

NOWA METODA BADAŃ STRATYGRAFII TORFOWISK

STANISŁAW TOŁPA

Katedra Botaniki Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu

OGÓLNE NAŚWIETLENIE ZAGADNIENIA

Do ważniejszej tematyki torfowej opracowywanej ostatnio przeze mnie i moich współpracowników należą: zagadnienia stratygrafii torfowisk, badania rozkładu torfów oraz zagadnienie ich popielności. W wymienionych tematach chodziło przede wszystkim o opracowanie nowych metodycznych podstaw, które pozwoliłyby na ściślejsze i dokładniejsze odtworzenie warunków powstawania tworzywa torfowego oraz bardziej precyzyjnego rozeznania jego właściwości. Dla omówienia osiągniętych wyników każdemu z powyższych zagadnień poświęcono osobny referat. Na czoło tematyki torfowej wysuwają się w pierwszym rzędzie zagadnienia stratygraficzne, ponieważ w wyniku opracowanej metody można przystąpić, na podstawie przeanalizowanych materiałów stratygraficznych do wyświetlenia genezy i przebiegu procesu zatorfień, do ustalenia warunków w jakich ten proces przebiegał oraz do ściślejszego określenia jakości warstw torfowych budujących torfowiska.

Badania stratygraficzne mają na celu jakościowe rozeznanie złoża torfowego. Ponieważ torf w zasadniczej swojej masie jest wytworem roślinności, występującej w specyficznych warunkach ekologiczno-biologicznych, przeto określenie i ustalenie właściwości poszczególnych warstw torfowych musi się opierać, przy dzisiejszym stanie wiedzy o torfie, na szczątkach roślinnych zachowanych w pokładach torfowych. Z tych względów badania stratygraficzne torfowisk prowadzą do jakościowego wyróżnienia poszczególnych rodzajów warstw torfowych na podstawie zidentyfikowanych szczątków roślinnych. W wyniku tego dochodzimy do genetycznej klasyfikacji torfów. W zależności od metody, jaką stosujemy w badaniach stratygraficznych klasyfikacja ta może być mniej lub więcej doskonała. Próby klasyfikacji genetycznej torfów, z którymi się obecnie spotykamy budzą wiele zastrzeżeń, gdyż oparte są na metodach, które nie prowadzą do odzwierciedlenia istotnego składu botanicznego badanych

warstw torfowych. Ten stan rzeczy na odcinku badań stratygraficznych spowodował, że ustosunkowałem się krytycznie do dotychczasowych metod badawczych i opracowałem nową metodę dla badań w tym kierunku.

Trafne przeprowadzenie klasyfikacji torfów w oparciu o kryteria botaniczne nie zamyka dalszych poszukiwań badawczych na tym polu. Mając bowiem wyróżniony i określony skład botaniczny poszczególnych rodzajów i gatunków torfów należy przystąpić do ustalenia ich właściwości chemicznych. Jeśli się uda wykazać ścisłą korelację między składem botanicznym torfu a jego właściwościami chemicznymi, wówczas na podstawie obecności charakterystycznych szczątków roślinnych występujących w torfie można będzie z dużym prawdopodobieństwem wnioskować o jego właściwościach chemicznych i odwrotnie. W ten sposób botaniczne kryterium oceny jakości torfu może być zastąpione przez kryterium chemiczne i podstawę klasyfikacji mogą stanowić wówczas nie elementy botaniczne, lecz chemiczne. Aby to jednak mogło być urzeczywistnione należy wpierw opracować dobrą klasyfikację genetyczną torfów w oparciu o wyróżnione krytycznie składniki roślinne.

Nasza znajomość stratygrafii torfowisk jest niezmiernie słaba. Do tej pory nie mamy wyróżnionych ani ustalonych poszczególnych rodzajów i gatunków torfów występujących w Polsce. Z konieczności posługujemy się klasyfikacją radziecką, opracowaną przez Tiuremnowa, która, jak sam autor przyznaje, nie jest doskonałą, a ponadto nie odpowiada najprawdopodobniej specyfice naszych torfowisk. Jeśli weźmiemy do ręki jakąkolwiek pracę traktującą o charakterystyce botanicznej złoża torfowego, to przeważnie na jej podstawie nie możemy wyrobić sobie jasnego poglądu o jakościowym charakterze warstw torfowych ani o ich uzasadnionym kierunku sukcesji. Pochodzi to stąd, że w pracach stratygraficznych nie uwzględniamy dostatecznej ilości elementów niezbędnych do trafnego scharakteryzowania poszczególnych poziomów złoża torfowego. Na przykład w złożach naszych torfowisk niskich znajdują się rozległe pokłady torfów turzycowych o znacznej nieraz miąższości. Wyróżniamy je określając ogólnym mianem torfu turzycowego. Tymczasem na podstawie obserwowanych współcześnie zjawisk procesów zatorfienia wiemy, że inny rodzaj torfu powstaje w obrębie zbiorowisk magnocaricetowych aniżeli w zbiorowiskach parvocaricetowych, a znów w obrębie tych ostatnich zbiorowisko np. *Caricetum limosae* prowadzi do wytworzenia innego gatunku torfu aniżeli np. *Caricetum paradoxae*.

W dotychczasowych pracach stratygraficznych dużo zamieszania i nieścisłości wniosło oznaczanie gatunków turzyc występujących w torfie na podstawie identyfikowania tzw. radicelli. Pragnę podkreślić, że w ubiegłych latach, kiedy zacząłem się interesować zagadnieniami stratygraficz-

nymi chciałem również oprzeć rozeznanie botaniczne torfów niskich między innymi także na diagnozie korzonków turzyc. Krytyczne jednak rozpatrzenie materiałów turzyc z zielnika przekonało mnie o wielkiej zmienności morfologicznych cech korzonków, ponieważ u tego samego gatunku turzycy w różnych partiach korzenia znaleźć można radicelle charakterystyczne dla wielu rozmaitych gatunków. W krytycznym nastawieniu do „metody korzonkowej” utwierdziłem się jeszcze bardziej studiując różne prace stratygraficzne oparte na identyfikowaniu radicelli. W załączonych do tych prac przekrojach torfowych podawane są często zestawienia gatunków korzonków turzyc w poszczególnych poziomach złoża. Występowanie w tych poziomach gatunków turzyc nie wykazuje prawie żadnej prawidłowości, lecz ma charakter zupełnie przypadkowy. Tymczasem przeprowadzone obserwacje na powierzchni dzisiejszych torfowisk odznaczających się czynnym procesem torfotwórczym dowodzą zgoła czego innego. Powierzchnie te pokryte są bowiem wyraźnie wyodrębniającymi się płatami roślinności torfowej, w obrębie której dominują charakterystyczne gatunki turzyc. W zależności od układu stosunków ekologicznych na torfowisku, rozwijają się różnego rodzaju płaty cechujące się występowaniem odmiennych gatunków turzyc. Jeśli ta prawidłowość daje się stwierdzić w dzisiejszym powierzchniowym układzie torfowiska można przypuszczać, że powinna ona występować także w układzie pionowym, co zresztą zostało udowodnione w naszych badaniach stratygraficznych.

Ponieważ turzycy są istotnym i powszechnym składnikiem w torfach niskich i przejściowych, dlatego muszą być brane w rachubę podczas stratygraficznego opracowywania tych typów torfów. Wyróżnienie gatunków turzyc oparłem jednak nie na radicellach, lecz na rozpoznaniu ich orzeszków, które dość licznie i w stanie oznaczalnym zachowują się w pokładach torfowych. W związku z tym zainicjowałem w Katedrze opracowanie klucza do oznaczania orzeszków turzyc. Pracę tę wykonał A. Pałczyński, przy wydatnej pomocy St. Marka i J. Zabawskiego. Możliwość ustalenia gatunków turzyc na podstawie morfologicznych i anatomicznych cech orzeszków stanowi zasadniczy trzon nowej metody badania stratygrafii torfowisk.

OPIS METODY BADAŃ STRATYGRAFICZNYCH

Jest rzeczą znaną, że szczątki roślinne budujące masę torfową zachowują się w niejednakowym stanie. Najgorzej zachowują się w torfie organy wegetatywne roślin, jak liście, łodygi, częściowo korzenie, gdyż na ogół ulegają szybko rozkładowi i wchodzą w skład bezpostaciowej masy torfowej. Występują pod tym względem i wyjątki, gdyż niektóre

części podziemne lub nadziemne takich roślin jak np. *Phragmites*, *Eriophorum*, *Scheuchzeria*, *Menyanthes*, *Equisetum* itp. wykazują dość znaczną odporność na rozkład i występują w stanie rozpoznawalnym w tworzywie torfowym. To samo odnosi się do zdrewniałych tkanek roślinności drzewiastej i krzewiastej, które stanowią niekiedy dość częsty składnik torfu. Szczególnie korzystnie dochowują się w torfie również mchy brunatne (*Bryales*) tworzące niekiedy grube nawarstwienia. Poza tymi wymienionymi wyjątkami organy wegetatywne roślin są przeważnie nierozpoznawalne, dlatego nie można posługiwać się nimi jako kryterium dla stratygraficznej klasyfikacji torfów. Natomiast w nieuszkodzonym na ogół stanie zachowują się owoce i nasiona roślin torfotwórczych, dlatego na ich wyróżnieniu i identyfikacji oparłem nową metodę badań stratygraficznych. Dzięki opracowaniu klucza do oznaczania owoców turzyc można obecnie uchwycić zasadnicze elementy roślinne niezbędne do scharakteryzowania jakościowego składu botanicznego odnośnych poziomów torfowych. Dla uzyskania pełnego obrazu w kształtowaniu się poszczególnych rodzajów torfu w badaniach stratygraficznych należy uwzględnić następujące elementy:

1. Roślinność drzewiastą i krzewy występujące w torfie w postaci szczątków drewna. Przynależność rodzajową tych roślin można ustalić na podstawie budowy drewna, a gatunkową przez identyfikację owoców i nasion.

2. Szczątki roślin zielnych łącznie z turzycami określamy przede wszystkim na podstawie budowy owoców i nasion. Następnie w oparciu o nie staramy się rozpoznać fragmenty innych części roślin zachowane w odpowiednim poziomie torfu. Jeśli masę torfową budują dobrze rozpoznawalne szczątki organów wegetatywnych (*Phragmites*, *Menyanthes*, *Equisetum* itp.) można na ich podstawie dość pewnie scharakteryzować skład botaniczny torfu.

3. Dalszym podstawowym elementem niezbędnym do trafnej charakterystyki stratygraficznej złóż torfowych jest flora mchów występująca w torfie. Na ogół nie ma większych trudności z materiałami kopalnymi mchów, gdyż zachowane ich szczątki znajdują się zwykle w takim stanie, że pozwalają na określenie poszczególnych gatunków. Natomiast o wiele gorzej przedstawia się sprawa z określeniem gatunków rodzaju *Sphagnum*, jeśli natrafimy na silnie rozłożone pokłady torfu wysokiego. Wtedy rekonstrukcja roślinności budującej te pokłady nastrecza wiele trudności.

Przeprowadzając analizę stratygraficzną jakiegoś złoża torfowego dochodzimy do określenia rodzajów lub gatunków torfu budujących to złożo. Podstawę do takiego określenia dają szczątki występujące w badanych próbkach torfowych. Tak np. wyróżnia się torf trzciniowy, bobr-

kowy, skrzypowy, wełniankowy, olchowy itp. Zachodzi pytanie, czy tego rodzaju określenia odpowiadają rzeczywistości? Obserwacje poczynione na powierzchni współcześnie żywych torfowisk wskazują na to, że w procesie wytwarzania torfu biorą zwykle udział nie pojedyncze gatunki roślin, lecz ich zespoły złożone niejednokrotnie z kilkudziesięciu różnych gatunków. Dość często któryś z gatunków ilościowo przeważa, ale prawie zawsze udział innych gatunków w zespole torfotwórczym jest dość znaczny. Dlatego stosowanie takich określeń diagnostycznych, jak torf bobrkowy, wełniankowy itp. jest nieuzasadnione, gdyż nie odzwierciedlają one genetycznych właściwości torfu. Według mego zdania wyróżnianie rodzajów i gatunków torfu jako też ich nomenklaturę powinno się oprzeć na wyróżnionych zbiorowiskach i zespołach roślin torfotwórczych. Tak więc należy wyróżnić np. w obrębie torfów niskich rodzaje torfów magnocaricetowych i parvocaricetowych. W obrębie zaś parvocaricetowych gatunki torfu np. z *Caricetum limosae*, *Caricetum diandrae*, *Caricetum paradoxae* itp. W tym ujęciu klasyfikację torfów zbliżymy do warunków rzeczywistych. W badaniach stratygraficznych główny wysiłek powinien być skierowany do rekonstrukcji pierwotnych zespołów torfotwórczych, których szczątki zachowały się w pokładach torfowych. Jest rzeczą oczywistą, że odtworzenie całego składu zespołu ze szczątków lub ich fragmentów jest niemożliwe. Natomiast możliwe i osiągalne jest zrekonstruowanie charakterystycznych i przewodnich elementów pierwotnych zbiorowisk i zespołów torfotwórczych. Przez nawiązanie do współcześnie istniejących kompleksów roślinnych na torfowiskach uzyskujemy dość wiarygodny obraz botanicznego składu poszczególnych warstw torfowych.

W związku z przedstawionymi postulatami, jakie wynikają z zastosowania nowej metody do badań stratygraficznych muszą ulec zmianie dotychczasowe sposoby pobierania próbek do badań. Powinno się pobierać pełne profile, a nie pojedyncze próbki w odstępach co 25 cm, jak się to dotychczas zwykle praktykuje. W przeciwnym razie nie będzie można uchwycić wszystkich zmian w układzie roślinności, jakie się zaznaczają w profilach torfowych. Poza tym pobrana próbka powinna zawierać dużo materiału torfowego, aby można było z niej wydobyć dostateczną ilość szczątków roślinnych, które by pozwoliły na trafne scharakteryzowanie jakościowego składu poszczególnych warstw torfowych. Dużo materiału torfowego można pobrać korzystając z istniejących na torfowiskach odkrywek i dołów potorfowych.

Do należytego opracowania materiału torfowego według nowej metody potrzebne są odpowiednie klucze i atlasy, zwłaszcza dla wyróżnienia gatunków owoców i nasion roślinności torfotwórczej. W tym zakresie istnieje już szereg monograficznych opracowań, które podają w zestawieniu literatury. Ponadto niezbędne jest posiadanie odpowiednich ma-

teriałów zielnikowych oraz osobnych zbiorów owoców i nasion, bez których trudno jest dokonać bezbłędnych oznaczeń.

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA NOWEJ METODY W BADANIACH STRATYGRAFICZNYCH

W celu zorientowania się w wynikach, jakie można osiągnąć przez zastosowanie proponowanej metody, przebadano przy jej pomocy kilka przekrojów torfowych pochodzących z dużego kompleksu zabagnień biebrzańskich, występujących w dolinie rzeki Biebrzy na Białostocczyźnie. Z czterech przytoczonych profili stratygraficznych, trzy pochodzą z południowej części doliny Biebrzy z tzw. Bagna Ławki, czwarty zaś został pobrany z północno-wschodniej części doliny w okolicy Lipska. Przebadane profile torfowe zostały ściśle powiązane z roślinnością występującą współcześnie na powierzchni torfowiska. Charakter tej roślinności odzwierciedlają przytoczone zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w miejscu pobrania profilu. Wyniki analiz stratygraficznych zostały zestawione w osobnych tabelkach, oddzielnie dla każdego profilu.

Profil I z Bagna Ławki

Bagno Ławki zajmujące rozległy obszar w południowej części doliny rzeki Biebrzy reprezentuje typ torfowiska niskiego. Roślinność występująca na nim składa się z licznych płatów, różniących się między sobą różnymi warunkami ekologicznymi, a zwłaszcza niejednakowym stopniem uwilgotnienia. Poszczególne płaty mają dość wyraźną fizjonomię florystyczną i tworzą niejednokrotnie odrębne zespoły. Całość zbiorowiska roślinnego na Bagnie Ławki ma charakter kompleksowy.

W miejscu pobrania profilu I torfowisko porośnięte jest przez zbiorowisko *Calamagrostidetum neglectae*. Na ukształtowanie się tego zbiorowiska wpłynęło prawdopodobnie w dużym stopniu systematyczne koszenie. Charakter i skład gatunkowy tego zbiorowiska wyraża przytoczone zdjęcie.

Calamagrostis neglecta (Ehrh.) Gaertn. Mey. et Scherb. 4,5

Agrostis canina L. 1,2

Poa palustris L. +, 1

Carex paradoxa Willd. 1,2

Carex gracilis Curt. 1,2

Carex diandra Schrank. +, 1

Eriophorum latifolium Hoppe +, 1

Eriophorum angustifolium Honck. 1,2

Ranunculus linqua L. +, 2

Galium palustre L. +, 1

Galium uliginosum L. +, 1

- Lisymachia thyrsoflora* L. +, 1
Lisymachia vulgaris L. +, 1
Caltha palustris L. +, 1
Lythrum salicaria L. +, 1
Rumex acetosa L. +, 1
Acrocladium cuspidatum Lindb. 3
Campylium stellatum Bryhn. 1
Drepanocladus aduncus var. *Kneiffii* Moenkem. 2
Drepanocladus intermedius Warnst. 1
Drepanocladus aduncus var. *polycarpus* Moenkem. 1
Drepanocladus Sendtneri Warnst. +
Bryum ventricosum Dicks. 2
Calliergon giganteum Kindb. 1

Wyniki analizy stratygraficznej profilu I z Bagna Ławki zestawione są w tabeli 1. Jak z niej widać profil torfowy wykazuje w spągu osady gitii, która zawiera nieliczne szczątki roślinności wodnej (*Patamogeton*, *Myriophyllum*, *Hippuris*, *Batrachium*) oraz niektóre gatunki mchów (poziom 180—270 cm). Gitia świadczy o występowaniu jeziora, które ze względu na swoje usytuowanie w dolinie miało charakter jeziora przepływowego. Z tego względu drobne ilości szczątków mchów wykryte w gitii zostały prawdopodobnie przeniesione z innej partii torfowiska. Ku górze na pokładzie gitii zostały nałożone nawarstwienia torfu. Występowanie w nich orzeszków *Carex gracilis* wskazuje na to, że odnośne warstwy torfu zostały wytworzone przez zespół roślinności *Caricetum gracilis*, w skład którego wchodziły dość licznie *Menyanthes trifoliata*, *Ranunculus lingua* oraz drobne ilości mchów, jak *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus Sendtneri* i *Calliergon giganteum* (poziom 155—130 cm). Następne warstwy torfowe, postępując ku stropowi, zbudowane są ze zbiorowiska *Alnetum*, którego charakterystycznymi składnikami są *Alnus glutinosa* i *Rubus idaeus* (poziom 130—75 cm). Dalsze pokłady torfu aż do samego stropu składają się z elementów magnocaricetowych tj. *Carex gracilis* i domieszki *Carex acutiformis*, a więc pokłady te zostały wytworzone przez zespół *Caricetum gracilis* (poziom 75—0 cm).

Jak z tego wynika profil torfowy I z Bagna Ławki charakteryzuje się znamieną sukcesją, która prowadzi od torfu z *Caricetum gracilis*, założonego na osadach gitii poprzez warstwy torfu olszynowego do pokładów torfu tego samego gatunku występującego w stropowej partii torfowiska. Zespół roślinny porastający dzisiejszą powierzchnię torfowiska rozwinął się z zespołu magnocaricetowego. Na ten związek obecnego zespołu (*Calamagrostidetum neglectae*) z zespołem pierwotnym wskazuje dość znaczny udział w obecnym poroście *Carex gracilis*.

Z charakteru zespołów torfotwórczych występujących w opisanym przekroju torfowiska można dość dokładnie wywnioskować o warunkach ekologicznych, a zwłaszcza hydrologicznych jakie panowały w kolejno

Współczesne zbiorowisko roślinne:

Poziom w cm	Skład pro				
	Części wege- tatywne roślin ziel- nych	<i>Phrag- mites</i>	Detry- tus	Drewno	Mchy
0— 25	10	+	90	—	+ <i>Drepanocladus vernicosus</i>
25— 35	30	—	70	—	—
35— 50	52	18	30	—	—
50— 75	20	+	75	4 <i>Salix</i>	—
75— 95	60	5	25	10 <i>Alnus</i>	+ { <i>Calliergon giganteum</i> <i>Drepanocladus Sendtneri</i> <i>Drepanocladus aduncus</i>
95—110	5	—	5	90 <i>Alnus</i>	+ <i>Drepanocladus sp.</i>
110—130	30	—	50	20 <i>Alnus</i>	+ { <i>Scorpidium scorpioides</i> <i>Calliergon giganteum</i>
130—145	35	—	60	5 <i>Salix</i>	+ <i>Scorpidium scorpioides</i>
145—155	25	—	50	+ <i>Salix</i>	+ { <i>Drepanocladus Sendtneri</i> 3 <i>Scorpidium scorpioides</i> 2
155—180	8	7	85	—	—
180—200	10	—	90	+	+ <i>Drepanocladus Sendtneri</i> <i>Drepanocladus intermedius</i>
200—225	25	—	70	5 <i>Salix</i>	+ { <i>Drepanocladus vernicosus</i> 3 <i>Acrocladium cuspidatum</i> 2
225—250	55	—	40	5 <i>Salix</i>	+ { <i>Drepanocladus Sendtneri</i> 3 <i>Acrocladium cuspidatum</i> 2
250—270	5	—	85	—	+ <i>Drepanocladus vernico- sus</i>

Tabela 1

Calamagrostidetum neglectae

centowy		Części mineralne w %	Popielność w %	Stopek rozkładu	Rodzaj osadu
<i>Carex</i>	Owoce i nasiona Inne				
<i>Carex gracilis</i> 8 <i>Carex fusca</i> 3 <i>Carex acutiformis</i> 1	<i>Menyanthes trifoliata</i> 2	—	11,3	H ₆	Torf magnocaricetowy z <i>Caricetum gracilis</i>
<i>Carex acutiformis</i> 1 <i>Carex gracilis</i> 2	<i>Menyanthes trifoliata</i> 2	—	11,3	H ₆	„
—	—	—	18,1	H ₆	„
<i>Carex gracilis</i> 1	<i>Menyanthes trifoliata</i> 1 <i>Hippuris vulgaris</i> 1 <i>Comarum palustre</i> 1	—	18,1	H ₇	„
—	<i>Rubus idaeus</i> 1 <i>Menyanthes trifoliata</i> 1	—	18,1	H ₇	Torf olszynowy z <i>Alnetum glutinosae</i>
—	<i>Menyanthes trifoliata</i> 2	—	23,6	H ₇	„
—	—	—	26,8	H ₄	„
<i>Carex gracilis</i> 1	<i>Menyanthes trifoliata</i> 5	—	26,8	H ₄	Torf magnocaricetowy z <i>Caricetum gracilis</i>
<i>Carex gracilis</i> 1	<i>Menyanthes trifoliata</i> 4 <i>Ranunculus linqua</i> 1	—	6,1	H ₁₀	„
<i>Carex gracilis</i> 1	<i>Menyanthes trifoliata</i> 1 <i>Potamogeton</i> sp. 1	—	84,2	H ₃	„
<i>Carex acutiformis</i> 1 <i>Carex gracilis</i> 1 <i>Carex rostrata</i> 3	<i>Myriophyllum alternifolium</i> 5 <i>Potamogeton</i> sp. 1 <i>Batrachium</i> sp. 1	—	83,7		Gitia ze szczątkami roślin
—	<i>Potamogeton</i> sp. 3 <i>Myriophyllum</i> sp. 1 <i>Ranunculus</i> sp. 1	—	83,7		„
<i>Carex rostrata</i> 1	<i>Potamogeton</i> sp. 1 <i>Batrachium</i> sp. 1	—	83,7		„
—	<i>Hippuris vulgaris</i> 1 <i>Batrachium</i> sp. 1	10	83,7		„

następujących po sobie zespołach, które wytworzyły badany profil torfowy. Na podstawie dzisiejszych obserwacji jest wiadomo, że zespół torfotwórczy *Caricetum gracilis* rozwija się przy przeciętnie dość wysokim i ruchliwym poziomie wody gruntowej i podlega systematycznym zalewom przez wody powierzchniowe zwykle dość zasobne w składniki mineralne. Natomiast zbiorowisko *Alnetum glutinosae*, które w naszym przypadku buduje środkowe poziomy torfowiska wykształca się w warunkach powierzchniowego przepływu wód źródłiskowych obfitujących w duże ilości składników popielnych, a zwłaszcza krzemionki. Procentowe wskaźniki popielności podane w tabeli dla opisywanego profilu wykazują dla poziomów *Alnetum glutinosae* wysokie wartości popielne, podczas gdy w poziomach z *Caricetum gracilis* ilość składników mineralnych jest znacznie niższa. Pozostaje to w uderzającej zgodzie z odrębnymi warunkami hydrologicznymi oraz jakościowym składem wód przyczyniających się do rozwoju odpowiednich rodzajów zbiorowisk. Jak z tego wynika zastosowanie nowej metody w badaniach stratygraficznych daje możliwość nie tylko do zrekonstruowania pierwotnych zespołów torfotwórczych biorących udział w wytworzeniu danego złoża torfowego, ale także do prześledzenia i ustalenia stosunków hydrologicznych, jakie się kształtowały w różnych fazach rozwojowych tego złoża.

Profil II z Bagna Ławki

Profil ten pobrano do badań stratygraficznych z tego samego kompleksu torfowiska, ale z innej jego partii. Podobnie jak w profilu I tak samo i tutaj na powierzchni torfowiska występuje zbiorowisko *Calamagrostidetum neglectae*. Skład gatunkowy tego zbiorowiska przedstawia się następująco:

- Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn. Mey. et Scherb. 3,4
- Calamagrostis canescens* (Web.) Roth +, 1
- Agrostis canina* L. 1,1
- Poa palustris* L. +, 1
- Carex paradoxa* Willd. 2,2
- Carex acutiformis* Ehrh. 2,2
- Carex rostrata* Stokes 1,1
- Carex limosa* L. 1,1
- Carex lasiocarpa* Ehrh. +, 1
- Carex diandra* Schrank +, 1
- Equisetum limosum* L. 1,1
- Eriophorum angustifolium* Honck. 2,3
- Menyanthes trifoliata* L. 2,1
- Pedicularis palustris* L. +, 1
- Ranunculus linqua* L. 1,1
- Caltha palustris* L. 1,1

- Stellaria palustris* Ehrh. 1,1
Galium palustre L. 2,1
Lysimachia vulgaris L. 1,1
Lysimachia thyrsoflora L. +,1
Dryopteris thelypteris (L.) A. Gray +,1
Acrocladium cuspidatum Lindb. 2
Drepanocladus aduncus var. *Kneiffii* Moenkem. 1
Drepanocladus intermedius Warnst. 1
Bryum ventricosum Diks. 2
Calliergon giganteum Kindb. 1

Wyniki analizy stratygraficznej profilu II z Bagna Ławki zestawione są w tabeli 2. Na ich podstawie możemy odtworzyć przebieg sukcesyjny zespołów torfotwórczych, które zbudowały złożę torfu w tej partii torfowiska. Postępując od spągu złoża ku jego stropowi widzimy, że torfowisko rozwinęło się tutaj na spiaszczonym podłożu ilastym. Dolne warstwy torfu powstały ze zbiorowiska parvocaricetowego, przy czym pokład torfu spoczywający bezpośrednio na podłożu został wytworzony przez *Caricetum limosae* (poziom 220—210 cm), a leżące na nim dalsze warstwy torfowe z *Caricetum chordorrhizae* (poziom 210—150 cm) ze znaczną domieszką elementów mszystych, jak *Drepanocladus Sendtneri*, *Drepanocladus vernicosus*, *Drepanocladus aduncus* i *Calliergon giganteum*. W środkowej partii profilu (poziom 150—60 cm) wytworzyły się poziomy torfu drzewnego powstałe ze zbiorowiska *Alneto-Betuletum* z udziałem *Carex caespitosa*, *Carex riparia* i *Carex fusca* oraz elementów roślinności wodnej, jak *Myriophyllum alternifolium*, *Sparganium minimum*. Pokłady torfu drzewnego przykryte są w części stropowej nawarstwieniami torfu magnocaricetowego wytworzonego przez zespół *Caricetum gracilis* (poziom 60—0 cm). Porastającą dzisiejszą powierzchnię torfowiska zbiorowisko *Calamagrostidetum neglectae* rozwinęło się podobnie jak na stanowisku profilu I ze zbiorowiska magnocaricetowego.

Przebieg kształtowania się warunków hydrologicznych w tej części torfowiska przedstawia się następująco. Dolne poziomy torfu zbudowane ze zbiorowisk parvocaricetowych pozostawały pod wpływem dość wysokich, ale mało ruchliwych i jałowych wód podsiąkowych. W takich bowiem warunkach wodnych występują obecnie stwierdzone w profilu zespoły parvocaricetowe. W środkowych partiach profilu spotykamy się z innym reżimem wodnym. Były to żyźniejsze i ruchliwsze wody wyciekowe, które umożliwiły rozwój zbiorowiska *Alneto-Betuletum*. Poziom tych wód był dość wysoki, na co wskazuje obecność w pokładach torfu szczątków roślin wodnych. W części stropowej profilu zanika wpływ wód wyciekowych, a na to miejsce pojawia się oddziaływanie powierzchniowych wód zalewowych, które wpłynęły na kształtowanie się i rozwój zbiorowisk magnocaricetowych.

Tabela 2

Współczesne zbiorowisko roślinne: *Calamagrostidetum neglectae*

Poziom w cm	Skład procentowy							Rodzaj osadu				
	Części wegetatyw- ne roślin zielnych		Mchy	Owoce i nasiona		Stopień rozkładu						
	Phragmites	Detritus		Drewno w %	Carex		Inne					
0—15	58	7	30	+	58	30	+	Salix	Carex acutifor- mis 1	Betula verrucosa 1 Betula pubescens 1 Betula humilis 1	H ₅	Torf magnocarice- towy z <i>Caricetum gracilis</i>
15—30	12	8	60	15	15	60	+	Salix	Carex gracilis 1 Carex acutifor- mis 1	Betula verrucosa 3 Betula humilis 1 Ranunculus lingua 1	H ₆	„
30—60	85	—	15	—	—	15	+	—	Carex gracilis 1	Betula verrucosa 41 Menyanthes trifoliata 1	H ₈	„
60—80	50	—	20	30	—	20	—	Alnus Betula	Carex fusca 7	Betula pubescens 1 Betula humilis 1 Ranunculus lingua 1 Alnus glutinosa 1 Sparganium minimum 1 Menyanthes trifoliata 1 Comarum palustre 1 Myriophyllum alterni- folium 1	H ₆	Torf olszynowy z <i>Alnetum gluti- nosae</i>
80—100	5	—	65	30	—	65	+	Betula Alnus	Carex riparia 2 Carex fusca 2	Alnus glutinosa 1 Betula pubescens 1 Menyanthes trifoliata 2	H ₆	„

100—125	—	40	60	+ Drepanocladus vernicosus	—	Rubus idaeus 1 Chara sp. 1	H ₆	”
125—135	5	90	5	Betula	Carex caespitosa 1	—	H ₉₋₁₀	”
135—150	40	60	+	Alnus	—	—	H ₈	Torf parvocaricetowy z Caricetum chordorrhizae
150—160	—	20	+	80 { Drepanocladus vernicosus 3 Drepanocladus Sendtneri 2 Drepanocladus aduncus 2	Carex chordorrhiza 1	Menyanthes trifoliata 2	H ₉₋₁₀	”
160—185	—	10	+	90 { Drepanocladus Sendtneri 4 Drepanocladus aduncus 1 Calliargon giganteum 1	Carex chordorrhiza 2 Carex limosa 1	Betula humilis 1 Menyanthes trifoliata 1	H ₅	”
185—210	70	—	—	30 { Drepanocladus aduncus var. polycarpus 3 Drepanocladus Sendtneri 2 Calliargon giganteum 2	Carex chordorrhiza 2	Menyanthes trifoliata 1	H ₅	”
210—220	—	85	+	15 { Drepanocladus sp. 3 Calliargon giganteum 1	Carex limosa 4 Carex lasiocarpa 2	Alnus glutinosa 2 Betula verrucosa 20 Betula pubescens 4 Betula humilis 2 Sparganium minimum 12 Menyanthes trifoliata 1 Hippuris vulgaris 3	H ₉	Torf parvocaricetowy z Caricetum limosae
220—225	II z piaskiem i torfem	—	—	—	—	—	—	II zmieszany z piaskiem i torfem
225	Piasek drobno-równo ziarnisty							

Tabela 3

Współczesne zbiorowisko roślinne: *Caricetum lasiocarpae*

Poziom w cm	Skład procentowy										Części mineralne	Stopień rozkładu	Rodzaj osadu
	Części roślin zielnych		Phragmites	Detritus	Drewno	Mchy	Owoce i nasiona			Części mineralne			
	—	85					—	15	—				
0—20			85	—	15	—				{ Drepanocladus Sendtneri + Bryum ventricosum	—	—	Menyanthes trifoliata 1 Mentha sp. 1
20—50	45	10	40	5 Salix	{ Drepanocladus Sendtneri + Bryum ventricosum	Carex lasiocarpa 1 Carex fusca 1	—	Menyanthes trifoliata 1	—	H ₄₋₅	„		
50—70	50	—	35	15 Alnus	—	—	—	Rubus idaeus 1 Alnus glutinosa 1 Betula humilis 1 Betula verrucosa 1 Ranunculus lingua 1	—	H ₆	Torf olszynowy z <i>Alnetum glutinosae</i>		
70—100	35	—	65	+ Alnus	{ Drepanocladus Sendtneri + Bryum ventricosum	—	—	—	—	H ₇₋₈	„		
100—125	5	—	95	+	—	—	—	Menyanthes trifoliata 21	—	H ₆	Torf parvocaricetowy z <i>Caricetum lasiocarpae</i>		
125—150	5	—	90	—	{ Calliegron giganteum 4 Scorpidium scorpio- ides + 5 Drepanocladus adun- cus +	Carex lasiocarpa 1	—	Menyanthes trifoliata 21	—	H ₆	„		

150—175	5	—	90	+	5 {	<i>Scorpidium scorpioides</i>	<i>Carex lasiocarpa</i> 1 <i>Carex caespitosa</i> 1	<i>Menyanthes trifoliata</i> 12	H ₇	”
175—200	10	—	85	5	+ {	<i>Scorpidium scorpioides</i>	<i>Carex lasiocarpa</i> 2 <i>Carex caespitosa</i> 1	<i>Menyanthes trifoliata</i> 3	H ₇₋₈	”
200—220	5	—	70	—	25 {	<i>Scorpidium scorpioides</i>	<i>Carex lasiocarpa</i> 2	—	H ₇₋₈	”
220—235	5	5	45	—	5 {	<i>Scorpidium scorpioides</i>	<i>Carex flava</i> 3 <i>Carex dioica</i> 1	—	H ₈₋₉	Torf parvocaricetowy z <i>Caricetum flavae</i>
235—240	5	—	25	+ <i>Salix</i>	+ {	<i>Scorpidium scorpioides</i>	—	—	70	Torf zmieszany piaskiem
240	Piasek drobnoziarnisty						Piasek drobnoziarnisty			

Profil III z Bagna Ławki

Profil III pochodzi z tego samego kompleksu torfowego co i profile poprzednie. Dzisiejszą powierzchnię torfowiska, z której pobrano profil do badań stratygraficznych porasta zbiorowisko *Caricetum lasiocarpae* należące do rodzaju zbiorowisk parvocaricetowych. O charakterze tego zbiorowiska informuje przytoczone zdjęcie fitosocjologiczne.

- Salix cinerea* L. +, 1
Salix rosmarinifolia L. 1, 2
Carex lasiocarpa Ehrh. 3, 4
Carex diandra Schrank. + — 1, 2
Carex fusca Bell. et All. + — 1, 1
Carex paradoxa Willd. + — 1, 1
Carex acutiformis Ehrh. +, 1
Carex gracilis Curt. +, 1
Eriophorum angustifolium Honck. +, 1
Poa palustris L. +, 1
Agrostis canina L. 1, 2
Calamagrostis neglecta (Ehrh.) Gaertn, Mey et Scherb. 1, 2
Juncus articulatus L. +, 1
Equisetum limosum L. 2, 3
Equisetum palustre L. + — 1, 2
Caltha palustris L. +, 1
Lycopus europaeus L. +, 1
Lychnis flos-cuculi L. +, 1
Galium uliginosum L. 2, 2
Menyanthes trifoliata L. +, 1
Ranunculus linqua L. +, 1
Stellaria palustris Ehrh. +, 1
Peucedanum palustre (L) Moench. +, 1
Lythrum salicaria L. +, 1
Lysimachia vulgaris L. +, 1
Utricularia intermedia Hayne +, 1
Dryopteris thelypteris (L) A. Gray 2, 2
Campylium stellatum Bryhn. 2
Campylium helodes Broth. 2
Campylium pratensum Kindb. +
Drepanocladus aduncus Moenk. 1
Bryum ventricosum Dicks. +

Materiały stratygraficzne uzyskane z opracowania tego profilu są zestawione w tabeli 3. Na ich podstawie można odtworzyć następujący obraz botanicznego składu poszczególnych poziomów występujących w tej części złoża torfowego.

Torfowisko powstało na podłożu piaszczystym. Spągowe warstwy torfu zostały wytworzone ze zbiorowiska *Caricetum flavae* z udziałem *Scorpi-*

dium scorpioides (poziom 235—220 cm). Dalsze zaś poziomy, posuwając się ku górze zbudowane są z zespołu *Caricetum lasiocarpae* z domieszką nie-licznych gatunków mchów, jak *Drepanocladus Sendtneri*, *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon giganteum*, *Bryum ventricosum* i inne (poziom 220—70 cm). Na wysokości 70 cm pojawia się cienka wkładka torfu olszynowego, a na samej górze nałożony został torf parvocaricetowy zbudowany z *Caricetum lasiocarpae*. Ten sam zespół zresztą porasta dzisiejszą powierzchnię torfowiska.

Jak wynika z analizy sukcesji roślinnej w tej części torfowiska nawarstwienia torfowe rozwijały się tutaj w warunkach oddziaływania mało żyznych i stosunkowo wysokich wód podsiąkowych i były pozbawione użyźniających zalewów. Dopiero w poziomie występowania torfu olszynowego torfowisko weszło na krótki okres czasu w zasięg oddziaływania wód wyciekowych, aby w górnych warstwach przejść znowu na gospodarke wodną o typie podsiąkowym.

Profil IV z terenu zabagnień biebrzańskich w okolicy Lipska

Północno-wschodnia część masywu zabagnień biebrzańskich położona w górnym odcinku doliny rzeki Biebrzy koło miejscowości Lipsk posiada rozległe tereny torfowe o dużej miąższości. Niektóre duże partie torfowisk wykazują w spągu grube pokłady gitii wytworzone przez jeziora polodowcowe. Na powierzchni zamaryłych jezior polodowcowych rozwinęły się torfowiska. Pobrany do badań z tego terenu profil stratygraficzny IV obejmuje zarówno osady gitii jak i rozwinięte na niej pokłady torfu.

Dzisiejsza powierzchnia tych torfowisk porośnięta jest głównie przez zbiorowiska parvocaricetowe.

Do tego rodzaju roślinności torfowiskowej należy zbiorowisko *Caricetum limosae*, które występują w miejscu pobrania profilu. Obraz florystyczny tego zbiorowiska odzwierciedla poniżej przytoczone zdjęcie fitosocjologiczne.

- Pinus silvestris* L. +, 1
- Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. +, 1
- Betula pubescens* Ehrh. +, 1
- Betula humilis* Schrk. 3,4
- Salix rosmarinifolia* L. 2,3
- Carex limosa* L. 3,4
- Carex lasiocarpa* Ehrh. 2,2
- Carex rostrata* Stokes 1,2
- Carex chordorrhiza* Ehrh. 1,1
- Carex dioica* L. +, 1

- Eriophorum angustifolium* Honck. 3,2
Festuca rubra L. 1,1
Agrostis canina L. 2,3
Equisetum limosum L. 1,2
Equisetum palustre L. 1,1
Epilobium palustre L. 1,1
Parnassia palustris L. 1,2
Galium palustre L. 1,2
Triglochin palustre L. 1,1
Sagina nodosa (L) Fenzl 1,2
Calla palustris L. +, 1
Caltha palustris L. 1,2
Menyanthes trifoliata L. 1,2
Comarum palustre L. 2,2
Saxifraga hirculus L. +, 1
Oxycoccus quadripetalus Gilib. +, 1
Andromeda polifolia L. 1—3,3
Drosera rotundifolia L. +, 1
Dryopteris thelypteris (L) A. Gray 1,2
Camptothecium nitens Schpr. 2
Helodium lanatum Broth. 1
Dicranum Bonjeani de Not. 1
Climacium dendroides W. et M. +
Aulacomnium palustre Schwgr. 2
Acrocladium cuspidatum Lindb. 1
Bryum ventricosum Dicks. 1
Drepanocladus vernicosus Warnst. 1
Polytrichum strictum Banks. 1
Sphagnum fimbriatum Wils. 2

Jak wynika z podanego zdjęcia fitosocjologicznego występujące tutaj zbiorowisko *Caricetum limosae* wykazuje tendencje rozwojowe w kierunku zespołu, który znamionuje torfowiska przejściowe. Wyrazem tych tendencji jest pojawienie się w zbiorowisku takich charakterystycznych elementów, jak *Sphagnum fimbriatum*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Drosera rotundifolia*, *Polytrichum strictum* i inne. Zjawisko to nie jest zresztą rzadkie na tym obszarze, że zespół torfotwórczy *Caricetum limosae* odgrywa rolę pośredniego członu łączącego zbiorowiska roślinne torfowiska niskiego z roślinnością torfowisk przejściowych. Obserwacje stratygraficzne dowodzą również, że w przekrojach torfowych zespół ten usytuowany jest także na styku warstw torfu niskiego i pokładów torfu przejściowego.

Interpretacja stosunków stratygraficznych profilu IV oparta jest na wynikach analiz zestawionych w tabeli 4.

W spodzie torfowiska występują kilkumetrowe pokłady nawarstwień giti (poziom 815—460 cm) wskazujące na istnienie zamarłego jeziora. W oparciu o inne profile z tego terenu wyznaczono pierwotny zasięg tego

zbiornika wodnego. Okazało się, że rozległe połączenie torfowisk górnego odcinka doliny Biebrzy rozwinęły się na osadach dużego jeziora. Geneza tego jeziora związana jest ze wczesnym okresem polodowcowym, gdyż spągowe warstwy gitii zawierają owoce *Betula nana*, stanowiącej charakterystyczny składnik ówczesnej roślinności tundrowej.

W poszczególnych poziomach osadów gitii wykryto dość bogatą roślinność wodną, jak *Nymphaea alba* i *Najas*. Szczególną uwagę zwraca bardzo licznie występujące *Najas minor*, należące obecnie u nas do dość rzadkich roślin wodnych. W górnych warstwach gitii tj. w końcowym okresie spływania jeziora i w poziomie torfu zalegającym bezpośrednio na gitii napotkano owoce *Cladium mariscus*. Dotychczasowe znaleziska kopalnych szczątków tej rośliny w obrębie zabagnień biebrzańskich przemawiają za tym, że jej rozprzestrzenienie związane jest z występowaniem odpowiednich warunków ekologicznych, jakie znajduje ta roślina w końcowej fazie spływających się jezior.

Serię nawarstwień torfu na osadach gitii rozpoczyna w badanym profilu magnocaricetowy zespół torfotwórczy złożony z *Caricetum acutiformis* (poziom 430—400 cm). Dalsze, wyższe poziomy torfowe zalegające aż do samego stropu torfowiska zbudowane są prawdopodobnie z torfu parvocaricetowego, za czym przemawiają gatunki orzeszków turzyc wykryte w poszczególnych warstwach profilu. W budowie włókna torfowego przeważają turzycy z udziałem *Bryales*, których skład procentowy wzrasta w górnych poziomach torfowiska. Ponadto warstwy torfu bliżej powierzchni wykazują obecność elementów drzewnych i krzewów. Tworzyły się więc ze zbiorowisk roślinnych o charakterze zaroślowym. Podobny charakter zachowało również zbiorowisko występujące obecnie na powierzchni torfowiska, składające się z *Caricetum limosae* przy dość liczny udziałem *Betula humilis*.

Zbyt szczupła ilość materiału torfowego pobranego do badań nie pozwoliła jednak na dokładne zrekonstruowanie zespołów torfotwórczych biorących udział w wytwarzaniu poszczególnych poziomów torfu parvocaricetowego. Z tych względów nie można było bliżej określić struktury fitosocjologicznej kopalnych zespołów ani też przebiegu ich sukcesji.

Jeśli chodzi o warunki hydrologiczne torfowiska, to kształtowały się one w poszczególnych poziomach dość jednostajnie. Warstwy torfu magnocaricetowego leżące na osadach gitii rozwijały się w warunkach wysokiego poziomu wody gruntowej i użyźniającego wpływu gitii. Natomiast poziomy środkowe i górne torfowiska pozostawały pod wpływem wód podsiąkowych, ubogich w składniki mineralne. Poziom tych wód był przez cały okres rozwoju torfowiska dość wysoki, co można wnosić z obfite występujących w poszczególnych warstwach torfu nasion *Menyanthes trifoliata*.

Tabela 4

Współczesne zbiorowisko roślinne: *Caricetum limosae* (zakrzewione)

Poziom w cm	Skład procentowy										Części mineralne	Stopień rozkładu	Rodzaj osadu
	Części wegeta- tywne roślin zielnych	Phragmites (kraniki)	Detrytus w %	Drewno w %	Mchy w %	Owoce i nasiona		Części mineralne	Stopień rozkładu	Rodzaj osadu			
						Carex	Inne						
0 — 20	<i>Carex</i> 30	—	25	25	20	<i>Meesea triquetra</i> 3 <i>Drepanocladus</i> <i>Sendtneri</i> +	<i>Carex lasiocarpa</i> 1	<i>Lychnis</i> <i>flos-cuculi</i> 1 <i>Menyanthes</i> <i>trifoliata</i> 1	—	H ₀	Torf parvocarice- towy		
20 — 40	<i>Carex</i> <i>Gra-</i> <i>mineae</i> 25	—	50	5	20	<i>Meesea triquetra</i> 1 <i>Drepanocladus</i> <i>Sendtneri</i> 2 <i>Drepanocladus</i> <i>intermedius</i> 2	—	<i>Betula humilis</i> 1	—	H ₀	"		
40 — 60	<i>Carex</i> <i>Gra-</i> <i>mineae</i> 25	—	25	20	25	<i>Drepanocladus</i> <i>Sendtneri</i> 3 <i>Drepanocladus</i> <i>intermedius</i> 1	<i>Carex</i> <i>chordorrhiza</i> 1	—	—	H ₀	"		
60 — 80	<i>Carex</i> <i>Gra-</i> <i>mineae</i> 50	—	30	—	20	<i>Calliargon trifarium</i> 1 <i>Drepanocladus</i> <i>Sendtneri</i> 3 <i>Meesea triquetra</i> + <i>Drepanocladus</i> <i>intermedius</i> +	—	—	—	H ₀	"		

80—100	<i>Carex</i> Gra- mineae <i>Equisetum</i> 20	10	10	20 <i>Betula</i> <i>Salix</i> <i>Pinus</i>	20 Meesea triquetra 1 Drepanocladus Sendtneri 1 Calliargon trifarium 1 Bryum ventricosum 1 Drepanocladus intermedius + Drepanocladus aduncus +	—	—	H ₆	”
100—125	<i>Carex</i> 20	—	50	—	30 Drepanocladus Sendtneri 1 Drepanocladus intermedius 2 Calliargon trifarium + Meesea triquetra +	—	Betula humilis 1 Menyanthes trifoliata 4	H ₆	”
125—150	<i>Carex</i> 15	—	80	—	5 Drepanocladus vernicosus 1 Drepanocladus Sendtneri 1 Drepanocladus intermedius + Bryum ventricosum 1 Meesea triquetra +	—	Menyanthes trifoliata 1	H ₆	”
150—175	<i>Carex</i> 20	—	80	—	+ Calliargon trifarium Drepanocladus Sendtneri Bryum ventricosum Drepanocladus intermedius	—	Menyanthes trifoliata 1	H ₈	”

(c. d. tabeli 4)

Poziom w cm	Skład procentowy										Rodzaj osadu
	Części wegeta- tywne roślin zielnych	Phragmites (kanki)	Detrytus w %	Drewno w %	Mchy w %	Owoce i nasiona		Części mineralne	Stopień rozkładu		
						Carex	Inne				
175—200	Carex 40	—	60	—	+	Drepanocladus Sendtneri +	Carex flava 1	—	H ₈	—	„
200—220	Carex 30	—	60	—	10	Drepanocladus intermedius + Drepanocladus Sendtneri 2 Bryum ventricosum +	—	—	H ₈	—	„
220—250	Carex Gra- mineae	—	100	—	+	Calliargon trifarium + Drepanocladus Sendtneri 2	—	Menyanthes trifoliata 4	H ₈	—	„
250—275	Carex 25	—	70	—	+	Calliargon trifarium 2 Drepanocladus Sendtneri 1	—	Menyanthes trifoliata 4	H ₈	—	„
275—300	Carex 15	—	80	—	5	Calliargon trifarium 1 Drepanocladus Sendtneri 2 Drepanocladus intermedius +	—	Menyanthes trifoliata 3 Betula humilis (liść)	H ₈	—	„

300—330	Carex 10	90	+	Calliargon trifarium + Drepanocladus Sendtneri 2 Drepanocladus intermedius + Bryum ventricosum +		Menyanthes trifoliata 3	H ₈	”
330—350	Carex 20	80	+	Calliargon trifarium + Drepanocladus Sendtneri 2 Drepanocladus intermedius +	Carex paradoxa 1	Menyanthes trifoliata 1	H ₈	”
350—375	Carex 20	70	+	Drepanocladus Sendtneri 2 Drepanocladus intermedius + Drepanocladus aduncus +		Menyanthes trifoliata 18	H ₇	”
375—400	Carex Gra- mineae 10	70	15	Drepanocladus vernicosus 2 Drepanocladus Sendtneri 1 Drepanocladus aduncus var. polycarpus +		Menyanthes trifoliata 5	H ₇	”
400—430	Carex Gra- mineae 75	25	+	Calliargon trifarium Drepanocladus Sendtneri Bryum ventricosum	Carex acutiformis 1	Menyanthes trifoliata 7 Cladium mariscus 2	H ₇	Torf magnocari- cetowy

(c. d. tabeli 4)

Poziom w cm	Skład procentowy							Części mineralne	Stopień rozkładu	Rodzaj osadu
	Części wegeta- tywne roślin zielnych	Phragmites (tłanki)	Detrytus w %	Drewno w %	Mchy w %	Owoce i nasiona				
						Carex	Inne			
430—460	75		20	5	{ <i>Drepanocladus</i> <i>Sendtneri</i> <i>Drepanocladus</i> <i>intermedius</i> <i>Bryum ventricosum</i> <i>Calliergon trifarium</i> } +	—	<i>Menyanthes</i> <i>trifoliata</i> 2 <i>Nymphaea alba</i> 1 <i>Hydrocharis</i> <i>morsus ranae</i> 1		Torf zmieszany z gitią	
460—490	10		+	—	—	—	<i>Nymphaea alba</i> 1 <i>Najas marina</i> 1		Gitia szaro-żółta	
490—520			—	—	—	—	<i>Nymphaea alba</i> 1 <i>Najas minor</i> 15	10 (piałek)	„	
520—550			+	—	—	—	<i>Nymphaea alba</i> 1 <i>Najas marina</i> 5 <i>Najas minor</i> 19 <i>Cladium</i> <i>mariscus</i> 1 <i>Menyanthes</i> <i>trifoliata</i> 6 <i>Betula pubescens</i> 1 <i>Betula</i> <i>verrucosa</i> 1		„	

WNIOSKI

1. Zastosowanie opisanej metody do badań stratygraficznych torfowisk otwiera szerokie horyzonty badawcze i daje możliwość wyświetlenia wielu zawiłych zjawisk z zakresu rozwoju i biologii torfowisk.

2. Przede wszystkim umożliwia odtworzenie pierwotnych zespołów torfotwórczych, które przyczyniły się do powstania nawarstwień torfu w badanym torfowisku. Jest rzeczą zrozumiałą, że w badaniach tego rodzaju nie dojdzie się do zrekonstruowania pełnego składu gatunkowego zespołu na podstawie szczątków roślin zachowanych w torfie. Natomiast w oparciu o tę metodę można wykryć w poziomach torfowych elementy przewodnie i charakterystyczne dla poszczególnych zespołów. Znając zaś poszczególne rodzaje i strukturę zespołów występujących współcześnie na powierzchni naszych torfowisk, możemy przez analogię mieć dość dokładny obraz struktury zespołów kopalnych, z których zbudowane zostały poszczególne poziomy torfowiska. Ponadto rozporządzając większą ilością zbadanych profili torfowych dojdziemy także drogą bezpośrednią do bardziej dokładniejszego obrazu składu gatunkowego zespołów kopalnych na podstawie zwiększonej ilości zidentyfikowanego materiału kopalnego.

3. Przedstawiona metoda badawcza daje podstawę do opracowania nowej klasyfikacji torfów odpowiadającej ich naturalnej genezie i rzeczywistym warunkom ich powstawania.

Dotychczasowa bowiem klasyfikacja torfów ma charakter sztuczny i często przypadkowy, gdyż oparta jest na pojedynczych roślinach wykrywanych w próbkach badanych torfów. Tymczasem jest rzeczą wiadomą, że torf jest na ogół wytworem zespołu roślinnego, a nie pojedynczych gatunków roślin. Dlatego wyróżnianie gatunków torfów powinno być oparte na wykrywaniu i ustalaniu kopalnych zespołów torfotwórczych, z których w rzeczywistości zbudowana jest masa torfowa.

4. Wykrycie i ustalenie kopalnych zespołów torfotwórczych przyczyni się do lepszego poznania charakteru zespołów roślinnych występujących współcześnie na powierzchni dzisiejszych torfowisk. Na tej podstawie będzie można ustalić, które z dzisiejszych zespołów torfowiskowych reprezentują naturalne struktury roślinne, a które z nich są wytworem działalności człowieka.

5. Trafne wyróżnienie kopalnych zespołów torfotwórczych oraz uchwycenie ich sukcesji w przekroju torfowiska daje dostateczną podstawę do wnioskowania o przebiegu i kształtowaniu się warunków hydrologicznych w czasie rozwoju torfowiska. Mając odpowiednią ilość profili torfowych przebadanych pod względem stratygraficznym możemy nakreślić dość wierny obraz kształtowania się reżimu wodnego w poszczególnych fazach rozwojowych torfowiska.

Wykryte przy tym zespoły kopalne dostarczają nam informacji o właściwościach wód, pod wpływem których formowały się odpowiednie poziomy torfowe.

6. Analiza składu botanicznego osadów gitii może także rzucić wiele światła zarówno na genezę torfowisk jak i osadów podtorfowych. Tak np. skład gatunkowy roślin wodnych występujących w pokładach gitii na Bagnie Ławki wskazuje na to, że istniejące tu niegdyś jeziora zostały wytworzone przez ówczesną powierzchniową sieć wodną. Zarastające bowiem zbiorniki wodne o podobnym charakterze obserwuje się również i dzisiaj na obszarze doliny rzeki Biebrzy. Natomiast osady gitii wykryte w północnowschodnim basenie doliny rzeki Biebrzy w okolicy Lipska, zawierające florę o innym składzie gatunkowym (*Najas marina*, *Najas minor*) świadczą o tym, że zamarłe jeziora występujące w spągu tamtejszych torfowisk mają inną genezę i charakter aniżeli jeziora z poprzednich punktów badawczych.

7. Badania stratygraficzne holocenijskich torfowisk i osadów gitii mogą dostarczyć także interesujących danych z zakresu ekologii niektórych gatunków roślin. W przekrojach torfowisk basenu biebrzańskiego wykryto owoce dość rzadkiej u nas rośliny *Cladium mariscus*. Jest rzeczą charakterystyczną, że jej występowanie związane jest ściśle ze stropowymi poziomami gitii przechodzącymi bezpośrednio w nawarstwienia torfowe. Z tego wynika, że najlepsze warunki do rozwoju tej rośliny istnieją w spłyconych jeziorach zanim ulegną one całkowitemu przeobrażeniu w torfowisko. Występowanie i rozprzestrzenianie zatem tej rośliny warunkowane jest nie czynnikami klimatycznymi, jak się to niekiedy przyjmuje, lecz zależne jest od istnienia odpowiedniego biotopu dla rozwoju tej rośliny, którym w tym przypadku jest zamierające jezioro. Dlatego najszersze rozprzestrzenienie *Cladium mariscus* u nas było w okresie końcowej fazy zamierania jezior polodowcowych.

8. Badania stratygraficzne oparte na proponowanej metodzie są dość trudne i pracochłonne. Sowiecie się jednak opłacają, gdyż mają możliwość rozwiązania wielu zagadnień, których nie można by było wyświecić na innej drodze.

LITERATURA

- Bertsch K. — Früchte und Samen, Stuttgart 1941.
Greguss P. — The identification of central european *Dicotyledonous* trees and shrubs based on xylotomy — Budapest 1945
Kac N. I., Kac N. W. 1946 — Atlas i opriedjelitel plodow i siemian w torfach i ilach Moskwa 1946.
Kowal T. — Cechy morfologiczne i anatomiczne nasion rodzajów *Chenopodium* i *Atriplex* oraz klucz do ich oznaczania. *Monographiae Botanicae*, Vol. 1, 1953.
Kowal T. — Studia nad morfologią owoców europejskich rodzajów podrodziny

Scirpoideae Pax i Rhynchosporoideae Asch. et Graeb. Monographiae Botanicae, 1958.

Marek St. — Cechy morfologiczne i anatomiczne owoców rodzajów *Polygonum L.* i *Rumex L.* oraz klucze do ich oznaczania. *Monogr. Botanicae*, Vol. 2, 1954.

Marek St. — Europejskie rodzaje rośliny *Polygonaceae* w świetle badań morfologii i anatomii owoców. *Monographiae Botanicae*, 1958.

Marek St. — Studia nad anatomią owoców europejskich rodzajów podrodziny *Scirpoideae Pax i Rhynchosporoideae Asch. et Graeb. Monogr. Botanicae*, 1958.

Mądalski J. — Cechy morfologiczne pestek europejskich gatunków *Potamogeton (Tourn) L.* i klucz do oznaczania ich szczątków dyluwialnych. *Prace Wrocł. Tow. Nauk. Seria B*, nr 24. Wrocław 1949.

Szafer Wł., Kulczyński St., Pawłowski B. — *Rośliny polskie*. PWN, Warszawa 1953.

Tolpa St. — Rozwój zbiorowisk roślinnych na torfowisku niskim w zależności od kierunku przebiegu procesów biologicznych w podłożu torfowym. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Zeszyt 2. Warszawa 1956.

Ст. Толпа

НОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СТРАТИГРАФИИ ТОРФЯНИКОВ

Резюме

Применяемые до сих пор методы исследования стратиграфии торфов являются далеко не совершенными, так как не дают достаточного основания для качественного изучения торфяных залежей, составляющих торфяник и не ведут к отображению чередования тех торфообразовательных сообществ, которые выступали в течение его развития. Они не говорят также об условиях, в которых происходило формирование торфа в отдельных слоях торфяника. Обработанный автором новый метод стратиграфических исследований предоставляет возможность выяснить вышеуказанные вопросы.

Фундаментальным элементом нового метода является основание разбора растительных остатков, выступающих в торфе, на диагнозе фруктов и семян, которые в разузнаваемом состоянии сохраняются даже в сильно разложенных торфах. Чтобы возможным стало полное применение этого метода, был разработан ключ для разузнавания фруктов осоки (*Carex*), основанный на их морфологических и анатомических признаках, так как до сих пор виды осок встречаемые в торфах, определялись методом отождествления их *radicelli*. Из-за значительной морфологической изменчивости *radicelli*, даже в пределах того-же вида, пригодность этого способа обозначения показалась ненадежной. Поэтому разузнавание видов осок в ископаемом состоянии автор решил снова на разницах, выступающих в строении их фруктов. В методе этом не была упу-

щена возможность отождествления других частей растений, сохранившихся в торфе; строение некоторых торфообразовательных растений до того характерно, что их присутствие в торфе констатировать можно на основании сохранившихся надземных или подземных остатков (*Phragmites*, *Scheuchzeria*, *Menyanthes*, *Eriophorum*, *Equisetum*, *Bryales* а также разные сорта деревьев и кустов). Фрукты и семена торфообразовательных растений являются, вместе с разубнаваемыми вегетативными частями этих растений, достаточным основанием для изучения ботанического состава торфяных залёжей.

При помощи представленного метода автором были обработаны четыре примерные стратиграфические разрезы торфяного массива, выступающего в долине реки Бебжа. Итоги этих исследований составлены в приложенных таблицах.

Согласно представленным материалам, благодаря вышеуказанному методу, возможно реконструировать первобытные торфообразовательные сообщества, которые принимали участие в строении торфяника, а также проследить их очередное наследование, начиная сфагновыми слоями торфяника и доходя до сообществ, выступающих на его поверхности в настоящее время. По характеру сообществ появляющихся в отдельных горизонтах торфяных залёжей, можем судить с довольно значительной точностью, о гидрологических условиях, которые сопутствовали очередные фазы развития торфяника. И так нпр. те горизонты торфа, в которых находится *Caricetum gracilis*, образовались главным образом под влиянием плодородных пойменных вод, так как в настоящее время сообщество это выступает в этого рода гидрологических условиях. Сообщества же с *Parvocaricetum*, как нпр. *Caricetum limosae* — образовались под влиянием бесплодных подпочвенных вод, т. е. вне влияния поверхностного водного режима. Появление же в торфяном профиле торфяных прослоек содержащих *Alnetum glutinosae* — показывает на наличие подвижных и плодородных вытекающих вод в периоде формирования этого торфа; также в настоящее время сообщество это связано именно с этим водным укладом.

Применение нового метода в стратиграфических исследованиях торфяников, открывает широкие горизонты и делает возможным решить многие вопросы в области биологии торфяников. Прежде всего предоставляет это возможность реконструировать первобытные торфообразовательные сообщества, благодаря чему получается основание для проведения рациональной классификации торфов. До настоящего времени классификация эта была основана на отдельных растениях идентифицированных в торфе, тогда как известно, что торф является продуктом не отдельных растений, а целого их сообщества.

Опираясь на такого рода ботаническую классификацию торфов, ста-

нет возможным развитие исследований их химических свойств, которые обыкновенно коррелируют с ботаническим составом. Отображение первобытных торфообразовательных сообществ, выступающих в профиле торфяника, позволяет проследить их поочередное появление и раскрыть его причину; основанием его является обыкновенно изменяющийся водный режим, который имеет место во время образования торфяника.

Благодаря этому методу возможно будет определить, которые растительные структуры, выступающие в настоящее время на поверхности торфяника, имеют характер первобытных сообществ, которые-же образовались в итоге различной деятельности человека.

St. Tołpa

A NEW METHOD FOR STUDYING THE STRATIGRAPHY OF PEATLANDS

Summary

The methods hitherto used for studying the stratigraphy of peatlands are not complete as they do not afford proper foundations for identifying the peat strata making up the peatbed, and do not allow reconstructing the associations peat forming succession of which participated in the formation of such a bed. Furthermore they give no indications as to the conditions in which peat formation took place in specific layers of the peatbed. The new method presented by the author makes it possible to explain these problems.

The basic element of the new method consists of identifying the plant remnants found in the peat on the basis of a diagnosis of the fruit and seeds, which remain in such a state of preservation even in highly decomposed peats that their identification is possible. In order to use this method in full, a key for identifying the fruit of sedges on the basis of their morphological and anatomical properties has been prepared. Hitherto sedge species were identified on the basis of their radicella. This method however has not been found to be very suitable in view of the high morphological variability of radicella even within one and the same species; this is therefore the reason why identification of sedge species in a fossil stage has been based on differences in the morphology of their fruit. At the same time this method does not reject the possibility of identifying other plant parts preserved in the peat. It should be remembered that the morphology of some peat forming plants is so characteristic, that their presence in peat can be determined on the basis of preserved remnants of their underground or overground parts (*Phragmites*, *Scheuchzeria*, *Menyanthes*, *Eriophorum*, *Equisetum*, *Bryales*

and various species of shrubs and trees). Hence the fruit and seeds of peat forming plants together with vegetative parts that can be identified constitute a sufficient basis for determining the botanical composition of a peat bed.

By means of this method the author elaborated — as an example — four stratigraphic sections from the peat beds in the Biebrza river valley. The results of these studies are presented in the enclosed tables. As was found from this material, it is possible by means of this method to reconstruct the initial peat forming associations which took part in the formation of the peat bed, and to determine the succession of associations from the first to those appearing at present upon the surface. From the character of the complexes appearing in specific levels it is also possible to reach certain conclusions as to the hydrologic conditions existing during specific development stages of the peat bed. Thus for example the *Caricetum gracilis* level was formed mostly under the influence of fertile rich in mineral compounds flood waters, as at present this complex makes its appearance also in such hydrological conditions. On the other hand Parvicaricetal community such as for instance the *Caricetum limosae* association was formed under the influence of poor in mineral compounds seepage waters or in other words under the influence of the surface water network.

The appearance of *Alnetum glutinosae* in the peatbed profile indicates the presence of mobile and fertile outflowing waters during the period of peat formation, as this complex is also now connected with such water conditions.

The use of this new method in stratigraphic investigations of peat beds opens new research possibilities, and makes it possible to explain many problems relating to the biology of peatlands. In the first place it is possible to reconstruct the initial peat forming associations, due to which bases for proper classification of peats are created. Present classification is based on single plants discovered in the peat, while it is known that peat constitutes a complex plant product. On the basis of such a botanical classification of peats, it is possible to develop investigations on their chemical properties which in general are correlated with the botanical composition. Reconstruction of initial peat forming association in the profile of a peat bed, makes it possible to define the succession of these associations, and the causes which serve as a basis for changes in the water conditions taking place during the development of the peat bed. It is also possible by means of this method to determine which of the plant structures appearing at present on the surface of peatlands belongs to the initial complexes, and which of them was formed as a result of the various activities of man.