

Wpłynęło 15.03.2019 r.
Zrecenzowano 21.04.2019 r.
Zaakceptowano 11.05.2019 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

ŁĄKI UŻYTKOWANE EKSTENSYWNIE JAKO ELEMENT RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ KRAJOBRAZU ROLNICZEGO

Maria ŁUGOWSKA^{ABCDEF}

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Ekologii Rolniczej

Streszczenie

Badania prowadzono w latach 2012–2015 w dolinie rzeki Por na łąkach ekstensywnie użytkowanych. W badanych płatach roślinnych zarejestrowano 255 gatunków roślin naczyniowych, wśród których dominowały apofity nad antropofitami. Wśród form życiowych dominowały hemikryptofity nad pozostałymi grupami, co było odzwierciedleniem w przewadze gatunków wieloletnich nad krótkotrwałymi. W badanych fitocenozach odnotowano 10 gatunków o różnej kategorii zagrożenia i objętych ochroną. Były to: *Bromus arvensis*, *Asperugo procumbens*, *Mentha pulegium*, *Elymus hispidus*, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis palustris*, *Centaurium erythraea*, *Lathyrus palustris*, *Lilium mortagon*. Występowanie tych gatunków w płatach roślinnych dodatkowo wpłynęło na wartość przyrodniczą badanych łąk. Najsilniej korelowały ze sobą liczba gatunków w badanych płatach i wskaźnik różnorodności.

Słowa kluczowe: dolina rzeczna, łąki, różnorodność biologiczna

WSTĘP

Zbiorowiska trawiaste mają duże znaczenie w krajobrazie rolniczym, zwiększając jego bogactwo florystyczne. Obecnie do takich fitocenoz najczęściej zaliczane są łąki nadrzeczne ze względu na skład gatunkowy, wynikający ze specyficznych warunków siedliskowych dolin rzecznych, które sprzyjają powstawaniu wielogatunkowej i różnorodnej mozaiki roślinności [NEKROSIENE, SKUODIENE 2011; RAKOV 2008; ZARZYCKI i in. 2005].

Do cytowania For citation: Ługowska M. 2019. Łąki użytkowane ekstensywnie jako element różnorodności biologicznej krajobrazu rolniczego. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 19. Z. 2 (66) s. 69–78.

Fitocenozy te są również bardzo dobrym wskaźnikiem zmian zachodzących w środowisku, ponieważ flora tych zbiorowisk wiarygodnie obrazuje zróżnicowanie warunków siedliskowych [ROO-ZIELIŃSKA 2004]. Według BLACKSTOCKA i in. [1999] te seminaturalne ekosystemy są jednym z najlepszych wskaźników różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym. Obecnie problem ochrony takich siedlisk ma charakter globalny ze względu na zmniejszającą się ich powierzchnię oraz zmiany charakteru użytkowania, co w konsekwencji przyczynia się do zmniejszania różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym [HODGSON i in. 2005]. Roślinność łąkowa tworzy specyficzne zbiorowiska z przewagą gatunków wieloletnich, o szerokim zasięgu ekologicznym i mniej wrażliwych na zmiany warunków klimatycznych [JANKOWSKA-HUFLEJT 2007].

Istnienie, trwałość oraz funkcjonowanie zbiorowisk łąkowych są bezpośrednio związane z działalnością człowieka. Ekosystemy te charakteryzują się małą odpornością na zaburzenia w siedlisku, np. zwiększenie i zmniejszenie wilgotności, żyzności gleb oraz sposób użytkowania. Zaburzenia te przyczyniają się do dynamicznych zmian w składzie gatunkowym fitocenozy łąkowych i ich synantropizacji [KRYSZAK, KRYSZAK 2007; TRABA, WOLAŃSKI 2012]. Ekstensywny sposób gospodarowania na tych obszarach sprzyja utrzymaniu dużej wartości przyrodniczej, której miarą jest obecność gatunków chronionych, rzadkich i zagrożonych [PASZKIEWICZ-JASIŃSKA 2015]

W pracy postawiono następującą hipotezę badawczą: ekstensywnie użytkowane łąki w dolinie rzecznej wpływają na zwiększenie różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym.

TEREN BADAŃ

Por (Pór) to rzeka położona w południowo-wschodniej Polsce. Jej źródła znajdują się na terenie Roztocza Zachodniego w miejscowości Batorz na wysokości 235 m n.p.m. (22°29'E, 50°50'N), natomiast ujście – w miejscowości Kulików, gdzie rzeka wpada do Wieprza (22°59'E, 50°45'N). Por jest rzeką niziną. Charakteryzuje się względnie stałym poziomem przepływu wody, a jedyne wezbrania mają miejsce w okresie wiosennym. Gleby trwałych użytków zielonych należą do wytworzonych pod wpływem procesów aluwialnych i deluwialnych. Zalegają na ogół na pokładach torfu. W obrębie doliny występują gleby mułowo-torfowe, murszowo-torfowe, mady brunatne wytworzone z gliny ciężkiej i łu pylastego oraz gleby brunatne kwaśne (aneksy do map glebowo-rolniczych). Aktualny stan trwałych użytków zielonych w dolinie Poru w znacznym stopniu wiąże się z zabagnieniem terenów położonych w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki i ze znacznym zwiększeniem uwilgotnienia terenów położonych dalej od rzeki.

METODY BADAŃ

Badania terenowe przeprowadzono w latach 2012–2015 w dolinie rzeki Por na terenie łąk użytkowanych ekstensywnie, objętych programem rolnośrodowiskowym. Są to łąki najczęściej jednokośne, położone w bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzeki. W niektórych latach, bez wiosennych podtopień, łąki użytkowane są dwukośne (informacje zaczerpnięte na podstawie wywiadu z rolnikami). Po wstępnej penetracji terenu do badań wybrano 70 powierzchni, na których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne, oraz dodatkowo w miejscu wystąpienia gatunków rzadkich lub objętych ochroną sporządzono spisy florystyczne. W celu uchwycenia pełnego składu florystycznego zdjęcia i spisy florystyczne były wykonywane w kolejnych czterech sezonach wegetacyjnych. Obserwacje florystyczno-fitosocjologiczne przeprowadzono powszechnie przyjętą metodą Brauna–Blanqueta [BRAUN-BLANQUET 1964]. Nazewnictwo gatunków podano według MIRKA i in. (red.) [2002]. Dokonano wieloaspektowej analizy flory pod względem przynależności gatunków do grup geograficzno-historycznych, trwałości, typu biologicznego i częstości występowania. Do określenia tych właściwości korzystano z prac RUTKOWSKIEGO [2007], ZAJĄCA [1979] i JACKOWIAKA [1990]. Ponadto wśród zarejestrowanej flory uwzględniono gatunki, które mają różny status zagrożenia na terenie Polski. W tym celu uwzględniono pracę KAZIMIERCZAKOWEJ i in. [2014], gdzie: VU oznacza gatunek narażony na wymarcie, R – potencjalnie zagrożony, NT – bliski zagrożenia. Listę gatunków objętych ochroną prawną ustalono na podstawie Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody [2013], gdzie: !! – gatunek objęty ścisłą ochroną prawną, ! – gatunek objęty ochroną częściową.

Oceny różnorodności florystycznej poszczególnych płatów roślinnych dokonano na podstawie wskaźnika różnorodności Shanonna H' [SHANONN, WEAVER 1949]. Dla każdego zdjęcia, w celu oceny warunków siedliskowych, obliczono wskaźniki ekologiczne (T – temperaturę, F – wilgotność, R – odczyn, N – zasobność w azot) według ELLENBERGA i in. [1992], bez uwzględnienia pokrycia powierzchni przez dany gatunek.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność różnic w odniesieniu do poszczególnych płatów, pod względem wskaźników ekologicznych i bioróżnorodności, zbadano jednoczynnikową analizą wariancji. Szczegółowego porównania średnich dokonano testem Tukeya dla różnej liczebności w grupach ($p < 0,01$ i $p < 0,05$). Zależności między badanymi wskaźnikami ekologicznymi badano za pomocą korelacji prostej Pearsona. Obliczenia wykonano w programie Statistica 10.

WYNIKI I DYSKUSJA

Flora łąk użytkowanych ekstensywnie w dolinie rzeki Por jest bogata i liczy łącznie 255 gatunków roślin naczyniowych, należących do 43 rodzin botanicznych. Prawdopodobnie bogactwo florystyczne łąk w dolinie rzeki Por wynika z dużego zróżnicowania siedliskowego oraz ekstensywnego sposobu użytkowania. Na terenie Polski wśród zbadanych fitocenozy tego typu siedlisk wykształcały się zdecydowanie uboższe fitocenozy pod względem liczby gatunków [BRĄGIEL, TRĄBA 2013; ŁYSAK, PIEKUT 2010; PASZKIEWICZ-JASIŃSKA 2013]. Wykształcające się zbiorowiska były również uboższe na terenie łąk pirenejskich, gdzie w 104 płatach roślinnych odnotowano jedynie 182 gatunki, łącznie z łąkami użytkowanymi intensywnie i ekstensywnie [REINÉ i in. 2014]. Natomiast bogate florystycznie zbiorowiska wykształcały się na łąkach dolin rzecznych w rejonie Symbirska [RAKOV 2008] i centralnej części Wyżyny Wołgi PANCHENKOVA [2012]. Duża bioróżnorodność tamtych terenów spowodowana jest również większym arealem, na których prowadzono badania.

Wśród flory łąkowej najwięcej gatunków skupiały rodziny: *Asteraceae*, *Poaceae* i *Fabaceae*; stanowiły one 42% całej flory. Taka tendencja jest obserwowana w fitocenozach łąkowych przez różnych autorów [BRĄGIEL, TRĄBA 2013; NEKROSIENE, SKUODIENE 2012; PACHENKOVA 2012; WOLAŃSKI, TRĄBA 2007]. Trawy w badanych fitocenozach stanowiły 13%, rośliny bobowate – 12%, zioła i chwasty – 85%. Nieco mniejszy udział tych grup roślin we florze łąk i pastwisk odnotowali WOLAŃSKI i TRĄBA [2007] na Pogórzu Dynowskim. Większy udział traw i roślin bobowatych stwierdzono na łąkach pirenejskich, co było związane z intensywniejszą gospodarką prowadzoną na części tamtych łąk [REINÉ i in. 2014].

Analizując taksony pod względem ich przynależności do grup geograficzno-historycznych, stwierdzono występowanie 187 (73%) gatunków pochodzenia rodzimego i 68 (27%) gatunki przybyłe na teren Polski w różnych okresach historycznych (tab. 1). Udział gatunków rodzimych w całej florze jest znacznie mniejszy niż w przypadku łąk na Pogórzu Dynowskim [WOLAŃSKI, TRĄBA 2007] i Górze Patria na Pogórzu Bukowskim [BRĄGIEL, TRĄBA 2013]. Może to świadczyć o małej stabilności badanych ekosystemów. Gatunki rodzime na badanych łąkach najliczniej reprezentowane były przez apofity łąkowe (45%). Mniejsze grupy tworzyły apofity nadwodne (21%), leśne (14%) i muraw kserotermicznych (11%). Taksony z pozostałych siedlisk stanowiły 9%. Do pospolitych apofitów łąkowych należały m.in.: *Polygonum bistorta*, *Rumex crispus*, *Trifolium hybridum*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata* czy *Festuca pratensis*. Wśród antropofitów dominowały archeofity (63%) nad epekofitami (30%), zaś pozostałe grupy roślin stanowiły łącznie 7% wszystkich antropofitów. Gatunki obce reprezentowane były przez różne elementy geograficzno-historyczne. Najwięcej gatunków obcych pochodziło z południowej i południowo-wschodniej Europy oraz z południowo-zachodniej i centralnej Azji. Były to w ogólnym ujęciu taksony śródziemnomorskie

Tabela 1. Analiza flory wykształcającej się na łąkach użytkowanych ekstensywnie**Table 1.** Analysis of flora on meadows used extensively

Wyszczególnienie Specification		Liczba gatunków Number of species	Udział (%) Percentage share
Pochodzenie geograficzno- historyczne gatunków Origin of species geographical-historical	antropofity antropophytes	68	27
	archofity archeophytes	43	63
	epekofity epecophytes	20	30
	ergaziofigofity ergasiophytes	3	4
	efemerofity efemerophytes	2	3
	apofity apophytes	187	73
	łąkowe meadow	84	45
	nadwodne waterside	40	21
	leśne forest	27	14
	muraw serotermicznych xerothermic grasslands	20	11
		13	7
		3	2
Razem Total		255	100
Formy życiowe Life forms	hemikryptofity hemicryptophytes	143	56,1
	terofity terophytes	73	28,6
	geofity geophytes	31	12,1
	hydrofity hydrophytes	3	1,2
	chamefity chamaeophytes	4	1,6
	pasożyty parasites	1	0,4
Razem Total		255	100
Trwałość Durability	krótkotrwałe short-lived	96	38
	wieloletnie perennial	159	62

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

i irano-turańskie, które łącznie obejmowały 52% wszystkich gatunków allochtonicznych. W większości były to archeofity, które bardzo rzadko i rzadko spotykano na badanych łąkach. Należały do nich m.in.: *Centaurea cyanus*, *Anthemis arvensis*, *Vicia angustifolia*, *Vicia hirsuta*, *Geranium pusillum*, *Malva neglecta*, *Lathyrus tuberosum*. Mniejszą grupę stanowiły gatunki rodzime dla Ameryki Północnej i Południowej oraz Azji Wschodniej (11%). Były to głównie „młodszy przybysze” (epekofity i kenofity). Należały do nich np. *Echinocistis lobata*, *Oxalis fontana*, *Conyza canadensis* czy *Solidago canadensis*. Są to gatunki zaliczane przez TOKARSKĄ-GUZIŁK i in. [2012] do inwazyjnych, zagrażających rodzimej florie na terenie kraju. *Echinocistis lobata* to gatunek szczególnie zagrażający różnorodności biologicznej badanych łąk, ponieważ jego rozprzestrzenianie związane jest w dużej mierze z rzekami.

Analiza form życiowych według Raunkiaera wykazała zdecydowaną dominację hemikryptofitów 51.6%. Znaczny udział wśród zarejestrowanych gatunków

miały terofity 28.6%. Kryptofity stanowiły 13.3%, wśród których dominowały geofity. We florze łąk odnotowano również cztery chamefity i jednego pasożyta. Duży udział hemikryptofitów i znaczny geofitów ma odzwierciedlenie w trwałości gatunków występujących na badanych łąkach. W całej florze przeważały gatunki wieloletnie (62%) nad krótkotrwałymi (38%) (tab. 1). Według wielu autorów [KUSZEWSKA, FENYK 2010; NEKROSIENE, SKUODIENE 2012] półnaturalne łąki stanowią duży potencjał bioróżnorodności, gdyż są bogate w rzadkie gatunki roślin w krajobrazie rolniczym. Na badanych łąkach w dolinie Poru stwierdzono występowanie 10 gatunków, które zaliczane są do różnych kategorii zagrożenia oraz mają różny status ochrony na terenie kraju. Wśród nich sześć znajduje się w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin. Są to: *Bromus arvensis* i *Mentha pulegium* o statusie narażonych, *Elymus hispidus* – gatunek potencjalnie zagrożony, *Asperugo procumbens*, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis palustris* – bliskie zagrożenia oraz *Lilium mortagon* znajdujący się na liście roślin chronionych – całkowita ochrona, *Epipactis helleborine*, *Centaurium erythraea* i *Lathyrus palustris* – objęte ochroną częściową. Wyżej wymienione gatunki na badanych łąkach występowały sporadycznie i w małej liczbie egzemplarzy, często w zbiorowiskach, których nie można było zakwalifikować do konkretnych jednostek syntaksonomicznych, a ich występowanie bazowało na spisach florystycznych. Według VERKAARA i in. [1997], KAMIŃSKIEGO [2008], TRĄBY [1999] oraz WOLAŃSKIEGO i TRĄBY [2007] walory przyrodnicze i krajobrazowe łąk zasadniczo zależą od występowania na ich obszarze gatunków roślin ginących, zagrożonych wyginięciem, rzadkich i prawnie chronionych. Ma to znaczenie dla bioróżnorodności w krajobrazie rolniczym nie tylko Polski, ale i Europy, szczególnie gdy dotyczy to ekosystemów seminaturalnych, którymi są półnaturalne łąki.

Ocena właściwości gleb na podstawie wskaźników ekologicznych dowiodła, że były to przeważnie siedliska umiarkowanie ciepłe, wilgotne, od średnio kwaśnych do średnio zasadowych i zasobne w związki azotu (tab. 2).

Tabela 2. Parametry zmienności wskaźników ekologicznych i bioróżnorodności

Table 2. The variation parameters of ecological and biodiversity indicators

Wyszczególnienie Specification	Średnio Mean	Min.	Max	Współczynnik zmienności Coefficient of variation
Temperatura <i>T</i> Temperature <i>T</i>	5,6	4,7	7,8	7,8
Wilgotność <i>F</i> Moisture <i>F</i>	6,1	4,5	8,4	14,0
Odczyn <i>R</i> Reaction <i>R</i>	6,6	2,0	7,6	12,6
Zasobność w azot <i>N</i> Nitrogen abundance <i>N</i>	6,1	4,4	7,0	9,1
Liczba gatunków w zdjęciu The number of species in the relevé	30	14	63	36
Wskaźnik Shannona <i>H'</i> Shannon index <i>H'</i>	1,7	1,4	2,8	32,8

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Wykazano małe wartości współczynnika zmienności pomiędzy tymi wskaźnikami. Natomiast w przypadku liczby gatunków i wskaźnika różnorodności (H') współczynnik ten był na poziomie umiarkowanym.

Zakres wartości wskaźnika bioróżnorodności był porównywalny do wartości podawanych dla łąk użytkowanych i nieużytkowanych w dolinie rzeki Bystrzyca Dusznickiej [ŻYSZKOWSKA 2004] oraz łąk i pastwisk zlokalizowanych na terenie Gór Sowich [PASZKIEWICZ-JASIŃSKA 2013], natomiast zdecydowanie poniżej obliczonych dla niektórych fitocenozy łąkowych wykształcających się w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym [WARDA i in. 2013]. Z badań prowadzonych przez JUTILĘ [2000] wynika, że większa bioróżnorodność charakteryzuje łąki kośne ekstensywnie użytkowane niż pastwiska.

Analizując zależności badanych wskaźników na siedliskach łąk użytkowanych ekstensywnie, stwierdzono dodatni wysoce istotny związek jedynie między liczbą gatunków w zdjęciu a wskaźnikiem bioróżnorodności ($r = 0,59$). Ponadto umiarkowanie istotnie ujemnie skorelowany był wskaźnik temperatury z wilgotnością gleb ($r = -0,41$). Podobnie umiarkowanym współczynnikiem korelacji, ale dodatnio, związane były wskaźniki wilgotności gleby i zasobności w azot, była to istotna różnica ($r = 0,38$) – tabela 3.

Tabela 3. Współczynnik korelacji między wskaźnikami ekologicznymi badanych siedlisk

Table 3. The coefficient of correlation between the environmental indicators of the studied habitats

Zmienna Variable	x1	x2	x3	x4	x5	x6
Temperatura T Temperature T	x1	–				
Wilgotność F Moisture F	x2	-0,41*	–			
Odczyn R Reaction R	x3	0,19	0,04	–		
Zasobność w azot N Nitrogen abundance N	x4	-0,04	0,38*	0,05	–	
Liczba gatunków w zdjęciu The number of species in the relevé	x5	-0,13	0,03	0,15	-0,17	–
Wskaźnik Shannona H' Shannon index H'	x6	-0,03	-0,21	0,15	-0,08	0,59*

Objaśnienia: * istotne, gdy $p \leq 0,01$. Explanations: * significant at $p \leq 0,01$.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

WNIOSKI

1. Ekstensywnie prowadzona gospodarka na terenie łąk ma istotny wpływ na charakter i bogactwo wykształcającej się szaty roślinnej. W badanych zbiorowiskach odnotowano 255 gatunków flory naczyniowej.

2. Udział gatunków rzadkich i znajdujących się pod ochroną w skali kraju dodatkowo zwiększa wartość przyrodniczą omawianych ekosystemów w krajobrazie rolniczym.

3. Znaczny udział antropofitów w badanych płatach roślinnych świadczy o małej stabilności badanych fitocenoz. W przyszłości, w razie nieodpowiedniego gospodarowania, ekosystemy te mogą ulec przekształceniu w kierunku zaroślowych.

4. Najsilniejsza zależność wśród badanych wskaźników ekologicznych wystąpiła między liczbą gatunków a wskaźnikiem różnorodności.

Podziękowania

Praca powstała w ramach środków finansowych tematu statutowego Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach 517/12/S.

BIBLIOGRAFIA

- BLACKSTOCK T.H., RIMES C.A., STEVENS D.P., JEFFERSON R.G., ROBERTSON H.J., MACKINTOSH J., HOPKINS J.J. 1999. The extent of semi-natural grassland communities in lowland England and Wales: A review of conservation surveys 1978–96. *Grass and Forage Science*. No. 54 s. 1–18.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. *Pflanzensoziologie [Phytosociology]*. 3rd ed. Berlin, Wien, New York. Springer ss. 631.
- BRĄGIEL P., TRĄBA C. 2013. Flora łąk Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Odrzechowej objętych programem rolnośrodowiskowym [Flora of meadows of the institute's experimental station in Odrzechowa involved in agri-environmental programme]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 13. Z. 1(41) s. 15–30.
- ELLENBERG H., WEBER H., DULL R., WIRTH V., WERNER W., PAULISSNER D. 1992. *Zeigerverte von Pflanzen in Mitteleuropa [Indicator values of plants in Central Europe]*. *Scripta Geobotanica*. No. 18 ss. 258.
- HODGSON J.G., GRIME J.P., WILSON P.J., THOMPSON K., BAND S.R. 2005. The impacts of agricultural change (1963–2003) on the grassland flora of Central England: Processes and prospects. *Basic and Applied Ecology*. No. 6(2) s. 107–118.
- JACKOWIAK B. 1990. *Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania [Antropogenic changes of the flora of vascular plants of Poznań]*. Poznań. Wydaw. Nauk. UAM. Ser. Biologia. Nr 42. ISBN 83-232-0287-7 ss. 232.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H. 2007. Rolno-środowiskowe znaczenie trwałych użytków zielonych [Agricultural and environmental role of the permanent grasslands]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 1 s. 23–34.
- JUTILA H. 2001. How does grazing by cattle modify the vegetation of coastal grasslands along the Baltic Sea? *Annales Botanici Fennici*. No. 38 s. 181–200.
- KAMIŃSKI L. 2008. Zróżnicowanie florystyczne i walory przyrodnicze łąk 2-kośnych na zagospodarowanym torfowisku w zależności od warunków wilgotnościowych [Floristic differentiation and natural values of 2-cut meadows on manager peatland in relations to moisture conditions]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 8. Z. 2a (23) s. 87–104.
- KAZIMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K., MIREK Z. 2014. *Polska czerwona księga roślin [Polish red data book of plants]*. Kraków. Wydaw. IOR PAN. ISBN 978-83-61191-72-8 ss. 895.
- KRYSZAK A., KRYSZAK J., 2007. Użytkowanie a walory przyrodnicze zbiorowisk łąkowych [Utilisation and natural values of meadow communities]. *Fragmenta Agronomica*. Vol. 95. No. 3 s. 258–267.

- KUSZEWSKA K., FENYK M.A. 2010. Różnorodność biologiczna w krajobrazie rolniczym [Biological diversity of agricultural landscapes]. *Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum*. Vol. 9. Z. 1 s. 57–68.
- ŁYSAK D., PIEKUT K. 2010. Ocena wartości przyrodniczo-rolniczej łąk w dolinie kanału Łasica w Kampinoskim Parku Narodowym [Assessment of natural and agricultural values of meadows in Łasica canal valley of Kampinos National Park]. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*. Nr 9 s. 113–122.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. (red.) 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. In: *Biodiversity of Poland*. Cracow. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences ss. 188.
- NEKROSIENE R., SKUODIENE R. 2011. Changes in floristic composition of meadow phytocenoses, as landscape stability indicators; in protected areas in Western Lithuania. *Polish Journal of Environmental Studies*. No. 21 (3) s. 703–711.
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody [Announcement of the Speaker of the Sejm of the Republic of Poland of May 14, 2013 regarding the publication of a uniform text of the Act on Nature Conservation]. *Dz.U.* 2013 poz. 627 z późn. zm.
- PANCHENKOVA I.A. 2012. Sovremennoe ekologičeskoe sostojanie flory i rastitel'nosti lugov central'noj časti Privolžskoj vozvyšennosti [Current environmental condition of flora and vegetation of meadows in the central part of the Volga river basin upland]. *Vestnik ChGPU im. I. Ja. Jankovleva*. No. 4 (76) s. 150–153.
- PASZKIEWICZ-JASIŃSKA A. 2013. Walory krajobrazowe i wartość przyrodnicza zbiorowisk łąkowych Obszaru Natura 2000 „Ostoja Nietoperzy Gór Sowich” [Landscape and natural values of meadow communities within the Natura 2000 „Ostoja Nietoperzy Gór Sowich” area]. *Inżynieria Ekologiczna*. Nr 33 s. 96–103.
- RAKOV N.S. 2008. Flora lugov rek na territorii bywšego Simbirskogo rajona [Flora of meadows of the rivers in territory former Simbirsk area Samarskaia Luka]. No. 17, 3 (25) s. 579–587.
- REINE R., BARRANTES O., CHOCARRO C., JMIREZ A., BROCA A., MAESTRO M., FERREE C. 2014. Pyrenean meadows in Natura 2000 network: Grass production and plant biodiversity conservation. *Spanish Journal of Agricultural Research*. No. 12 (1) s. 61–77.
- ROO-ZIELIŃSKA E. 2004. Fitoindyfikacja jako narzędzie oceny środowiska fizjograficznego. Podstawy teoretyczne i analiza porównawcza stosowanych metod [Phytoindication as a tool in the evaluation of geographical environment. Theoretical basics and comparative analysis of applied methods]. PAN IGPiZ. *Prace Geograficzne*. Nr 199. ISBN 83-87954-53-5 ss. 258.
- RUTKOWSKI L. 2007. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej [The key to the determination of Polish lowland vascular plants]. Warszawa. PWN. ISBN 978-83-01143-42-8 ss. 822.
- SHANNON C.E., WEAVER W. 1949. *The mathematical theory of communication*. Illinois, USA. Univ. Illinois Press ss. 144
- TOKARSKA-GUZIŁ B., DAJĐOK Z., ZAJĄC M., ZAJĄC A., URBISZ A., DANIELEWICZ W., HÓLDYŃSKI C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych [Plants of foreign origin in Poland, with particular reference to invasive species]. Warszawa. GDOŚ. ISBN 978-83-62940-34-9 ss. 196.
- TRĄBA C. 1999. Florystyczne i krajobrazowe walory łąk w dolinach rzecznych Kotliny Zamojskiej [Floristic and landscape values of meadows in river valleys the valley Zamosc]. *Folia Universitatis Agriculturae Steinensis* 197. *Agricultura*. No. 75 s. 321–324.
- TRĄBA C., WOLAŃSKI P. 2012. Zróźnicowanie florystyczne zbiorowisk łąkowych ze związku *Molinion*, *Cnidion dubii* i *Filipendulion* w Polsce – zagrożenia i ochrona [Floristic diversity of

- meadows communities representing *Molinion*, *Cnidion dubii* and *Filipendulion* alliances in Poland – threats and protection]. Inżynieria Ekologiczna. No. 29 s. 224–235.
- VERKAAR H.J., OKRUSZKO H., OŚWIT J. 1997. The effect of habitat on biodiversity of grassland. W: Management for grassland biodiversity. Grassland Science in Europe. Proceedings of the international occasional symposium of the EGF. Vol. 2. Warszawa–Łomża, Poland. May 19–23 1997 s. 269–278.
- WARDA M., STAMIROWSKA-KRZACZEK E., KULIK M. 2013. Floristic diversity of selected plant communities on extensive and abandoned grasslands in the Nadwieprzański Landscape Park. Journal of Water and Land Development. No. 19 (VII–XII) s. 77–82.
- WOLAŃSKI P., TRĄBA C. 2007. Flora łąk i pastwisk Pogórza Dynowskiego [Flora of meadows and pastures of the Dynowskie Foothills]. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 7. Z. 2b (21) s. 195–204.
- ZAJĄC A. 1979. Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce [The origin of archeophytes occurring in Poland]. Kraków. UJ. Rozprawy Habilitacyjne. Nr 29. ISSN 0239-782X ss. 213.
- ZARZYCKI L., GAŁKA A., GÓRA-DROŻDŻ E. 2005. Wartość paszowa runi łąk Pienińskiego Parku Narodowego użytkowanych zgodnie z wymogami ochrony przyrody [Fodder value of the Pieniny National Park meadows sward used in the view of nature protection]. Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura. Z. 4. Nr 2 s. 119–132.
- ŻYSZKOWSKA M. 2004. Różnorodność gatunkowa użytkowanych i nieużytkowanych łąk w dolinie rzeki górskiej – Bystrzycy Dusznickiej [Species diversity of agriculturally used and uncultivated grounds in the Bystrzyca Dusznicka valley]. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 4. Z. 2b (12) s.161–174

Maria LUGOWSKA

MEADOWS USED EXTENSIVELY AS AN ELEMENT OF BIODIVERSITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPE

Key words: biodiversity, meadows, river valley

S u m m a r y

The research was carried out between 2012 and 2015 in the Por River Valley in meadows used extensively. In the patches of vegetation that were examined during the studies 255 vascular plant species were identified, and most of them were apophytes or anthropophytes. Among forms of life, hemikryptophytes dominated over other groups, which was reflected in the prevalence of perennial species over biennial and annual ones. In the plant communities there were 10 species endangered to a varying degree and protected ones. Those were: *Bromus arvensis*, *Asperugo procumbens*, *Mentha pulegium*, *Elymus hispidus*, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis palustris*, *Centaurium erythraea*, *Lathyrus palustris*, and *Lilium mortagon*. The presence of the above species in the vegetation patches additionally affected natural value of the meadows. The strongest correlation, with moderately statistical significance, was that between the number of species in a patch and the diversity index.

Adres do korespondencji: dr inż. Maria Ługowska, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Katedra Ekologii Rolniczej, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce; e-mail: maria.lugowska@uph.edu.pl