

ZRÓŻNICOWANIE FLORYSTYCZNE I WALORY PRZYRODNICZE ŁĄK NA TLE ZASOBNOŚCI GLEB TORFOWO-MURSZOWYCH W FOSFOR

Jan KAMIŃSKI, Sławomir CHRZANOWSKI

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Doświadczalny w Biebrzy

Słowa kluczowe: łąki pobagiennie, walory przyrodnicze, właściwości chemiczne gleb

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań siedliskowych i florystycznych, przeprowadzonych na produkcyjnie użytkowanych kwaterach łąkowych Zakładu Doświadczalnego IMUZ w Biebrzy, położonych na obiekcie Kuwasy, zmeliorowanym w latach 50. XX w. Oceniono skład florystyczny, stosunki socjologiczne i walory przyrodnicze łąk w zależności od zawartości składników pokarmowych w glebie, ze szczególnym uwzględnieniem związków fosforu.

Gleby torfowo-murszowe badanych łąk były bardzo ubogie w potas, miały natomiast zróżnicowaną zasobność w fosfor – od bardzo ubogich po bardzo zasobne w ten składnik.

Na stanowiskach bardzo zasobnych w fosfor wykształciły się wartościowe gospodarczo łąki z przewagą wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L. s. str.) i wyczyńca łąkowego (*Alopecurus pratensis* L.) z umiarkowanym udziałem gatunków zielnych, głównie synantropijnych, typowych zarówno dla muraw wydepczyskowych rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*, jak i charakterystycznych dla nitrofilnych ziołorośli ruderalnych klasy *Artemisietea vulgaris*. Na stanowiskach średnio zasobnych w fosfor duży udział w runi miały mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea* L.) i kłosówka wełnista (*Holcus lanatus* L.). Bogatsze florystycznie okazały się łąki, które wykształciły się na glebach bardzo ubogich w fosfor. W ich runi przeważały trawy niskie, takie jak kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L. s. str.) i wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L. s. str.). Większy, niż na pozostałych użytkach, był udział gatunków zielnych niskorozetowych. Domieszka gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk niskoturzcycowych klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* zwiększała walory przyrodnicze tych użytków.

WSTĘP

Zasobność gleb torfowo-murszowych w fosfor, jeden z ważniejszych składników pokarmowych roślin, jest bardzo zróżnicowana. Ilość fosforu zależy między innymi od rodzaju i stopnia przeobrażenia utworu torfowego oraz powstałego z niego murszu, warunków występowania torfowiska w krajobrazie, w tym geomorfologii otaczających terenów, determinujących napływ i akumulację składników nawozowych w torfie [OKRUSZKO, SAPEK, 1991], a także od nawożenia tym składnikiem [GOTKIEWICZ, SAPEK, 1988]. Związki fosforu dość łatwo akumulują się w glebie, dlatego też ich zawartość zazwyczaj zwiększa się w wyniku postępującego procesu mineralizacji substancji organicznej gleb, zachodzącego po odwodnieniu torfowiska, jak również pod wpływem systematycznego nawożenia łąk nawozami fosforowymi w dostatecznych dawkach [SZUNIEWICZ, 1974; OKRUSZKO, GOTKIEWICZ, SZUNIEWICZ, 1993].

W ostatnich latach zwraca się uwagę na nadmierną eutrofizację siedlisk na obszarach rolniczych oraz wód powierzchniowych substancjami organicznymi i nieorganicznymi, zwłaszcza związkami azotu i fosforu [SAPEK, 2008]. Szczególny udział w zanieczyszczaniu środowiska przyrodniczego mają intensywne gospodarstwa rolne, ukierunkowane na produkcję mleka, które generują duże nadwyżki składników nawozowych [PIETRZAK, CHRZANOWSKI, ZIELAZNY, 2007; SAPEK, 1994].

Celem pracy jest określenie wpływu zasobności gleb w fosfor na skład florystyczny oraz stosunki socjologiczne i walory przyrodnicze łąk na dawno zmeliorowanym torfowisku.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na wytypowanych kwaterach produkcyjnie użytkowanych łąk kośnych i użytków kośno-pastwiskowych, należących do ZD IMUZ w Biebrzy, położonych na torfowisku Kuwasy, zmeliorowanym w latach pięćdziesiątych XX w. Większość łąk odnowiono w latach osiemdziesiątych metodą uprawy płuźnej i obsiewu wieloskładnikową mieszanką traw i roślin motylkowatych. Do badań wytypowano użytki o podobnych warunkach wilgotnościowych, charakteryzujące się na ogół optymalnym uwilgotnieniem gleb, uzyskiwanym dzięki prawidłowo prowadzonej gospodarce wodnej (regulowany odpływ, okresowe nawodnienia wodą doprowadzaną z Jeziora Rajgrodzkiego). Zwierciadło wody gruntowej w sezonach wegetacyjnych ostatnich 10 lat układało się zazwyczaj na głębokości od 40 do 70 cm. Głębsze odwodnienie tych łąk – poniżej maksymalnej dopuszczalnej głębokości krytycznej (70 cm – gleby MtlIcc i 80 cm – gleby MtlIcb) [SZUNIEWICZ, JAROS, NAZARUK, 1991] – występowało sporadycznie, zazwyczaj pod koniec okresów wegetacyjnych. Gleby w miejscu badań należały do torfowo-

-murszowych średnio zmurszałych (MtII). Zostały one wytworzone na torfach silnie rozłożonych, głównie olesowych. Torfy te w warstwach głębszych (T_2) często są podścielone średnio rozłożonymi utworami turzycowymi lub turzycowo-mszystymi.

W 2006 r. na 16 wytypowanych kwaterach łąkowych pobrano próby glebowe laską Egnera, a następnie określono w nich zawartość przyswajalnego fosforu i potasu oraz zbadano odczyn. Analizy chemiczne wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Białymstoku. Wyceny zasobności gleb w badane składniki dokonano zgodnie z kryteriami IUNG [OBOJSKI, STRĄCZYŃSKI, 1995], obowiązującymi w trakcie opracowywania zaleceń nawozowych przez stacje chemiczno-rolnicze.

Skład florystyczny użytków zbadano metodą Brauna-Blanqueta, wykonując na każdej z kwater po 4–6 zdjęć fitosocjologicznych. Zdjęcia wykonano w latach 2003–2006. Wyniki badań florystycznych opracowano w tabeli fitosocjologicznej dla trzech grup łąk, odpowiadających określonej kategorii zasobności gleb w fosfor (gleby bardzo zasobne, średnio zasobne, bardzo ubogie). Na podstawie danych florystycznych ustalono:

- strukturę dominacji zbiorowisk roślinnych (gatunki dominujące),
- strukturę socjologiczną fitocenoz – według wskazań MATUSZKIEWICZA [2005],
- walory przyrodnicze łąk – według metody OŚWITA [2000].

Metodą korelacji krzywoliniowych ustalono zależność wskaźnika waloryzacji przyrodniczej, stanowiącego podstawę oceny walorów przyrodniczych, od zawartości fosforu w glebie.

Poziom nawożenia oraz plonowanie łąk ustalono na podstawie rejestrów księgowych ZD IMUZ w Biebrzy. Użytki te w ostatnich latach nawożono nawozami mineralnymi w dawkach umiarkowanych, nieprzekraczających na ogół $140 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ NPK (tab. 1). Stosowanie mniejszych dawek nawozów, zwłaszcza na łąki położone dalej od gospodarstwa, nie zawsze w dostosowaniu do zasobności gleb w fosfor, powodowane było koniecznością ograniczenia plonów. Niektóre powierzchnie łąk ze względu na nadmiar paszy dzierżawiono też rolnikom indywidualnym (stanowiska 9, 14).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

ZASOBNOŚĆ GLEB W PRZYSWAJALNY FOSFOR I POTAS

Zasobność badanych gleb w fosfor była dość zróżnicowana. Połowę z 16 prób zakwalifikowano do kategorii zasobności „bardzo wysoka”, 4 – do kategorii „średnia” i 4 – do kategorii „bardzo niska” (tab. 1). Szczególnie dużo przyswajalnej formy fosforu (P_2O_5) – $4,006 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ gleby – stwierdzono na użytku kośno-pastwiskowym (stanowisko 1), na którym oprócz nawożenia mineralnego raz na kilka

Tabela 1. Zawartość przyswajalnych form fosforu (P_2O_5), potasu (K_2O), odczyn gleby (pH) oraz średnie dawki nawozów mineralnych, zastosowane na łąki w latach 2003–2006

Table 1. The content of available forms of phosphorus (P_2O_5) and potassium (K_2O), soil pH and the mean doses of mineral fertilisers applied to meadows in the years 2003–2006

Stanowisko Site	Rodzaj gleby Type of soil	Zawartość, g·kg ⁻¹ Content, g·kg ⁻¹		pH w KCl pH in KCl	Dawki nawozów, kg·ha ⁻¹ Fertiliser doses, kg·ha ⁻¹		
		P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	MtIcc1	4,006 (a)	0,184 (d)	5,1	16,8	11,4	45,5
2	MtII(b)cc	2,785 (a)	0,321 (c)	4,8	32,0	9,6	62,9
3	MtIcc	1,952 (a)	0,152 (d)	5,1	22,6	20,3	68,9
4	MtIccg	1,772 (a)	0,173 (d)	5,2	15,2	13,0	39,9
5	MtIcc	1,631 (a)	0,163 (d)	4,8	29,5	17,8	56,9
6	MtIcc	1,467 (a)	0,277 (d)	5,0	42,5	17,2	78,1
7	MtIcc	1,350 (a)	0,162 (d)	5,5	33,4	20,4	82,5
8	MtIcc	1,309 (a)	0,194 (d)	5,2	26,3	19,9	61,6
9	MtIcb	0,784 (b)	0,168 (d)	5,0	b.d.	b.d.	b.d.
10	MtIcc	0,781 (b)	0,162 (d)	5,2	42,5	20,4	71,5
11	MtIcc1	0,626 (b)	0,144 (d)	4,7	34,5	20,8	71,0
12	MtIcc	0,601 (b)	0,172 (d)	4,9	37,1	20,3	82,0
13	MtIcc	0,400 (d)	0,192 (d)	4,9	37,1	20,3	82,0
14	MtII(b)cc	0,365 (d)	0,270 (d)	4,8	32,0	9,6	62,9
15	MtIcc	0,321 (d)	0,153 (d)	5,1	29,5	16,0	46,2
16	MtIcc	0,100 (d)	0,197 (d)	4,9	27,7	15,5	80,3

Objaśnienia: klasy zasobności gleby: a – bardzo wysoka, b – średnia, c – niska, d – bardzo niska; b.d. – brak danych, łąkę dzierżawiono rolnikom.

Explanations: classes of soil richness: a – very high, b – moderate, c – low, d – very low; b.d. – no data, meadow was leased to farmers.

lat stosowano również gnojowicę. Najmniejszą zaś zasobność – zaledwie 0,1 g P_2O_5 – zanotowano w glebie łąki kośnej (stanowisko 16). W każdej z kategorii zasobności w fosfor (bardzo wysoka, średnia i bardzo niska) znalazły się gleby, zarówno łąk użytkowanych wyłącznie kośnie, jak i kośnie-pastwiskowo. Świadczyć to może o niewielkim oddziaływaniu okresowego wypasu bydła i pozostawianych odchodów zwierzęcych na gromadzenie w środowisku glebowym ruchliwych form fosforu [BARSZCZEWSKI, SAPEK, 2000].

Badane gleby okazały się ubogie – w potas – gleby wszystkich próbek zostały zakwalifikowane do kategorii zasobności „niska” i „bardzo niska”. Wyniki te potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenia OKRUSZKI [1960], że zawartość tego składnika na większości zmeliorowanych obiektów torfowych wynosi zaledwie dziesiąte części grama i jest niedostateczna do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślinności łąkowej. Dlatego też łąki te wymagają systematycznego nawożenia potasem. Na-

wożenie to, jak wynika z danych tabeli 1., stosowano corocznie w umiarkowanych dawkach.

SKŁAD FLORYSTYCZNY ZBIOROWISK ROŚLINNYCH

Zasobność gleb w fosfor nie miała większego wpływu na liczbę gatunków stałych i często występujących w runi łąkowej. Gatunków tych, pojawiających się z dużą frekwencją (V i IV stopień stałości), notowano po 15–16 w każdej grupie użytków, wydzielonych według określonej kategorii zasobności gleb w fosfor. Liczniejszy zestaw w zbiorowiskach stanowiły gatunki pojawiające się rzadko i sporadycznie (I i II stopień stałości). Na łąkach na glebach bardzo zasobnych i średnio zasobnych w fosfor stwierdzono 30–31 takich gatunków, znacznie więcej – aż 42 – na stanowiskach bardzo ubogich w ten składnik.

Największe znaczenie w składzie florystycznym zbiorowisk miały gatunki trawiaste, zwłaszcza rozłogowe i luźnokępkowe, od których zależy gęstość zadarnienia. Udział traw w runi wszędzie przekraczał 50%, na stanowiskach żyzniejszych dochodził do 80%. Najwięcej gatunków trawiastych występowało na użytkach usytuowanych na glebach bardzo zasobnych w fosfor (18), a nieco mniej – na średnio zasobnych i ubogich w ten składnik (po 15).

Na wszystkich łąkach dominowała bądź współdominowała w runi wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L. s. str.), uznawana za jedną z najbardziej rozpowszechnionych traw na zmeliorowanych torfowiskach [ŁĘKAWSKA, 1989]. Udział pozostałych traw był dosyć zróżnicowany (tab. 2). Na stanowiskach bardzo zasobnych w fosfor obficie występował wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.) z niewielką, lecz stałą domieszką innych wartościowych gospodarczo traw plennych, takich jak tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.) i kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.). Miejscami, zwłaszcza na kwaterach kośno-pastwiskowych, w większych ilościach pojawiał się perz właściwy (*Elymus repens* (L.) Gould) – gatunek niepożądany w runi użytków intensywnych [WASILEWSKI, 1999].

Na glebach średnio zasobnych w fosfor w większych ilościach, poza wspomnianą wyżej wiechliną, występowały mozga trzciniowata (*Phalaris arundinacea* L.) i kłosówka wełnista (*Holcus lanatus* L.), a ilość wyczyńca była zazwyczaj ponad 3-krotnie mniejsza niż na stanowiskach bardzo zasobnych. Mozga dość często występuje na zagospodarowanych łąkach, zwłaszcza na stanowiskach wilgotniejszych i dobrze nawożonych [ŁĘKAWSKA, 1989]. Trawa ta, ze względu na duże możliwości plonotwórcze, stanowi dość cenną domieszkę runi. Natomiast kłosówka, ze względu na niewielką wartość pastewną, jest komponentem niepożądanym. W większych ilościach pojawia się zazwyczaj na półnaturalnych łąkach ostrońno-wo-rdestowych (*Cirsio-Polygonetum*), które wykształcają się właśnie w warunkach niedostatku fosforu i potasu w glebie [KOCHANOWSKA, 1971]. Dobremu rozwojowi zarówno mozgi, jak i kłosówki na umiarkowanie odwodnionych glebach torfo-

Tabela 2. Skład florystyczny łąk**Table 2.** Floristic composition of meadows

Zasobność gleb w fosfor Soil richness in phosphorus	Bardzo wysoka Very high		Średnia Moderate		Bardzo niska Very low	
Liczba gatunków w zbiorowisku The number of species in a community	61		53		65	
Plon siana, t·ha ⁻¹ Hay yield, t·ha ⁻¹	6,1–8,2		4,5–7,6		2,2–5,1	
Liczba zdjęć fitosocjologicznych The number of phytosociological relevés	30		18		16	
	S	D	S	D	S	D
Trawy Grasses						
<i>Poa pratensis</i> L. s. str.	V	3392	V	2931	V	2453
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	V	2876	V	847	III	156
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	III	317	V	1967	IV	81
<i>Holcus lanatus</i> L.	I	78	V	1225	IV	144
<i>Festuca rubra</i> L. s. str.	V	405	V	656	V	2984
<i>Poa trivialis</i> L.	III	875	V	178	IV	834
<i>Phleum pratense</i> L.	IV	315	I	111	IV	84
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	III	110	II	28	II	222
<i>Dactylis glomerata</i> L.	V	240	II	106	V	172
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	IV	946	I	375	I	109
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	IV	130	I	28	II	16
<i>Poa annua</i> L.	III	422	–	–	–	–
Ziola i chwasty Herbs and weeds						
<i>Ranunculus repens</i> L.	V	1005	V	1242	V	2078
<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.	V	1357	V	397	V	1191
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. emend. Hyl.	V	177	V	169	V	159
<i>Rumex acetosa</i> L.	III	202	V	978	V	597
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	IV	190	V	2008	V	563
<i>Potentilla anserina</i> L.	IV	248	IV	206	V	813
<i>Achillea millefolium</i> L. s. str.	III	332	IV	200	II	69
<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek	III	98	V	481	IV	150
<i>Stellaria graminea</i> L.	III	106	V	222	III	63
<i>Galium mollugo</i> L. s. str.	I	23	II	1061	II	19
<i>Urtica dioica</i> L.	IV	206	I	8	III	34
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	IV	206	II	11	I	3
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	III	207	I	28	II	25
<i>Veronica arvensis</i> L.	III	92	I	19	II	41
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	III	200	I	3	II	13
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	III	153	I	5,5	I	6
<i>Rumex crispus</i> L.	III	97	I	3	–	–
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	III	97	–	–	–	–
Bobowate Legumes						
<i>Trifolium repens</i> L.	V	528	IV	914	V	356

Objaśnienia: S – stopień stałości gatunków, D – współczynnik pokrycia.

Uwaga: w tabeli podano ważniejsze gatunki roślin, wyróżniające się dużą frekwencją i wysokimi współczynnikami pokrycia.

Explanations: S – species constancy, D – coverage.

Note: most important plant species of high frequency and coverage were given in the table.

wo-murszowych, zasobnych w azot, sprzyja niewątpliwie niezbyt częste – **dwukrotne** wykaszanie łąk [BRANDYK, 1975]. Na kwaterach użytkowanych intensywniej, to jest kośnie-pastwiskowo, udział w runi tych dwóch gatunków traw był mniejszy niż na użytku kośnym.

Na stanowiskach ubogich w fosfor duży lub dominujący udział w runi miała kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L. s. str.). Jej ilość, w porównaniu z występującą na stanowiskach żyzniejszych, zwiększała się kosztem wartościowych gospodarczo traw wysokich i średnio wysokich, co skutkowało zmniejszeniem plonowania tych łąk. Najmniejsze plony zbierano z łąki położonej na glebie o najmniejszej zawartości fosforu (stanowisko 16), opanowanej przez kostrzewę czerwoną i niskorozetowe gatunki zielne. Nawożenie tym składnikiem było również niewystarczające, w związku z czym plony w niektórych latach przekraczały tylko nieznacznie 2 t ha^{-1} w przeliczeniu na siano. Według SZUNIEWICZ [1974], kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L. s. str.) stosunkowo łatwo opanowuje zbiorowiska łąkowe już w ciągu kilku lat po zaprzestaniu nawożenia fosforem. Szczególnie obficie pojawia się w runi, gdy równocześnie niedostateczne jest nawożenie potasem.

Spośród kilkudziesięciu gatunków, reprezentujących grupę ziół i chwastów, w większych ilościach pojawiały się zawsze jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens* L.) i mniszek pospolity (*Taraxacum officinale* F. H. Wigg.). Szczególnie dużo jaskra, podobnie jak pięciornika gęsiego (*Potentilla anserina* L.), notowano na łąkach położonych na glebach ubogich w fosfor. Na stanowiskach średnio zasobnych w ten składnik mniszek występował mniej obficie, ale zdecydowanie więcej było brodawnika jesiennego (*Leontodon autumnalis* L.) i przytulii pospolitej (*Galium mollugo* L. s. str.). Duża zawartość fosforu w glebie sprzyjała liczniejszemu, niż na pozostałych użytkach, pojawianiu się typowo nitrofilnych gatunków, takich jak: pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), szczaw tępolistny (*Rumex obtusifolius* L.), gwiazdnica zwyczajna (*Stellaria media* (L.) Vill.) i ostrożeń polny (*Cirsium arvense* L.).

Niewielkie znaczenie w składzie florystycznym łąk miały motylkowate. Spośród kilku gatunków tej grupy tylko koniczyna biała (*Trifolium repens* L.) pojawiała się z dużą stałością w runi większości łąk. Jej udział w pokryciu powierzchni był jednak mały lub co najwyżej umiarkowany, gdyż nie przekraczał 10%, nawet na stanowiskach zasobniejszych w fosfor.

STOSUNKI SOCJOLOGICZNE I WALORY PRZYRODNICZE ŁĄK

Trzon wszystkich zbiorowisk stanowiły gatunki charakterystyczne dla łąk świeżych i zmiennowilgotnych klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, podobnie jak na większości zagospodarowanych torfowisk [KAMIŃSKI, 2008; KOCHANOWSKA, 1971]. Ich udział w strukturze socjologicznej fitocenozy wynosił ponad 70% (tab. 3). Od ilości fosforu w glebie w pewnym stopniu zależał udział gatunków charak-

Tabela 3. Zbiorowy udział grup gatunków roślin (% wystąpień) według przynależności socjologicznej

Table 3. Combined share of the groups of plant species (% of occurrence) acc. to phytosociological classification

Klasa socjologiczna Phytosociologic class	Klasa zasobności gleb w fosfor The class of soil richness in phosphorus		
	bardzo wysoka very high	średnia moderate	bardzo niska very low
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> , w tym: including:	72,0	73,5	72,9
– rząd <i>Molinietales</i> order <i>Molinietales</i>	4,1	4,3	6,0
– rząd <i>Arrhenatheretales</i> order <i>Arrhenatheretales</i>	15,9	16,7	15,8
– rząd <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i> order <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i>	25,9	15,8	17,1
<i>Phragmitetea</i>	2,4	6,9	5,5
<i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	–	–	2,8
<i>Artemisietea vulgaris</i>	12,6	7,2	6,1
<i>Stellarietea mediae</i>	4,2	0,9	1,1
Pozostałe gatunki Other species	8,8	11,5	11,6

terystycznych dla niższych rangą jednostek tej klasy. W stanowiskach zasobniejszych w ten składnik większy był udział gatunków typowych dla dobrze nawożonych lub użyźnianych naturalnie muraw wydepczyskowych rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*, a mniejszy roślinności typowej dla zbiorowisk zmiennowilgotnych rzędu *Molinietales*. Stanowiska zasobniejsze w fosfor były bardziej podatne na synantropizację flory niż stanowiska ubogie, o czym świadczy około 2-krotnie większy w nich udział gatunków nitrofilnych, charakterystycznych dla zbiorowisk ruderalnych klasy *Artemisietea vulgaris*, i gatunków jednorocznych, typowych dla upraw roślin polowych klasy *Stellarietea mediae*. Niedobór fosforu w glebie sprzyjał natomiast wzbogacaniu fitocenoz w mniej konkurencyjne gatunki, w tym cenniejsze przyrodniczo, charakterystyczne dla zbiorowisk niskoturzytowych klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Udział roślinności bagiennej, zaliczanej do tej klasy był jednak stosunkowo niewielki. Dlatego też gatunków tych, pojawiających się z małą frekwencją, nie wykazano w tabeli 2.

Różnice w składzie florystycznym zbiorowisk odzwierciedliły się w obliczonych średnich wartościach wskaźników waloryzacji, stanowiących podstawę oceny walorów przyrodniczych tych użytków [OŚWIT, 2000]. Wartości tego wskaźnika były największe na łąkach z elementami flory naturalnej, położonych na glebach ubogich w fosfor, a najmniejsze na stanowiskach zasobnych w ten składnik, sprzyjających rozwojowi pospolitych gatunków łąkowych i roślinności o charakterze synantropijnym (tab. 4). Zależności te, z wyprowadzeniem równania regresji, przedstawiono na rysunku 1.

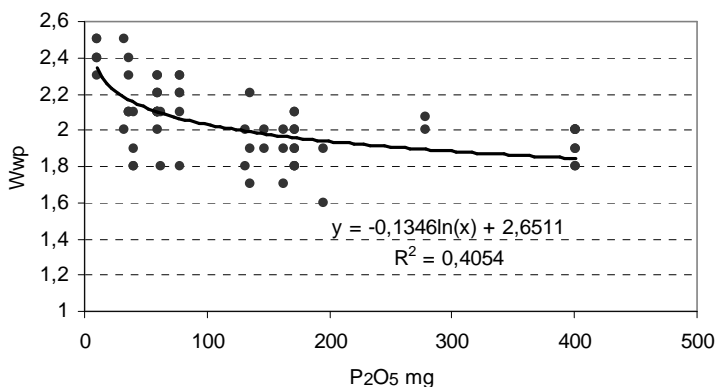
Tabela 4. Walory przyrodnicze łąk

Table 4. Natural values of meadows

Klasa zasobności gleb w fosfor The class of soil richness in phosphorus	Średni wskaźnik waloryzacji przyrodniczej dla pojedynczych zdjęć Mean index of natural valorisation for particular releve	Odchylenie standardowe Standard deviation	Wskaźnik waloryzacji przyrodniczej dla grupy łąk The index of natural valorisation for a group of meadows	Klasa waloryzacyjna (walory przyrodnicze) Valorisation class (natural values)
Bardzo wysoka Very high	1,9	0,139	1,9	III (A)
Średnia Moderate	2,1	0,155	2,0	III (A)
Bardzo niska Very low	2,2	0,237	2,3	IV (B)

Objaśnienia: A – małe walory, B – umiarkowane walory przyrodnicze.

Explanations: A – small value, B – moderate natural values.



Rys. 1. Zależność wartości wskaźnika waloryzacji przyrodniczej łąk *Wwp* od zawartości fosforu (P_2O_5) w glebie

Fig. 1. The relationship between the index of natural valorisation of meadows *Wwp* and the content of phosphorus (P_2O_5) in soils

Uzyskane wyniki potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenia KAMIŃSKIEGO [2008] i KAMIŃSKIEGO oraz CHRZANOWSKIEGO [2007], że walory przyrodnicze łąk dawno zagospodarowanych na zmeliorowanych torfowiskach mieszczą się w zakresie niższych rangą klas waloryzacyjnych systemu 10-klasowego. Większość takich łąk na glebach zasobnych lub średnio zasobnych w fosfor ma małe walory przyrodnicze, odpowiadające głównie III klasie waloryzacyjnej (tab. 4). Nieco większe walory przyrodnicze – umiarkowane (IV klasa waloryzacyjna) – charakteryzują łąki położone na glebach bardzo ubogich w fosfor, zawierające w runi elementy flory półnaturalnej.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Gleby dawno zmeliorowanego torfowiska są zróżnicowane pod względem zasobności w związku fosforu – od bardzo ubogich po bardzo zasobne w ten składnik, jednocześnie należą do bardzo ubogich w potas. Występujące na nich zbiorowiska roślinne należą do bogatych florystycznie. Wiodącą grupę w runi stanowią trawy o dużej i średniej wartości gospodarczej. Od zasobności gleb w fosfor zależy zestaw gatunków dominujących i współdominujących w runi, a także struktura socjologiczna i walory przyrodnicze fitocenozy.

Na podstawie przeprowadzonych badań można wyciągnąć niżej wymienione wnioski.

1. Na badanym obiekcie występują gleby torfowo-murszowe bardzo ubogie w potas, a bardzo zasobne, średnio zasobne lub bardzo ubogie w fosfor.

2. Wykazane różnice w zawartości fosforu w glebie zostały odzwierciedlone między innymi w składzie florystycznym zbiorowisk roślinnych. Na glebach bardzo zasobnych w fosfor wykształciły się zbiorowiska trawiaste z przewagą wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L. s. str.) i wyczyńca łąkowego (*Alopecurus pratensis* L.), na średnio zasobnych – z przewagą wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L. s. str.), mozgi trzcinowatej (*Phalaris arundinacea*) i kłosówki wełnistej (*Holcus lanatus* L.), a na bardzo ubogich – z wiechliną łąkową (*Poa pratensis* L. s. str.) i kostrzewą czerwoną (*Festuca rubra* L. s. str.) oraz większym udziałem gatunków zielnych.

3. Łąki położone na glebach bardzo i średnio zasobnych w fosfor mają duże znaczenie gospodarcze i są predestynowane do intensywnego użytkowania kośnego lub kośno-pastwiskowego. Mniejsze walory gospodarcze mają zbiorowiska wykształcające się na glebach bardzo ubogich w fosfor. Pełnią one ważną funkcję ekologiczną, zwiększając różnorodność botaniczną dawno zagospodarowanych ekosystemów łąkowych.

4. Istniejące różnice w zawartości fosforu w glebie i składzie florystycznym zbiorowisk roślinnych spowodowały zróżnicowanie ich walorów przyrodniczych. Największe walory przyrodnicze mają łąki położone na glebach torfowo-murszowych o bardzo niskiej zasobności w fosfor – umiarkowane walory, a najmniejsze na glebach o bardzo dużej zasobności – małe walory.

5. Wartości wskaźników waloryzacyjnych, stanowiące podstawę oceny walorów przyrodniczych łąk, są skorelowane z zawartością fosforu w glebie.

LITERATURA

- BARSZCZEWSKI J., SAPEK B., 2000. Wpływ bydła i odchodów na stopień zanieczyszczenia gleby składnikami mineralnymi oraz stan runi w miejscach wodopojów na pastwisku. W: Nowoczesne metody produkcji pasz na użytkach zielonych i ocena ich wartości pokarmowej. Mater. Semin. 45. Falenty: Wydaw. IMUZ s. 33–40.

- BRANDYK T., 1975. Wpływ nawodnień na plonowanie łąk położonych na glebach murszowo-torfowych i murszowo-mineralnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 169 s. 143–162.
- GOTKIEWICZ J., SAPEK A., 1988. Wpływ sposobu użytkowania i nawożenia na zawartość składników mineralnych w warstwie powierzchniowej gleb torfowych. Roczn. Nauk Rol. Ser. F t. 80 z. 2–4 s. 237–260.
- KAMIŃSKI J., 2008. Zróżnicowanie florystyczne i walory przyrodnicze łąk 2-kośnych na zagospodarowanym torfowisku w zależności od warunków wilgotnościowych. Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 8 z. 2a (23) s. 87–104.
- KAMIŃSKI J., CHRZANOWSKI S., 2007. Wpływ użytkowania kośnego i pastwiskowego na właściwości fizyczne gleb oraz skład florystyczny zbiorowisk roślinnych na zmeliorowanym torfowisku. Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 7 z. 2b (21) s. 75–86.
- KOCHANOWSKA R., 1971. Niektóre czynniki ekologiczne kształtujące roślinność łąk rdestowo-ostrożeńowych (*Cirsio-Polygonetum* Tx. 51) w województwie szczecińskim. Roczn. Nauk. Rol. Ser. F t. 78 z. 1 s. 49–64.
- ŁĘKAWSKA I., 1989. Wpływ zróżnicowanych dawek nawożenia azotem na skład gatunkowy runi łąk położonych na różnych glebach torfowo-murszowych. Wiad. IMUZ t. 16 z. 2 s. 43–56.
- MATUSZKIEWICZ W., 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa: Wydaw. Nauk. PWN ss. 537.
- OBOJSKI J., STRĄCZYŃSKI S., 1995. Odczyn i zasobność gleb Polski w makro- i mikroelementy. Puławy: IUNG ss. 40.
- OKRUSZKO H., 1960. Gleby murszowe torfowisk dolinowych i ich chemiczne oraz fizyczne właściwości. Roczn. Nauk Rol. Ser. F t. 74 z. 1 s. 5–89.
- OKRUSZKO H., GOTKIEWICZ J., SZUNIEWICZ J., 1993. Zmiany zawartości mineralnych składników gleby torfowej pod wpływem wieloletniego użytkowania łąkowego. Wiad. IMUZ t. 17 z. 3 s. 139–151.
- OKRUSZKO H., SAPEK B., 1991. Zasobność gleb torfowych w składniki mineralne w aspekcie zasad nawożenia. W: Gospodarowanie na glebach torfowych w świetle 40-letniej działalności Zakładu Doświadczalnego Biebrza. Bibl. Wiad. IMUZ 77 s. 79–86.
- OŚWIT J., 2000. Metoda przyrodniczej waloryzacji mokradel i wyniki jej zastosowania na wybranych obiektach. Mater. Inf. nr 35. Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 36.
- PIETRZAK S., CHRZANOWSKI S., ZIELAZNY M., 2007. Bilanse składników nawozowych w gospodarstwie ukierunkowanym na produkcję mleka na bazie pasz z użytków zielonych położonych na glebach organicznych. Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 7 z. 2b (21) s. 129–142.
- SAPEK A., 1994. Oddziaływanie na środowisko gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka. Mater. Inf. nr 24. Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 18.
- SAPEK A., 2008. Nawożenie fosforem a jego skutki w środowisku (artykuł dyskusyjny). Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 8 z. 2b (24) s. 127–137.
- SZUNIEWICZ J., JAROS H., NAZARUK G., 1991. Gospodarka wodna na glebach torfowych. W: Gospodarowanie na glebach torfowych w świetle 40-letniej działalności Zakładu Doświadczalnego Biebrza. Bibl. Wiad. IMUZ 77 s. 43–58.
- SZUNIEWICZ K., 1974. Następcze działanie nawożenia fosforem łąki na glebie torfowej. Wiad. IMUZ t. 12 z. 1 s. 105–115.
- WASILEWSKI Z., 1999. Organizacja i użytkowanie pastwisk niżowych w systemie rolnictwa integrowanego. W: Gospodarowanie na użytkach zielonych w warunkach rolnictwa integrowanego. Mater. Semin. 44. Falenty: Wydaw. IMUZ s. 112–125.

Jan KAMIŃSKI, Sławomir CHRZANOWSKI

FLORISTIC DIFFERENTIATION AND NATURAL VALUES OF MEADOWS IN COMPARISON WITH PHOSPHORUS ABUNDANCE IN PEAT-MUCK SOILS

Key words: chemical properties of soils, natural values, post-bog meadows

S u m m a r y

The paper presents results of environmental and floristic studies carried out in productive meadow quarters of the Experimental Farm IMUZ in Biebrza (object Kuwasy) reclaimed in the 1950th. Floristic composition, phytosociological relations and natural values of meadows were estimated and compared to nutrient, particularly phosphorus content in soil.

Peat-muck soils of studied meadows were poor in potassium, their phosphorus content varied from very poor to very rich.

Economically valuable meadows dominated by the meadow grass (*Poa pratensis* L. s. str.) and the meadow foxtail (*Alopecurus pratensis* L.) with moderate contribution of herbs (mainly synanthropic) typical for meadows of the order *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* and nitrophilous herbs of the class *Artemisietea vulgaris* developed in phosphorus rich sites. In moderately rich sites a large contribution of the reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.) and the Yorkshire fog (*Holcus lanatus* L.) was noted. Meadows that developed on soils very poor in phosphorus were floristically richer. Their sward was dominated by low grasses like the red fescue (*Festuca rubra* L. s. str.) and the meadow grass (*Poa pratensis* L. s. str.). Larger than in other sites was the contribution of low-rosette herbs. The admixture of species characteristic for the class *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* increased natural values of these grasslands.

Recenzenci:

prof. dr hab. Janusz Gotkiewicz

prof. dr hab. Mikołaj Nazaruk

Praca wpłynęła do Redakcji 23.04.2009 r.