

# MOŻLIWOŚĆ IDENTYFIKACJI MAKROSZCZĄTKÓW ROŚLINNYCH W PROFILU MURSZOWO-TORFOWYM WSKAZUJĄCYCH NA DEGRADACJĘ EKOSYSTEMU BAGIENNEGO

**Klara TOMASZEWSKA, Katarzyna KOŁODZIEJCZYK**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin

*Słowa kluczowe: makroszczałki roślinne, stratygrafia, warstwa murszu*

## Streszczenie

Zmiany florystyczne, zachodzące na ulegających degradacji obszarach bagiennych i pobagiennych, mogą znaleźć odbicie w zestawie makroszczałków. Wyraźnie powinno się to zaznaczyć w obrębie stropowej warstwy złoża. Badaniom stratygraficznym poddano fragmenty 3 profili torfowych, z których dwa pochodziły z Dolnego Śląska (Góry Izerskie i Milicz), a jeden z Pojezierza Zachodniopomorskiego (okolice Gryfina). Analizowano odcinki profili ok. 50 cm, które obejmowały także nie-degradowaną część złoża. Badania wykazały, że zestaw makroszczałków umożliwia oddzielenie warstwy torfu poddanego procesowi murszenia od niezmięnionej części złoża. Zaznaczyły się pewne różnice – w odniesieniu do Milicza i Czarnowa wystarczająco jasny obraz dała analiza materiału karpologicznego, natomiast w Górach Izerskich jedynie obecność korzeni trzcinnika owłosionego (*Calamagrostis villosa* (Chaix) J. F. Gmel) sygnalizowała rozpoczęcie fazy decesji. Nasiona gatunków takich, jak m.in.: sit rozpierzchły (*Juncus effusus* L.), sit skupiony (*Juncus conglomeratus* L.), jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.), wąkrota zwyczajna (*Hydrocotyle vulgaris* L.) czy koniczyna biała (*Trifolium repens* L.), mogą być traktowane jako swoiste wskaźniki, wyznaczające zasięg warstwy murszu.

## WSTĘP

Przemiany gospodarcze w Polsce spowodowały znaczące ograniczenie lub zaprzestanie działalności rolniczej na wielu łąkach, założonych na terenach bagiennych. Dzisiaj wiadomo już, że zaprzestanie użytkowania odwadnianych łąk bagiennych stało się czynnikiem, sprzyjającym dalszej degradacji gleb bagiennych, polegającej na coraz głębiej sięgającym procesie murszenia torfu. Proces ten prowadzi do zmniejszania miąższości złoża torfowego, a nawet do jego całkowitego zaniku [BRANDYK i in., 2007; DEMBEK, PIÓRKOWSKI, 2007]. Objawy przesuszenia odnotowuje się także na torfowiskach, których nie odwadniano. W tym wypadku przyczyną zmian uwilgotnienia jest wieloletni już okres zdecydowanie zbyt niskich opadów atmosferycznych. Mineralizacja torfu zwiększa eutrofizację siedliska, co wraz ze zmianą stopnia uwilgotnienia umożliwia wkraczanie nietorfotwórczych gatunków roślin [KRYSZAK i in., 2004; KUCHARSKI, 2008; PODLASKA, 2009; PRZEMYSKI, 2008; TOMASZEWSKA, 2003].

Zmiany florystyczne, zachodzące na powierzchni terenów bagiennych i pobagiennych, mogą znaleźć odbicie w zestawie makroszczątków roślinnych, budujących torf. Warstwa murszu nie bywa analizowana w badaniach stratygraficznych, ponieważ – ze względu na niekorzystne warunki powietrzno-wodne – udział szczątków roślin wodno-błotnych może być znikomy lub mogą one być bardzo zniszczone i niemożliwe do rozpoznania. W badaniach palinologicznych warstwa ta w ogóle nie jest uwzględniana [TOBOLSKI, GAŁKA, 2008]. Nasiona w warstwie zdegradowanej gleby bagiennej zaczynają tworzyć bank nasion. Głębokość zalegania wody w złożu ma wpływ na miąższość warstwy murszu [GROSSE-BRAUCKMANN, 1990; OKRUSZKO, 1956; 1967; 1981; 1991]. W związku z tym głębokość, na jakiej będą występowały np. nasiona i owoce roślin nietorfotwórczych, może być różna.

Nasuwa się więc pytanie – czy rzeczywiście na podstawie makroszczątków można rozróżnić warstwy torfu, w których zaznacza się proces murszenia od niezdegradowanej części złoża torfowego? Sprawdzono to na przykładzie trzech profili torfowych, pochodzących z różnych części kraju – z Dolnego Śląska (Góry Izerские w Sudetach i Milicz) oraz z Pojezierza Zachodniopomorskiego (Czarnowo).

## METODY BADAŃ

Analizom stratygraficznym poddano około 50-centymetrowe odcinki profili torfowych, pobranych świdrem Instorfu. Obejmowały one stropowe, zdegradowane warstwy gleby bagiennej oraz leżący pod nimi torf niezmienny – nie objęty procesem murszenia. Profile podzielono na fragmenty długości 5 cm. Każdą z otrzymanych w ten sposób próbek rozdzielono na dwie części – większą, przeznaczoną na analizy makroszczątków roślinnych i oznaczenia stopnia rozkładu torfu, oraz

mniejszą, którą spalono w piecu muflowym w temperaturze 600°C w celu określenia zawartości popiołu. Interpretując zawartość makroszczątków, brano pod uwagę zarówno kopalny materiał karpologiczny, jak i części wegetatywne, czyli korzonki, pochwy liściowe itp. W niniejszym opracowaniu przedstawiono tylko te dane, które wystarczały do wyznaczenia zasięgu warstwy murszu. Oznaczając makroszczątki, korzystano z kluczy: DOMBROVSKAJA, KORENEVA, TJUREMNOV [1959], KAC, KAC, KIPIANI [1965], KAC, SKOBEEVA [1977], TOBOLSKI, 2006] oraz z materiałów porównawczych.

## WYNIKI BADAŃ I DyskusJA

**Czarnowo.** Badany obiekt znajduje się na obszarze Równiny Wełtyńskiej, ok. 28 km na południowy wschód od Gryfina. Torfowisko (o miąższości złoża 630 cm) powstało w wyniku terestrializacji niedużego zbiornika wodnego – historia rozwoju obiektu została przedstawiona przez MALKIEWICZ i TOMASZEWSKĄ [2009]. Współcześnie torfowisko jest otoczone polami uprawnymi. Ze względu na niewielką powierzchnię nie było ono objęte melioracjami odwadniającymi. W obecnym opracowaniu skupiono się jedynie na warstwach stropowych złoża (tab. 1). Duża popielność wskazuje, że procesem degradacji objęta jest warstwa miąższości 10 cm. W tej warstwie pojawiają się nasiona gatunków charakterystycznych dla łąk wilgotnych i należą do nich: sit rozpierzchły (*Juncus effusus* L.) i firletka poszarpana (*Lychnis flos-cuculi* L.) z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, a także jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.). Występuje wprawdzie turzycza pospolita (*Carex nigra* Reichard), należąca do klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, ale bywa ona częstym składnikiem łąk pobagiennych. W warstwach niższych (poniżej 15 cm) występują już gatunki charakterystyczne dla fitocenoz torfotwórczych, mimo to do pełnej interpretacji nie wystarczy sam materiał karpologiczny. Dopiero odnotowanie obecności drewna wierzby (*Salix*), określenie udziału turzyc oraz mchów z rodzaju *Drepanocladus* i *Meesia triquetra* umożliwi określenie subfosalnych fitocenoz – zbiorowiska wierzby (*Salix*), turzycowiska *Caricetum rostratae* oraz mechowiska z zespołem *Caricetum limoso-diandrae*. Na głębokości 30–35 cm pojawia się wprawdzie rdest płamisty (*Polygonum persicaria* L.), ale jest to związane z rozwojem osad ludzkich, co zostało udowodnione badaniami palinologicznymi [MALKIEWICZ, TOMASZEWSKA, 2009].

**Milicz.** Omawiany obszar znajduje się w obrębie Parku Krajobrazowego Doliny Baryczy, 12 km na północny zachód od Milicza. Torfowiska rozwinęły się w dolinie Rowu Śląskiego, a omawiany teren jest określany mianem „Piaski”. Na całym kompleksie bagiennym występuje sieć rowów odwadniających, jako że teren ten był użytkowany głównie łąkowo. Obecnie na niektórych fragmentach zaprzestano jakiegokolwiek użytkowania. Do analizy wybrano fragment profilu torfowego, pobranego na łące nieużytkowanej od kilkunastu lat. W miejscu pobrania profi-

**Tabela. 1.** Makroszczątki znalezione w profilu Czarnowo  
**Table 1.** Macro-remains found in the profile of Czarnowo

Poziom, cm Layer, cm	Popielność, % Ash content, %	Rozkład, % Degree of decomposition, %	Tkanki miękkie i drewno, % Soft tissues and wood, %												Nasiona i owoce Seeds and fruits												Gatunek torfu Peat type						
			korowina <i>Alnus</i> bark	drewno <i>Salix</i> timber	<i>Mesita triquetra</i>	<i>Drepanocladus</i> sp.	<i>Bryales</i>	<i>Carex</i> sp.	<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Thelypteris palustris</i>	<i>Equisetum</i> sp.	<i>Juncus</i> sp.	<i>Phragmites australis</i>	nierozpoznane unidentified	<i>Juncus effusus</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Carex nigra</i>	<i>Carex rostrata</i>	<i>Lycopodium europaeus</i>	<i>Carex diandra</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Stachys palustris</i>		<i>Stellaria graminea</i>	<i>Polygonum persicaria</i>				
0-5	87,5	40	.	.	.	.	.	35	8	4	20	.	33	30	3	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	warstwa zdegradowana degraded layer
5-10	83,1	23	.	1	.	.	.	49	3	6	3	.	36	.	.	1	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	
10-15	36,7	33	.	42	.	.	.	57	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	
15-20	24,6	26	1	11	.	.	3	66	6	2	+	.	.	.	.	.	.	.	15	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	
20-25	17,9	20	+	.	.	2	8	68	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	11	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	
25-30	19,6	27	.	+	3	.	12	80	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	3	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	
30-35	21,1	18	.	.	.	39	60	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	
35-40	13,8	13	.	.	23	24	50	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	
40-45	9,9	25	.	.	27	12	60	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	łozowy <i>Saliceti</i>	

lu rozwinęło się zbiorowisko śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.). Odnotowano w nim 36 gatunków roślin naczyniowych, wśród których dominowali przedstawiciele z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* [TOMASZEWSKA, PODLASKA, 2007].

Zestawienie wyników analizy stratygraficznej (tab. 2) wskazuje, że już sam materiał karpologiczny umożliwił wyznaczenie granicy między warstwą gleby bagiennej poddanej procesowi murszenia a torfem niezdegradowanym. W warstwie 0–27 cm pojawiają się nasiona i owoce gatunków charakterystycznych dla łąk bagiennych, ulegających degeneracji: sit skupiony (*Juncus conglomeratus* L.), koniczyna biała (*Trifolium repens* L.), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), wąkrota zwyczajna (*Hydrocotyle vulgaris* L.), pięciornik kurze ziele (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.), pięciornik gęsi (*Potentilla anserina* L.) i jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.). Wprawdzie znaleziono również nasiona turzycy pospolitej (*Carex nigra* Reichard), turzycy Oedera (*Carex oederi* Retz.) czy turzycy dzióbkwatej (*Carex rostrata* Stokes), ale gatunki te często występują na łąkach pobagiennych, przy czym ich współczynnik pokrycia jest zazwyczaj niewielki [TOMASZEWSKA, PODLASKA, 2007]. Poziom 17–27 cm ma wyraźnie cechy pośrednie – jego popielność jest większa niż popielność warstw położonych niżej, ale zdecydowanie mniejsza niż warstw objętych wyraźnym procesem murszenia. Poza tym odnotowano występowanie aż 104 nasion situ skupionego, ale także obecność pałki wąskolistnej (*Typha angustifolia* L.). Podobny obraz można uzyskać, analizując profile, pochodzące z fragmentów łąk nadal użytkowanych [KOŁODZIEJCZYK, TOMASZEWSKA, 2009].

**Góry Izerskie – nad Kobylą.** Omawiany profil torfowy pochodzi z Kobyłej Łąki – fragmentu kompleksu bagiennego, znajdującego się w dolinie Izery. W tej części Gór Izerskich wyraźne piętno odcisnęła kłeska ekologiczna (przełom lat 80. i 90. ubiegłego wieku), polegająca na masowym zamieraniu lasów, w tym bagiennych borów świerkowych. Brak drzew ułatwiał szybki spływ wody po zboczach, co powodowało jej niedobory w wierzchnich warstwach występujących tam torfowisk. Dodatkowo, na bagienne obszary pozbawione drzew, zaczęły wkraczać rośliny nietorfotwórcze, m.in. trzcinnik owłosiony (*Calamagrostis villosa* (Chaix) J. F. Gmel) oraz trzęślica modra (*Molinia caerulea* (L.) Moench). Gatunki te na torfowiskach górskich są wskaźnikiem obniżonego poziomu wody w złożu, ale jednocześnie one same przyspieszają osuszanie gleby bagiennnej [TOMASZEWSKA, 2004].

Badania warstwy stropowej (0–5 cm) prezentowanego fragmentu profilu (tab. 3) potwierdziły zachodzące zmiany. Oprócz wełnianki pochwowatej (*Eriophorum vaginatum* L.), torfowców sekcji *Acutifolia* oraz śladowych ilości korowiny świerku pospolitego (*Picea abies* (L.) H. Karst.), których obecność potwierdza, że był tu bagienny bór świerkowy *Calamagrostio villosae-Piceetum*, pojawiają się fragmenty pochew liściowych i korzeni trzcinnika owłosionego (*Calamagrostis villosa* Chaix) J. F. Gmel)) i to w ilości ok. 50%. Z zawartości warstw leżących niżej (5–13 cm) wynika, że fitocenoza leśna istniała przez dłuższy czas, a wkroczyła na



**Tabela 3.** Makroszczątki znalezione w profilu nad Kobylą – Góry Izerskie  
**Table 3.** Macro-remains found in the profile from Kobyla – the Izerskie Mountains

Poziom, cm Layer, cm	Popielność, % Ash content, %	Rozkład, % Degree of decomposition, %	Tkanki miękkie i drewno, % Soft tissues and wood, %											Nasiona i owoce, % Seeds and fruits, %						Gatunek torfu Peat type		
			<i>Eriophorum vaginatum</i>	<i>Sphagnum sek. Cuspidata</i>	<i>Sphagnum sek. Acutifolia</i>	<i>Ericaceae</i> – korzenie roots	<i>Picea abies</i> – korowina bark	<i>Picea abies</i> – drewno timber	<i>Carex rostrata</i>	<i>Carex limosa</i>	<i>Carex sp.</i>	<i>Stramtion stramineum</i>	<i>Scheuchzeria palustris</i>	<i>Calamagrostis villosa</i>	niezpoznane unidentified	<i>Carex limosa</i>	<i>Carex rostrata</i>	<i>Comarum palustre</i>	<i>Drosera rotundifolia</i>		<i>Eriophorum vaginatum</i>	<i>Betula pendula</i>
0–5	11,9	26	2	.	.	1	30	3	.	.	3	2	2	.	47	11	.	.	.	.	.	warstwa zdegradowana degraded layer
5–10	10,9	22	13	23	.	3	46	+	.	.	.	8	.	.	.	5	.	.	.	.	.	drzewny świerkowy (zespół <i>Calamagrostis villosae-Piceetum</i> ) (association <i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i> )
10–13	4,9	16	81	2	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	wielniankowo-torfowcowy
13–18	4,9	13	43	15	.	4	.	4	.	4	.	3	18	.	.	.	1	6	.	.	.	(zespół <i>Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati</i> )
18–22	4,4	14	38	18	.	10	.	.	.	9	5	.	8	.	12	.	1	14	.	.	.	(association <i>Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati</i> )
22–27	5,1	12	18	36	.	9	.	+	.	16	8	.	+	.	13	.	.	5	.	.	1	(association <i>Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati</i> )
27–32	4,2	12	12	52	+	2	.	.	1	16	3	.	10	.	2	.	.	3	1	.	.	
32–38	5,1	6	8	63	1	1	.	.	4	18	3	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
38–45	3,3	11	37	40	5	1	.	.	1	10	3	.	2	.	.	.	1	2	.	.	1	1

obszar, na którym rozwijało się *Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati*, czyli typowy zespół torfotwórczy torfowisk wysokich, ale z obecnością bardzo charakterystycznych dla Gór Izerskich obniżień wypełnionych wodą, w których rosną np. bagnica torfowa (*Scheuchzeria palustris* L.), turzyca bagienna (*Carex limosa* L.) lub turzyca dzióbkwata (*Carex rostrata* Stokes).

Z analizy powyższych 3 profili torfowych wynika, że o zmianach zachodzących w wierzchnich warstwach złóż torfowych, wywołanych zaburzeniami hydrologicznymi, powodującymi zahamowanie procesu torfotwórczego, mogą świadczyć zarówno części wegetatywne roślin, jak i materiał karpologiczny. Można spróbować wytypować gatunki roślin, odgrywających rolę swoistych wskaźników (tab. 4). Będą to głównie przedstawiciele klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, czyli gatunki łąk rozwijających się m.in. na zmineralizowanych i podsuszonych murszach, wytworzonych z torfu niskiego [MATUSZKIEWICZ, 2001]. Do najczęściej spotykanych należą: sit rozpięchły (*Juncus effusus* L.) i skupiony (*Juncus conglomeratus* L.), firletka poszarpana (*Lychnis flos-cuculi* L.) i jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.). Obecność np. koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) potwierdza, że łąka bagienna była podsiewana gatunkami wartościowymi paszowo. Niezmiernie ważny wskaźnik to nitrofilna pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.) z klasy *Artemisietea vulgaris* lub np. wąkrota zwyczajna (*Hydrocotyle vulgaris* L.) – gatunek charakterystyczny wprawdzie dla klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, ale pojawiający się na torfie z rozpoczynającym się procesem murszenia. O zachodzących zmianach świadczą także gatunki z rodzaju pięciornik (*Potentilla*). Podobny zestaw gatunków przedstawiono w opracowaniu, charakteryzującym torfowisko Rabinówka

**Tabela 4.** Gatunki wskazujące na istnienie warstwy torfu ulegającego degradacji

**Table 4.** Species indicating the degradation of peat layer

Gatunek	Species	Klasa	Class	Czarnowo	Milicz	Kobyła
<i>Juncus effusus</i>		Mol.-Arrh.		+	•	•
<i>Juncus conglomeratus</i>		Mol.-Arrh.		•	+	•
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		Mol.-Arrh.		+	+	•
<i>Ranunculus acris</i>		Mol.-Arrh.		+	•	•
<i>Trifolium repens</i>		Mol.-Arrh.		•	+	•
<i>Urtica dioica</i>		Artem.		•	+	•
<i>Potentilla erecta</i>		Nardo-Cal.		•	+	•
<i>Potentilla anserina</i>		Festuco-Br.		•	+	•
<i>Carex oederi</i>		Isöeto-Nan.		•	+	•
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		Scheu.		•	+	•
<i>Viola palustris</i>		Scheu.		•	+	•
<i>Carex canescens</i>		Scheu.		•	+	•
<i>Calamagrostis villosa</i>		Poaceae		•	•	+

Objaśnienia: + – gatunek jest obecny, • – gatunku nie ma;

Explanations: + – species is present, • – species is absent.



[DRZYMULSKA, 2004]. Na przekrojach warstwa zdegradowanego torfu jest przedstawiona jako humotorf, ale w wykazie znalezisk karpologicznych z tej warstwy wymieniono: pokrzywę zwyczajną (*Urtica dioica* L.), jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.), astrowate (*Asteraceae*) i krwawnicę (*Lythrum*).

Miąszość warstwy zdegradowanej, w której występują makroszczałki nietorfotwórczych gatunków roślin, jest różna. Wpływa na to wiele czynników, głównie głębokość odwodnienia i zdolności podsiąkowe, ale także czas trwania nadmierne-go przesuszenia wierzchnich warstw (okres liczony w latach) oraz – w przypadku łąk pobagiennych – czas, w którym nie były użytkowane.

## WNIOSKI

1. Analiza makroszczałków roślinnych może być pomocna w wyróżnianiu w profilu torfowym warstwy podlegającej niekorzystnym zmianom, wywołanym zaburzeniami hydrologicznymi.

2. W zależności od obiektu do oceny wystarcza sam materiał karpologiczny albo tylko części wegetatywne roślin lub obydwie grupy makroszczałków.

3. Jako gatunki wskaźnikowe, których obecność świadczy o zachodzącej degradacji gleby bagiennej, można przyjąć m.in.: pokrzywę zwyczajną (*Urtica dioica* L.), sit skupiony (*Juncus conglomeratus* L.), sit rozpierzchły (*Juncus effusus* L.), firletkę poszarpaną (*Lychnis flos-cuculi* L.), gatunki rodzaju pięciornik (*Potentilla*) oraz wąkrotę zwyczajną (*Hydrocotyle vulgaris* L.).

4. Na miąszość warstwy, w której mogą się pojawiać makroszczałki roślinne gatunków nietorfotwórczych, mają wpływ: głębokość odwodnienia i zdolności podsiąkowe, czas trwania czynnika, powodującego degradację gleby bagiennej, oraz – w przypadku łąk bagiennych – okres nieużytkowania.

5. W zależności od obiektu można próbować wyznaczać warstwę, w której dominują gatunki nietorfotwórcze lub/i warstwę, w której zaznacza się mozaika gatunków torfotwórczych wraz z nietorfotwórczymi.

## LITERATURA

- BRANDYK T., GNATOWSKI T., OLESZCZUK R., SZATYŁOWICZ J., SZEJBA D., 2007. Postęp w badaniach właściwości fizycznych gleb torfowo-murszowych. W: Torfowiska i mokradła. Pr. zbior. Red. E. Biernacka. Warszawa: Wydaw. SGGW s. 91–110.
- DRZYMULSKA D., 2004. History of vegetation at Rabinówka mire (Gródek-Michałowo depression, NE Poland). The future of Polish mires. Societatis Scientiarum Stetinensis, Agricultural University of Szczecin. Szczecin: Wydaw. AR s. 37–42.
- DEMBEK W., PIÓRKOWSKI H. 2007. Mokradła w krajobrazie Polski. W: Torfowiska i mokradła. Pr. zbior. Red. E. Biernacka. Warszawa: Wydaw. SGGW s. 15–48.
- DOMBROVSKAJA A.V., KORENEVA M. M., TJUREMNOV S.N., 1959. Atlas rastitel'nyh ostatkov, vstrečаемых v torfe. Moskwa–Leningrad: Gosudarstvennoe Energetičeskoe Izdatel'stvo ss. 227.

- GROSSE-BRAUCKMANN G., 1990. Moore und Torfe in der Bodenkunde: neuere Aspekte. *Telma* 20 s. 79–96.
- KAC N.A., KAC S.V., KIPIANI M.G., 1965. Atlas i opredelitel' plodov i semjan vstrečajuščichsja v četvertičnyh otložienjah SSSR. Moskva: Izdatel'stvo Nauka ss. 372.
- KAC N.A., KAC S.W., SKOBEEVA E.I., 1977. Atlas rastitel'nyh ostatkov v torfach. Moskva: Nedra ss. 371.
- KOŁODZIEJCZYK K., TOMASZEWSKA K., 2009. Zmiany użytkowania łąk pobagiennych zapisane w profilu torfowym (analiza makroszczątków). W: Mokradła i ekosystemy słodkowodne – funkcjonowanie, zagrożenia i ochrona. 2 Ogólnopolska konferencja naukowa. 18–20.06.2009, Augustów. Mater. Konf. Białystok: UBiał. s. 32–33.
- KRYSZAK A., GRYNIA M., KRYSZAK J., GRZELAK M., 2004. The status of wetland meadows in the river Barycz valley. W: The future of polish mires. Societatis Scientiarum Stetinensis Agricultural University of Szczecin. Szczecin: Wydaw. AR s. 225–228.
- KUCHARSKI L., 2008. Szata roślinna torfowisk w południowej części województwa łódzkiego – ich zagrożenia i ochrona. W: Torfowiska gór, wyżyn i nizu. Pr. zbior. Red. S. Żurek. Kielce: Wydaw. Uniw. Hum.-Przyt. s. 77–86.
- MALKIEWICZ M., TOMASZEWSKA K., 2009. Paleobotaniczny zapis zmian w holocenijskim środowisku przyrodniczym okolic Czarnowa (Pojezierze Zachodniopomorskie). W: Późnoglacialne i holocenijskie zmiany środowiska abiotycznego i ich zapis paleobotaniczny. Mater. Konf. 4 Pol. Konf. Paleobot. Czwartrzędu. 16–19.06.2009, Jeziorowskie. Warszawa: Wydaw. PIG s. 23–24.
- MATUSZKIEWICZ W., 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa: PWN ss. 537.
- OKRUSZKO H., 1956. Zjawisko degradacji torfu na tle rozwoju torfowiska. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* z. 2 s. 69–110.
- OKRUSZKO H., 1967. Kształtowanie się warunków glebowych na zmeliorowanych torfowiskach. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* z. 72 s. 13–27.
- OKRUSZKO H., 1981. Faza decesji w naturalnej ewolucji torfowisk niskich. *Zeszyty Naukowe AR Wrocław* nr 134 Rolnictwo 38 s. 39–48.
- OKRUSZKO H., 1991. Przeobrażanie się mokradeł pod wpływem odwodnienia. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* z. 372 s. 251–269.
- PODLASKA M., 2009. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk pobagiennych na Dolnym Śląsku, ich przemiany oraz wartość gospodarcza i przyrodnicza. Wrocław: UP pr. dokt. maszyn. ss. 145.
- PRZEMYSKI A., 2008. Mapa roślinności rzeczywistej i przemiany zbiorowisk w rezerwacie „Białe Ługi”. W: Torfowiska gór, wyżyn i nizu. Pr. zbior. Red. S. Żurek. Kielce: Wydaw. Uniw. Hum.-Przyt. s. 111–115.
- TOBOLSKI K., 2006. Torfowiska Parku Narodowego „Bory Tucholskie”. Charzykowy: PN „Bory Tucholskie” ss. 174.
- TOBOLSKI K., GAŁKA M., 2008. Kopalne stanowiska kłoci wiechowatej (*Cladium mariscus*) w dolinie Brdy przy ujściu do jeziora Witocznio (Zaborski Park Krajobrazowy). *Studia Limnologica et Telmatologica* vol. 2 No 1 s. 27–32.
- TOMASZEWSKA K., 2003. Zmiany w składzie gatunkowym fitocenozy na porzuconych łąkach pobagiennych. *Annales Silesiae* 32 s. 103–116.
- TOMASZEWSKA K., 2004. Historia rozwoju wybranych torfowisk Gór Izerskich z uwzględnieniem antropogenicznych przemian roślinności. *Zeszyty Naukowe AR Wrocław Rozprawy* nr 472 ss. 110.
- TOMASZEWSKA K., PODLASKA M., 2007. Waloryzacja przyrodnicza zdegradowanej łąki bagiennej. *Annales Silesiae* 35 s. 5–10.

Klara TOMASZEWSKA, Katarzyna KOŁODZIEJCZYK

**THE POSSIBILITY OF IDENTIFICATION OF PLANT MACRO-REMAINS  
IN PEAT-MOORSH PROFILE  
INDICATING DEGRADATION OF THE WETLAND ECOSYSTEM**

*Key words: muck layer, plant macro-remains, stratigraphy*

S u m m a r y

Floristic changes characteristic for the degradation of wetlands may be reflected by plant macro-remains found in peat. The changes should be particularly distinct in the superficial muck layers. In this study three peat profiles were examined: two from Lower Silesia (the Izera Mountains and the town of Milicz) and one from West Pomerania (Czarnowo near Gryfino). Analysed sections were 50 cm deep, i.e. they included the non-degraded part of peat deposit. The study showed that characteristic set of plant macro-remains may help distinguishing peat layer that was subject to mucking from non-degraded part of peat deposit. Some differences were observed: the analysis of seeds and fruit plants in Milicz and Czarnowo gave sufficiently clear picture, while in the Izera Mountains the beginning of the decession phase was only signalled by the presence of *Calamagrostis villosa* roots. The seeds of e.g. *Juncus effusus*, *Juncus conglomeratus*, *Ranunculus acris*, *Hydrocotyle vulgaris* and *Trifolium repens* may be treated as specific indicators showing the muck layer range.

---

Recenzenci:

*prof. dr hab. Wiesław Dembek*

*prof. dr hab. Kazimierz Tobolski*

Praca wpłynęła do Redakcji 04.11.2009 r.