentilla rupestris</i> L.		1	1		1	2	-1	3	
145	Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1	1	2	2		4	1	3	
146	Rosaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.*		1	1	1		4	-1	3	
147	Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L.*		1	1	1		5	1	3	
148	Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L.*		1	1	1		5		3	
149	Scrophulariaceae	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.*		2	2	2		5	1	3	
150	Scrophulariaceae	<i>Verbascum nigrum</i> L.I		1	1		1	5		3	
151	Scrophulariaceae	<i>Verbascum chaixi</i> Vill.*		1	1		1	1		3	
152	Scrophulariaceae	<i>Verbascum phoeniceum</i> L.*		1	1	1		3	-/+	4	
153	Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L.*		1	1	1		5	2	3	
154	Scrophulariaceae	<i>Veronica officinalis</i> L.*		2	2		2	5		3	
155	Scrophulariaceae	<i>Veronica paniculata</i> L.*		1	1		1	1		4	V
156	Scrophulariaceae	<i>Veronica spicata</i> L.*	6	2	8	8		4		3	
157	Scrophulariaceae	<i>Veronica teucrium</i> L.*		1	1	1		3		3	
158	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.*		1	1	1		5	2	3	
159	Valerianaceae	<i>Valeriana officinalis</i> L.*		2	2	1	1	5		3	
160	Violaceae	<i>Viola canina</i> L.*		1	1	1		5		3	
161	Violaceae	<i>Viola elatior</i> Fr.*		1	1	1		2	-2	3	

Objaśnienia:

Commentary:

1. Liczebność stanowisk/ number of sites (1 — liczba stanowisk bardzo mała (kilka do kilkunastu)/ very small number of sites (up to several), 2 — mała liczba stanowisk (do 100) / small number of sites (up to 100), 3 — duża liczba stanowisk, głównie w jednym regionie/ large number of sites, but mainly in one region, 4 — duża liczba stanowisk w wielu regionach/ large number of sites in many regions, 5 — pospolity w całym kraju/ common throughout Poland)

2. Tendencje dynamiczne/ dynamic tendencies (-2 — duży spadek liczby stanowisk/ large decrease in the number of sites, -1 — spadek liczby stanowisk lub wyraźny ubytek osobników na stanowiskach/ decrease in the number of sites or marked reduction of the numbers of individuals at sites, +1 — wzrost liczby stanowisk lub wyraźny przyrost osobników na stanowiskach/ increase in the number of sites or marked increase in the number of individuals at sites, +2 — duży wzrost i zajmowanie nowych stanowisk/ considerable increase and occupation of new sites, -/+ - stanowiska zanikają i pojawiają się nowe/ disappearance and appearance of sites is balanced (species disappears from some sites and appears at new ones)

3. Wskaźnik kontynentalizmu/ continentality value (1 — gatunki atlantyckie/ atlantic species, 2 — gatunki subatlantyckie/ subatlantic species, 3 — gatunki neutralne/ species with no continentality preference, 4 — gatunki subkontynentalne/ subcontinental species, 5 — gatunki kontynentalne/ continental species)

4. Kategorie zagrożenia/ The categories of endangerment (E — szczególnie zagrożony wymarciem/ critically endangered, V — narażony na wyginięcie/ vulnerable, R — rzadki/ rare).

* gatunki mające znaczenie paszowe/ the species of fodder importance (Falkowski 1973, 1978, Nawara 2006, Zarzycki i in., 2002).

Tabela 2

Liczebność rodzin w kolekcji łąkowo-pastwiskowej
The number of families in the meadow-pasture collection

L.p. No.	Rodzina Family	Obiekty — Object		Gatunki — Species	
		liczba — number	(%)	liczba — number	(%)
1	<i>Asteraceae</i>	65	22	35	21
2	<i>Lamiaceae</i>	35	11	18	11
3	<i>Caryophyllaceae</i>	30	10	10	6
4	<i>Rosaceae</i>	22	7	16	10
5	<i>Apiaceae</i>	18	6	8	5
6	<i>Scrophulariaceae</i>	18	6	9	6
7	<i>Campanulaceae</i>	17	5	8	5
8	<i>Liliaceae</i>	11	3	8	5
9	<i>Ranunculaceae</i>	8	2	6	3
10	<i>Plantaginaceae</i>	8	2	3	2
Razem rodziny l.p.: 1–10 Families total no. 1–10		232	74	121	75
Pozostałe 23 rodziny Remaining part of 23 families		73	26	40	25
Ogółem Total		305	100	161	100

Spośród zgromadzonych gatunków, 51 to gatunki podnoszące wartość paszową, stanowiące ważny element składu botanicznego runi łąk i pastwisk ze względu na zawartość białka, związków mineralnych oraz substancji biologicznie czynnych (tab. 1).

Przyjmuje się, że w runi użytku zielonego zioła powinny stanowić około 10% (Falkowski i in., 2000; Wolański i Trąba, 2007; Wolański i in., 2015). Podnoszą one nie tylko wartość gospodarczą runi, ale i walory przyrodnicze, biocenotyczne i krajobrazowe zbiorowisk trawiastych (Grzelak i in., 2013).

W kolekcji roślin łąkowo-pastwiskowych najliczniej reprezentowane są rodzaje *Campanula* i *Centaurea* (tab. 3).

Tabela 3

Zestawienie rodzajów reprezentowanych przez największą liczbą obiektów
The list of the genera represented by the largest number of objects

Rodzaj Genus	Liczba obiektów Number of objects	Liczba gatunków Number of species
<i>Campanula</i>	15	6
<i>Centaurea</i>	15	7
<i>Dianthus</i>	14	5
<i>Veronica</i>	13	5
<i>Potentilla</i>	10	8
<i>Thymus</i>	8	5
<i>Ajuga</i>	5	2

Tworzy je po 15 obiektów z gatunków, takich jak: *Campanula bononiensis*, *C. glomerata*, *C. patula*, *C. rapunculoides*, *C. rotundifolia*, *C. sibirica* oraz *Centaurea jacea*, *C. kotschyana*, *C. macropylon*, *C. phrygia*, *C. pseudophrygia*, *C. scabiosa* i *C. stoebe*. Niewiele mniej — 14 obiektów — reprezentuje rodzaj *Dianthus* (*Dianthus armeria*, *D. carthusianorum*, *D. compactus*, *D. deltoides* i *D. superbus*). Wśród wymienionych

obiektów na szczególną uwagę zasługują gatunki charakterystyczne dla muraw ciepłolubnych, występujące na małej liczbie stanowisk z tendencją spadkową: *Campanula bononiensis*, *C. sibirica*, *Centaurea kotschyana*, *C. macroptilon*, *C. phrygia*, *C. pseudophrygia* oraz *Dianthus armeria* i *D. compactus*. Do najcenniejszych gatunków łąk trzęślicowych zaliczany jest *Dianthus superbus*, podlegający ścisłej ochronie ze względu na małą liczbę stanowisk, z tendencją spadkową.

Najbardziej rozpowszechnioną formą życiową roślin w kolekcji łąkowo-pastwiskowej są hemikryptofity. Do grupy tej należy 129 gatunków, które stanowią ponad 80% zgromadzonych obiektów (tab. 4). Najliczniej ta forma życiowa występuje w rodzinach: *Asteraceae* (33 gatunki), *Rosaceae* (16 gatunków) i *Lamiaceae* (11 gatunków). Niewiele ponad 10% — 18 gatunków — stanowią chamefity zielne. W tej grupie dominują gatunki z rodziny *Lamiaceae* (7 gatunków) oraz *Caryophyllaceae* (5 gatunków). Kolejną liczebnie formą życiową są geofity z 13 gatunkami, które stanowią niewiele ponad 8%. Chamefity drzewiaste reprezentowane są tylko przez jeden gatunek — posłonka rozesłanego (*Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*).

Tabela 4

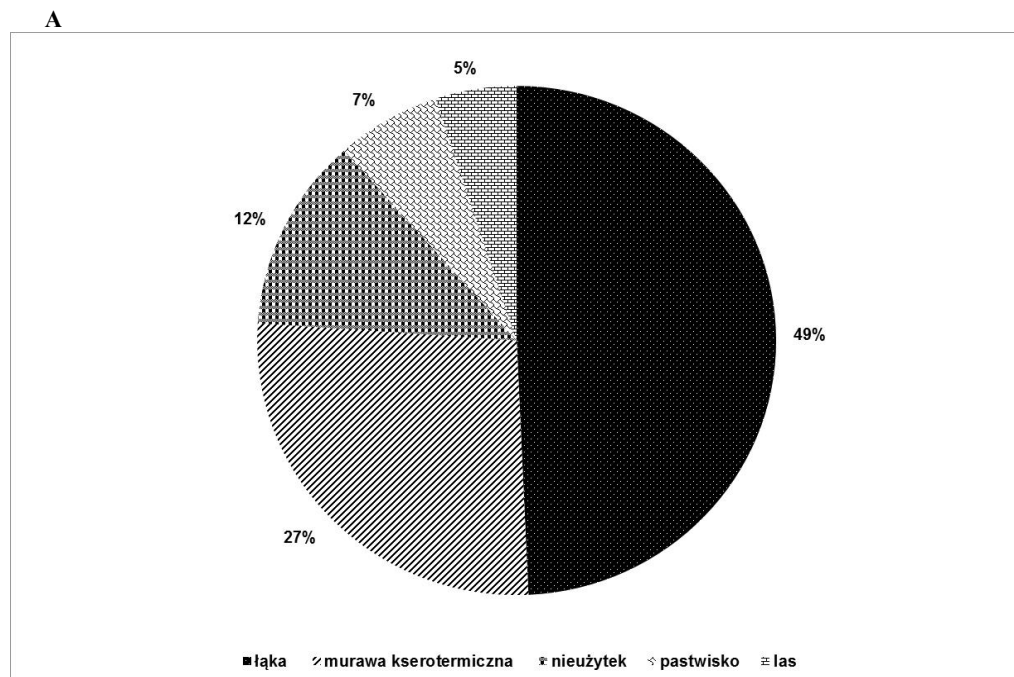
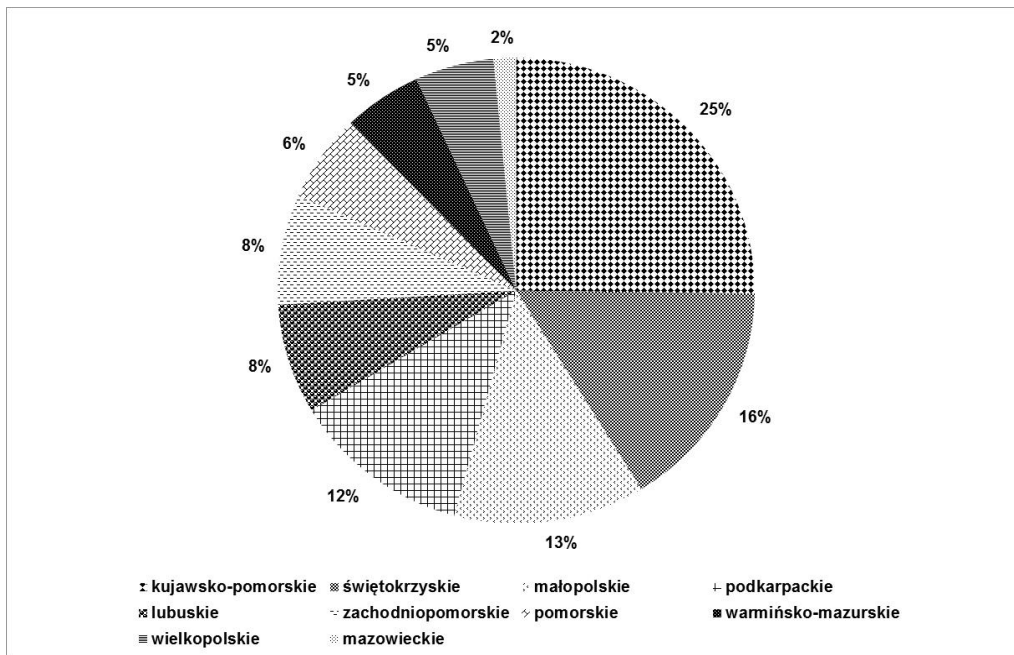
Udział form życiowych w kolekcji roślin łąkowo-pastwiskowych
The share of life forms in the collection of meadow-pasture plants

Forma życiowa Life form	Liczba gatunków Number of species	(%)
Hemikryptofity Hemicryptophytes	129	80,1
Chamefity zielne Herbaceous chamaephyte	18	11,2
Geofity Geophyte	13	8,1
Chamefity drzewiaste Woody chamaephyte	1	0,6

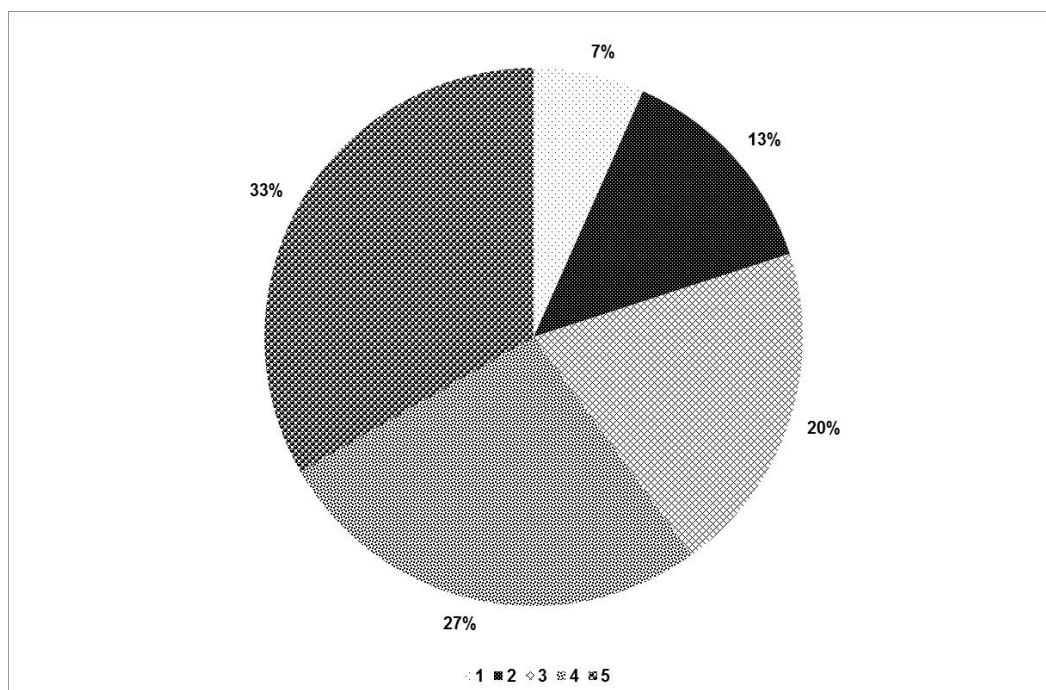
Zgromadzone obiekty w przeważającej części pochodziły z terenów województwa świętokrzyskiego i kujawsko-pomorskiego (łącznie 41% obiektów, rys. 1A). Najczęściej eksplorowanymi typami siedlisk były łąki i murawy kserotermiczne, gdzie zebrano odpowiednio 49% i 27% prób (rys. 1B).

Spśród zgromadzonych obiektów w kolekcji łąkowo-pastwiskowej, 48 (20%) stanowią gatunki o wąskiej amplitudzie ekologicznej, występujące na bardzo małej (kilka do kilkunastu) i małej (do 100) liczbie stanowisk w skali kraju (rys. 2).

Gatunki zgromadzone w kolekcji łąkowo-pastwiskowej charakteryzują się odmiennymi tendencjami dynamicznymi co do występowania na ziemiach polskich. Uwagę zwraca prawie 30% udział obiektów obejmujących gatunki, które cechuje spadek liczby stanowisk, a także wyraźny ubytek osobników na stanowiskach (rys. 3).



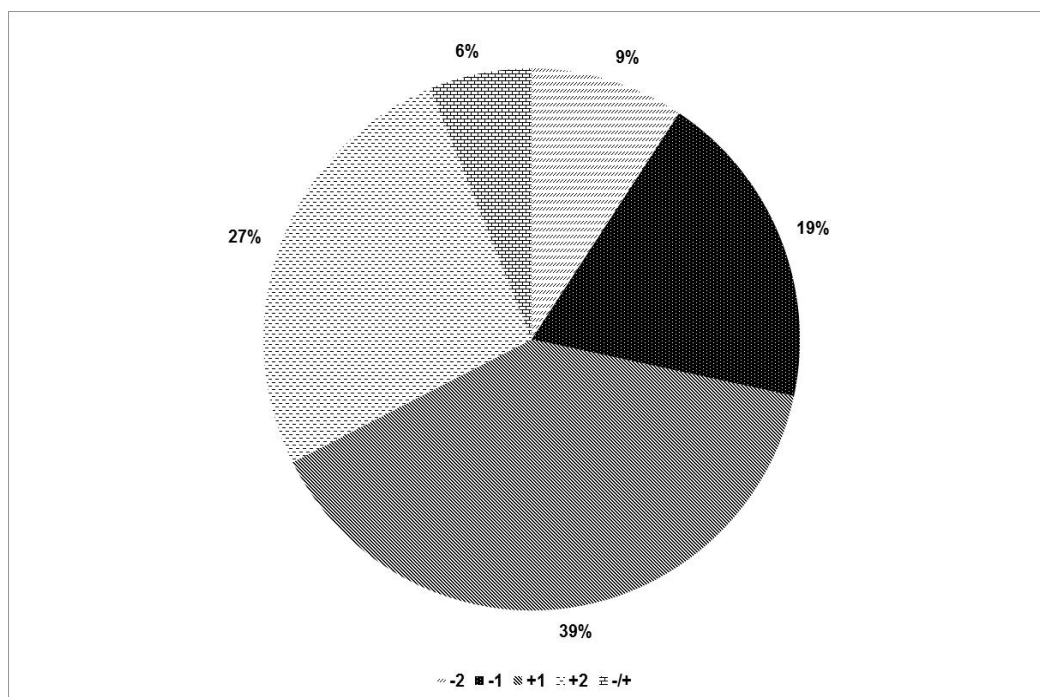
B Rys. 1. Województwa (A) oraz siedliska (B), z których pozyskiwano obiekty
 Fig. 1. Voivodeships (A) and habitats (B), from which the objects were collected



- (1 — liczba stanowisk bardzo mała (kilka do kilkunastu)/ very small number of sites (up to several),
 2 — mała liczba stanowisk (do 100)/ small number of sites (up to 100),
 3 — duża liczba stanowisk, głównie w jednym regionie/ large number of sites, but mainly in one region,
 4 — duża liczba stanowisk w wielu regionach/ large number of sites in many regions,
 5 — pospolity w całym kraju/common throughout Poland) (Zarzycki i in., 2002)

Rys. 2. Liczebność stanowisk gatunków zgromadzonych w kolekcji łąkowo-pastwiskowej
Fig. 2. The number of sites of species collected in the meadow and pasture collection

Wśród zgromadzonych obiektów, 20 gatunków reprezentuje różne kategorie zagrożenia (tab. 1, rys. 4). Najwięcej, tj. 13 — to gatunki narażone na wyginięcie (m.in.: *Adonis vernalis*, *Allium angulosum*, *Aster tripolium*, *Dianthus superbus*, *Iris sibirica*, *Linum austriacum*, *L. hirsutum*, *Plantago maritima*), 4 - to gatunki rzadkie (*Centaurea kotschyana*, *Euphorbia epithymoides*, *Linum flavum*, *Veratrum nigrum*), a 3 — taksony szczególnie zagrożone wymarciem (*Adenophora liliifolia*, *Apium nodiflorum*, *Fritillaria meleagris*). Za główną przyczynę zanikania wielu gatunków roślin łąkowo-pastwiskowych uważa się zaniechanie tradycyjnego użytkowania. Dążenie do wzrostu produkcji rolniczej znacznie zredukowało obszary półnaturalnych łąk i pastwisk, a zamieszkujące je rośliny znalazły się na listach gatunków zagrożonych wyginięciem (Kotowski, 2003).



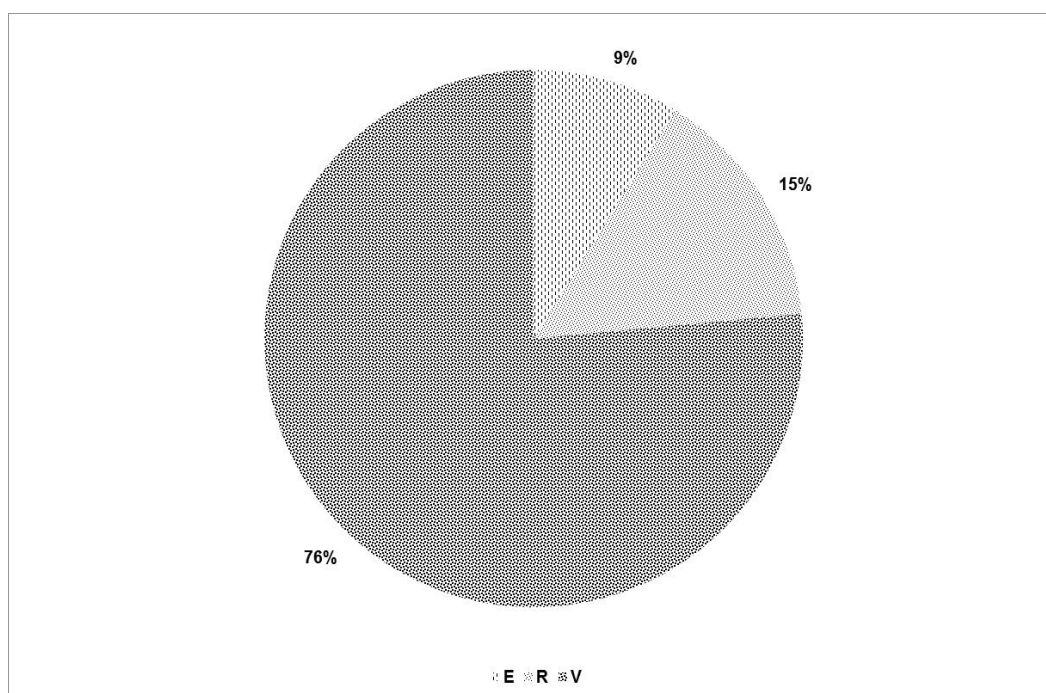
(-2 — duży spadek liczby stanowisk/ marked decrease in the number of sites, -1 — spadek liczby stanowisk lub wyraźny ubytek osobników na stanowiskach/ decrease in the number of sites or marked reduction of the numbers of individuals at sites, +1 — wzrost liczby stanowisk lub wyraźny przyrost osobników na stanowiskach/ increase in the number of sites, a marked increase in the number of individuals at sites, +2 — duży wzrost i zajmowanie nowych stanowisk/ considerable increase and occupation of new sites, -/+ - stanowiska zanikają i pojawiają się nowe/ disappearance and appearance of sites is balanced (species disappears from some sites and appears at new ones) (Zarzycki i in., 2002).

Rys. 3. Tendencje dynamiczne gatunków zgromadzonych w kolekcji łąkowo-pastwiskowej
Fig. 3. Dynamic tendencies of species collected in the meadow and pasture collection

Na zagrożenia związane z intensyfikacją rolnictwa zwracają uwagę badania florystyczne prowadzone na terenie Polski. Około 6,5% współczesnej flory Polski, w tym gatunki wchodzące w skład agroekosystemów jest zagrożona (Jankowski i Skrzyczyńska, 2009). Kącki (2010) podaje, że ponad 320 gatunków występujących w obrębie siedlisk łąkowo-pastwiskowych na terenie południowo-zachodniej Polski jest zagrożonych wyginięciem. Podobna sytuacja dotyczy również innych regionów kraju. Lista gatunków rzadkich i zagrożonych na użytkach zielonych w regionie kujawsko-pomorskim obejmuje 186 gatunków (Krasicka-Korczyńska i in., 2008), natomiast Ratyńska (2008) podaje, że zagrożonych i ginących jest 65 zbiorowisk, tj. ponad 54% zbiorowisk użytków zielonych tego regionu.

Wskaźnik kontynentalizmu „K” opracował H. Ellenberg i współautorzy (1991) na podstawie zasięgów gatunków roślin, tj. na obszarach ich występowania od brzegu Atlantyku do wnętrza Eurazji. Odzwierciedla on przede wszystkim wytrzymałość roślin na wahania temperatury i długotrwałe okresy suszy w sezonie wegetacyjnym (Roo-

Zielińska, 2014). Zdecydowana większość obiektów kolekcji łąkowo-pastwiskowej (88%) to gatunki neutralne wobec kontynentalizmu (rys. 5).

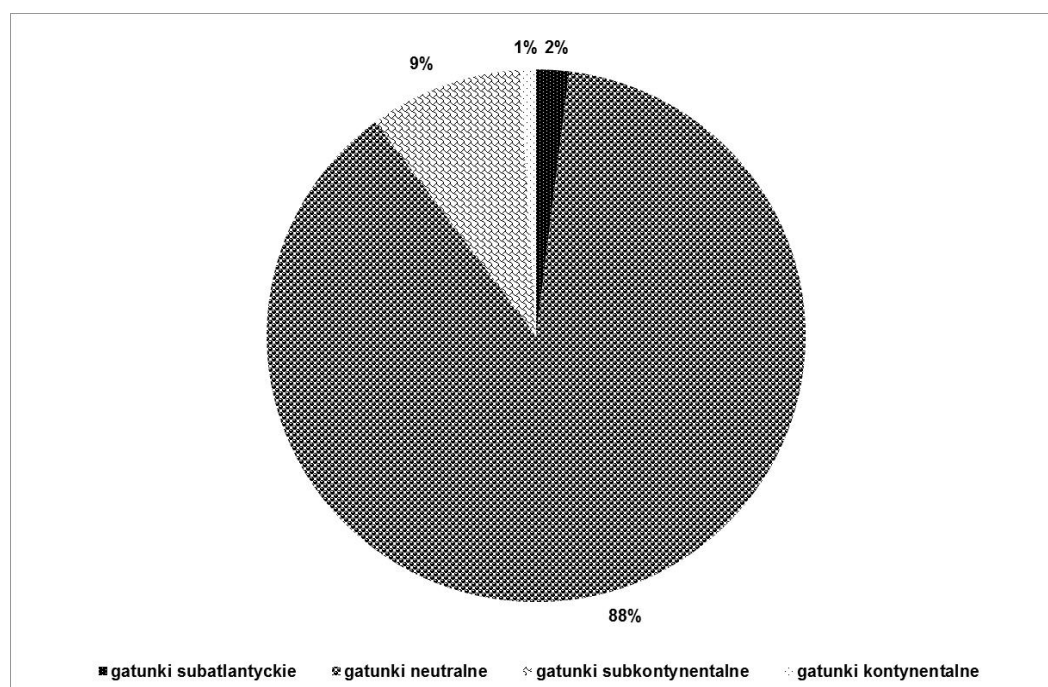


Rys. 4. Stopień zagrożenia gatunków zgromadzonych w kolekcji łąkowo-pastwiskowej
Fig. 4. The degree of threat of the species collected in the meadow and pasture collection

Wśród zgromadzonych obiektów, 103 (34%) reprezentuje gatunki charakterystyczne i wyróżniające dla zbiorowisk roślinnych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Należą tu półnaturalne i antropogeniczne darniowe zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe na mezo- i eutroficznych niezabagnionych glebach mineralnych i organiczno-mineralnych.

Zbiorowiska tej klasy występują powszechnie w całym obszarze eurosyberyjskim, natomiast w wielu regionach naszego kraju należą do najważniejszych formacji roślinnych określających fizjonomię krajobrazu (Matuszkiewicz, 2008). Prawie połowa z nich (48 obiektów) reprezentuje rząd *Molinietalia caeruleae* obejmujący zbiorowiska użytków zielonych o charakterze antropogenicznym, przeważnie mezo- i eutroficznych łąk kośnych oraz ziołorośli nadrzecznych, trwale lub przynajmniej okresowo wilgotnych, rozpowszechnione na niżu i w piętrze pogórza (Wysocki i Sikorski, 2009). Wtórny charakter tych biocenoz powoduje, że ich skład gatunkowy i dynamika uzależnione są od rodzaju i intensywności stosowanych zabiegów gospodarczych. Ze względu na duże walory przyrodnicze i wysoki stopień zagrożenia w Europie, łąki wilgotne zostały

umieszczone w wykazie siedlisk podlegających ochronie w Polsce oraz włączone do sieci obszarów chronionych NATURA 2000 (Suder, 2007).



(gatunki subatlantyckie/ subatlantic species, gatunki neutralne/ species with no continentality preference, gatunki subkontynentalne/ subcontinental species, gatunki kontynentalne/ continental species) (Zarzycki i in., 2002)

Rys. 5. Wskaźnik kontynentalizmu gatunków zgromadzonych w kolekcji łąkowo-pastwiskowej
Fig. 5. Continentalism value of the species collected in the meadow and pasture collection

Niewiele mniej — 91 obiektów (30%) — stanowią gatunki charakterystyczne bądź wyróżniające dla fitocenozy roślinnych z klasy *Festuco-Brometea*. Klasa ta obejmuje zbiorowiska ciepłolubnych muraw o charakterze stepowym, których występowanie uzależnione jest od specyficznych warunków klimatycznych, glebowych i orograficznych. Rozpowszechnione są głównie w południowo-wschodniej i południowej części Europy. Ekstrazonalnie występują na terenie całego kontynentu, zajmując zasobne w węglan wapnia stoki w dolinach dużych rzek lub wschodnie skał wapiennych. Są to zbiorowiska mające postać barwnych muraw, o bogatej i zróżnicowanej florze. Występują w małych płatach w całej Polsce, ale tylko na obszarach o specyficznych uwarunkowaniach klimatyczno-siedliskowych (Kulik i in., 2015). Ponad 30% zgromadzonych obiektów z tej klasy reprezentuje zbiorowiska o charakterze kontynentalnym należące do rzędu *Festucetalia valesiaca* (Wysocki i Sikorski, 2009). Do tego rzędu należą wszystkie kserotermiczne wapniolubne murawy niżowe z klasy *Festuco-Brometea* występujące w Polsce (Matuszkiewicz, 2008).

WNIOSKI

1. Istniejąca dokumentacja pozwala na monitorowanie stanu i zasobów różnorodności biologicznej, a także otwiera dostęp do danych o bioróżnorodności. Dane zawarte w dokumentacji umożliwiają analizę siedlisk, ich ochronę jak również mogą stanowić podstawę do odtworzenia utraconych elementów różnorodności biologicznej.
2. Inwentaryzacja zgromadzonych w Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych obiektów roślin łąkowo-pastwiskowych wykazała niewielki udział gatunków z terenów o największej w skali kraju powierzchni trwałych użytków zielonych. Eksploracji wymagają obszary cenne pod względem gatunkowym i siedliskowym z terenów województw: warmińsko-mazurskiego, małopolskiego, podkarpackiego i podlaskiego.

LITERATURA

- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* 18: 248 ss.
- Falińska K. 2004. *Ekologia roślin*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 512 ss.
- Falkowski M. (red.). 1973. *Uprawa i użytkowanie łąk i pastwisk*. PWRiL, Warszawa: 574 ss.
- Falkowski M. (red.). 1978. *Łąkarstwo i gospodarka łąkowa*. PWRiL, Warszawa: 616 ss.
- Falkowski M., I., Kozłowski S. 2000. *Właściwości chemiczne roślin łąkowych*. Poznań. Wydaw. AR Poznań: 132 ss.
- Grzelak M., Gawel E., Barszczewski J. 2013. Wpływ występowania ziół i chwastów na zróżnicowanie wartości gospodarczej runi łąk. *Postępy w Ochronie Roślin* 53 (1): 182 — 185.
- GUS 2016. *Użytkowanie gruntów i powierzchnia zasiewów w 2015 r.* Warszawa.
- Jankowski K., Skrzyczyńska J. 2009. Ochrona bioróżnorodności w środowisku produkcji rolniczej. W: *Proceedings of the 1th Kongres Nauk Rolniczych, Puławy 2009*: 273 — 287.
- Kącki Z. 2010. Ochrona zagrożonych siedlisk przyrodniczych w programie rolnośrodowiskowym. *MRiRW*, Warszawa: 36 ss.
- Kotowski W. 2003. *Łąki półnaturalne, pastwiska ekstensywne, użytki przyrodnicze*. Warszawa: 32 ss.
- Krasicka-Korczyńska E., Załuski T., Ratyńska H., Korczyński M. 2008. *Roślinność siedlisk łąkowych i użytków przyrodniczych w regionie kujawsko-pomorskim*. Minikowo: 89 ss.
- Kucharski L. 2010. *Trwałe użytki zielone w programie rolnośrodowiskowym*. Warszawa: 15 ss.
- Kulik M., Warda M., Gruszecki T., Tatarczak M., Patkowski K. 2015. Ocena zagrożeń i metod ochrony muraw kserotermicznych z klasy *Festuco-Brometea* w rezerwacie przyrody Stawska Góra. *Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland)* 18: 145 — 157.
- Kuszevska K., Fenyk M. A. 2010. Różnorodność biologiczna w krajobrazie rolniczym. *Acta Sci. Pol., Administratio Locorum* 9 (1): 57 — 68.
- Matuszkiewicz W. 2008. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN Warszawa: 537 ss.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. *Vascular plants of Poland. A Checklist* Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 442 ss.
- Nawara Z. 2006. *Rośliny łąkowe*. Oficyna Wyd. Multico, Warszawa: 272 ss.
- Roo-Zielińska E. 2014. *Wskaźniki ekologiczne zespołów roślinnych Polski*. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa: 394 ss.
- Ratyńska H. 2008. Bioróżnorodność użytków zielonych regionu kujawsko-pomorskiego. (W:) *Krajobraz i bioróżnorodność* pod red. S. Kaczmarek. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz: 106 — 127.
- Suder A. 2007. Szata roślinna łąk wilgotnych (rząd *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926) we wschodniej części Wyżyny Śląskiej. *Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland)* 10: 159 — 172.

- Wolański P., Trąba Cz. 2007. Flora łąk i pastwisk Pogórza Dynowskiego. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 7, 2b (21): 195 — 204.
- Wolański P., Trąba Cz., Rogut K. 2015. Występowanie oraz wartość paszowa ziół i runi łąkowej z ich udziałem na Pogórzu Dynowskim. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 15, 3 (51): 127 — 144.
- Wysocki C., Sikorski P. 2009. *Fitosocjologia stosowana w ochronie i kształtowaniu krajobrazu*. Wydawnictwo SGGW: 498 ss.
- Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Różanski W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*. IB PAN, Kraków: 184 ss.
- Zarzycki K., Kaźmierczakowa R., Mirek Z. 2014. *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*. Wyd. III. uaktualnione i rozszerzone. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 895 ss.

