

## Zmiany w liczebności gatunków roślin w runi kompleksu Łąk Warkalsko-Trojańskich a właściwości gleb organicznych

J. ALBERSKI<sup>1</sup>, J. PAWLUCZUK<sup>2</sup>, M. OLSZEWSKA<sup>1</sup>, A. BAŁUCH-MAŁECKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Łąkarstwa i Urządzania Terenów Zieleni, <sup>2</sup>Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji Gruntów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

### Changes in the numbers of plant species in the meadow sward in terms of properties of organic soils

**Abstract.** The objective of this study, conducted in 2009–2014, was to describe the species composition of meadow communities and to determine changes in grassland vegetation after five years of extensive use for agricultural purposes. The meadows analyzed in the study are located on a former peatland of lacustrine origin, which covers an area of 746 ha and features alluvial-muck soils, muck-peat soils and muck soils developed from low-moor peat. In the research site, grasslands are used extensively and are usually mown once a year. In 2009 and after five years of extensive use, data were collected in the same 48 relevés, according to the Braun-Blanquet method. In 2009 and 2014 year 12 soil samples were collected at a depth of 5–15 cm to determine selected physical and chemical properties of soil. Analysis based on phytosociological data, performed after five years of extensive use, revealed adverse changes in the species composition of grasslands.

**Keywords:** grasslands, number of species, muck-peat soils, physicochemical properties of the soil.

## 1. Wstęp

Duża część zbiorowisk na kompleksach łąkowych w Polsce, która według MATUSZKIEWICZA (2001) oraz KUCHARSKIEGO i MICHAŁSKIEJ-HAJDUK (1994) należy do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, najczęściej występuje na łąkach świeżych, wilgotnych i okresowo wilgotnych, położonych na glebach organicznych. W takich warunkach siedliskowych wyróżniają się one dużą dynamiką sukcesji (STYPIŃSKI i GROBELNA, 2000; GRYNIA i WSP., 2001; KOZŁOWSKA i BURS, 2013; KRYSZAK, 2004). W siedliskach o wysokim uwilgotnieniu gleb, na których nie przeprowadzano konserwacji urządzeń melioracyjnych, jak i w siedliskach posusznych i suchych, należą one do zbiorowisk o małej trwałości i stabilności. Szczególnie uwidacznia się to na glebach torfowo-murszowych, które należą do bardzo labilnych typów gleb organicznych, ponieważ zachodzi w nich

proces murszenia. Poziom wód gruntowych ma wpływ zarówno na uwilgotnienie gleb organicznych, jak i na dynamikę procesu mineralizacji organicznych związków azotu, a to decyduje o właściwościach fizykochemicznych tych gleb, co z kolei determinuje skład florystyczny użytków zielonych (ALBERSKI i WSP., 2012; GAMRAT i WSP., 2010; ŁYSZCZARZ i WSP., 2010; KAMIŃSKI i SZYMANOWSKI 2007; PAWLUCZUK i ALBERSKI, 2011a; PIETRZAK, 2015). Utrzymanie wysokiej wartości produkcyjnej oraz szerokiej bioróżnorodności, która jest wyznacznikiem równowagi ekologicznej zbiorowisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, możliwe jest gdy na łąkach utrzymywany jest prawidłowy poziom wód, co umożliwia ich coroczne użytkowanie i pielęgnację. Prowadzeniu właściwej gospodarki na użytkach zielonych nie sprzyjał panujący przez wiele lat regres w rolnictwie. Nie ominął on również użytków zielonych położonych w mezoregionie Pojezierza Olsztyńskiego. W latach 90-tych ubiegłego stulecia wiele łąk w tym mezoregionie wyłączono z użytkowania lub znacznie je ograniczono. Obszar Łąk Warkalsko-Trojańskich jest tego przykładem. Obserwuje się tu zmniejszone zainteresowanie rolników pozyskiwaniem paszy dla bydła, minimalizację nakładów ponoszonych na pielęgnację tych użytków oraz na konserwację urządzeń melioracyjnych. Wszystko to przyczyniło się do zwiększenia dynamiki procesu murszenia materii organicznej, a to z kolei do niekontrolowanych i niekorzystnych z rolniczego punktu widzenia zmian właściwości fizykochemicznych gleb organicznych i florystycznych (BORAWSKA-JARMOŁOWICZ, 2008; DEMBEK, 2008; MŁYNKOWIAK i KUTYNA, 2011). W efekcie tych procesów doszło do degradacji użytków zielonych, co doprowadziło do dominacji gatunków małowartościowych gospodarczo, wypadania z runi cennych ziół i bobowatych oraz nastąpił rozwój samosiewów i krzewów (PAWLUCZUK i ALBERSKI, 2011b).

Celem badań było wykazanie zmian w liczebności gatunków roślin w runi kompleksu łąkowego po 5-ciu latach ekstensywnego użytkowania na glebach organicznych w odniesieniu do wzrostu dynamiki procesu murszenia materii organicznej w glebach torfowo-murszowych.

## 2. Materiał i metody

W latach 2009 i 2014 prowadzono badania florystyczne z uwzględnieniem warunków siedliskowych, a zwłaszcza właściwości gleb na Łąkach Warkalsko-Trojańskich w mezoregionie Pojezierze Olsztyńskie (KONDRACKI, 2000). W pierwszym roku badań gleby organiczne pod użytkami zielonymi odznaczały się wysokim stopniem uwilgotnienia na skutek zaniedbań w konserwacji urządzeń melioracyjnych. W trzecim roku badań na obiekcie pogłębiono główny rów melioracyjny. Doprowadziło to do zbytniego przesuszenia zwłaszcza warstw murszowych

gleb organicznych. W efekcie źle wykonanej melioracji zwiększyła się dynamika procesu murszenia, w warstwach stropowych gleby, co wpłynęło na znaczące zmiany właściwości fizykochemicznych tych gleb w 2014 r. Z uwagi na dużą powierzchnię (746 ha) zajmowaną przez kompleks łąkowy badania glebowe jak i florystyczne prowadzono na tak zwanej powierzchni reprezentatywnej dla całego obiektu użytkowanej jednokośnie bez nawożenia mineralnego. Wytypowano 50 hektarową powierzchnię reprezentatywną, która odzwierciedlała warunki siedliskowe całego obiektu Warkalsko-Trojańskiego. W 2009 i 2014 roku przed zbiorem pierwszego pokosu w pierwszej dekadzie czerwca, na powierzchni reprezentatywnej wykonano 48 zdjęć fitosocjologicznych runi łąkowej użytków zielonych położonych na glebach torfowo-murszowych. Skład gatunkowy runi wyceniono w siedmiostopniowej skali, stosując fitosocjologiczną metodę Braun-Blanqueta. Nazwy gatunków roślin podano według MIRKA i WSP., (2002).

W 2009 roku na powierzchni reprezentatywnej, wykopano 12 odkrywek glebowych do 150 cm, w których zidentyfikowano rodzaj utworu organicznego. W profilach glebowych dokonano opisu cech morfologicznych poziomów genetycznych na podstawie, których zdefiniowano typ gleby organicznej. W odkrywkach glebowych w tych samych terminach kiedy prowadzono badania florystyczne z warstw 5–15 cm, objętych procesem murszenia pobrano próbki do określenia właściwości fizycznych i chemicznych gleby. Otrzymane w 2009 i 2014 roku wyniki badań właściwości fizyczno-chemicznych z uwagi, że gleby organiczne były położone na powierzchniach reprezentatywnych, zostały uśrednione. Popielność próbek glebowych oznaczono po spaleniu w piecu muflowym w temperaturze 550°C (straty masy podczas prażenia przyjęto za zawartość materii organicznej), wilgotność aktualną określono metodą suszarkową, gęstość objętościową gleby suchej oznaczono po wysuszeniu w temperaturze 105°C próbek pobranych w cylinderkach o pojemności 100 cm<sup>3</sup>. Gęstość właściwą utworów organicznych obliczono z równania regresji, zaproponowanego przez OKRUSZKĘ (1971), a porowatość ogólną obliczono wg wzoru:

$$fc = 1 - (gc : gw) 100 \text{ gdzie:}$$

$fc$  – porowatość ogólna, % obj.;

$gc$  – gęstość objętościowa, g·cm<sup>-3</sup>;

$gw$  – gęstość właściwa, g·cm<sup>-3</sup>.

Analizy chemiczne gleb wykonano metodami, ogólnie stosowanymi dla gleb organicznych: kwasowość w 1N KCl, fosfor i potas – metodą Egnera-Riehma, magnez – metodą Schachtschabela, wapń i sód – metodą uniwersalną Nowosielskiego, a miedź, cynk, mangan i żelazo – metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA). Zawartość N–NO<sub>3</sub> i N–NH<sub>4</sub>, stanowiący łącznie N-mineralny, który ma duży wpływ na skład florystyczny runi łąkowej, a będącej efektem mineralizacji organicznych związków azotu i będącej jednocześnie odzwiercie-

dleniem stopnia zagospodarowania kompleksu łąkowego, oznaczono metodą inkubacji (PAWLUCZUK, 2001; 2012)

### 3. Wyniki i dyskusja

Badane użytki zielone położone są na torfowisku niskim, wchodzącym w skład kompleksu Łąk Warkalsko-Trojańskich. Cały obiekt o powierzchni 746 ha stanowi torfowisko pojeziorowe, gdzie dominują gleby torfowo-murszowe, a na obrzeżach misy pojeziorowej występują na niewielkim areale gleby torfowo-mułowe (SYSTEMATYKA, 1989). Według najnowszej systematyki wszystkie te typy gleb obecnie zaliczane są do działu gleb organicznych (SYSTEMATYKA, 2011). Na powierzchniach reprezentatywnych, gdzie prowadzono badania florystyczne występują gleby torfowo-murszowe (MtIIba), średnio zmurszałe, wytworzone z torfu mechowiskowego słabo rozłożonego, zalegającego na torfie mechowiskowym średnio rozłożonym występującym w całym profilu glebowym. Warstwy stropowe murszu torfowego, odznaczały się wysoką popielnością od 69,6 do 74,8%, (tab. 1).

Tabela 1. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb organicznych na łąkach Warkalsko-Trojańskich

Table 1. Physical and chemical properties in organic soils on Warkalsko-Trojańskich meadows

Wyszczególnienie Specification	Wartość średnia Mean value	
	2009	2014
Popielność (% p.s.m.) Ash content (% ADM)	69,60	74,80
Gęstość objętościowa ( $\text{g cm}^{-3}$ ) Bulk density ( $\text{g cm}^{-3}$ )	0,29	1,03
Gęstość właściwa ( $\text{g cm}^{-3}$ ) Specific density ( $\text{g cm}^{-3}$ )	2,18	2,26
Wilgotność aktualna (% obj.) Actual moisture content (% vol)	69,85	33,23
Porowatość ogólna (%) Total porosity (%)	49,50	83,00
Pojemność wodna kapilarna (%) Capillary water capacity (%)	45,32	81,22
Pojemność wodna maksymalna (%) Maximum water capacity (%)	46,88	83,15

cd. tabeli 1

Wyszczególnienie Specification	Wartość średnia Mean value	
	2009	2014
pH w KCl pH in KCl	5,59	5,82
Pierwiastki ogółem (%) Total elements (%)		
N	0,86	2,29
P	0,10	1,94
K	0,03	0,15
Mg	0,03	0,09
Ca	1,41	2,35
Na	0,01	0,03
Cu	1,05	5,00
Mn	2,26	8,50
Zn	2,50	6,97
Pierwiastki przyswajalne w 0,5 M HCl (mg 100g <sup>-1</sup> gleby) Elements soluble in the 0.5 M HCl (mg 100g <sup>-1</sup> soil)		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40,00	90,30
K <sub>2</sub> O	10,80	15,60
Mg	25,80	40,80
Mn	35,50	83,90
Cu	0,49	1,06
Zn	1,45	2,56
N-NO <sub>3</sub>	22,90	40,80
N-NH <sub>4</sub>	9,20	10,00

Wysoka zawartość części mineralnych w wierzchnich warstwach tych gleb organicznych związana jest w głównej mierze z zachodzącym procesem mineralizacji organicznych związków azotu, w trakcie którego dochodzi do uwalniania N-NO<sub>3</sub> i N-NH<sub>4</sub>. Zawartość N-NO<sub>3</sub> i N-NH<sub>4</sub> w glebach organicznych jest również wskaźnikiem informującym, czy prawidłowo zagospodarowany jest kompleks łąkowy. W 2009 roku zawartość N-NO<sub>3</sub> i N-NH<sub>4</sub> kształtowała się na średnim poziomie, natomiast w 2014 roku zawartość tych składowych N-mineralnego, zwłaszcza N-NO<sub>3</sub> (40,80 mg·100g<sup>-1</sup> gleby), kształtowała się na poziomie bardzo wysokim. Wysoka zawartość N-NO<sub>3</sub> świadczy również o wysokiej dynamice procesu mineralizacji organicznych związków azotu w badanych glebach organicznych co jest efektem przesuszenia gleb organicznych (tab. 1).

Stosunek N–NO<sub>3</sub> do N–NH<sub>4</sub> w badanych glebach organicznych również wzrósł znacznie powyżej jedności, co świadczy o sprzyjających warunkach do przebiegu procesu murszenia i zbytym uwalnianiu N–NO<sub>3</sub> (PAWLUCZUK, 2001; 2012; PAWLUCZUK i GOTKIEWICZ, 2003). Pozostałe właściwości fizyczno–wodne gleb organicznych Łąk Warkalsko-Trojańskich kształtują się na poziomie najczęściej występującym w glebach organicznych, średnio zmurszałych. W badanych glebach organicznych zawartość fosforu i miedzi była średnia, natomiast potasu oraz magnezu niska i bardzo niska (ZALECENIA NAWOZOWE, 1990). Średnia zawartość fosforu w badanych glebach torfowych może być związana z wysoką dynamiką procesu mineralizacji organicznych związków azotu, podczas którego zachodzi również uwalnianie fosforu (PAWLUCZUK, 2012).

W 2009 roku na badanym obiekcie była prowadzona ekstensywna gospodarka użytków zielonych polegająca na zbieraniu jednego pokosu, po którym nie stosowano nawożenia mineralnego. Taki stan zagospodarowania był uzależniony od wysokiej wilgotności gleb organicznych (69,85%) i bardzo niskiej zawartości N–NO<sub>3</sub> (22,90 mg 100g<sup>-1</sup>gleby). Wyniki badań wykazały, że w 2011 roku warstwy murszowe gleb organicznych uległy przesuszeniu w efekcie pogłębienia głównego rowu melioracyjnego. Analiza składu botanicznego runi badanego obiektu, na podstawie zdjęć fitosocjologicznych, wykazała niekorzystne zmiany po 5-ciu latach użytkowania i nieprawidłowej gospodarki wodnej na glebach organicznych. W roku 2014 w runi badanych użytków zielonych zaobserwowano zmniejszenie łącznej liczby gatunków roślin z 96 do 88 (tab. 2).

Tabela 2. Gatunki najczęściej występujące w runi  
Table 2. The most frequent species in the sward

Wyszczególnienie Specification	Rok badań Year of research					
	2009			2014		
Łączna / średnia liczba gatunków roślin Total / mean number of plant species	96 / 23			88 / 21		
Gatunek Species	N	S	D	N	S	D
Trawy Grasses						
<i>Festuca rubra</i> L. s. s.	35	IV	733,3	41	V	1212,4
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	27	III	855,2	34	IV	1147,4
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P.Be- auv.	18	II	809,5	20	III	1022,0
<i>Holcus lanatus</i> L.	18	II	636,2	26	III	774,2

cd. tabeli 2

Wyszczególnienie Specification	Rok badań Year of research					
	2009			2014		
Łączna / średnia liczba gatunków roślin Total / mean number of plant species	96 / 23			88 / 21		
Gatunek Species	N	S	D	N	S	D
<i>Poa pratensis</i> L.	17	II	520,5	14	II	450,0
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	12	II	424,4	8	I	255,8
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	14	II	317,1	8	I	251,4
<i>Phleum pratense</i> L.	7	I	284,1	3	I	170,2
<i>Dactylis glomerata</i> L.	6	I	239,0	6	I	214,5
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	8	I	53,8	5	I	22,4
Bobowate Legumes						
<i>Vicia cracca</i> L.	25	III	352,1	27	III	422,7
<i>Trifolium repens</i> L.	22	III	341,6	14	II	223,9
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	12	II	534,1	16	II	320,3
<i>Lotus uliginosus</i> Schk.	16	II	514,7	10	II	482,2
<i>Trifolium pratense</i> L.	11	II	67,4	7	I	21,1
Zioła i chwasty Herbs and weeds						
<i>Rumex acetosa</i> L.	36	IV	895,4	40	V	1245,2
<i>Achillea millefolium</i> L.	36	IV	634,2	38	IV	742,4
<i>Ranunculus repens</i> L.	27	III	527,4	29	IV	712,2
<i>Geum rivale</i> L.	21	III	428,0	26	III	540,3
<i>Ranunculus acris</i> L. s. str.	25	III	321,4	18	II	282,1
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	22	III	185,4	17	II	131,4
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	17	II	523,2	24	III	416,9
<i>Equisetum palustre</i> L.	16	II	354,2	13	II	212,0
<i>Plantago lanceolata</i> L.	16	II	312,1	20	III	482,3
<i>Galium mollugo</i> L.	15	II	217,5	17	II	264,3
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	10	II	187,5	12	II	282,0
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	16	II	187,2	23	III	254,6
<i>Carex hirta</i> L.	8	I	114,8	6	I	218,1

Objaśnienia – Explanations: N – liczebność – abundance; S – stałość – constancy; D – współczynnik pokrycia powierzchni – cover coefficient

Ponadto w runi łąkowej częściej występowały gatunki traw małowartościowych pod względem paszowym oraz odnotowano większe nasilenie ziół i chwastów. Gatunki małowartościowe takie jak: kłosówka wełnista (*Holcus lanatus* L.), śmiałek darniowy (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.) i tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum* L.), występują w przypadku ekstensywnego nawożenia, przesuszenia gleb.

W badanych fitocenozach dominowały wymienione gatunki i jednocześnie w mniejszym nasileniu występowały trawy wartościowe głównie: kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis* Huds.), tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.), czy wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.). Podobne wyniki dotyczące występowania w runi traw na glebie torfowo-murszowej podają MIATKOWSKI i TURBIAK (2016). W 2014 roku rzadziej i w nieco mniejszym udziale notowano gatunki bobowate, szczególnie koniczynę białą (*Trifolium repens* L.). Występującymi licznymi gatunkami w runi (szczególnie w roku 2014), były niepożądane gatunki chwastów: jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens* L.), kuklik zwisyły (*Geum rivale* L.), szczaw zwyczajny (*Rumex acetosa* L.) i wiązówka błotna (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.). Wysoki udział traw małowartościowych i chwastów, świadczy o postępującej degradacji runi łąkowej (DUCKA i BARSZCZEWSKI, 2012), a w efekcie może doprowadzić do jej całkowitej degradacji (GRZEGORCZYK i WSP., 2001; MATUSZKIEWICZ, 2001; URBAN i GRZYWNA, 2003). Podobnie jak w badaniach RYGIELSKIEGO (2001) oraz GRZEGORCZYKA i WSP., (2001) zaobserwowano, że w kompleksie Łąk Warkalsko-Trojańskich brak konserwacji urządzeń melioracyjnych przyczynił się do zmian uwilgotnienia gleb organicznych w efekcie czego nastąpiła przebudowa zbiorowisk roślinnych, w których zaznaczyła się ekspansja ubogich fitocenoz.

#### 4. Wnioski

- Gleby organiczne wchodzące w skład kompleksu Łąk Warkalsko-Trojańskich w 2009 roku charakteryzowały się wysoką wilgotnością oraz średnią zawartością N-NO<sub>3</sub>. Po zabiegach melioracyjnych w 2014 roku nastąpiło przesuszenie warstw murszowych i wskutek wzrostu dynamiki procesu murszenia doszło do wysokiego uwalniania N-mineralnego, a zwłaszcza jej formy N-NO<sub>3</sub>.
- W wyniku wzrostu dynamiki procesu murszenia w glebach organicznych Łąk Warkalsko-Trojańskich znacznie wzrosła zasobność badanych gleb zwłaszcza w P-mineralny.
- W runi badanych użytków zielonych zaobserwowano zmniejszenie liczby gatunków roślin. Częściej występowały gatunki traw małowartościowych



pod względem paszowym oraz odnotowano większe nasilenie ziół i chwastów.

- Ekstensywne użytkowanie łąk przyczyniło się do pogorszenia pod względem paszowym składu gatunkowego runi, w której częściej i liczniej występowały takie gatunki traw jak: *Ranunculus repens* L., *Geum rivale* L., *Rumex acetosa* L. i *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.).

## Literatura

- ALBERSKI J., GRZEGORCZYK S., PAWLUCZUK J., 2012. Warunki siedliskowe fitocenoz ze znaczącym udziałem *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv. w runi użytków zielonych Pojezierza Olsztyńskiego. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 12, 3 (39) 7–15.
- BORAWSKA-JARMUŁOWICZ B., 2008. Zmiany w składzie florystycznym runi łąkowej po pięciu latach od zaprzestania nawożenia i przy jednokrotnym koszeniu. Łąkarstwo w Polsce, 11, 33–42.
- DEMBEK R., 2008. Wartość rolnicza ekstensywnie użytkowanych łąk w dolinie Kanału Bydgoskiego. Łąkarstwo w Polsce, 11, 237–245.
- DUCKA M., BARSZCZEWSKI J., 2012. Degradacja runi łąkowej w warunkach optymalnego uwilgotnienia i zróżnicowanego nawożenia. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 12, 3 (39), 9–51.
- GAMRAT R., KOCHANOWSKA R., NIEDŹWIECKI E., 2010. Zróżnicowanie warunków siedliskowych i zbiorowisk roślinnych w dolinie Iny w okolicach Sowna. Część III. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych na tle warunków glebowych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 10, 1 (29), 157–165.
- GRYNIA M., KRYSZAK A., GRZELAK M., KRYSZAK J., 2001. Zróżnicowanie ekosystemów łąkowych w krajobrazie. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 478, 437–444.
- GRZEGORCZYK S., GRABOWSKI K., BENEDYCKI S., 2001. Zmiany roślinności łąkowej w zależności od użytkowania. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 478, 35–40.
- KAMIŃSKI J., SZYMANOWSKI M., 2007. Wpływ nawożenia mineralnego na plonowanie, skład florystyczny i walory przyrodnicze łąk na glebie torfowo-murszowej w świetle wyników wieloletniego doświadczenia. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 7, 2a (20), 191–208.
- KONDRACKI J., 2000. Geografia regionalna Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, wydanie II, ss. 40.
- KOZŁOWSKA T., BURS W., 2013. Przekształcanie się zbiorowisk łąkowych w wyniku zmian uwilgotnienia siedlisk łąkowych. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 58 (4), 7–11.
- KRYSZAK A., 2004. Synantropizacja wybranych zbiorowisk łąkowych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 4, 1 (10), 201–208.
- KUCHARSKI L., MICHALSKA-HAJDUK D., 1994. Przegląd zespołów z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stwierdzonych w Polsce. Wiadomości Botaniczne, 38 (1/2), 95–104.
- ŁYSZCZARZ R., DEMBEK R., SUŚ R., ZIMMER-GRAJEWSKA M., KORNACKI P., 2010. Renowacja łąk trwałych położonych na glebach torfowo-murszowych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 10, 4 (32), 129–148.

- MATUSZKIEWICZ W., 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 536.
- MIATKOWSKI Z., TURBIAK J., 2016. Wpływ nawożenia na skład runi i plonowanie łąki na glebie torfowo-murszowej w warunkach leja depresji wody gruntowej. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 16, 1 (53), 39–53.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 1–442.
- MŁYNKOWIAK E., KUTYNA I., 2011. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w krajobrazie rolniczym zachodniej części Pojezierza Drawskiego. *Łąkarstwo w Polsce*, 14, 85–103.
- OKRUSZKO H., 1971. Określenie ciężaru właściwego gleb hydrogenicznych na podstawie zawartości w nich części mineralnych. *Wiadomości IMUZ*, 10 (1), 47–54.
- PAWLUCZUK J., 2001. Mineralizacja związków azotu w glebach torfowych na tle zróżnicowanych warunków siedliskowych obszarów młodo glacialnych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 476, 243–250.
- PAWLUCZUK J., 2012. Azot i fosfor w glebach organicznych na tle zróżnicowanych warunków siedliskowych oraz sposobów ich użytkowania w obszarach młodoglacialnych Polski północno-wschodniej. *Rozprawy i monografie, UWM w Olsztynie*, 174, ss. 178.
- PAWLUCZUK J., ALBERSKI J., 2011a. Skład florystyczny runi łąk na glebach organicznych Równiny Sępopolskiej w zależności od ich sposobu użytkowania. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 560, 39–246.
- PAWLUCZUK J., ALBERSKI J., 2011b. Warunki siedliskowe i roślinność użytków zielonych na glebach torfowo-murszowych z terenu Pojezierza Olsztyńskiego. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 11 (3), 83–195.
- PAWLUCZUK J., GOTKIEWICZ J., 2003. Ocena procesu mineralizacji w glebach wybranych ekosystemów torfowiskowych Polski północno-wschodniej w aspekcie ochrony zasobów glebowych. *Acta Agrophysica*, 1 (4), 721–728.
- PIETRZAK S., 2015. Kształtowanie się stanu ilościowego azotu mineralnego w glebach organicznych pod użytkami zielonymi w Polsce. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 15, 2 (50), 87–96.
- RYGIELSKI T., 2001. Kierunki sukcesji zbiorowisk łąkowych nad jeziorem Dąbie w latach 1956–1997. *Łąkarstwo w Polsce*, 4, 149–160.
- STYPIŃSKI P., GROBELNA D., 2000. Kierunki sukcesji zbiorowisk roślinnych na zdegradowanych i wyłączonych z użytkowania dawnych terenach łąkowych. *Łąkarstwo w Polsce*, 3, 151–157.
- SYSTEMATYKA, 1989. *Systematyka Gleb Polski*. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Warszawa. *Roczniki Gleboznawcze*, Wydanie 4, 40 (3).
- SYSTEMATYKA, 2011. *Systematyka Gleb Polski*. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Warszawa. *Roczniki Gleboznawcze*, Wydanie 5, 62 (3).
- URBAN D., GRZYWNA A., 2003. Zbiorowiska roślinności łąkowej z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w dolinie Ochoty. *Annales UMCS*, 58, 155–166.
- ZALECENIA NAWOZOWE, 1990. Część I. Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebach makro- i mikroelementów. Wydawnictwo IUNG, Puławy, 6.

## Changes in the numbers of plant species in the meadow sward in terms of properties of organic soils

J. ALBERSKI<sup>1</sup>, J. PAWLUCZUK<sup>2</sup>, M. OLSZEWSKA<sup>1</sup>, A. BAŁUCH-MAŁECKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Grassland and Green Space Management, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

<sup>2</sup>*Department of Soil Science and Land Reclamation, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

### Summary

The objective of this study, conducted in 2009–2014, was to describe the species composition of meadow communities and to determine changes in grassland vegetation after six years of extensive use for agricultural purposes. The meadows analyzed in the study are located on a former peatland of lacustrine origin, which covers an area of 746 ha and features alluvial-muck soils, muck-peat soils and muck soils developed from low-moor peat. In the research site, grasslands are used extensively and are usually mown once a year. In 2009 and after five years of extensive use, data were collected in the same 48 relevés, according to the Braun-Blanquet method. Soil samples were collected at a depth of 5–15 cm to determine selected physical and chemical properties of soil.

The analyzed meadows are an example of extensively managed grasslands, characterized by limited grazing, minimized inputs for cultivation, and overgrown and neglected drainage ditches. An analysis based on phytosociological data, performed after six years of extensive use, revealed adverse changes in the species composition of grasslands. In 2014, low-value grass species predominated in the sward, including *Anthoxanthum odoratum* (sweet vernal grass), *Deschampsia cespitosa* (tufted hairgrass) and *Holcus lanatus* (meadow soft grass). The abundance of high-value grass species, such as *Festuca pratensis* (meadow fescue), *Phleum pratense* (timothy) and *Poa pratensis* (common meadow-grass), was lower. Legume species, in particular white clover, were less frequent and less abundant in 2014. The predominant and abundant plant species in the sward (particularly in 2014) were undesirable weeds such as *Rumex acetosa* (common sorrel), *Ranunculus repens* (creeping buttercup), *Geum rivale* (water avens) and *Filipendula ulmaria* (meadow sweet).

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr inż. Jacek Alberski

Katedra Łąkarstwa i Urządzania Terenów Zieleni

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Plac Łódzki 1

10-718 Olsztyn

tel. 89 523 35 64

e-mail: alberj@uwm.edu.pl