



Charakterystyka florystyczna runi oraz ocena fitoindykacyjna warunków siedliskowych wybranych łąk śródleśnych

Joanna Szydłowska

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin

1. Wstęp

Łąki śródleśne charakteryzują się dużą różnorodnością gatunkową i pełnią wiele ważnych funkcji w przyrodzie [3]. Na ich terenie występuje znaczne urozmaicenie warunków edaficznych i wodnych oraz specyficzny mikroklimat [4], na co wpływa bliskość lasu, który decyduje zarówno o układzie warunków siedliskowych, jak i składzie florystycznym tych łąk [2, 4]. Poszczególne gatunki roślin obecne w runi użytków zielonych są często wskaźnikami określonych warunków siedliskowych panujących na danym terenie [11]. Dokładniej określić można warunki siedliskowe poddając bioindykacji całe zespoły roślinne [12]. Metoda fitoindykacji jest metodą obiektywną, a zarazem tańszą i prostszą w wykonaniu niż tradycyjne badania chemiczne [15].

Celem niniejszego opracowania jest scharakteryzowanie szaty roślinnej porastającej wybrane łąki śródleśne oraz określenie, na podstawie wskaźników roślinnych, panujących w ich obrębie niektórych warunków siedliskowych.

2. Metody i warunki badań

Badania przeprowadzono na koszonych raz w roku łąkach śródleśnych, położonych wśród lasów mieszanych, usytuowanych w okolicy miejscowości Smolarki, na północ od Kłodawy (województwo lubuskie).

Obiekty badań, po wstępnej szacunkowej ocenie szaty roślinnej, zostały podzielone na punkty badawcze różniące się składem florystycznym runi. Z runi każdego punktu badawczego (o powierzchni od 50 do 100 m²) poszczególnych obiektów, w okresie pierwszego pokosu 2008 roku, pobrano od 2 do 4 prób roślinnych do szczegółowych analiz przeprowadzonych metodą botaniczno-wagową, a wyniki, w obrębie poszczególnych punktów, uśredniono. Według metody Prończuka [7], na podstawie gatunków panujących w runi, określono typy florystyczne. Nazwy gatunków podano za Mirkiem i in. [5]. Na terenie każdego z punktów badawczych wykonano pomiary wód gruntowych w okresie zbioru I pokosu (tab.1). Posługując się ekologicznymi liczbami wskaźnikowymi roślin naczyniowych Polski wg Zarzyckiego [14], wyliczono procentowy udział w runi gatunków charakteryzujących się określonymi liczbami wskaźnikowymi i na tej podstawie określono warunki siedliskowe panujące na terenie badanych łąk. Przeprowadzono waloryzację pod kątem wilgotności siedliska (W), kwasowości (R) i zasobności gleby (Tr) oraz warunków świetlnych panujących w zbiorowiskach (L).

Tabela 1. Poziom wód gruntowych [cm] i obecność (+) zalewów powierzchniowych
Table 1. Level of ground water [cm] and appearance (+) of freshets

Obiekty	I								II			
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4
Zalewy	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
Woda gruntowa	120	90	96	98	80	116	119	134	100	96	110	100

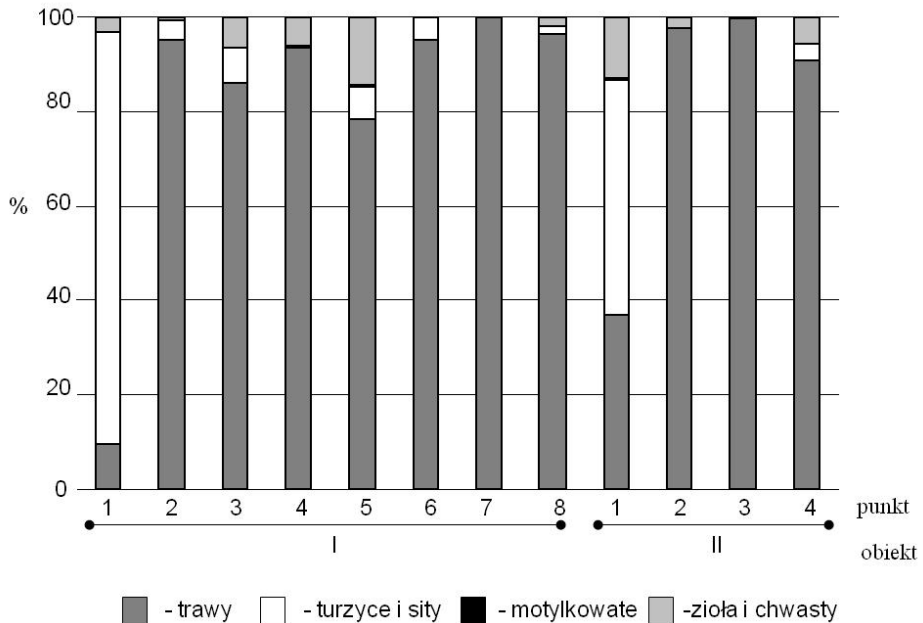
Pierwszy obiekt obejmujący 8 punktów badawczych, to łąka o powierzchni 2 ha. Drugim obiektem był użytek o powierzchni 5 ha, podzielony na 4 punkty badawcze. Oba te obiekty były zróżnicowane pod względem uwilgotnienia gleby. Było ono uzależnione zarówno od poziomu wód gruntowych kształtujących się na poziomie od 80 do 134 cm od powierzchni terenu, jak i od zalewów powierzchniowych (tab. 1) od strony przecinających je rowów melioracyjnych.

3. Wyniki i dyskusja

Przeprowadzone analizy składu florystycznego runi, pozwoliły, na podstawie gatunków dominujących, wydzielić na terenie badanych łąk śródleśnych, następujące typy zbiorowisk: *Carex riparia*, *Phalaris arundinacea*, *Phalaris arundinacea* z *Alopecurus pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius* z *Festuca rubra*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca ovina*, *Arrhenatherum elatius* z *Holcus lanatus* (tab. 2). W runi obu obiektów stwierdzono obecność 58 gatunków roślin, przy czym na obiekcie I wystąpiły 44 gatunki, a na obiekcie II – 39. Na obszarze łąk objętych badaniami zaobserwowano występowanie gatunków roślin pochodzących z 19 rodzin botanicznych. Najliczniej reprezentowana była rodzina *Poaceae*, z której wyróżniono 20 gatunków. Z rodzin *Asteraceae* i *Fabaceae* zanotowano po 5 gatunków roślin, natomiast z *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rubiaceae*, *Rosaceae* i *Polygonaceae* wystąpiły po 3 gatunki, a *Ranunculaceae* oraz *Juncaceae* – po 2 gatunki. Pozostałe rodziny botaniczne (*Plumbaginaceae*, *Brassicaceae*, *Equisetaceae*, *Apiaceae*, *Primulaceae*, *Plantaginaceae*, *Urticaceae*, *Scrophuliaceae* i *Violaceae*) reprezentowane były przez pojedyncze gatunki. Z największą częstotliwością (83,33%) w runi badanych obiektów wystąpił *Alopecurus pratensis*, gatunku tego nie zanotowano jedynie w runi dwóch punktów badawczych, w zbiorowiskach typu *Festuca ovina* oraz jednego z typu *Carex riparia*. Z niewiele mniejszą częstotliwością (75,00%) notowano gatunki *Poa pratensis* i *Carex hirta*, które nie występowały tylko w runi 3 punktów badawczych. Najwięcej gatunków, po 22, wystąpiło w runi zbiorowisk typu *Phalaris arundinacea* z *Alopecurus pratensis* oraz *Arrhenatherum elatius*, porastających II obiekt badawczy.

Przeprowadzona analiza udziału w runi badanych łąk, gatunków wskaźnikowych przyjętych za Zarzyckim i in. [14] wykazała, że najbardziej zróżnicowane na badanym terenie były warunki wilgotnościowe (tab. 3). W runi prawie wszystkich wytypowanych zbiorowisk dominującą grupą roślin były trawy (rys. 1). Wyjątek stanowiły miejsca, gdzie najdłużej stagnowała woda powierzchniowa, a latem poziom wody gruntowej spadał do 100÷120 cm, tu zanotowano zbiorowiska z dominacją turzycy *Carex riparia*. W składzie florystycznym tego typu zbiorowiska, w obu przypadkach (punkty 1 obiektu I i II), zanotowano największy udział w runi gatunków charakterystycznych dla siedlisk mokrych ($W =$

5). W typie zbiorowiska występującego na terenie, gdzie woda gruntowa w okresie lata spadała do 120 cm (obiekt 1, punkt 1), dominacja gatunków o $W = 5$ była mniejsza, stwierdzono obok nich w runi znaczną ilość (28,22% runi) roślin z pogranicza siedlisk wilgotnych i mokrych, wśród nich wymienić można *Carex nigra* (12,90% runi) i *Juncus conglomeratus* (14,31% runi) (tab. 2). Podobnie duży udział gatunków o wysokich wymaganiach wilgotnościowych ($W = 4$ i 5), występował w runi zbiorowisk typu *Phalaris arundinacea* (obiekt I, punkt 2 i 3), porastających tereny o krócej trwających zalewach powierzchniowych i o wyższym poziomie wód gruntowych w okresie lata. Jak podają Grynia i in. [1], gatunek ten jest związany ze specyficznymi siedliskami, najczęściej występuje na silnie uwilgotnionych glebach organicznych, w siedliskach łągowych, okresowo zalewanych.



Rys. 1. Udział grup roślin w runi

Fig. 1. Proportions of plants' groups in a sward

Tabela 2. Skład florystyczny runi [%]

Table 2. Floristic composition of sward [%]

Gatunek	Obiekt I / Punkty badawcze 1-8								Obiekt II / Punkty badawcze 1-4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4
<i>Agrostis capillaris</i>								0,16				
<i>Alopecurus pratensis</i>	7,08	20,60	18,80	51,53	67,40	6,04	0,02			20,08	2,84	2,74
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						0,91		3,29		1,14	0,46	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,02					35,30	74,63			10,50	38,34	45,04
<i>Briza media</i>												0,50
<i>Bromus inermis</i>									1,80		20,86	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>					9,87							
<i>Dactylis glomerata</i>	0,13					10,94	5,60			5,78	2,10	19,37
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1,00			1,48		0,02			5,80			0,17
<i>Elymus repens</i>		5,12			1,00		0,02					
<i>Festuca ovina</i>							1,15	92,39				
<i>Festuca pratensis</i>						4,10				9,29		
<i>Festuca rubra</i>						29,70		0,16		8,80	3,29	10,44
<i>Holcus lanatus</i>	0,15			0,50		4,95	8,20	0,16		10,43	30,82	4,71
<i>Phalaris arundinacea</i>	1,20	69,62	67,03	40,03					27,01	28,19		
<i>Phleum pratense</i>						0,02				0,41	0,27	0,12
<i>Phragmites australis</i>										1,71		
<i>Poa palustris</i>									2,10			
<i>Poa pratensis</i>			0,02	0,01	0,08	3,00	10,31	0,16		0,57	0,55	7,77
<i>Poa trivialis</i>										0,57		

Trawy

Tabela 2. cd.
Table 2. cont.

Gatunek	Obiekt I / Punkty badawcze 1-8								Obiekt II / Punkty badawcze 1-4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4
<i>Hieracium pilosella</i>								0,03				
<i>Leucantheum spondylium</i>												0,10
<i>Lysimachia nummularia</i>		0,51										
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0,20		0,01						0,11			
<i>Plantago lanceolata</i>								0,02		0,04		0,11
<i>Potentilla anserina</i>	2,10	0,01		0,52	3,98					0,04	0,04	
<i>Potentilla reptans</i>			3,22	0,12	0,01	0,01						2,88
<i>Ranunculus acris</i>			0,01						1,2	0,48		
<i>Ranunculus repens</i>	0,90		0,02		0,01				0,10	0,65		0,10
<i>Rumex acetosa</i>								0,03				
<i>Rumex acetosella</i>								1,64				
<i>Rumex crispus</i>		0,01										
<i>Stellaria graminea</i>						0,01		0,16				
<i>Urtica dioica</i>	0,01	0,12	2,98	5,41	10,37		0,02		11,2			
<i>Veronica chamaedrys</i>					0,08	0,03						0,08
<i>Viola tricolor</i>							0,03					

W obrębie obu badanych obiektów, na obszarze najkrócej zalewanym, gdzie woda gruntowa latem notowana była na poziomie 96÷98 cm, wystąpiły zbiorowiska z panującymi w runi *Phalaris arundinacea* wraz z *Alopecurus pratensis*. Ruń tego typu zbiorowiska z przeważającą dominacją *Alopecurus pratensis*, znajdującego się na obiekcie I, zbudowana była przede wszystkim z gatunków siedlisk mokrych (W=5) i wilgotnych (W = 4). Inna sytuacja wystąpiła w obrębie tego zbiorowiska z przeważającą dominacją *Phalaris arundinacea*, położonego na obiekcie II, gdzie obok gatunków charakterystycznych dla siedlisk mokrych (28,19%), w runi stwierdzono udział 31,38% gatunków siedlisk wilgotnych, a także 27,32% – świeżych. Może to świadczyć o wahaniach lustra wód gruntowych w ciągu roku. Ruń zbiorowiska typu *Alopecurus pratensis* zanotowanego na terenie obiektu I (punkt 5), gdzie nie występowały zalewy powierzchniowe, ale zanotowano najniższy poziom wód gruntowych (tab.1), zdominowana była przez roślinność charakterystyczną dla siedlisk wilgotnych. Na terenie wyniesionym, w warunkach wód gruntowych kształtujących się na poziomie 100÷119 cm, występowały zbiorowiska z dominacją w runi *Arrhenatherum elatius* (obiekt I, punkt 7, obiekt II, punkt 4), w dwóch przypadkach tworzącym typ mieszany z *Festuca rubra* (obiekt I, punkt 6) i z *Holcus lanatus* (obiekt II, punkt 3). W runi tych typów florystycznych dominowały gatunki siedlisk świeżych (W = 3). Zbiorowisko typu *Festuca ovina* położone w najwyższym punkcie badanych łąk, gdzie woda gruntowa kształtowała się na poziomie 134 cm, według zastosowanych liczb wskaźnikowych znajdowało się w siedlisku suchym. Podobne zależności stwierdzono stosując do określenia warunków wilgotnościowych siedliska metodę fitoindykacji Klapa zmodyfikowaną przez Oświta [6], w artykule Szydłowskiej [9], gdzie opracowany został szczegółowo wpływ warunków wilgotnościowych na występowanie typów florystycznych na badanych łąkach śródleśnych. Znaczący wpływ uwilgotnienia gleby na kształtowanie się zbiorowisk roślinnych potwierdzają badania wielu autorów, m.in. Trąby i Wyłupek [10] oraz Wyłupek [13].

Udział w runi analizowanego terenu gatunków wskaźnikowych określających odczyn gleby (tab.3), wskazuje na to, że na terenie objętym badaniami występowały gleby obojętne, miejscami mogące mieć odczyn lekko zasadowy. W runi zbiorowisk typu *Carex riparia* oraz *Alopecurus pratensis* dominowały gatunki charakterystyczne dla gleb obojętnych.

Jedynie roślinność zbiorowiska typu *Festuca ovina* posiadała dużą tolerancję w zakresie odczynu gleby, gdyż gatunki dominujące w runi określone zostały przez Zarzyckiego i in. [14], jako znoszące odczyn od kwaśnego do zasadowego (R = 2 do 5).

Analizując udział w runi badanych łąk, gatunków wskaźnikowych określających żyzność gleby (tab.4), widać, że większa część obszaru położona jest na glebach zasobnych. Dominacja gatunków charakterystycznych dla tego rodzaju gleb wynosiła od 41,78% w runi zbiorowiska typu *Arrhenatherum elatius* z *Festuca rubra*, gdzie znaczący udział zaznaczyły również gatunki z pogranicza gleb żyznych i umiarkowanie ubogich (31,23% runi) oraz umiarkowanie ubogich (24,61% runi), do 91,60% w runi zbiorowiska typu *Alopecurus pratensis* z *Phalaris arundinacea*. Jedynie w zbiorowisku typu *Festuca ovina* zanotowano przeważający udział (94,06% runi) gatunków charakterystycznych dla gleb ubogich. Również w badaniach metodą fitoindykacji, prowadzonych przez Wyłupek [13], roślinność porastająca gleby suche wskazywała na niską zasobność siedliska i miała małe wymagania co do odczynu gleby. Badania Roo-Zielińskiej [8] potwierdzają porównywalność wyników otrzymanych za pomocą fitoindykacji z wynikami badań chemicznych.

W runi większości typów florystycznych największy udział zaznaczyły gatunki o wskaźniku świetlnym wynoszącym 4, co wskazuje, że na badanych łąkach panowały warunki umiarkowanego oświetlenia. Jedynie w zbiorowiskach typu *Carex riparia*, zanotowano dominację gatunków tolerujących półcień. Natomiast w zbiorowisku typu *Arrhenatherum elatius* z *Holcus lanatus*, 20,90% runi stanowiły gatunki o dużych wymaganiach świetlnych, będące wskaźnikami pełnego światła.

Tabela 3. Udział w runi gatunków wskaźnikowych wilgotności siedliska (W) i odczynu gleby (R)**Table 3.** Share of indicator species of habitat's moisture (W) and soil acidity (R)

Obiekt	Pkt	Udział (%) w runi gatunków wskaźnikowych wilgotności siedliska (W)									
		2	2-3	2-4	3	3-4	4-3	4	5	4-5	5-6
I	1	–	–	0,07	0,15	2,11	–	8,43	61,02	28,22	–
	2	–	–	–	5,12	0,14	–	21,11	69,62	4,01	–
	3	–	–	0,01	0,02	6,23	0,02	18,82	67,02	7,88	–
	4	–	0,01	0,01	0,03	6,05	–	53,52	40,04	0,34	–
	5	–	–	–	11,03	14,67	0,01	67,41	–	6,88	–
	6	–	0,02	29,71	54,31	0,02	–	11,03	–	4,91	–
	7	1,15	–	–	90,61	0,02	–	8,22	–	–	–
	8	94,06	0,16	1,82	3,77	0,03	–	0,16	–	–	–
II	1	–	1,80	0,10	–	13,06	–	5,91	76,91	2,22	–
	2	–	1,07	9,08	27,32	1,25	–	31,38	28,19	–	1,71
	3	–	21,18	3,47	41,50	0,09	0,10	33,66	–	–	–
	4	–	0,23	13,95	73,16	3,12	1,80	7,74	–	–	–
		Udział (%) w runi gatunków wskaźnikowych odczynu gleby (R)									
		2-3	2-4	3	3-4	3-5	4	2-5	3-5	4-5	5-4
I	1	–	12,90	–	1,00	0,07	81,49	–	–	2,44	2,10
	2	–	1,54	–	–	5,12	23,71	–	–	69,62	0,01
	3	–	7,85	–	0,01	0,01	21,85	–	–	67,06	3,22
	4	–	0,26	–	1,48	–	57,56	–	0,02	40,04	0,64
	5	9,87	0,90	–	0,01	1,00	84,21	–	–	0,02	3,99
	6	–	4,91	0,91	0,04	–	47,86	–	0,01	46,26	0,01
	7	–	–	0,03	–	–	18,57	–	1,17	80,23	–
	8	1,64	–	3,29	0,16	–	0,85	0,03	94,03	–	–
II	1	–	–	–	5,80	–	61,76	–	0,10	32,34	–
	2	–	–	1,14	–	0,90	52,52	–	–	45,40	0,04
	3	–	–	0,46	0,10	0,18	37,65	–	–	61,57	0,04
	4	–	0,50	–	0,17	3,60	26,40	–	–	66,45	2,88

W – wskaźnik wilgotności gleby (2 – suchej, 2-3 – od suchej do świeżej, 2-4 – od suchej do wilgotnej, 3 – świeżej, 3-4 – od świeżej do wilgotnej, 4-3 – od wilgotnej do świeżej, 4 – wilgotnej, 5 – mokrej, 4-5 – od wilgotnej do mokrej, 5-6 – od mokrej do wody).

R – wskaźnik kwasowości gleby (2-3 – od kwaśnej do umiarkowanie kwaśnej, 2-4 – od kwaśnej do obojętnej, 3 – umiarkowanie kwaśnej, 3-4 – od umiarkowanie kwaśnej do obojętnej, 3-5 – od umiarkowanie kwaśnej do zasadowej, 4 – obojętnej, 2-5 – od kwaśnej do zasadowej, 3-5 – od umiarkowanie kwaśnej do zasadowej, 4-5 – od obojętnej do zasadowej, 5-4 – od zasadowej do obojętnej).

Tabela 4. Udział w runi gatunków wskaźnikowych żyzności gleby (Tr) i warunków świetlnych (L)

Table 4. Share of indicator species of trophic status of soil (Tr) and light conditions (L)

Obiekt	Pkt	Udział (%) w runi gatunków wskaźnikowych żyzności gleby (Tr)								
		2-3	2	2-4	3	3-4	3-2	4	4-3	4-5
I	1	–	–	12,97	14,42	3,25	–	69,22	–	0,14
	2	–	–	1,54	2,47	5,13	–	90,74	–	0,12
	3	–	–	7,86	0,03	3,22	–	85,91	–	2,98
	4	–	–	0,27	0,08	2,64	–	91,60	–	5,41
	5	–	–	0,90	15,85	4,99	–	67,89	–	10,37
	6	–	–	4,92	30,61	5,00	–	48,52	0,01	10,94
	7	–	1,15	–	–	8,22	0,03	84,96	0,02	5,62
	8	–	94,06	1,64	3,61	0,34	–	0,35	–	–
II	1	–	–	0,10	1,80	5,80	–	81,10	–	11,20
	2	–	–	0,24	9,94	11,62	–	70,71	1,71	5,78
	3	–	–	0,18	24,61	31,23	–	41,78	–	2,20
	4	0,01	–	3,40	10,94	8,18	–	58,10	–	19,37
		Udział (%) w runi gatunków wskaźnikowych warunków świetlnych (L)								
		3	3-5	4-3	4	5	2-5	3-5	4-5	5-4
I	1	–	–	59,82	36,17	2,10	0,01	1,00	0,90	–
	2	0,51	–	–	99,35	0,02	0,12	–	–	–
	3	–	–	–	93,78	3,22	2,98	–	0,02	–
	4	–	–	–	92,45	0,65	5,41	1,48	0,01	–
	5	9,87	–	–	75,76	3,99	10,37	–	0,01	–
	6	–	–	–	99,96	0,02	–	0,02	–	–
	7	–	–	–	99,93	0,05	0,02	–	–	–
	8	–	–	–	98,17	0,19	–	–	1,64	–
II	1	–	–	50,02	31,18	1,80	11,20	5,80	–	–
	2	0,30	–	–	99,00	0,70	–	–	–	–
	3	–	–	–	78,95	20,90	–	–	–	0,15
	4	–	–	–	95,05	2,98	–	0,17	1,80	–

Tr – wskaźnik żyzności gleby (2-3 – od ubogich do umiarkowanie ubogich, 2 – ubogich, 2-4 – od ubogich do zasobnych, 3 – umiarkowanie ubogich, 3-4 – umiarkowanie ubogich do zasobnych, 3-2 – umiarkowanie ubogich do ubogich, 4 – zasobnych, 4-3 – zasobnych do umiarkowanie ubogich, 4-5 – zasobnych do bardzo zasobnych)

L – wskaźnik świetlny (3 – półcień, 3-5 – półcień do pełnego światła, 4-3 – umiarkowane światło do półcienia, 4 – umiarkowane światło, 5 – pełne

światło, 2-5 – umiarkowany cień do pełnego światła, 3-5 – półcień do pełnego światła, 4-5 – umiarkowane światło do pełnego światła, 5-4 – pełne światło do umiarkowanego światła)

4. Wnioski

1. Badane łąki śródleśne porośnięte były przez zbiorowiska trawiaste z najczęstszą dominacją gatunków *Phalaris arundinacea*, *Alopecurus pratensis* i *Arrhenatherum elatius* oraz szuwarem turzycowym z panującą *Carex riparia*.
2. Największym zróżnicowaniem w obrębie badanych łąk, spośród analizowanych czynników siedliska, odznaczyły się warunki wilgotnościowe, kształtując się w przedziale od mokrych do suchych.
3. Metoda fitoindykacji wykazała, że gleby badanych łąk, gdzie w runi dominowały gatunki charakterystyczne dla siedlisk mokrych, wilgotnych lub świeżych, były żyzne i charakteryzowały się odczynem obojętnym do lekko zasadowego. Natomiast w przypadkach, w których dominowały gatunki siedlisk suchych – gleba była uboga, a występujące gatunki wykazywały dużą tolerancję w stosunku do kwasowości gleby.
4. W runi badanych łąk śródleśnych panowały warunki umiarkowanego oświetlenia, jedynie w zbiorowisku z dominacją turzyc, w znacznym udziale występowały gatunki znoszące półcień.

Literatura

1. **Grynja M., Kryszak A., Ogrodowczyk T.:** *Analiza flory łąk w dolinie Mogielnicy*. Ann. UMCS, Sec. E., 50, 259-262, 1995.
2. **Hryncewicz Z.:** *Dynamika zbiorowisk roślinnych i nowozałożonych łąk śródleśnych*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 66: 115-121, 1966.
3. **Kiryłuk A.:** *Zbiorowiska roślinne użytków zielonych w obrębie aglomeracji białostockiej*. Folia Univ. Agric. Stetin., 197, 167-171, 1999.
4. **Kozłowski S., Stuczyńska E., Matuszczak-Dziok A.:** *Paszowe wykorzystanie łąk śródleśnych na przykładzie wybranych obiektów łąkowych*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 453: 301-308, 1997.
5. **Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M.:** *Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist*. Instytut Botaniki W. Szafera PAN, Warszawa, 2002.

6. **Oświt J.:** *Identyfikacja warunków wilgotnościowych w siedliskach łąkowych za pomocą wskaźników roślinnych (metoda fitoindykacji)*. W: Hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe. Bibliot. „Wiad. IMUZ”, 79: 39-66, 1992.
7. **Prończuk J.:** *Typologiczne zasady różnicowania trwałych użytków zielonych na przykładzie wydzielonych typów florystycznych w dolinach rzek niżu. Zastosowanie metody fitosocjologicznej i typologicznej do badań i ekspertyz łąkarskich*. Bibliot. „Wiad. IMUZ”, 5, Warszawa, PWRiL, 1962.
8. **Roo-Zielińska E.:** *Fitoindykacja jako narzędzie oceny środowiska fizycznogeograficznego. Podstawy teoretyczne i analiza porównawcza stosowanych metod*. IGIPZ PAN, Warszawa 2004.
9. **Szydlowska J.:** *Kształtowanie się typów roślinnych, ich wartości użytkowej i walorów przyrodniczych na wybranych łąkach śródleśnych w zależności od warunków wilgotnościowych siedliska*. Łąk. w Pol., 12, 198-207, 2009.
10. **Trąba Cz., Wylupek T.:** *Fitoindykacyjna ocena łąk wyczyńcowych w kotlinie Zamojskiej*. Łąk. w Pol., 4, 199-214, 2001.
11. **Trąba Cz., Wolański P.:** *Bioindykacyjna ocena siedlisk łąkowych metodą Ellenberga*. Materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Rola użytków zielonych i zadrzewień w ochronie środowiska rolniczego”, Kraków-Jaworki, 345-354, 1999.
12. **Wójcik Z.:** *Charakterystyka i ocena siedlisk polnych metodami bioindykacyjnymi*. Wyd. SGGW-AR, Warszawa, 1983.
13. **Wylupek T.:** *Ocena siedlisk doliny Wieprza w Roztoczańskim Parku Narodowym metodą fitoindykacyjną*. Łąk. w Pol., 9, 253-259, 2006.
14. **Zarzycki K., Trzeńska-Tacik H., Różański W., Szeląg Z., Wolek J., Korzeniak U.:** *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*. Instytut Botaniki W. Szafera PAN, Kraków 2002.
15. **Żyszkowska M.:** *Zbiorowiska z rzędu Arrhenatheralia jako wskaźnik warunków siedliskowych w dolinie Bystrzycy Dusznickiej*. Woda-Środ.-Obsz. Wiejs. IMUZ, 7, 2b (21), 205-218, 2007.

Floristic Characterization of Sward and Phytoindicative Valorisation of Habitats' Conditions of Selected Forest Meadows

Abstract

Forest meadows are characterized by high species diversity and serve many important functions in nature. On their area, there is a considerable variety of aquatic and edaphic conditions and unique microclimate, which is affected by closeness of a forest, which determines both system of habitat condi-

tions and floristic composition of those meadows. Individual plant species present in the grasslands sward are often indicators of specific habitat conditions in the area. It can be specified more exactly site conditions using bioindication for the whole plant associations. Fitoidication method is a objective, yet cheaper and simpler in implementation method than the traditional chemical examinations.

The aim of studies was to fix floristic composition of forest meadows' sward and on this basis lay down conditions of their habitats. Investigated forest grasslands were surrendered by mixed forest, situated on north of Kłodawa (Lubuskie Province). There were made botanic-gravimetric analyses to stipulate floristic composition of sward and used ecological indicators values of vascular plants acc. to Zarzycki et al. [14] to appraise habitat's conditions.

Estimated moisture of habitat (W), trophic status of soil (Tr), soil acidity and light conditions in communities. On this area there were floristic types with domination of *Carex riparia*, *Phalaris arundinacea*, *Phalaris arundinacea* with *Alopecurus pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius* with *Festuca rubra*, *Arrhenatherum elatius* with *Holcus lanatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca ovina*. On a basis of indicator species there found out that the most various were moisture conditions, characterized as from wet to dry. Soils of the largest area of investigated meadows were eutrophic with neutral to slightly alkaline pH, only soils estimated as dry were oligotrophic, and species occurred there had distinctive soil pH tolerance. There were moderate light conditions in investigated plant communities, only in community with domination of sedges recorded few species which were tolerant to partial shade.