



Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Uniwersytet w Siedlcach, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Polska
e-mail: maria.lugowska@uws.edu.pl

MARIA D. ŁUGOWSKA 

Pożytki pszczele w półnaturalnych ekosystemach

Bee forage resources in seminatural ecosystems

Abstrakt. Bioróżnorodność florystyczna półnaturalnych ekosystemów łąkowych odgrywa kluczową rolę w dostarczaniu pożywienia dla owadów zapylających. Roślinność łąkowa wyróżnia się dużą różnorodnością gatunków roślin i jest jednym z bardziej zróżnicowanych pod względem florystycznym typów ekosystemów lądowych, zwłaszcza w obszarach umiarkowanych. Celem podjętych badań była analiza roślin pożytkowych i określenie wielkości powierzchni zajmowanej przez te gatunki w półnaturalnych ekosystemach łąkowych w dolinie rzeki Por. We florze badanych łąk odnotowano łączne 66 gatunków, które dostarczają pyłku i nektaru. Wśród zinwentaryzowanych gatunków najliczniejszą grupę stanowiły gatunki rodzime, stanowiące 83,3%, natomiast w przypadku spektrum biologicznego dominowały hemikryptofity (44%) nad pozostałymi formami życiowymi. Do najbardziej nektarodajnych gatunków należały: *Scrophularia nodosa*, *Solidago canadensis*, *Mentha longifolia*, *Centaurea scabiosa* oraz *Cirsium oleraceum*, których wydajność miodowa wynosi powyżej 500 kg/ha, a pyłkodajnych *Taraxacum officinale* i *Dipsacus fullonum*, których wydajność pyłkowa wynosi odpowiednio ok. 300 i 250 kg/ha. Wśród roślin pożytkowych największą powierzchnię powyżej 45% w niektórych zbiorowiskach zajmowały: *Taraxacum officinale*, *Lychnis flos-cuculi*, *Trifolium repens*, *Polygonum bistorta*, *Rumex acetosella*, *Symphytum officinale*.

Słowa kluczowe: pożytki pszczele, rośliny kwiatowe, rośliny nektarodajne i pyłkodajne, ekosystemy półnaturalne

WSTĘP

Półnaturalne ekosystemy łąkowe w dużej mierze są zależne od działalności człowieka [Zulka i in. 2014, Wróbel i in. 2015, Huber i in. 2017, Radkowska i Radkowski 2023]. Odgrywają znaczącą rolę, stanowiąc źródło pożywienia dla pszczół i innych owadów zapylających [Milberg i in. 2016, Khisamov i in. 2019]. Półnaturalne łąki, które charakteryzują się

bogactwem gatunkowym i różnorodnością roślin, są ważnym elementem krajobrazu rolniczego, przyczyniają się do ochrony środowiska oraz wzmacniają odporność ekosystemów rolniczych [Biega i in. 2014, Ługowska 2019]. Ponadto w tego typu ekosystemach rośliny miododajne dostarczają nie tylko nektaru i pyłku, ale również są ważnym środowiskiem życia dzięki entomofaunie. Zależności te są niezbędne dla zachowania bioróżnorodności i stabilności ekosystemów. Zróżnicowana struktura roślinności na półnaturalnych łąkach sprzyja obfitości roślin miododajnych, które w okresie kwitnienia stanowią bogate źródło pożywienia dla pszczół, a także innych gatunków owadów zapylających, takich jak trzmiele czy motyle. Świadomość roli pożytków pszczelich jest istotna dla opracowywania strategii ochrony bioróżnorodności i zrównoważonego zarządzania przestrzenią rolniczą.

Celem pracy była analiza roślin pożytkowych i określenie wielkości powierzchni zajmowanej przez te gatunki w półnaturalnych ekosystemach łąkowych w dolinie rzeki Por.

MATERIAŁ I METODY

Badania florystyczne przeprowadzono w sezonach wegetacyjnych 2012–2015 i 2020–2022 w okresie od kwietnia do sierpnia w półnaturalnych ekosystemach trawiastych w dolinie rzeki Por. Użytkowane łąki objęte programem rolnośrodowiskowym „Utrzymanie łąk ekstensywnych”, wariantem „Półnaturalne łąki dwukośne” były koszone w ściśle określonym terminie oraz nawożone ściśle określoną ilością nawozów. Do badań wybrano 70 płątów roślinnych, w których odnotowano występowanie powyżej 20-procentowego pokrycia roślinami nektarodajnymi i pyłkodajnymi. Obserwacje na każdej powierzchni powtarzano co 2 tygodnie, ze względu na zróżnicowany termin kwitnienia roślin. Procentowy udział gatunków roślin pożytkowych wskazano w odniesieniu do powierzchni 50 m². Dla każdego gatunku określono: grupę geograficzno-historyczną, formę życiową. Przy oznaczaniu taksonów korzystano z klucza Rutkowskiego [2007]. Nazewnictwo gatunków podano według Mirka i in. [2020]. Wydajność nektaru i pyłku dla zinwentaryzowanych gatunków roślinnych nie jest dla wszystkich znana. Dlatego w tabeli zamieszczono te dane, które są dostępne w literaturze. Wydajność nektaru i pyłku z poszczególnych roślin podano na podstawie danych zaczerpniętych w opracowaniach Jabłońskiego i Kołtowskiego [1999, 2002], Kołtowskiego i Miśkiewicz [2006], Lipińskiego [2010], Kołtowskiego i in. [2020], Sulborskiej-Różyckiej [2023].

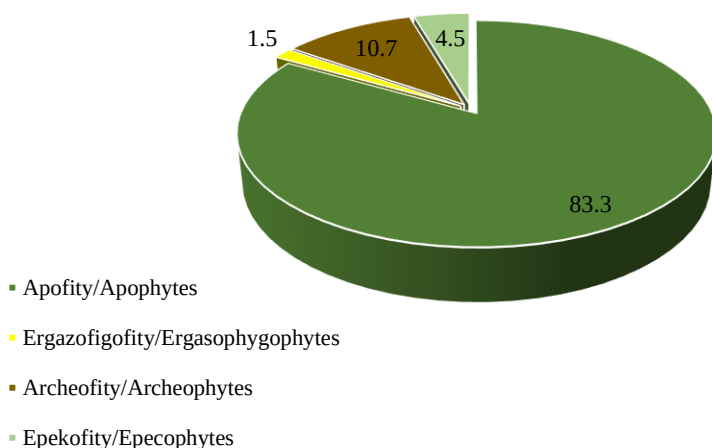
TEREN BADAŃ

Badania prowadzono w półnaturalnych ekosystemach łąkowych usytuowanych w południowo-wschodniej Polsce, na terenie województwa lubelskiego w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Por. Rzeka ma długość ok. 50 km i obejmuje zlewnię o powierzchni 590 km². Źródło rzeki znajduje się we wsi Batorz, w obrębie Rostocza Zachodniego, na wysokości 235 m n.p.m. (50°49'34"N, 22°31'26"E), natomiast ujście do rzeki Wieprz, w pobliżu zbiornika Nielisz, znajduje się we wsi Kulików, na wysokości 194 m n.p.m. (50°46'48"N, 22°59'29"E).

Rzeka Por jest typowym przedstawicielem rzek nizinnych, charakteryzującym się niewielkimi wahaniami poziomu wód. Średni przepływ przy ujściu wynosi 3,26 m³/s. Największe wezbrania wód mają miejsce wiosną, kiedy topniejące śniegi zwiększają dopływ wód do rzeki. Dominującą formą użytkowania terenu w dolinie rzeki są łąki ekstensywnie wykorzystywane rolniczo i objęte programem rolnośrodowiskowym. Na styku łąk i koryta rzeki w niektórych miejscach występują zarośla wierzbowe. Tereny wzdłuż rzeki charakteryzują się glebami mułowo-torfowymi, murszowo-torfowymi oraz madami brunatnymi, wytworzonymi z gliny ciężkiej i iłu pylastego. W takich warunkach świetnie rozwijają się trwałe użytki zielone, które stanowią cenny element krajobrazu rolniczego. Obecność rzeki i bogata roślinność sprawiają, że jest to miejsce o dużym znaczeniu ekologicznym [Aneksy do map glebowo-rolniczych].

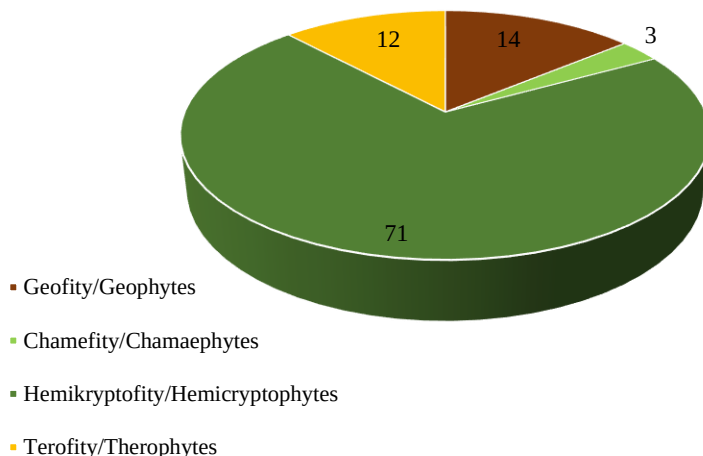
WYNIKI BADAŃ

W dolinie rzeki Por najwięcej łąk objętych programem rolnośrodowiskowym z udziałem roślin pyłko- i nektarodajnych odnotowano w gminie Batorz, Zakrzew i Turobin. W badanych półnaturalnych zbiorowiskach odnotowano 66 gatunków roślin pożytkowych. Najliczniejszą grupę stanowiły apofity (83,3%) – ryc. 1, tab. 1, natomiast pozostałe grupy stanowiły 16,7%, wśród których najwięcej było archeofitów. Duży udział apofitów pochodzących ze zbiorowisk łąkowych i dobrze przystosowanych do lokalnych warunków sprawia, że stanowią one naturalne źródło pożytków w badanych ekosystemach łąkowych. Wśród analizowanych gatunków zdecydowaną przewagę nad pozostałymi formami życiowymi miały hemikryptofity (71%) – ryc. 2. W przypadku geofitów i terofitów liczba gatunków była podobna i wynosiła 14% i 12%.



Ryc. 1. Procentowy udział grup geograficzno-historycznych we florze roślin pożytkowych na półnaturalnych łąkach w dolinie rzeki Por

Fig. 1. Percentage share of geographical-historical groups in the flora of forage plants on seminatural meadows in the Por River valley



Ryc. 2. Procentowy udział form życiowych we florze roślin pożytkowych na półnaturalnych łąkach w dolinie rzeki Por

Fig. 2. Percentage share of life forms in the flora of forage plants on semi-natural meadows in the Por River valley

Dużym pokryciem we wszystkich badanych płatach roślinnych charakteryzował się *Taraxacum officinale*, którego okres kwitnienia przypada na kwiecień i maj, a wydajność pyłkowa wynosi ok. 260 kg/ha [Kołtowski 2006]. W badanych zbiorowiskach notowano również gatunki, które są wyłącznie pyłkodajne, takie jak: *Plantago media*, *Plantago major*, *Hypericum perforatum*, *Rumex acetosella* czy *Rumex acetosa*. Ponadto do gatunków, które stanowią bazę pokarmową dla pszczołowatych i owadów zapylających w okresie wiosennym można zaliczyć *Lichnis flos-cuculi* (którego pokrycie wynosiło do 60% w niektórych badanych płatach roślinnych), *Ajuga reptans*, *Cardamine pratensis*, *Glechoma hederacea* czy *Lamium purpureum* (tab. 1). Do gatunków mających duży udział (40–60% pokrycia) w badanych zbiorowiskach należały: *Trifolium hybridum* i *Trifolium repens* (tab. 1). Gatunki, których początek kwitnienia przypada już na maj, a wydajność miodowa zwartego łanu przez cały okres kwitnienia z 1 ha wynosi odpowiednio 120 kg i 100 kg [Lipiński 2010]. Bogatą florę analizowanej grupy gatunków uzupełniały terofity, które zasiedlały puste przestrzenie w runi łąkowej. Wśród tych gatunków największą wydajność miodową (350 kg/ha) posiadał *Centaurea cyanus* (tab. 1). W analizowanych płatach notowano dosyć często, jednak w mniejszym pokryciu gatunki przenikające z siedlisk ruderalnych, takie jak: *Epilobium angustifolium*, *Ballota nigra*, *Echium vulgare*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*.

W bliskim sąsiedztwie koryta rzeki licznie występowały gatunki charakterystyczne dla siedlisk podmokłych i w tych miejscach pokrycie nimi wynosiło nawet 30–45%. Spośród nich największą wydajność nektaru miały: *Symphytum officinale* (ok. 170 kg/ha), *Polygonum bistorta* (ok. 350 kg/ha), *Mentha longifolia* (400–600 kg/ha). Wśród zinwentaryzowanej grupy gatunków pożytkowych odnotowano *Calthia palustris*, która występowała pokryciu ok. 20% w pobliżu koryta rzeki.

Tabela 1. Wykaz i charakterystyka gatunków nektaro- i pyłkodajnych w zbiorowiskach półnaturalnych łąk w dolinie rzeki Por

Table 1. List and characteristics of nectar- and pollen-producing species in seminatural meadow communities in the Por River valley

Wykaz gatunków List of species	Grupa geograficzno- -historyczna Geographic- -historical group	Forma życiowa Life form	Pożytek Bee forage	Wydajność miodowa Honey yield (kg/ha)	Wydajność pyłku Pollen yield (kg/ha)	Okres kwitnienia Flowering period	Udział w zbiorowisku Share in the community (%)
<i>Ajuga reptans</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~120	–	IV–VI	10
<i>Anchusa officinalis</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~170	~30	3 V–2 VII	10–20
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	50–70	–	V–VIII	5–20
<i>Arctium lappa</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	–	–	VI–VII	~5
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	–	–	VI–VII	~5
<i>Ballota nigra</i> L.	Ar	Ch	nektar nectar	~300	–	VI–VII	~5
<i>Caltha palustris</i> L.	Ap	H	pyłek pollen	~15	~0,1	III–V	10–20
<i>Campanula patula</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~1	–	V–VII	5–10
<i>Centaurea arvensis</i> L.	Ar	T	nektar nectar	~350	–	VI–VII	~5
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	–	–	IV–V	20–40
<i>Centaurea jacea</i> L.	Ap	H	nektar nectar	~200	–	VI–VIII	5–10
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~500	~260	VI–IX	5–10

Wykaz gatunków List of species	Grupa geograficzno- historyczna Geographic- historical group	Forma życiowa Life form	Pożytek Bee forage	Wydajność miodowa Honey yield (kg/ha)	Wydajność pyłku Pollen yield (kg/ha)	Okres kwitnienia Flowering period	Udział w zbiorowisku Share in the community (%)
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	Ap	H	nektar nektar	~500		VII–VIII	10–20
<i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All.	Ap	H	nektar nektar	~80	–	VI–VII	1–40
<i>Cichorium intybus</i> L.	Ar	G	nektar/pyłek nektar/pollen	35	–	VII–VII	1–5
<i>Dactylorhiza majalis</i> Rchb.	Ap	G	nektar /pyłek nektar/pollen	–	–	V–VI	1
<i>Daucus carota</i> L.	Ar	H	nektar /pyłek nektar/pollen	–	–	VI–IX	10–30
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Ep	H	nektar/pyłek nektar/pollen	~300	~250	3 VI–VII	5–10
<i>Echium vulgare</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nektar/pollen	~400	70–80	1 VI–1 VII	~5
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Ap	H	nektar nektar	200	–	2 VI–1 VIII	5–10
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Ap	H	pyłek pollen	–	–	VI–VII	5–20
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Ap	T	nektar nektar	~40–50	–	VI–X	~5
<i>Geranium pratense</i> L.	Ap	H	nektar nektar	~50	–	VII–VIII	10–25
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Ap	G	nektar nektar	–	–	IV–VII	15–40
<i>Geum rivale</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nektar/pollen	70–150	3,7 g/kwiat (g/flower)	V–15 VI	15–25
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Ap	H	nektar nektar	–	–	VI, VIII–IX	~5

Wykaz gatunków List of species	Grupa geograficzno- historyczna Geographic- historical group	Forma życiowa Life form	Pożytek Bee forage	Wydajność miodowa Honey yield (kg/ha)	Wydajność pyłku Pollen yield (kg/ha)	Okres kwitnienia Flowering period	Udział w zbiorowisku Share in the community (%)
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Ap	H	pyłek pollen	–	–	VI–VII	~5
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~270	~50	2 VI–2 VIII	10–15
<i>Lamium album</i> L.	Ar	H	nektar /pyłek nectar/pollen	~200	20–60	IV –IX	~5
<i>Lamium purpureum</i> L.	Ar	T	nektar/pyłek nectar/pollen	~60	–	IV –X	10–15
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Ap	H	nektar nectar	~200	–	VI–VII	15–40
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	–	–	VIII–X	15–20
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Ap	G	nektar /pyłek nectar/pollen	–	–	VII–VIII	5–10
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Ap	T	nektar/pyłek nectar/pollen	~40	20–45	V–VIII	10–45
<i>Lotus uliginosus</i> Schk.	Ap	H	nektar /pyłek nectar/pollen	~40		VI–VII	5–15
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~60	~3	V–VI	5–60
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Ap	H	nektar nectar	200–260	–	3 VI–2 VIII	5–20
<i>Medicago falcata</i> L.	Ap	H	nektar nectar	–	–	VI–VIII	10–30
<i>Medicago lupulina</i> L.	Ap	T	nektar nectar	–	–	VI–VIII	15–35
<i>Medicago sativa</i> L.	Er	H	nektar nectar	130–190	–	VI–VIII	5–20

Wykaz gatunków List of species	Grupa geograficzno- historyczna Geographic- -historical group	Forma życiowa Life form	Pożytek Bee forage	Wydajność miodowa Honey yield (kg/ha)	Wydajność pyłku Pollen yield (kg/ha)	Okres kwitnienia Flowering period	Udział w zbiorowisku Share in the community (%)
<i>Melilotus albus</i> Medik.	Ap	T	nektar/pyłek nectar/pollen	~680	40–170	3 VI–VII	5–10
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Ap	T	nektar/pyłek nectar/pollen	100–300	~30	VII–VIII	5–20
<i>Mentha arvensis</i> L.	Ar	G	nektar nectar	~65	–	VII–VIII	10–40
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Ep	H	nektar nectar	400–600	–	VII–VIII	10–30
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Ap	G	nektar/pyłek nectar/pollen	60–80	–	VII–IX	10–30
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Ap	H	pyłek pollen	–	1 mg/kwiat (mg/flower)	V–IX	10–20
<i>Plantago media</i> L.	Ap	H	pyłek pollen	–	1 mg/kwiat (mg/flower)	V–IX	10–25
<i>Polygonum amphibium</i> L.	Ap	H	nektar nectar	–		VI–VIII	5–40
<i>Polygonum bistorta</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~350	~40	3 V–VI	10–45
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Ap	H	nektar nectar	~120	–	V–IX	15–20
<i>Rumex acetosa</i> L.	Ap	H	pyłek pollen	–	–	V–IX	20–35
<i>Rumex acetosella</i> L.	Ap	H	pyłek pollen	–	–	V–IX	20–45
<i>Salvia pratensis</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	190	~1	2 V–2 VI	5–15

Wykaz gatunków List of species	Grupa geograficzno- historyczna Geographic- -historical group	Forma życiowa Life form	Pożytek Bee forage	Wydajność miodowa Honey yield (kg/ha)	Wydajność pyłku Pollen yield (kg/ha)	Okres kwitnienia Flowering period	Udział w zbiorowisku Share in the community (%)
<i>Salvia verticillata</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	300	~40	1 VI–2 VII	5–10
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Ap	H	nektar nectar	850–1000	–	VI–VII	5–10
<i>Solidago canadensis</i> L.	Ep	H	nektar/pyłek nectar/pollen	<800	–	VIII–IX	5–15
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Ap	H	pyłek pollen	–	–	VI–VIII	5–15
<i>Stachys palustris</i> L.	Ap	G	nektar nectar	–	–	VII–IX	20–35
<i>Symphytum officinae</i> L.	Ap	G	nektar nectar	~170	16–17	2 V–VI	15–45
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	~20	~300	IV–V	20–50
<i>Thymus pulegioides</i> L.	Ap	Ch	nektar nectar	50–150	–	VI–VII	1–10
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Ap	H	nektar/pyłek nectar/pollen	–	–	V–VII	10–15
<i>Trifolium arvense</i> L.	Ap	T	nektar/pyłek nectar/pollen	~30	25–30	VII–IX	20–35
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Ap	H	nektar nectar	~120	–	V–IX	30–35
<i>Trifolium repens</i> L.	Ap	H	nektar nectar	~100	–	V–IX	40–45
<i>Tussilago farfara</i> L.	Ap	G	nektar/pyłek nectar/pollen	2,7–4,3 g/kwiat (g/flower)	–	III–IV	20–40

Objaśnienia: Ap – apofit, Ar – archeofit, K – kenofit, Ep – epekofit, Er – ergazofigofit, G – geofit, H – hemikryptofit, Ch – chamefit, T – terofit

Explanations: Ap – apophyte, Ar – archeophyte, K – kenophyte, Ep – epecophyte, Er – ergasophygophyte, G – geophyte, H – hemicryptophyte, Ch – chamaephyte, T – therophyte

DYSKUSJA

Półnaturalne ekosystemy trawiaste występujące w dolinie rzeki Por charakteryzują się dużym udziałem w runi gatunków pyłko- i nektarodajnych, mogą stanowić atrakcyjne pożytki dla pszczoł i innych owadów zapylających. Badane ekosystemy były zasobniejsze w rośliny pożytkowe od podawanych przez Brągiela i Trąbę [2013] z łąk w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki w Odrzechowej, na których autorzy odnotowali 31 gatunków roślin pożytkowych. Natomiast bogatszą florę roślin miododajnych i pyłkodajnych podali z Płaskowyżu Kolbuszewskiego Rogut i in. [2017]. Według Wolańskiego i Trąby [2007] dominacja gatunków rodzimych wskazuje na wysoki stopień naturalności zbiorowisk łąkowych i sprzyja utrzymaniu bioróżnorodności, zarówno roślin, jak i związanych z nimi zwierząt. Ich bogata i zróżnicowana flora, z dominacją gatunków rodzimych, wskazuje na niską presję działalności antropogenicznej [Jankowska-Huflejt 2007]. Ponadto gatunki te są lepiej przystosowane do lokalnych warunków siedliskowych, odporne na stresy środowiskowe i często charakteryzują się wyższą wartością użytkową z punktu widzenia zapylaczy. Półnaturalne łąki w okresie wiosennym mają szczególne znaczenie jako baza pokarmowa dla owadów zapylających, gdyż kwitnienie wielu gatunków roślinnych przypada na sam początek wiosny, dostarczając pożytku rozwojowego. Zróżnicowanie gatunków w okresie wiosennym zapewnia ciągłość pożytku rozwojowego, co ma kluczowe znaczenie dla budowy siły rodzin pszczelich. Szczególnie wartościowe są gatunki takie jak *Tussilago farfara*, *Taraxacum officinale* czy *Trifolium* spp., które łączą dużą dostępność z wysoką wydajnością miodową i pyłkową [Warakomska i Kolasa 1980]. Wśród gatunków notowanych jako rośliny pożytkowe szczególnie w dolinach rzecznych są także takie, których pyłek jest szkodliwy dla pszczoł. Przykładem może być *Calthia palustris*, która osiąga znaczne pokrycie na łąkach dobrze uwilgotnionych i zalewanych [Wilkaniec i in. 1996]. Według Wyrwy i Wilkańca [1994] pożytek łąkowy w okresie od kwietnia do czerwca jest bardzo dobrym naturalnym źródłem atrakcyjniejszego miodu towarowego. Przy czym ważną rolę w tym okresie pełnią gatunki typowo pyłkodajne, które stanowią pokarm białkowy dla fauny zapylającej [Wilkaniec i in. 1996].

PODSUMOWANIE

1. Na półnaturalnych łąkach odnotowano 66 gatunków roślin, które dostarczają pyłku i nektaru dla owadów zapylających.

2. Wśród roślin pożytkowych największy udział miały gatunki rodzime, natomiast analiza form życiowych wskazała zdecydowaną przewagę hemikryptofitów nad pozostałymi formami.

3. Do najbardziej nektarodajnych gatunków należały: *Scrophularia nodosa*, *Solidago canadensis*, *Mentha longifolia*, *Centaurea scabiosa* oraz *Cirsium oleraceum*, których wydajność miodowa wynosi powyżej 500 kg/ha, a pyłkodajnych *Taraxacum officinale* i *Dipsacus fullonum*, których wydajność pyłkowa wynosi odpowiednio ok. 300 kg/ha i 250 kg/ha.

4. Wśród roślin pożytkowych największą powierzchnię przekraczającą powyżej 45% w niektórych zbiorowiskach zajmowały: *Taraxacum officinale*, *Lychnis flos-cuculi*, *Trifolium repens*, *Polygonum bistorta*, *Rumex acetosella*, *Symphytum officinale*.

PIŚMIENNICTWO

- Aneksy do map glebowo-rolniczych w skali 1 : 5000. Gmina: Godziszów, Zakrzew, Batorz, Wysokie, Turobin.
- Brągiel P., Trąba C., 2013. Flora łąk Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Odrzechowej objętych programem rolnośrodowiskowym. Woda Środ. Obsz. Wiej. 13(41), 15–30.
- Huber S., Huber B., Stahl S., Schmid C., Reisch C., 2017. Species diversity of remnant calcareous grasslands in south eastern Germany depends on litter cover and landscape structure. Acta Oecol. 83, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2017.06.011>
- Jabłoński B., Kołtowski Z., 1999. Nektarowanie i wydajność miodowa roślin miododajnych w warunkach Polski. Cz. X, Pszczel. Zesz. Nauk. 43(1), 247–253.
- Jabłoński B., Kołtowski Z., 2002. Nectar secretin and honey potential plants growing under Poland's conditions. Part XIII. J. Apic. Sci. 46(1), 25–30.
- Jankowska-Huflejt H., 2007. Rolno-środowiskowe znaczenie trwałych użytków zielonych. Probl. Inż. Rol. 15(1), 23–34.
- Khisamov R., Yanbaev Y., Yumaguzhin F., Farkhutdinov R., Ishbulatov M., Onuchin M., Mustafi R., Rakhmatullin Z., Talipov E., 2019. Nectariferous potential and cadastral evaluation of honey resources of the wildlife Altyin Solok Reserve created for the conservation and reproduction of the Burzian population of the *Apis Mellifera Mellifera* L. Bulg. J. Agric. Sci. 25(Suppl. 2), 140–149.
- Kołtowski Z., Miśkiewicz I., 2006. Wielki atlas roślin miododajnych. Przedsiębiorstwo Wydawnicze Rzeczpospolita, Warszawa, 14–311.
- Kołtowski Z., Jemioła R., Kołtowska E., 2020. Kolekcja roślin miododajnych. Instytut Ogrodnictwa. Zakład Pszczelnictwa w Puławach, Skierniewice, 1–35.
- Ługowska M., 2019. Łąki użytkowane ekstensywnie jako element różnorodności biologicznej krajobrazu rolniczego. Woda Środ. Obsz. Wiej. 19(2), 69–78.
- Milberg P., Bergman K., Cronvall E., Eriksson A.I., Glimskär A., Islamovic A., Jonas D., Löfqvist Z., Westerberg L., 2016. Flower abundance and vegetation height as predictors for nectar-feeding insect occurrence in Swedish semi-natural grasslands. Agric. Ecosyst. Environ. 230, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.05.029>
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2020. Vascular plants of Poland. Anannotated checklist. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Radkowska I., Radkowski A., 2023. Wypas regeneratywny jako element kształtujący usługi ekosystemowe użytków zielonych. Rocz. Nauk. Zoot. 50(2), 167–178. <https://doi.org/10.58146/008h-qp61>
- Rogut K., Trąba Cz., Wolański P., 2017. Charakterystyka florystyczna łąk i niektórych zbiorowisk przyległych zachodniej oraz środkowej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Ann. UMCS, sec. Agric. 72(2), 47–60. <https://doi.org/10.24326/as.2017.2.5>
- Rutkowski L., 2007. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Sulborska-Różycka A., 2023. Rośliny pożytkowe, wyd. 2. Wydawnictwo „Pasieka”, Klecza Dolna.
- Warakomska Z., Kolasa Z., 1980. Biologia kwitnienia podbiału pospolitego (*Tussilago farfara* L.) i jego wartość pokarmowa dla owadów pszczołowych. Referat zgłoszony na XLV Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 10–13.
- Wilkaniec Z., Szymaś B., Wyrwa F., 1996. Łąki trwałe jako baza pokarmowa i siedliskowa dla pszczół. Rocz. Akad. Rol. Poznań 284, Rol. 47, 105–110.
- Wolański P., Trąba C., 2007. Flora łąk i pastwisk Pogórza Dynowskiego. Woda Środ. Obsz. Wiej. 7(2b), 195–204.

- Wróbel B., Terlikowski J., Wesołowski P., Barszczewski J., 2015. Racjonalne użytkowanie łąk niżowych. Wydawnictwo Itp., Falenty, 1–24.
- Wyrwa F., Wilkaniec Z., 1994. Rośliny pyłko- i nektarodajne zespołów łąkowych oraz leśnych i zaroślowych doliny Noteci. Roczn. Akad. Rol. Poznań 261, Zoot. 45, 155–161.
- Zulka K.P., Abensperg-Traun M., Milasowszky N., Bieringer G., Gereben-Krenn B.A., Holzinger G., Rabitsch W., Reischütz A., Querner P., Sauberer N., Schmitzberger I., Willner W., Wróbel T., Zechmeister H., 2014. Species richness in dry grassland patches of eastern Austria: A multi-taxon study on the role of local, landscape and habitat quality variables. Agric. Ecosyst. Environ. 182, 25–36.

Źródło finansowania: Badania przeprowadzone w ramach zadania badawczego nr 38/20/B finansowane z dotacji na naukę przyznanej przez Ministerstwo Edukacji i Nauki.

Abstract. The floristic biodiversity of semi-natural meadow ecosystems plays a key role in providing food resources for pollinating insects. Meadow vegetation is characterized by a high diversity of plant species and is one of the most floristically diverse types of terrestrial ecosystems, especially in temperate regions. The aim of this study was to analyze bee forage availability benefit and determine the area occupied by forage plant species in semi-natural meadow ecosystems in the Por River valley. The flora of the studied meadows comprised a total of 66 species that provide both pollen and nectar to pollinating insects, including bees. Among the inventoried species, the most numerous group in the studied habitats were native species, making up 83.3%, while among the life forms, hemicryptophytes (44%) dominated over other biological spectrum groups. The most nectar-rich species included: *Scrophularia nodosa*, *Solidago canadensis*, *Mentha longifolia*, *Centaurea scabiosa*, and *Cirsium oleraceum*, whose honey yield is above 500 kg/ha, while the most pollen-rich species, *Taraxacum officinale* and *Dipsacus fullonum*, have a pollen yield of approximately 300 and 250 kg/ha, respectively. Among the bee forage species, the largest surface area (above 45%) in some communities was occupied by *Taraxacum officinale*, *Lychnis flos-cuculi*, *Trifolium repens*, *Polygonum bistorta*, *Rumex acetosella*, and *Symphytum officinale*.

Keywords: bee forage, flowering plants, nectariferous and pollen-producing plants, semi-natural ecosystems

Otrzymano/Received: 1.04.2025

Zaakceptowano/Accepted: 18.06.2025

Online first: 9.07.2025

Opublikowano/Published: 25.07.2025