

MARIA ŁUGOWSKA

Fitocenozy łąk użytkowanych ekstensywnie w dolinie rzeki Por

Phytocenoses of extensively used meadows in the valley of the river Por

Streszczenie. Fitocenozy łąkowe są jednym z cenniejszych składników przyrodniczych, tworzących środowisko życia w krajobrazie rolniczym. Badania fitosocjologiczne nad zbiorowiskami wykształconymi na półnaturalnych łąkach w dolinie rzeki Por przeprowadzono w latach 2012–2015. Charakterystyki zbiorowisk dokonano na podstawie 68 zdjęć fitosocjologicznych, które najlepiej obrazują fitocenozy wykształcające się na trwałych użytkach zielonych na tle warunków glebowych tego terenu. Na podstawie zgromadzonego materiału faktograficznego wyróżniono trzy zespoły (*Cirsietum rivularis*, *Alopecuretum pratensis*, *Arrhenatheretum elatioris*) oraz jedno zbiorowisko ze związku *Calthion*. Wykształcone fitocenozy w randze zespołów i zbiorowiska na badanych łąkach różniły pod względem bogactwa gatunkowego (94–114 gatunków). Najbogatszym pod względem florystycznym było zbiorowisko ze związku *Calthion*, gdyż wyróżniono w nim 114 gatunków roślin naczyniowych, a wskaźnik różnorodności (H') wynosił 3,4. Wśród wyróżnionych zespołów w analizowanej dolinie najuboższym florystycznie był *Arrhenatheretum elatioris*, zarejestrowano w nim 93 gatunki. Na trwałych użytkach zielonych został zinwentaryzowany zespół *Cirsietum rivularis*, który ma duże walory krajobrazowe.

Słowa kluczowe: zbiorowisko roślinne, bioróżnorodność, dolina rzeczna

WSTĘP

Półnaturalne łąki położone w dolinach rzecznych są wskaźnikiem bioróżnorodności oraz ostoją gatunków rzadkich zagrożonych, które coraz rzadziej są spotykane w krajobrazie rolniczym na terenie Europy [Trąba 1999, Stosik 2009, Nekrosiene i Skuodiene 2012, Reine et al. 2014]. Brak użytkowania, jak również zbyt intensywne gospodarowanie na tych siedliskach prowadzi do ubożenia i przekształceń składu gatunkowego, a w konsekwencji nawet do zanikania tych zbiorowisk [Trąba 1999, Warda i Stamirow-

ska-Krzaczek 2010, Młynkowiak i Kutyna 2011, Stosik 2014]. Skuteczną metodą ochrony i zachowania tych cennych przyrodniczo ekosystemów jest powrót do tradycyjnych metod gospodarowania. Zbiorowiska wykształcające się na terenach dolin rzecznych charakteryzują się zróżnicowanymi wymaganiami w stosunku do poszczególnych czynników ekologicznych, jednak największe znaczenie ma uwilgotnienie siedlisk, które w największym stopniu przyczynia się do różnicowania składu gatunkowego tych fitocenoz [Pepke 1958, Kamiński 2008, Kryszak i in. 2009, Trąba i Wolański 2012, Warda i in. 2015].

Celem pracy jest analiza syntaksonomiczna fitocenoz wykształcających na trwałych użytkach zielonych o ekstensywnym sposobie użytkowania w dolinie rzeki Por oraz ocena różnorodności florystycznej i warunków glebowych.

TEREN BADAŃ

Por (Pór) – rzeka położona w południowo-wschodniej Polsce o długości 44 km. Według podziału fizjograficznego Polski [Kondracki 2002] przepływa przez dwa mezoregiony: Roztocze Zachodnie i Padół Zamojski. 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 do rzeki Wieprz w miejscowości Kulików (22°59' E, 50°45' N). Por jest rzeką typowo niziną, charakteryzuje się względnie stałym poziomem przepływu wody, a jedyne wezbrania są w okresie wiosennym. Gleby trwałych użytków zielonych należą do gleb wytworzonych pod wpływem procesów aluwialnych i deluwialnych, które zalegają na ogół na pokładach torfowych. W obrębie doliny rzeki 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 rzeki Por w znacznym stopniu wiąże się z zabagnieniem terenów położonych w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki i ze znacznym zwiększeniem uwilgotnienia terenów położonych dalej od rzeki.

MATERIAŁ I METODY

Obserwacje florystyczno-fitosocjologiczne przeprowadzono w latach 2012–2015 na łąkach użytkowanych ekstensywnie, w terminie optymalnego rozwoju roślinności.

Trwałe użytki zielone położone w bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzeki są użytkowane przeważnie jednokośnie, jedynie podczas suchej wiosny użytkowane są dwukośnie. Natomiast dalej oddalone od rzeki, gdzie nie występują wiosenne podtopienia, użytkowane są dwukośnie (informacje zaczerpnięte na podstawie wywiadu z rolnikami). Po wstępnej inwentaryzacji terenu do analizy spośród 85 zdjęć fitosocjologicznych wybrano 68, które najlepiej obrazują zbiorowiska wykształcające się na trwałych użytkach zielonych i warunki glebowe tego terenu. Typy gleb w miejscu badanego płatu roślinnego określono na podstawie map glebowo-rolniczych w skali 1 : 5000. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane były w oparciu o ogólnie przyjętą metodę Braun-Blanqueta [Braun-Blanquet 1964]. Dla każdego gatunku w zdjęciu obliczono stałość fitosocjologiczną (S) i współczynnik pokrycia (D) [Pawłowski 1977], natomiast w celu oceny warunków sie-

dłiskowych zbiorowisk roślinnych obliczono wskaźniki ekologiczne (T – Temperaturzahl, F – Feuchtezahl, R – Reaktionszahl, N – Stikstoffzahl bzw. Nährstoffzahl) według Ellenberga i in. [1992]. Oceny różnorodności florystycznej wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych dokonano w oparciu o wskaźnik różnorodności Shanonna H' [Shannon i Weaver 1949]. Do określenia zróżnicowania wyróżnionych zbiorowisk pod względem liczby gatunków i poszczególnych wskaźników ekologicznych zastosowano nieparametryczną, jednoczynnikową analizę wariancji Kruskala-Wallisa, a następnie test U Manna-Whitneya. Obliczenia wykonano w programie Statistica 10. Gatunki roślin naczyniowych oznaczono na podstawie klucza Rutkowskiego [2008]. Nomenklaturę roślin naczyniowych podano wg Mirek i in. [2002]. Klasyfikacji zbiorowisk dokonano, przyjmując zasady zaproponowane przez Matuszkiewicza [2014].

WYNIKI I DYSKUSJA

Na podstawie przeprowadzonych badań zbiorowiska roślinne użytków zielonych zakwalifikowano do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, w której wyróżniono 3 zespoły *Cirsietum rivularis*, *Alopecuretum pratensis*, *Arrhenatheretum elatioris* oraz 1 zbiorowisko ze związku *Calthion*. Poniżej przedstawiono ich fitosocjologiczną klasyfikację w ujęciu systematycznym:

Klasa: *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

Rząd: *Molinetalia caeruleae* W. Koch 1926

Związek: *Calthion palustris* R. Tx. 1936 em. Oberd. 1957

Zbiorowisko: *Calthion palustris*

1. Zespół: *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927

Związek: *Alopecurion pratensis* Pass. 1964

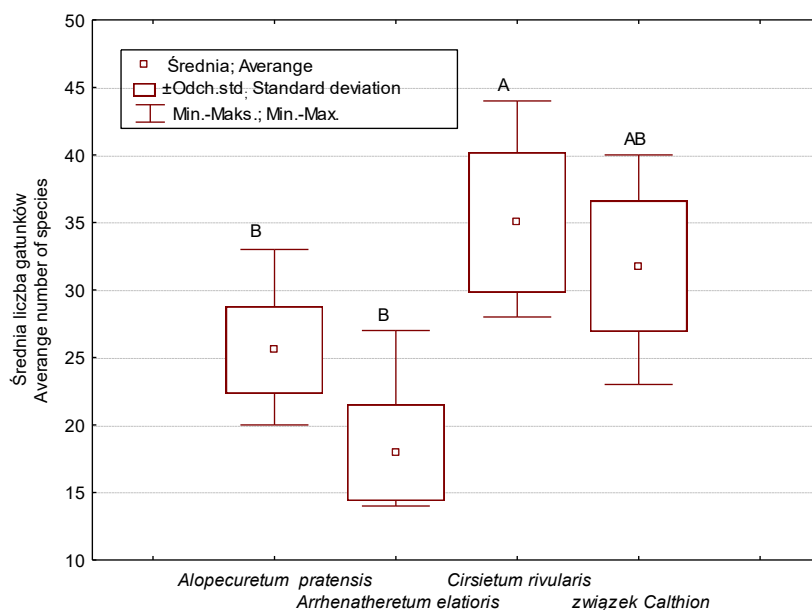
2. Zespół: *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steefen 1931

Rząd: *Arrhenatheretalia* Pawł. 1928

Związek: *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926

3. Zespół: *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925

Płaty roślinne *Cirsietum rivularis* były istotnie bogatsze pod względem liczby gatunków w zdjęciu w porównaniu z zespołem *Alopecuretum pratensis* i *Arrhenatheretum elatioris*. Związek *Calthion* nie różnił się istotnie od pozostałych wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych. (rys. 1). Analizowane siedliska różniły się istotnie statystycznie pod względem wskaźników ekologicznych, takich jak temperatura, wilgotność i odczyn gleby, natomiast nie stwierdzono zróżnicowania w ocenie ich zasobności w azot (tab. 1). Zespół *Alopecuretum pratensis* charakteryzował się istotnie niższym wskaźnikiem temperatury w porównaniu ze zbiorowiskami *Arrhenatheretum elatioris* i *Cirsietum rivularis*, które nie różniły się istotnie między sobą. Natomiast płaty roślinne ze związku *Calthion* stanowiły grupę pośrednią pomiędzy zespołami i nie różniły się istotnie od nich pod względem analizowanego czynnika. Fitocenozy ze związku *Calthion* charakteryzowały się istotnie wyższym wskaźnikiem wilgotności w stosunku do pozostałych zespołów. Zbiorowiska *Calthion* i *Arrhenatheretum elatioris* miały najmniejsze średnie wartości wskaźnika odczynu i różniły się istotnie od pozostałych wyróżnionych zespołów (tab. 1).



A, B – wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie
 A, B – values marked with the same letter do not differ significantly

Rys. 1. Zróżnicowanie badanych zbiorowisk pod względem liczby gatunków
 Fig. 1. Diversification of the studied plant community in terms of the number of species

Zespół *Cirsietum rivularis* opisano na podstawie 10 zdjęć fitosocjologicznych, w których odnotowano 102 taksony, a średnia liczba gatunków w jednym zdjęciu fitosocjologicznym wynosiła 35 (tab. 2). Pod względem liczby gatunków były to płaty podobne do rozwijających się w dolinie Sanu – średnia liczba gatunków w płacie wynosiła 33,8 [Trąba i in. 2006]. Zdecydowanie bogatsze fitocenozy wykształcały się na łąkach ostrożeńiowych w dolinie górnego Sanu – średnio w płacie odnotowano 50 gatunków [Michalik i in. 2009]. W ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się jednak ubożenie tych fitocenoz pod względem bogactwa gatunkowego [Bator 2005, Czarnecka i Franczak 2015]. Według Trąby i in. [2004] na zachowanie w krajobrazie analizowanego zespołu ma decydujący wpływ regularne koszenie, ponieważ zaniechanie użytkowania prowadzi do zmiany struktury tego zbiorowiska. Płaty *Cirsietum rivularis* na badanym terenie rozwijały się na glebach mułowo-torfowych i murszowo-torfowych o odczynie obojętnym ($R = 7,20$) (tab. 1). Na różnorodność florystyczną tego zbiorowiska miał wpływ znaczny udział gatunków ze związku *Calthion*, wśród których najczęściej notowano: *Geum rivale*, *Myosotis palustris*, *Polygonum bistorta* i *Caltha palustris*. Ponadto stałymi składnikami badanych płatów, nadającymi malowniczą fizjonomię zespołowi, były gatunki z wyższych jednostek syntaksonomicznych, takie jak: *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia vulgaris*, *Festuca pratensis*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris* czy *Lythrum salicaria*. Wykształcone płaty zespołu nie miały wewnętrznego zróżnicowania na niższe jednostki syntaksonomiczne, o czym donosili badacze z innych regionów kraju [Suder 2007, Trąba i Wolański 2008].

Alopecuretum pratensis z panującym *Alopecurus pratensis* jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych i gospodarczo najważniejszym zespołów łąk wilgotnych w Polsce [Załuski 1989, Fijałkowski i Chojnacka-Fijałkowska, 1990, Kucharski 1999, Kryszak 2001, Trąba i Wylupek 2001, Paszkiewicz-Jasińska 2013]. Badane płaty *Alopecuretum pratensis* rozwijały się na siedliskach o podłożu organicznym i mineralno-organicznym na glebach dość ciepłych, świeżych, umiarkowanie wilgotnych o odczynie lekko kwaśnym i średniej zawartości azotu ($T = 5,55$; $F = 5,37$; $R = 6,66$; $N = 5,69$) (tab. 1). Oceny różnorodności florystycznej dokonano na podstawie 18 zdjęć fitosocjologicznych, w których wyróżniono 97 taksonów, średnia liczba zaś gatunków w zdjęciu wynosiła 26 (tab. 2). Były to fitocenozy uboższe pod względem florystycznym od wykształcających się w Nadwieprzańskim Paku Krajobrazowym [Warda i Stamirowska-Krzaczak 2010]. Indeks różnorodności (H') wynosił 2,7 i był zdecydowanie niższy od wartości wskaźnika dla tego zespołu wykształcającego się na łąkach w dolinach rzecznych Wielkopolski ($H' = 3,4$) [Kryszak i in. 2009]. Na fizjonomię analizowanego zespołu miały wpływ gatunki charakterystyczne, które występowały w wysokiej klasie stałości i dużym pokryciu: *Alopecurus pratensis* i *Glechoma hederacea* (tab. 2). Ponadto w runi łąkowej w wysokiej klasie stałości i dużym pokryciu odnotowano liczne gatunki traw, takie jak: *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis* i *Festuca pratensis*. Na znaczny udział tych gatunków w zespole *Holcetum lanati* zwróciła uwagę Wylupek [2008]. Malowniczą postać tych płatów roślinnych uzupełniała grupa gatunków dwuliściennych: *Symphytum officinale*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lythrum salicaria*, *Prunella vulgaris* i *Geranium pratense*. Na terenie doliny nie zaobserwowano wewnętrznego zróżnicowania tych fitocenozy. Według licznych naukowców [Kryszak 2001, Malinowski i in. 2004, Kamiński 2012] czynnikiem różnicującym zespół na podzespoły jest zróżnicowane uwilgotnienie siedlisk. Obniżanie poziomu wody gruntowej i ubożenie siedlisk powoduje, że obszar naturalnych łąk wyczyńcowych w Polsce zmniejsza się.

Tabela 1. Średnie wartości wskaźnika temperatury (T), wilgotności (F), odczynu (R) i zasobności w azot (N) dla badanych siedlisk
Table 1. Mean values of temperature (T), moisture (F), reaction (R) and nitrogen (N) indicators for different of habitats studied

| Zespół/ zbiorowisko Association/ Community | Wskaźnik – Indicator | | | |
|---|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | T | F | R | N |
| <i>Cirsietum rivularis</i> | 5,84 ^A | 5,30 ^B | 7,20 ^A | 5,66 ^A |
| <i>Alopecuretum pratensis</i> | 5,55 ^B | 5,37 ^B | 6,66 ^B | 5,69 ^A |
| <i>Arrhenatheretum elatioris</i> | 5,79 ^A | 5,28 ^B | 6,15 ^C | 5,78 ^A |
| związek <i>Calthion</i> | 5,62 ^{AB} | 6,81 ^A | 6,25 ^C | 5,72 ^A |

A, B – wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie
A, B – values marked with the same letter do not differ significantly

Zespół *Arrhenatheretum elatioris* w dolinie Poru opisano na podstawie 19 płatów roślinnych. W analizowanych fitocenozach stwierdzono łącznie 93 taksony i były najuboższe pod tym względem wśród wyróżnionych jednostek fitosocjologicznych na badanym terenie. Średnia liczba gatunków w zdjęciu wynosiła 18 (tab. 2). Fitocenozy *Arrhenatheretum elatius* wykształciły się na glebach brunatnych o odczynie lekko kwaśnym ($R = 6,15$) (tab. 1). Na terenie doliny Por występowały typowe płaty roślinne tego zespołu. Jednak szeroka amplituda ekologiczna łąki rajgrasowej jest powodem jej dużego zróżnicowania, na co wskazują badacze z innych regionów kraju [Żyszkowska 2007, Warda, Stamirowska-Krzaczak 2010, Kamiński 2012, Brągiel i in. 2016].

Tabela 2. Skład florystyczny zbiorowisk łąkowych w dolinie rzecznej
Table 2. Floristic composition of meadows in the river valley

| Zespół/ Zbiorowisko Association/ Community | <i>Cirsietum rivularis</i> | | <i>Alopecuretum pratensis</i> | | <i>Arrhenatheretum elatioris</i> | | <i>Calthion palustris</i> | |
|---|--------------------------------|-----|-----------------------------------|------|--------------------------------------|------|-------------------------------|-----|
| Liczba zdjęć – Number of relevés | 10 | | 18 | | 19 | | 21 | |
| Średnia liczba gatunków w zdjęciu The average number of species in relevé | 35 | | 26 | | 18 | | 32 | |
| Całkowita liczba gatunków Total number of species | 102 | | 97 | | 93 | | 114 | |
| H' | 3,1 | | 2,7 | | 2,4 | | 3,4 | |
| Nr kolumny – No. of column | 1 | | 3 | | 4 | | 2 | |
| | S | D | S | D | S | D | S | D |
| I. Ch.Ass. <i>Cirsietum rivularis</i> | | | | | | | | |
| <i>Cirsium rivulare</i> | V | 420 | | | | | | |
| II. Ch.Ass. <i>Alopecuretum pratensis</i> | | | | | | | | |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | II | 40 | V | 4111 | IV | 292 | III | 202 |
| <i>Glechoma hederacea</i> | III | 60 | IV | 211 | II | 68 | II | 24 |
| <i>Ranunculus auricomus</i> | | | IV | 61 | | | | |
| III. Ch.Ass. <i>Arrhenatheretum elatioris</i> | | | | | | | | |
| <i>Geranium pratense</i> | II | 120 | V | 128 | IV | 371 | III | 129 |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> | I | 20 | III | 133 | V | 1992 | III | 52 |
| IV. DAss. <i>Calthion palustris</i> | | | | | | | | |
| <i>Polygonum bistorta</i> | V | 100 | IV | 67 | III | 63 | V | 238 |
| <i>Trifolium hybridum</i> | IV | 80 | II | 22 | III | 59 | I | 19 |
| <i>Geum rivale</i> | IV | 820 | I | 17 | | | III | 331 |
| <i>Myosotis palustre</i> | IV | 160 | III | 50 | | | III | 119 |
| <i>Cirsium oleraceum</i> | II | 40 | IV | 67 | | | III | 57 |
| <i>Juncus conglomeratus</i> | I | 20 | II | 33 | | | III | 48 |
| <i>Crepis paludosa</i> | I | 10 | II | 22 | | | II | 24 |
| <i>Caltha palustris</i> | IV | 80 | | | | | V | 517 |
| <i>Juncus effusus</i> | IV | 80 | | | | | III | 110 |
| <i>Dactylorhiza majalis</i> | II | 40 | | | | | | |
| V. ChO. <i>Arrhenatheretalia elatioris</i> | | | | | | | | |
| <i>Poa pratensis</i> | II | 370 | V | 1214 | IV | 532 | IV | 367 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | III | 60 | V | 450 | III | 953 | II | 33 |
| <i>Phleum pratense</i> | IV | 80 | II | 117 | II | 161 | V | 436 |
| <i>Holcus lanatus</i> | IV | 365 | IV | 187 | IV | 324 | II | 38 |
| <i>Trifolium repens</i> | II | 40 | IV | 61 | II | 113 | IV | 379 |
| <i>Achillea millefolium</i> | III | 60 | I | 6 | IV | 253 | IV | 62 |
| <i>Trisetum flavescens</i> | III | 300 | IV | 236 | III | 413 | II | 29 |
| <i>Festuca rubra</i> | IV | 190 | II | 22 | II | 645 | II | 312 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | III | 60 | III | 56 | III | 100 | II | 33 |
| <i>Galium molugo</i> | II | 102 | III | 44 | III | 47 | I | 19 |
| <i>Bromus hordeaceus</i> | II | 40 | III | 139 | II | 118 | II | 30 |
| <i>Campanula patula</i> | II | 40 | II | 28 | II | 113 | | |
| <i>Tragopogon pratensis</i> | I | 20 | II | 22 | III | 58 | I | 10 |

| | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| <i>Bellis perennis</i> | I | 20 | II | 28 | III | 63 | I | 57 |
| <i>Knautia arvensis</i> | | | I | 17 | III | 58 | II | 33 |
| <i>Daucus carota</i> | II | 40 | | | III | 171 | | |
| <i>Medicago falcata</i> | I | 20 | II | 22 | II | 47 | | |
| <i>Alchemilla monticola</i> | II | 40 | | | I | 32 | | |
| <i>Lotus corniculatus</i> | II | 40 | | | II | 63 | | |
| VI. ChO. Molinietalia | | | | | | | | |
| <i>Lychnis flos-cuculi</i> | V | 260 | IV | 300 | I | 11 | V | 310 |
| <i>Poa palustris</i> | III | 60 | II | 167 | | | V | 656 |
| <i>Lythrum salicaria</i> | V | 100 | IV | 106 | | | IV | 100 |
| <i>Symphytum officinale</i> | I | 20 | V | 278 | | | | |
| <i>Galium uliginosum</i> | IV | 80 | | | I | 11 | III | 262 |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> | IV | 240 | | | | | II | 233 |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | III | 60 | III | 44 | III | 47 | | |
| <i>Galium boreale</i> | III | 60 | II | 39 | III | 58 | | |
| <i>Glechoma hederacea</i> | III | 60 | | | | | II | 24 |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | II | 70 | | | | | II | 43 |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> | I | 20 | | | | | II | 24 |
| <i>Equisetum palustre</i> | I | 20 | II | 28 | | | | |
| <i>Stachys palustris</i> | I | 20 | II | 22 | | | II | 38 |
| <i>Trifolium dubium</i> | I | 20 | II | 61 | | | II | 29 |
| <i>Briza media</i> | | | II | 56 | | | II | 86 |
| VII. ChCl. Molinio-Arrhenatheretea | | | | | | | | |
| <i>Festuca pratensis</i> | V | 345 | V | 1017 | III | 171 | V | 1279 |
| <i>Trifolium pratense</i> | IV | 80 | III | 144 | V | 311 | IV | 162 |
| <i>Ranunculus acris</i> | V | 550 | IV | 72 | I | 26 | III | 262 |
| <i>Lolium perenne</i> | V | 100 | III | 44 | III | 63 | II | 33 |
| <i>Rumex acetosa</i> | II | 30 | II | 28 | IV | 105 | II | 33 |
| <i>Cerastium holosteoides</i> | II | 40 | II | 78 | IV | 197 | II | 248 |
| <i>Prunella vulgaris</i> | II | 40 | IV | 156 | | | III | 43 |
| <i>Potentilla anserina</i> | II | 40 | IV | 61 | I | 11 | III | 43 |
| <i>Plantago major</i> | II | 40 | IV | 61 | II | 21 | III | 52 |
| <i>Lotus corniculatus</i> | IV | 80 | | | | | | |
| <i>Rumex crispus</i> | I | 20 | II | 39 | III | 47 | III | 57 |
| <i>Plantago lanceolata</i> | II | 40 | II | 33 | II | 58 | III | 105 |
| <i>Poa trivialis</i> | II | 40 | IV | 78 | II | 68 | III | 43 |
| <i>Ranunculus repens</i> | II | 450 | II | 28 | I | 11 | II | 43 |
| <i>Lathyrus pratensis</i> | I | 20 | I | 11 | II | 232 | III | 43 |
| <i>Centaurea jacea</i> | I | 20 | | | III | 42 | II | 62 |
| <i>Rorippa sylvestris</i> | III | 60 | II | 39 | | | | |
| <i>Cardamine pratensis</i> | | | | | I | 11 | III | 333 |
| <i>Lysimachia nummularia</i> | II | 370 | I | 11 | | | II | 71 |
| <i>Agrostis gigantea</i> | | | | | II | 32 | II | 29 |
| <i>Helictotrichon pubescens</i> | II | 40 | | | | | | |

Tab. 2 – cd.

Tab. 2 – cont.

| VIII. Gatunki towarzyszące – Acompanion species | | | | | | | |
|---|----|-----|-----|----|-----|-----|--------|
| <i>Carex hirta</i> | | | I | 11 | II | 63 | IV 119 |
| <i>Equisetum arvense</i> | | | IV | 78 | III | 42 | II 33 |
| <i>Calamagrostis epigejos</i> | II | 40 | III | 50 | II | 108 | I 19 |
| <i>Medicago lupulina</i> | I | 20 | III | 56 | I | 16 | II 24 |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | II | 40 | II | 28 | II | 63 | II 24 |
| <i>Campanula rapunculoides</i> | I | 20 | I | 11 | I | 11 | II 24 |
| <i>Agrostis vulgaris</i> | I | 20 | I | 17 | I | 11 | II 38 |
| <i>Anthemis tinctoria</i> | I | 20 | | | | | II 24 |
| <i>Geum urbanum</i> | II | 40 | | | | | II 24 |
| <i>Tussilago farfara</i> | I | 20 | | | I | 11 | II 95 |
| <i>Carduus acanthoides</i> | I | 100 | II | 33 | I | 11 | |
| <i>Mentha arvensis</i> | I | 20 | II | 28 | I | 118 | |
| <i>Erigeron annuus</i> | I | 20 | II | 33 | | | |
| <i>Myosotis arvensis</i> | I | 20 | II | 33 | | | |
| <i>Carex spicata</i> | I | 20 | II | 33 | | | |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | | | II | 71 | I | 56 | II 71 |
| <i>Carex ovalis</i> | | | II | 22 | I | 11 | I 5 |
| <i>Carex contingua</i> | | | II | 39 | | | I 14 |
| <i>Phragmites australis</i> | | | I | 6 | I | 11 | II 38 |
| <i>Hypericum perforatum</i> | | | | | II | 32 | II 24 |
| <i>Bromus inermis</i> | | | III | 56 | II | 21 | II 24 |
| <i>Melandrium album</i> | | | II | 39 | | | II 24 |
| <i>Cardaminopsis arenosa</i> | | | II | 33 | | | I 10 |
| <i>Carex spicata</i> | | | | | I | 11 | II 29 |
| <i>Fragaria vesca</i> | | | | | | | II 24 |
| <i>Lolium temulentum</i> | | | | | | | II 24 |
| <i>Hypochoeris radicata</i> | | | | | | | II 24 |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | | | II | 22 | | | |
| <i>Ballota nigra</i> | | | | | II | 21 | |

Gatunki sporadyczne – Sporadice species: III – *Pastinaca sativa* 3, 4; IV – *Epilobium palustre* 1, 2, 3; *Juncus articulatus* 3; V – *Heracleum sphondylium* 1, 2, 3, 4; *Leucanthemum vulgare* 1, 4; *Thymus pulegioides* 4; *Veronica serpyllifolia* 4; VI – *Deschampsia caespitosa* 4; VII – *Poa annua* 1, 4; *Alchemilla pastoralis* 1, 4; *Vicia cracca* 3, 4; *Carex hirta* 1; *Agrostis capillaris* 2; *Equisetum palustre* 2; *Salvia verticillata* 2; *Elymus repens* 2; *Lysimachia vulgaris* 4; *Stachys palustris* 4; *Juncus tenuis* 4; *Galium palustre* 1, 2, 3; *Agrimonia eupatoria* 1, 2, 4; *Potentilla argentea* 1, 2, 4; 1, 3, 4; *Ajuga reptans* 1, 3, 4; *Centaurea scabiosa* 1, 3, 4; *Trifolium arvense* 1, 4; *Sisymbrium officinale* 1, 2; *Cirsium vulgare* 1, 3; *Conyza canadensis* 1, 4; *Lapsana communis* 1, 4; *Potentilla argentea* 1; *Carduus nutans* 1; *Capsella bursa-pastoris* 1; *Hypericum perforatum* 1; *Arabidopsis thaliana* 1; *Galium verum* 2, 3, 4; *Alisma plantago-aquatica* 2, 3; *Ononis arvensis* 2, 4; *Carex gracilis* 2, 4; *Hieracium umbellatum* 2, 4; *Carduus crispus* 2, 4; *Equisetum fluviatile* 2, 4; *Vicia grandiflora* 2; *Cuscuta europaea* 2; *Juncus campressus* 2; *Juncus articulatus* 2; *Malachium aquaticum* 2; *Scirpus sylvaticus* 2; *Agropyron intermedium* 2; *Astragalus glycyphyllos* 2; *Cichorium intybus* 2; *Cynoglossum officinale* 2; *Coronilla varia* 2; *Polygonum amphibium* 2; *Hieracium pilosella* 2; *Eriohorum angustifolium* 2; *Glyceria maxima* 2; *Ficaria verna* 2; *Arctium lappa* 3, 4; *Arctium tomentosum* 3, 4; *Sonchus arvensis* 3; *Epilobium obscurum* 3; *Sonchus oleraceus* 3; *Galium album* 2, 3; *Aster salignus* 3; *Epilobium parviflorum* 3; *Rumex acetosella* 3; *Artemisia camprestis* 3; *Cirsium arvense* 2, 3; *Polygonum tomentosum* 4; *Tanacetum vulgare* 4; *Aegopodium podagraria* 4.

Objaśnienia – Explanations: liczby po nazwach gatunku informują o numerach kolumn – numbers after of species inform about of columns in the table, S – stałość fitosocjologiczna – constancy class, D – współczynnik pokrycia – coefficient of coverage

W badanym zespole odnotowano wysokie pokrycie runi gatunkiem charakterystycznym *Arrhenatheretum elatioris* ($D = 4111$) (tab. 2), co jest zbieżne z danymi uzyskanymi z Pojezierza Drawskiego [Młynkowiak i Kutyna 2011]. W wyróżnionej fitocenozie nieodłącznym komponentem był znaczny udział traw *Poa pratensis* i *Holcus lanatus*, jednak pokrycie wyżej wymienionymi gatunkami było niższe niż na łąkach Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego [Warda i in. 2010]. Analizowane płaty roślinne były również znacznie uboższe pod względem różnorodności ($H' = 2,4$) od fitocenozy rozwijających się na łąkach w dolinach rzecznych Wielkopolski ($H' = 3,4$) [Kryszak i in. 2009], natomiast podobną wartością wskaźnika charakteryzował się omawiany zespół, który wykształcał się na łąkach Obszaru Natura 2000 „Ostoja Nietoperzy Gór Sowich” [Paszkievicz-Jasińska 2013]. Jak podają Kucharski [1999] oraz Allegrezza i Biondi [2011], wpływ na zmiany w kompozycji gatunków, jak również na ubożenie *Arrhenatheretum elatioris* ma częstość koszenia.

Na terenie badań często spotykano płaty roślinne ze związku *Calthion palustris*, które nie zawierały gatunków charakterystycznych niższych jednostek syntaksonomicznych, niedające się utożsamiać z żadnym zespołem. Rozwijały się lokalnie, najczęściej w obniżeniach terenu, na antropogenicznych łąkach, okresowo podmokłych, na glebach mułowo-torfowych, murszowo-torfowych. Na znaczne uwilgotnienie tych siedlisk wskazuje obliczony wskaźnik wilgotności $F (6,81)$ (tab. 1). Zbiorowisko ze związku *Calthion palustris* opisano na podstawie 21 zdjęć fitosocjologicznych. Asocjację budowało 114 gatunków, a średnia liczba w zdjęciu fitosocjologicznym wynosiła 32 (tab. 2). Były to najbogatsze fitocenozy na badanym terenie pod względem liczby zarejestrowanych gatunków. Stałymi składnikami wyróżniającymi zbiorowisko były *Caltha palustris* i *Polygonum bistorta*. Znaczne pokrycie osiągały również: *Myosotis palustris*, *Geum rivale*, *Juncus effusus* oraz *Trifolium hybridum*. Nie stwierdzono w wyróżnionym zbiorowisku masowego udziału *Deschampsia caespitosa*, jak podaje Kamiński [2012] z łąk położonych na terenie Kanału Rudzkiego.

Często w fitocenozach spotykano *Lychnis flos-cuculi*, *Trifolium repens*, *Lythrum salicaria* oraz gatunki należące do traw wysokich, takich jak *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis* i *Phleum pratense*. Obecność dużej liczby gatunków sporadycznych w badanych płatach roślinnych może wskazywać na zmiany warunków uwilgotnienia w okresie wegetacyjnym, jak również zaniechanie użytkowania łąk.

WNIOSKI

1. Na charakter i rozmieszczenie zbiorowisk łąkowych w dolinie rzeki Por miały wpływ warunki siedliskowe i sposób użytkowania.
2. Na nielicznych powierzchniach odnotowano zespół *Cirsietum rivularis*, który wyróżniał się największą liczbą gatunków w zdjęciu wśród wszystkich jednostek fitosocjologicznych.
3. Wykształcające się fitocenozy *Arrhenatheretum elatioris* były wyrazem ubożenia flory i zmieniających się warunków siedliskowych.
4. W obniżeniach terenu sąsiadującego bezpośrednio z korytem rzeki rozwijały się najbogatsze zbiorowiska należące do związku *Calthion*, pozbawione gatunków charakterystycznych niższych jednostek syntaksonomicznych.

PIŚMIENNICTWO

- Allegrezza M., Biondi E., 2011. Syntaxonomic revision of the *Arrhenatherum elatius* grasslands of central Italy. *Fitosociologia* 48(1), 23–40.
- Bator I., 2005. Stan obecny i przemiany zbiorowisk łąkowych okolic Mogilan (Pogórze Wielickie) w okresie 40 lat. *Fragm. Florist. Geobot. Pol., Suppl.* 7, 1–97.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie*. Third Edition. Springer, Berlin–Wien–New York.
- Brańgiel P., Trąba Cz., Rogut K., Wolański P., 2016. Zróżnicowanie łąk zespołu *Arrhenatheretu eliatoris* objętych programem rolnośrodowiskowym na Pogórzu Bukowskim. *Łąk. Pol./ Grassland Sci. Pol.* 19, 51–66.
- Czarnecka B., Franczak M., 2015. Temporal changes of meadow and peatbog vegetation in the landscape of small-scale river valley in Central Roztocze. *Acta Agrobot.* 68(2), 135–142.
- Ellenberg H., Weber H., Dull R., Wirth V., Werner W., Paulissner D., 1992. Zeigerverte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scrip. Geobot.* 18, 1–258.
- Fijałkowski D., Chojnacka-Fijałkowska E., 1990. Zbiorowiska z klasy *Phragmitetea, Molinio-Arrhenatheretea, Scheuchzerio-Caricetea fuscae* w makroregionie lubelskim. *Rocz. Nauk Rol., ser. D, Monografie* 217. PWN, Warszawa, 1–414.
- Kamiński J., 2008. Zróżnicowanie florystyczne i walory przyrodnicze łąk 2-kośnych na zagospodarowanym torfowisku w zależności od warunków wilgotnościowych. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* 8, 2a (23), 87–104.
- Kamiński J., 2012. Roślinność. Uwilgotnienie i walory przyrodnicze łąk w rejonie Kanału Rudzkiego. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* 12, 4(40), 163–180.
- Kondracki J., 2002. *Geografia regionalna Polski*. Wyd. 3. PWN, Warszawa.
- Kucharski L., 1999. Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX wieku. *Wyd. UŁ, Łódź*, 168.
- Kryszak A., 2001. Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R Tx. 1973 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej, *Rocz. AR Pozn., Rozpr. Nuk.* 314, 1–182.
- Kryszak J., Kryszak A., Klarzyńska A., Strychalska A., 2009. Waloryzacja użytkowa i przyrodnicza zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wybranych dolin rzecznych Wielkopolski. *Fragm. Agron.* 26(1), 49–58.
- Malinowski R., Czyż H., Niedźwiecki E., Trzaskoś M., 2004. Charakterystyka zbiorowisk roślinnych w obrębie polderu Cedyńskiego Parku Krajobrazowego. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* 4, 2a (11), 303–320.
- Matuszkiewicz W., 2014. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa.
- Michalik S., Szary A., Kucharzyk S., 2009. Charakterystyka roślinności na terenie obwodu ochronnego Tarnawa w Bieszczadzkim Parku Narodowym nad górnym Sanem. *Rocz. Bieszcz.* 17, 289–216.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. *Ser. Biodiversity of Poland*, vol. 1. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow.
- Młynkowiak E., Kutyna I., 2011. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w krajobrazie rolniczym zachodniej części Pojezierza Drawskiego. *Łąk. Pol./ Grassland Sci. Pol.* 14, 85–103.
- Nekrosiene R., Skuodiene R., 2012. Changes in floristic composition of meadow phytocenoses, as landscape stability indicators, in protected areas in Western Lithuania. *Pol. J. Environ. Stud.* 21(3), 703–711.
- Paszkiwicz-Jasińska A., 2013. Walory krajobrazowe i wartość przyrodnicza zbiorowisk łąkowych obszaru Natura 2000 „Ostoja Nietoperzy Gór Sowich”. *Inż. Ekol.* 33, 96–103.

- Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: Szafer W., Zarzycki K., Szata roślinna Polski. PWN, Warszawa, 237–268.
- Pepke R., 1958. Kształtowanie się zbiorowisk roślinnych Łąk Czerskich w zależności od stosunków wodnych. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 13, 93–118.
- Trąba Cz., 1999. Florystyczne i krajobrazowe walory łąk w dolinach rzecznych kotliny zamojskiej. Fol. Univ. Agric. Stein. 197, Agricultura (75), 321–324.
- Trąba Cz., Wyłupek T., 2001. Fitoindykacyjna ocena uwilgotnienie łąk wyczyńcowych w Kotlinie Zamojskiej. Łąk. Pol./ Grassland Sci. Pol. 4, 199–212.
- Trąba Cz., 2004, Wolański P., Oklejewicz K., 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. Łąk. Pol./ Grassland Sci. Pol. 7, 207–238.
- Trąba Cz., Wolański P., Oklejewicz K., 2006. Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu. Ann. UMCS, sec. E 61, 267–275.
- Trąba Cz., Wolański P. 2008. Zróżnicowanie łąk zespołu *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927 na siedliskach pobagiennych Kotliny Zamojskiej. Woda Środ. Obsz. Wiej. 8, 2b (24), 175–189.
- Trąba Cz., Wolański P. 2012. Zróżnicowanie florystyczne zbiorowisk łąkowych ze związku *Molinion, Cnidion dubi* i *Filipendulion* w Polsce – zagrożenia i ochrona. Inż. Ekol., 29, 224–235.
- 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. Span. J. Agric. Res. 12(1), 61–77.
- Rutkowski L., 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa, 5–822.
- Shannon C.E., Weaver W., 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana.
- Stosik T., 2009. Możliwości ochrony walorów przyrodniczych łąk na przykładzie gminy Śliwice w Borach Tucholskich. Infr. Ekol. Ter. Wiej. 6, 161–170.
- Stosik T., 2014. Struktura fitocenotyczna łąk w dolinie Golonki (Bory Tucholskie) na tle sytuacji sprzed 40 lat. Infr. Ekol. Ter. Wiej. 4(2), 1227–1240.
- Suder A., 2007. Szata roślinna łąk wilgotnych (rząd *Molinietala caeruleae* W. Koch 1926) we wschodniej części Wyżyny Śląskiej. Łąk. Pol./ Grassland Sci. Pol. 10, 159–172.
- Warda M., Stamirowska-Krzaczek E., 2010. Ocena wartości runi oraz wilgotności i trofizmu siedlisk wybranych zbiorowisk trawiastych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym. Łąk. Pol. / Grassland Sci. Pol. 13, 183–195.
- Warda M., Stamirowska-Krzaczek E., Kulik M., 2015. Floristic diversity of selected communities on extensive and abandoned grasslands in the Nadwieprzański Landscape Park. J. Water Land Dev. 19(7–12), 77–82.
- Wyłupek T., 2008. Łąki kłosówkowe w dolinie Poru. Łąk. Pol./ Grassland Sci. Pol. 11, 211–221.
- Załuski T., 1989. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w dolinach Brynicy i jej dopływów. Studia Soc. Sci. Torun., Sec. D 12(2), ss. 74.
- Żyszkowska M., 2007. Zbiorowiska z rzędu *Arrhenatheretalia* jako wskaźnik warunków siedliskowych w dolinie Bystrzycy Dusznickiej. Woda Środ. Obsz. Wiej. 7, 2 (21), 205–218.

Badania zostały sfinansowane w ramach tematu badawczego 317/12/S.

Summary. Meadow plant communities are one of the most valuable ecological components that make up the living environment in agricultural landscape. The research on biocenoses present in semi-natural meadows in the valley of the river Por was carried out between 2012 and 2015. Composition of the communities was examined on the basis of 69 phytosociological relevés, representing the permanent grassland and soil conditions of the area in the best way. Analyzing such collected materials, three associations (*Cirsietum rivularis*, *Alopecuretum pratensis*, *Arrhenatheretum eliatoris*) and one community of the *Caltion* alliance were identified. The communities were char-

acterized by a diverse variety of species (79 to 104 species). The richest in floristic terms was the community of the *Calthion* alliance, with 104 species of vascular plants and diversity index (H) of 2.2. The least numerous *Arrhenatheretum elatioris* association was made up of 79 species. The *Cirsietum rivularis* association was noteworthy due to the fact that it forms scenic landscape belonging to the most valuable ones in Poland and is included in the list of protected biotopes.

Key words: plant communities, biodiversity, river valley

Received: 19.11.2018

Accepted: 28.12.2018