

Sławomir Roj-Rojewski¹, Anna Korol, Anna Zienkiewicz

WPŁYW WARUNKÓW WODNYCH NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I POKRYWĘ ROŚLINNĄ GLEB MURSZOWYCH POŁOŻONYCH NA ODWODNIONYCH SIEDLISKACH MUŁOWYCH

Streszczenie: Proces murszenia na obszarach mułowych jest znacznie słabiej rozpoznany niż na torfowiskach. Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanych warunków wodnych na wykształcenie, podstawowe właściwości fizyczne i pokrywę roślinną gleb murszowych położonych na wybranych odcinkach doliny Narwi i doliny Supraśli stanowiących odwodnione siedliska mułowe. Porównywane obiekty wykazują znaczne podobieństwo pod względem zbiorowisk roślinnych oraz pokrywy glebowej. Porasta je zbiorowisko mozgi trzcinowatej *Phalaridetum arundinaceae* z domieszką gatunków wskazujących na przesuszenie siedlisk. W wierzchniej warstwie gleb stwierdzono obecność murszów mułowych o miąższości 15–25 cm. Na badanym obszarze doliny Narwi wykształciły się gleby murszowo-glejowe, natomiast w dolinie Supraśli glebom tym towarzyszą gleby limnowo-murszowe. Mursze zalegają na utworach murszowatych lub mułach zapiaszczonych, które podścielają piaski luźne i słabogliniaste. Badane siedliska w dolinie Narwi wykazują większe przesuszenie niż podobne siedliska w dolinie Supraśli. W okresach letnich cechujących się wyższymi od przeciętnych opadami deszczu gleby murszowe wykształcone w dolinie Narwi odznaczają się niską wilgotnością oraz znaczną zawartością powietrza w wierzchnich warstwach. Wynika to z silnie drenującego działania koryta rzeki Narew. Ma to wpływ na niższą produktywność porastających je łąk. Z kolei badane gleby murszowe, a szczególnie limnowo-murszowe, położone w dolinie Supraśli wykazują w takich okresach znaczną wilgotność, co wpływa na nietypowo niskie wartości ich gęstości objętościowej oraz zawartości powietrza, a także dosyć wysoką kurczliwość całkowitą. Jest to efekt niewłaściwej pracy rowów odwadniających w ostatnich latach. Stwierdzone różnice w warunkach wodnych między porównywanymi obiektami nie odzwierciedlają się w budowie profilowej tworzących je gleb oraz w zbiorowiskach roślinnych. Różnice te będą widoczne w najbliższej przyszłości, jeśli nie zmienią się aktualne warunki wodne.

Słowa kluczowe: siedlisko mułowe, murszenie, mursz mułowy, gleba limnowo-murszowa, gleba murszowo-glejowa, budowa profilowa, właściwości fizyczne gleb.

WSTĘP

Efektom odwodnienia siedlisk hydrogenicznych jest zjawisko decesji, objawiające się intensywną humifikacją i mineralizacją masy organicznej, które w konsekwencji prowadzi do poważnych zmian fizycznych, chemicznych i biologicznych w glebie,

¹ Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok, e-mail: s.roj@pb.edu.pl

zwanych procesem murszenia. Proces ten jest bardzo dobrze rozpoznany na siedliskach torfowych [Łachacz 2001, Okruszko 1960, Okruszko i Piaścik 1990], natomiast znacznie słabiej – w przypadku siedlisk mułowych [Okruszko 1969, Roj-Rojewski 2006, Roj-Rojewski 2007, Smólczyński i in. 2000]. Typowe mułowiska w stanie akumulacji zajmują większe obszary w naszym kraju jedynie w dolinie Biebrzy wykształconej w Kotlinie Biebrzy Dolnej [Banaszuk 2000, Roj-Rojewski 2006]. Mułowiska w innych dolinach rzecznych nie zachowały się w tak dobrym stanie i są najczęściej silnie odwodnione [Banaszuk 2004; Dembek i Danielewska 1996, Kiryluk 2007, Smólczyński i in. 2000]. Ze względu na znacznie wyższy stopień rozkładu budujących je mułów w stosunku do torfów, siedliska te są bardziej podatne na odwodnienie niż torfowiska. Zachodzący w nich proces murszenia przebiega więc szybciej i powoduje większe przekształcenia.

Dolina Narwi położona pomiędzy Surażem a Rzędzianami to jeden z najcenniejszych obszarów mokradłowych w kraju, objęty ochroną w postaci Narwiańskiego Parku Narodowego. W dolinie zdecydowanie przeważają siedliska torfowe. Dolinę Narwi w pobliżu Suraża wypełniają jednak przede wszystkim utwory aluwialne w postaci piasków luźnych i gliniastych, które budują dominujące tu gleby madowe [Banaszuk 2004]. W niższych, bardziej uwodnionych partiach terenu, w zasięgu starorzeczy Narwi na skutek obecności roślinności bagiennej wykształciły się utwory mułowe lub torfiaste. Ze względu na silnie drenujące działanie koryta rzeki Narew siedliska te są obecnie odwodnione, a utwory organiczne tam zakumulowane podlegają procesowi murszenia.

Rzeka Supraśl jest prawym dopływem Narwi, który zachował swój naturalny charakter tylko na niewielkim odcinku. Większa część rzeki została uregulowana i obwałowana, natomiast obszar jej doliny zmeliorowany, szczególnie w dolnym biegu rzeki. Konsekwencją tego jest dominacja w dolinie Supraśli gleb murszowych, przeważnie na obszarze torfowisk. Tylko niewielkie fragmenty doliny pokrywają mułowiska, obecnie przeważnie odwodnione, których większe powierzchnie występują w okolicy Jurowiec.

Na skutek zaburzenia warunków wodnych w ciągu ostatnich 25 lat w obrębie doliny Supraśli powiększył się areal gleb objętych murszeniem [Kiryluk 2007]. Największy przyrost gleb zmurszałych nastąpił w granicach zasięgu leja depresyjnego w okolicy miejscowości Jurowce oraz na odcinku między rzekami Supraśl i Biała, który powstał wskutek poboru wód podziemnych z ujęć głębinowych.

Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanych warunków wodnych na wykształcenie, podstawowe właściwości fizyczne i pokrywą roślinną gleb murszowych położonych na wybranych odcinkach doliny Narwi i doliny Supraśli stanowiących odwodnione siedliska mułowe.

METODYKA BADAŃ

Badania terenowe prowadzono w sierpniu 2009 roku na 4 powierzchniach badawczych położonych na siedliskach fluwiogenicznych zalewanych okresowo suchych.



Rys. 1. Lokalizacja profili badanych gleb w dolinie Narwi i w dolinie Supraśli
Fig. 1. Localization of analysed soil profiles in the Narwa valley and the Supraśl valley

Dwie pierwsze znajdowały się w dolinie Narwi w pobliżu miejscowości Suraż (profil nr 1 i 2, rys. 1), zaś dwie pozostałe w dolinie Supraśli w okolicy Jurowiec (profil 3 i 4, rys. 1). Na każdej z powierzchni wykonano po jednej odkrywcę glebowej, opisano budowę profilową gleb, wykonano zdjęcia fitosocjologiczne zbiorowisk roślinnych, a także oznaczono wybrane właściwości fizyczne gleb: skład granulometryczny metodą areometryczną, popielność, gęstość objętościową, kurczliwość całkowitą i pojemności wodne metodą wagowo-suszarkową, gęstość właściwą metodą alkoholową oraz aktualną zawartość powietrza w glebie jako różnicę między pojemnością wodną maksymalną a wilgotnością aktualną. Wszystkie oznaczenia wykonano w 3 powtórzeniach. Między wybranymi parametrami obliczono korelacje porządku rang Spearmana r_s przy $p < 0,05$ przy użyciu programu STATISTICA 10.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zgodnie z najnowszą systematyką gleb Polski [Systematyka gleb Polski 2011] gleby na powierzchniach badawczych założonych w dolinie Narwi sklasyfikowano jako murszowo-glejowe GWmrg. Jest to jednostka w randze podtypu w typie gleb glejowych należących do rzędu gleb glejoziemnych.

W profilu 1 w powierzchniowym poziomie murszowym *murshic* M zalega mursz mułowy próchniczny o miąższości 15 cm (tab. 1). Niżej występuje poziom Au1 z utworem murszowatym. Na głębokości 20–30 cm wyróżniono poziom Au2, zbudowany z utworu murszastego. Pod nim zalega poziom glejowy Gc, zawierający dużą ilość kongrecji Fe. Wytrącenia Fe występują też w wyższych poziomach i świadczą o panowaniu zmiennych warunków oksydo-redukcyjnych. Na głębokości 60 cm znajduje się poziom glejowy G. Poziomy glejowe buduje piasek słabogliniasty z domieszką mułu oraz kawałkami drewna.

Warstwa murszu mułowego w profilu 2 ma większą miąższość niż w profilu 1 i wynosi 25 cm (tab. 1). Mursz ten różnicuje się na próchniczny (poziom M1) o miąższości 15 cm i ziarnisty (poziom M2) – 10 cm. Podściela go 10-cm warstwa utworu murszowatego. Niżej zalega poziom przejściowy AC o miąższości 10 cm, zbudowany z piasku luźnego z domieszką mułu, a pod nim poziom skały macierzystej z oglejeniem plamistym Cg. Wytrącenia Fe występują do głębokości 80 cm. Poniżej tej głębokości wykształcił się poziom glejowy G. Poziomy Cg i G buduje piasek słabogliniasty.

Gleby na powierzchniach badawczych w dolinie Supraśli sklasyfikowano jako: limnowo-murszowe oraz murszowo-glejowe [Systematyka gleb Polski 2011]. Profil 3 reprezentuje glebę, którą przyporządkowano do rzędu gleb organicznych, typu murszowych oraz podtypu limnowo-murszowych OMI_m. Poziomem diagnostycznym tej gleby jest poziom *murshic* M o miąższości 25 cm zbudowany z murszu mułowego z licznymi plamkami Fe (tab. 1). Różnicuje się on na dwa podpoziomy: M1 – poziom darniowy na głębokości 0–15 cm, zawierający mursz próchniczny oraz M2 – poziom poddarniowy na głębokości 15–25 cm z murszem o strukturze ziarnistej. Bezpośrednio pod tym poziomem zalega poziom organiczny Lc o miąższości 50 cm, zbudowany z

Tabela 1. Opis poziomów glebowych badanych gleb

Table 1. Description of horizons of analysed soils

Profil glebowy Soil profile	Głębokość Depth [cm]	Poziom glebowy Horizon	Opis poziomu Description of horizon
1 GWmrg	0-15	M	mursz mułowy próchniczny, ciemnobrunatny, rdzawe plamki Fe, duża ilość korzeni roślin; humus muddy moorsh, dark-brown, rust-coloured spots of Fe precipitates, many plant roots
	15-20	Au1	utwór murszowaty, szarobrunatny, rdzawe warstewki i plamki Fe; moorsh-like deposit, grey and brown, rust-coloured layers and spots of Fe precipitates
	20-30	Au2	utwór murszasty, szarobrunatny, rdzawe plamki Fe; moorshy deposit, grey and brown, rust-coloured spots of Fe precipitates
	30-60	Gc	piasek słabogliniasty, konkretje Fe w postaci rurek, drobnych pieprzy i plam, barwa w przewodzie rdzawa, lokalnie żółto-szara, miejscami domieszka ciemnoszarego mułu, oglejenie całkowite; loamy sand, Fe concretions in the form of tubes, little peppers and spots, mostly rust-coloured, locally yellow and grey, locally admixture of black mud, total gleying
	60-130	G	piasek słabogliniasty, szary, miejscami kawałki drewna oraz domieszka ciemnoszarego mułu, oglejenie całkowite; loamy sand, grey, locally pieces of wood and admixture of black mud, total gleying
2 GWmrg	0-15	M1	mursz mułowy próchniczny, ciemnobrunatny, liczne rdzawe plamki Fe, duża ilość korzeni roślin; humus muddy moorsh, dark-brown, many of rust-coloured spots of Fe precipitates, many plant roots
	15-25	M2	mursz mułowy ziarnisty, ciemnobrunatny, żółto-rdzawe plamki i warstewki Fe; coarse-aggregate muddy moorsh, dark-brown, yellow and rust-coloured spots and layers of Fe precipitates
	25-35	Au	utwór murszowaty, szarobrunatny, nieliczne pomarańczowe plamki Fe, miejscami kawałki drewna; moorsh-like deposit, dark-brown, few orange spots of Fe precipitates, locally pieces of wood
	35-45	AC	piasek luźny, szary, domieszka ciemnoszarego mułu, nieliczne pomarańczowe plamki Fe, kawałki drewna; sand, grey, admixture of black mud, few orange spots of Fe precipitates, pieces of wood
	45-80	Cg	piasek słabogliniasty, popielaty, miejscami wkładki ciemnoszarego mułu, nieliczne żółte plamki Fe, kawałki drewna, oglejenie plamiste; loamy sand, ashen, locally dark-grey mud inserts, few yellow spots of Fe precipitates, pieces of wood, spotty gleying
	80-130	G	piasek słabogliniasty, ciemnoszary, miejscami domieszka ciemnoszarego mułu, kawałki drewna, oglejenie całkowite; loamy sand, dark-grey, locally admixture of dark-grey mud, pieces of wood, total gleying
3 OMlm	0-15	M1	mursz mułowy próchniczny, ciemnobrunatny, rdzawe plamki Fe, duża ilość korzeni roślin; humus muddy moorsh, dark-brown, rust-coloured spots of Fe precipitates, many plant roots
	15-25	M2	mursz mułowy ziarnisty, ciemnobrunatny, rdzawe plamki Fe; coarse-aggregate muddy moorsh, dark-brown, rust-coloured spots of Fe precipitates
	25-75	Lc	muł zapiaszczony, brunatny, wytrącenia Fe w postaci rdzawo-pomarańczowych plamek i warstwek; sandy mud, brown, rust-coloured and orange spots and layers of Fe precipitates
	75-130	G	piasek luźny, szary, domieszka czarnego mułu, całkowicie oglejony; sand, grey, admixture of black mud, total gleying
4 GWmrg	0-15	M	mursz mułowy próchniczny, ciemnobrunatny, rdzawe plamki Fe, duża ilość korzeni roślin; humus muddy moorsh, dark-brown, rust-coloured spots of Fe precipitates, many plant roots
	15-42	Au	utwór murszowaty, brunatny, rdzawe plamki Fe; moorsh-like deposit, brown, rust-coloured spots of Fe precipitates
	42-130	G	piasek słabogliniasty, szaro-żółty, domieszka czarnego mułu, rdzawe plamki Fe, całkowicie oglejony; loamy sand, grey and yellow, admixture of black mud, rust-coloured spots of Fe precipitates, total gleying

mułu zapiaszczonego z wytrąceniami Fe. Podściela go poziom glejowy G z piaskiem luźnym i warstewkami mułu.

Glebę w profilu 4 określono jako murszowo-glejową GWmrg. W wierzchnim poziomie M znajduje się mursz mułowy próchniczny o miąższości 15 cm (tab. 1). Bezpośrednio pod nim występuje poziom murszowaty Au o miąższości 27 cm zbudowany z utworu murszowatego, zaś poniżej zalega poziom glejowy G z piaskiem słabogliniastym i domieszką mułu. W całej glebie występują liczne plamki żelaza.

Wszystkie badane powierzchnie porasta zbiorowisko *Phalaridetum arundinaceae*, czyli szuwar mozgowy, który powszechnie występuje na siedliskach mułowych, szczególnie odwodnionych [Bartoszuk 1996, Okruszko 1969, Roj-Rojewski 2006, Roj-Rojewski 2007]. Zdecydowanie dominuje tu maza trzcinowata *Phalaris arundinacea* (tab. 3 i 4). Znaczny jest też udział manny mielec *Glyceria maxima* i turzycy błotnej *Carex acutiformis*. Zbiorowiska w obu dolinach rzecznych wykazują duże podobieństwo. Odnznaczają się znacznym przesuszeniem, o czym świadczy obecność gatunków: jaskier rozłogowy *Ranunculus repens*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, dodatkowo w przypadku gleb z doliny Narwi – lnicza pospolita *Linaria vulgaris*, zaś z doliny Supraśli – śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa* i ostrożeń polny *Cirsium arvense*.

Popielność utworów glebowych budujących wszystkie badane gleby rośnie w głąb profilu (tab. 2). W związku z tym obserwuje się w nich wyraźny wzrost gęstości oraz spadek kurczliwości całkowitej wraz z głębokością. W glebach GWmrg (profile 1, 2 i 4) następuje też spadek pojemności wodnej kapilarnej i maksymalnej. Jedynie w glebie OMI_m (profil 3) pojemność wodna rośnie do głębokości 75 cm, do której sięga warstwa mułu.

Gleby w profilu 1 i 2 z doliny Narwi są do siebie bardzo podobne pod względem właściwości fizycznych, co wynika z niewielkich różnic w ich popielności. Popielność budujących je murszów wynosi 65,27–76,52% s.m. i jest zbliżona do popielności murszów mułowych z doliny Biebrzy w okolicy Awissy (59,6–70,8% s.m.) [12]. Utwory te charakteryzują się gęstością objętościową rzędu 0,463–0,603 Mg·m⁻³, gęstością właściwą 1,772–1,874 Mg·m⁻³ i kurczliwością całkowitą 0,332–0,425 m³·m⁻³. Podobne wartości wykazują porównywane mursze z doliny Biebrzy, za wyjątkiem gęstości właściwej, która przyjmuje w nich wartości wyższe (1,947–2,304 Mg·m⁻³).

Gleby z doliny Supraśli cechują się odmiennymi właściwościami fizycznymi ze względu na inną popielność, szczególnie w warstwie murszu. Mursz w glebie OMI_m posiada popielność 48,13–55,21% s.m., a w glebie GWmrg – 79,99% s.m. Spodziewanym efektem tego jest znacznie wyższa gęstość oraz niższa pojemność wodna w przypadku gleby GWmrg.

Popielność murszu mułowego w glebie OMI_m na głębokości 15–25 cm jest zbliżona do popielności mułu, z którego powstał (wartości rzędu 54,02–55,21% s.m.), zaś popielność murszu w wierzchniej 10-cm warstwie jest nieco niższa (48,13% s.m.). Potwierdza to wyniki innych badań przeprowadzonych w dolinie Biebrzy [Roj-Rojewski 2006], zgodnie z którymi proces murszowy w utworach mułowych nie powoduje

Tabela 2. Wybrane właściwości fizyczne badanych gleb (średnie arytmetyczne z 3 próbek)
Table 2. Chosen physical properties of analysed soils (arithmetic means of 3 samples)

Nr profilu Profile No	Poziom wody gruntowej Ground water level [cm]	Poziom Horizon	Głębokość Depth [cm]	Popielność Ash content [% s.m.]	Gęstość objętościowa Bulk density [Mg·m ⁻³]	Gęstość właściwa Specific density [Mg·m ⁻³]	Kurczliwość całkowita Total shrinkage [m ³ ·m ⁻³]	Wilgotność aktualna Actual moisture [m ³ ·m ⁻³]	Pojemność wodna kapilarna Capillary water capacity [m ³ ·m ⁻³]	Pojemność wodna maksymalna Maximum water capacity [m ³ ·m ⁻³]	Aktualna zawartość powietrza Actual air content [m ³ ·m ⁻³]
1 GWmrg	105 25.08.2009	M	5-10	65,27	0,463	1,772	0,425	0,459	0,725	0,731	0,272
		Au1	15-20	84,36	0,760	1,940	0,196	0,507	0,643	0,646	0,139
		Au2	20-25	90,46	0,993	2,104	0,094	0,484	0,581	0,588	0,104
		Gc	50-55	98,25	1,060	2,120	-	0,579	0,591	0,592	0,013
		G	70-75	94,42	1,064	2,423	0,167	0,563	0,569	0,570	0,008
2 GWmrg	107 25.08.2009	M1	5-10	66,72	0,510	1,781	0,407	0,557	0,722	0,729	0,173
		M2	15-20	76,52	0,603	1,874	0,332	0,537	0,673	0,678	0,140
		Au	25-30	81,62	0,674	1,876	0,377	0,565	0,670	0,671	0,106
		AC	35-40	93,81	1,206	2,396	0,131	0,518	0,534	0,536	0,018
		Cg	50-55	99,15	1,513	2,493	-	0,403	0,415	0,418	0,015
3 OMI	25 31.08.2009	M1	5-10	48,13	0,317	1,624	0,629	0,727	0,774	0,790	0,064
		M2	15-20	54,02	0,385	1,623	0,585	0,740	0,773	0,775	0,036
		M2	20-25	55,21	0,382	1,644	0,580	0,803	0,808	0,819	0,017
		Lc	30-35	54,96	0,338	1,497	0,527	0,824	0,833	0,835	0,011
		C	75-80	94,90	-	2,153	-	-	-	-	-
4 GWmrg	40 31.08.2009	M	5-10	79,99	0,662	2,032	0,253	0,590	0,669	0,678	0,088
		Au	15-20	82,07	0,695	2,085	0,278	0,611	0,652	0,663	0,052
		Au	25-30	85,40	0,722	2,279	0,273	0,634	0,665	0,674	0,039
		Au	35-40	86,90	0,858	2,129	0,187	0,611	0,616	0,620	0,009
		G	50-55	97,11	1,118	2,553	0,113	0,518	0,534	0,544	0,026

Tabela 3. Zdjęcia fitosocjologiczne zbiorowisk roślinnych na powierzchniach badawczych w dolinie Narwi

Table 3. Phytosociological surveys on the study plots in the Narew valley

Profil glebowy	Profil 1					Profil 2				
Zespoły roślinne	Phalaridetum arundinaceae					Phalaridetum arundinaceae				
Nr kolejny zdjęcia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Data	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009	25.08. 2009
Pokrycie warstwy ziół <i>c</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Powierzchnia zdjęcia [m ²]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Liczba gatunków	8	9	8	7	8	8	7	10	9	9
Cl. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Ranunculus repens</i>	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	1	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	1	1	+	-	-	+	+	+
<i>Veronica longifoliae</i>	-	+	+	+	1	1	1	1	1	1
<i>Poa palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Cl. Artemisietea vulgaris										
<i>Linaria vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Cl. Phragmitetea										
<i>Phalaris arundinacea</i>	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
<i>Glyceria maxima</i>	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3
<i>Carex acutiformis</i>	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2
<i>Acorus calamus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-

wyraźnego zwiększenia zawartości części mineralnych, odwrotnie niż w utworach torfowych [Łachacz 2001, Okruszko 1969]. Podobnie, jak w przypadku cytowanych badań, stwierdzono wyraźny wzrost gęstości właściwej na skutek murszenia mułów (muł – 1,497 Mg·m⁻³, mursz mułowy – 1,623–1,644 Mg·m⁻³). Analogiczne zjawisko zachodzi też w torfach [Okruszko 1960, Okruszko i Piaścik 1990].

Jednym z podstawowych objawów murszenia materii organicznej jest znaczne zwiększenie się jej gęstości objętościowej [Okruszko 1960, Okruszko i Piaścik 1990, Roj-Rojewski 2007]. W przypadku badanej gleby limnowo-murszowej zauważono wzrost tego parametru w warstwie M2 (muł – 0,338 Mg·m⁻³, mursz mułowy – 0,382–0,385 Mg·m⁻³), natomiast w warstwie M1 widoczny jest jego lekki spadek (0,317 Mg·m⁻³). Podobnie nietypową sytuację stwierdzono w przypadku kurczliwości całkowitej, która osiągnęła większe wartości w murszu niż w mule (muł – 0,527 m³·m⁻³, mursz mułowy – 0,580–0,629 m³·m⁻³).

Oznaczone właściwości fizyczne badanych utworów, za wyjątkiem aktualnej zawartości wody i powietrza w glebie, są bardzo silnie zależne od popielności

Tabela 4. Zdjęcia fitosocjologiczne zbiorowisk roślinnych na powierzchniach badawczych w dolinie Supraśli**Table 4.** Phytosociological surveys on the study plots in the Supraśl valley

Profil glebowy	Profil 3					Profil 4				
Zespoły roślinne	<i>Phalaridetum arundinaceae</i>					<i>Phalaridetum arundinaceae</i>				
Nr kolejny zdjęcia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Data	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009	31.08. 2009
Pokrycie warstwy ziół c	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Powierzchnia zdjęcia [m ²]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Liczba gatunków	11	7	11	13	13	8	11	11	10	11
Cl. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Ranunculus repens</i>	-	2	2	3	1	2	2	-	1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	2	-	2	1	-	-	-	1	+
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	-	-	+	1	1	+	-
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	-	+	+	1	1	2	2	2	3
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	+	-	1	-	1	1	1	2
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Agropyron repens</i>	-	-	-	-	-	1	1	+	+	-
<i>Poa palustris</i>	1	+	+	1	-	-	-	-	-	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	-	+	1	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	+	-	+	-	1	-	-	+	-	+
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	-	-	1	1	+	-	+	-	-	+
Cl. Artemisietea vulgaris										
<i>Urtica dioica</i>	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	+	+	+	-	-	+	-	-
Cl. Phragmitetea										
<i>Phalaris arundinacea</i>	5	5	5	4	4	4	3	5	4	3
<i>Glyceria maxima</i>	3	2	2	+	1	1	+	2	-	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	-	-	+	1	-	-	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	+	-	-	2	3	3	2	2	3	3
<i>Acorus calamus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

($r_s = |0,93| - |0,98|$ przy $p < 0,05$). Wpływ warunków wodnych na te właściwości uwidacznia się dopiero po dłuższym czasie, ze względu na przebieg procesów mineralizacji, czy humifikacji. Warunki wodne panujące w siedlisku najlepiej odzwierciedlają takie parametry, jak wilgotność aktualna, aktualna zawartość powietrza oraz poziom wód gruntowych. Pewne zmiany można też zaobserwować w przypadku kurczliwości całkowitej i gęstości objętościowej, szczególnie w utworach organicznych.

Pomimo podobieństw w miąższości warstwy murszowej oraz w zbiorowiskach roślinnych stwierdzono między badanymi obiektami spore różnice w warunkach

wodnych. Analizy przeprowadzono na obu obiektach praktycznie w tym samym czasie, czyli w okresie mokrego lata 2009 r. (stacja w Białymstoku: czerwiec – 148 mm, lipiec – 93 mm, sierpień – 78 mm; roczna suma opadów – 703 mm) [Rocznik statystyczny rolnictwa 2010]. Znacznie większe przesuszenie wykazują badane siedliska w dolinie Narwi. Poziomy wód gruntowych zalegały w nich głęboko, biorąc pod uwagę znaczne opady, jakie wystąpiły w okresie badań (profil 1 – 105 cm, profil 2 – 107 cm). Wilgotność aktualna utworów glebowych była niska ($0,403\text{--}0,579\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$), a zawartość powietrza w wierzchnich warstwach gleby dosyć wysoka (w murszach $0,140\text{--}0,273\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$). Takie warunki sprzyjają zaawansowanym procesom murszenia gleby. Badane mursze charakteryzują się dosyć niską pojemnością wodną kapilarną ($0,673\text{--}0,725\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$) oraz maksymalną ($0,678\text{--}0,731\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$). Wartości te są niższe niż w przypadku murszów mułowych z doliny Biebrzy (odpowiednio $0,754\text{--}0,837\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$, $0,771\text{--}0,846\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$) [Roj-Rojewski 2007].

Mniejszym przesuszeniem charakteryzuje się siedlisko w dolinie Supraśli. W ostatnich latach obserwuje się tu okresowo wysokie poziomy wód gruntowych, co wynika głównie z nieprawidłowej pracy systemów melioracyjnych. W trakcie badań woda gruntowa zalegała dosyć płytko, jak na gleby objęte procesem muszenia (profil 1 – 25 cm, profil 2 – 40 cm). Z tego powodu wilgotność aktualna gleb była wysoka i zawierała się w granicach $0,518\text{--}0,824\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$. Szczególnie duże wartości osiągała w glebie limnowo-murszowej. Wilgotność aktualna wszystkich badanych utworów była zbliżona do pojemności wodnej kapilarnej oraz maksymalnej. Miało to wpływ na nietypową dla murszów dosyć niską zawartość powietrza ($0,017\text{--}0,088\text{ m}^3\cdot\text{m}^{-3}$). Ponadto uzyskane wyniki potwierdzają wpływ murszenia na obniżenie pojemności wodnej mułu [Roj-Rojewski 2007].

Badane gleby porastają łąki wykorzystywane przez lokalnych mieszkańców. Biorąc pod uwagę typologiczny podział siedlisk łąkowych przed odwodnieniem występowały tu łągi rozlewiskowe zabagniane, obecnie zaś murszejące [Okruszko i Piaścik 1990]. Gleby te można zakwalifikować do prognostycznego kompleksu okresowo suchego CD. Głębokość zalegania wody gruntowej w okresie wegetacyjnym, przy której nie występują jeszcze objawy krytycznego przesuszenia gleby z punktu widzenia produktywności łąk, wynosi dla tego kompleksu 70 cm [Szuniewicz i Jaros 1990]. Warunki wodne analizowanych gleb z doliny Supraśli zapewniają więc właściwy rozwój roślinności łąkowej. Natomiast duże niedobory wilgoci występują w glebach z doliny Narwi.

WNIOSKI

1. Badane obszary odwodnionych mułowisk wykształconych w dolinie Narwi w pobliżu Suraża oraz w dolinie Supraśli w okolicy Jurowiec porasta zbiorowisko mozgi trzcinowatej *Phalaridetum arundinaceae* z domieszką gatunków wskazujących na przesuszenie siedlisk.
2. Porównywane obiekty wykazują znaczne podobieństwo pod względem pokrywy glebowej. Na każdym z nich stwierdzono w wierzchniej warstwie obecność mur-

szów mułowych o miąższości 15–25 cm. Na badanym obszarze doliny Narwi wykształciły się gleby murszowo-glejowe, natomiast w dolinie Supraśli glebom tym towarzyszą gleby limnowo-murszowe. Mursze zalegają na utworach murszowatych lub mułach zapiaszczonych, które podścielają piaski luźne i słabogliniaste.

3. Oznaczone właściwości fizyczne badanych gleb cechuje znaczna zmienność, która wynika głównie z różnic w popielności. Aktualna wilgotność i zawartość powietrza w glebie oraz poziom wody gruntowej wskazują na różnice w obecnych warunkach wodnych pomiędzy obiektami badań. Siedliska w dolinie Narwi wykazują większe przesuszenie niż podobne siedliska w dolinie Supraśli.
4. W okresach letnich cechujących się wyższymi od przeciętnych opadami deszczu gleby murszowe wykształcone w dolinie Narwi odznaczają się niską wilgotnością oraz znaczną zawartością powietrza w wierzchnich warstwach. Wynika to z silnie drenującego działania koryta rzeki Narew. Ma to wpływ na niższą produktywność porastających je łąk.
5. Z kolei badane gleby murszowe, a szczególnie limnowo-murszowe, położone w dolinie Supraśli wykazują w takich okresach znaczną wilgotność, co wpływa na nietypowo niskie wartości ich gęstości objętościowej oraz zawartości powietrza, a także dosyć wysoką kurczliwość całkowitą. Jest to efekt niewłaściwej pracy rowów odwadniających w ostatnich latach.
6. Stwierdzone różnice w warunkach wodnych między porównywanymi obiektami nie odzwierciedlają się w budowie profilowej tworzących je gleb oraz w zbiorowiskach roślinnych. Różnice te będą widoczne w najbliższej przyszłości, jeśli nie zmienią się aktualne warunki wodne.

PIŚMIENNICTWO

- Banaszuk H. 2000. Rozmieszczenie i budowa profilowa mad i gleb mułowych w dolinach Narwi i Biebrzy wykształconych na obszarze Kotliny Biebrzańskiej na tle geomorfologii terenu. *Biul. Nauk. UWM, Olsztyn*, 9: 181–193.
- Banaszuk P. 2004. Gleby i siedliska glebotwórcze Narwiańskiego Parku Narodowego. W: *Narwiański Park Narodowy*, red. H. Banaszuk. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok: 141–158.
- Bartoszek H. 1996. Zbiorowiska roślinne Narwiańskiego Parku Krajobrazowego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 428: 79–93.
- Dembek W., Danielewska A. 1996. Zróżnicowanie siedliskowe Doliny Górnej Narwi od zbiornika Siemianówka do Suraza. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 428: 25–38.
- Kiryłuk A. 2007. Zmiany siedlisk pobagiennych i fitocenozy w dolinie Supraśli. *Woda-Środowisko-Obszary wiejskie. IMUZ, Falenty*, 20: 1–146.
- Lachacz A. 2001. Geneza i właściwości płytkich gleb organogenicznych na sandrze Mazursko-Kurpiowskim. Wyd. UWM, Olsztyn: 1–119.
- Okruszko H. 1960. Gleby murszowe torfowisk dolinowych i ich chemiczne oraz fizyczne właściwości. *Rocz. Nauk Rol.*, ser. F, t. 74, z. 1: 5–81.
- Okruszko H. 1969. Powstawanie mułów i gleb mułowych. *Rocz. Glebozn.*, 20: 25–49.

- Okruszko H., Piaścik H. 1990. Charakterystyka gleb hydrogenicznych. Wydaw. ART, Olsztyn: 93–122.
- Rocznik statystyczny rolnictwa. 2010. Roczniki branżowe. GUS, Warszawa. http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbc/gus/PUBL_rs_rocznik_rolnictwa_2010.pdf.
- Roj-Rojewski S. 2006. Budowa profilowa i właściwości fizyczno-chemiczne gleb mułowych w Kotlinie Biebrzy Dolnej w aspekcie ochrony mułowisk. Zesz. Nauk. Polit. Białostockiej. Inż. Środ., 17: 25–40.
- Roj-Rojewski S. 2007. Wpływ procesu murszenia na właściwości fizyczne gleb mułowo-murszowych w Kotlinie Biebrzy Dolnej. Woda-Środowisko-Obszary wiejskie. IMUZ, Falenty, 2b (21): 143–153.
- Smółczyński S., Orzechowski M., Piaścik H. 2000. Właściwości fizyczno-wodne oraz prognostyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe gleb hydrogenicznych w krajobrazie Dłty Wiślanej. Biul. Nauk. UWM, Olsztyn, 9: 93–102.
- Systematyka gleb Polski. 2011. Rocz. Glebozn., 62, 3/4: 1–194.
- Szuniewicz J., Jaros H. 1990. Zasady gospodarowania wodą w dolinowych systemach melioracyjnych z regulowanym odpływem w regionie Polski północno-wschodniej. ZDMUZ. Biebrza.

Badania zostały sfinansowane w ramach pracy statutowej S/WBiIS/1/11.

WATER CONDITIONS INFLUENCE ON DEVELOPMENT, PHYSICAL PROPERTIES AND PLANT COVER OF MOORSH SOILS LOCATED IN DRAINED MUD HABITATS IN THE NAREW VALLEY AND THE SUPRAŚL VALLEY

Summary. The muck-forming process in mud habitats is not as well recognized as the process in peat habitats. The aim of the study was determination of diverse water conditions influence on development, basic physical properties and plant cover of moorsh soils located in drained mud habitats in the Narew valley and the Supraśl valley. Compared areas show considerable similarity on account of plant communities and soil cover. The study plots are overgrown by Reed canary grass communities *Phalaridetum arundinaceae* with species indicated drying of habitats. The top layers of soils were formed by muddy moorshes 15–25 cm depth. On the analysed area in the Narew valley moorsh-gley soil were developed, whereas in the Supraśl valley these soils appear with limnic-moorsh soils. Moorshes lay on moorsh-like deposits or sandy muds, which spread above sands or loamy sands. The study habitats in the Narew valley show greater drying than similar habitats in the Supraśl valley. Moorsh soils developed in the Narew valley characterized by low moisture and considerable air content in the top layers in summers with above average rainfall. This is the result of the strongly draining activity of the Narew river bed. It affects the lower productiveness of meadows growing on the soils. In turn the study moorsh soils, especially limnic-moorsh soils, situated in the Supraśl valley show high moisture, which results untypical low bulk density and air content, as well as quite high total shrinkage. It is the effect of problems connected with the proper working of drainage system last years. Identified differences of water conditions of compared areas are not reflected in the profile structures of soils and plant communities. These differences will be visible in the future, if current water conditions do not change.

Key words: mud habitat, moorsh-forming process, muddy moorsh, limnic-moorsh soil, moorsh-gley soil, profile structure, physical properties of soil.