

DANUTA DRZYMULSKA

Uniwersytet w Białymstoku

Instytut Biologii, Zakład Botaniki

Świerkowa 20B, 15-950 Białystok

e-mail: drzym@uwb.edu.pl

ZNACZENIE ANALIZY SUBFOSYLNÝCH MAKROSCZĄTKÓW ROŚLINNYCH I STOPNIA ROZKŁADU TORFU DLA REKONSTRUKCJI PALEOŚRODOWISKA

WPROWADZENIE

Torf jest to skała osadowa biogeniczna, która stanowi produkt biochemicznych i strukturalnych przemianach obumarłych szczątków roślinności bagiennej (torfowiskowej). Powstanie torfu uzależnione jest od kilku czynników. Podstawowym z nich wydaje się być znaczna wilgotność podłoża. Jednak nie wszystkie tereny silnie uwodnione ulegają zatorfieniu. Zatem czynnik hydrologiczny nie przesądza o wzbudzeniu procesu torfotwórczego. Jest on możliwy dopiero po zaistnieniu warunków do biologicznego rozkładu masy roślinnej w warstwie torfogenej, czyli w wierzchniej części torfowiska. Rozkład roślin musi być jednak na tyle wolny, aby nie nastąpiła całkowita degradacja budowy anatomicznej tkanek roślinnych składających się na torf. Duża wilgotność jest więc konieczna dla wzbudzenia procesu torfotwórczego, ale większe znaczenie ma słaba aktywność organizmów glebowych, nieduża ilość tlenu w wodzie i mała prędkość jej ruchu (OŚWIT 1977).

Specyfikę torfu jako osadu biogenicznego stanowi autochtoniczny sposób gromadzenia materii. Osadza się ona w miejscu powstawa-

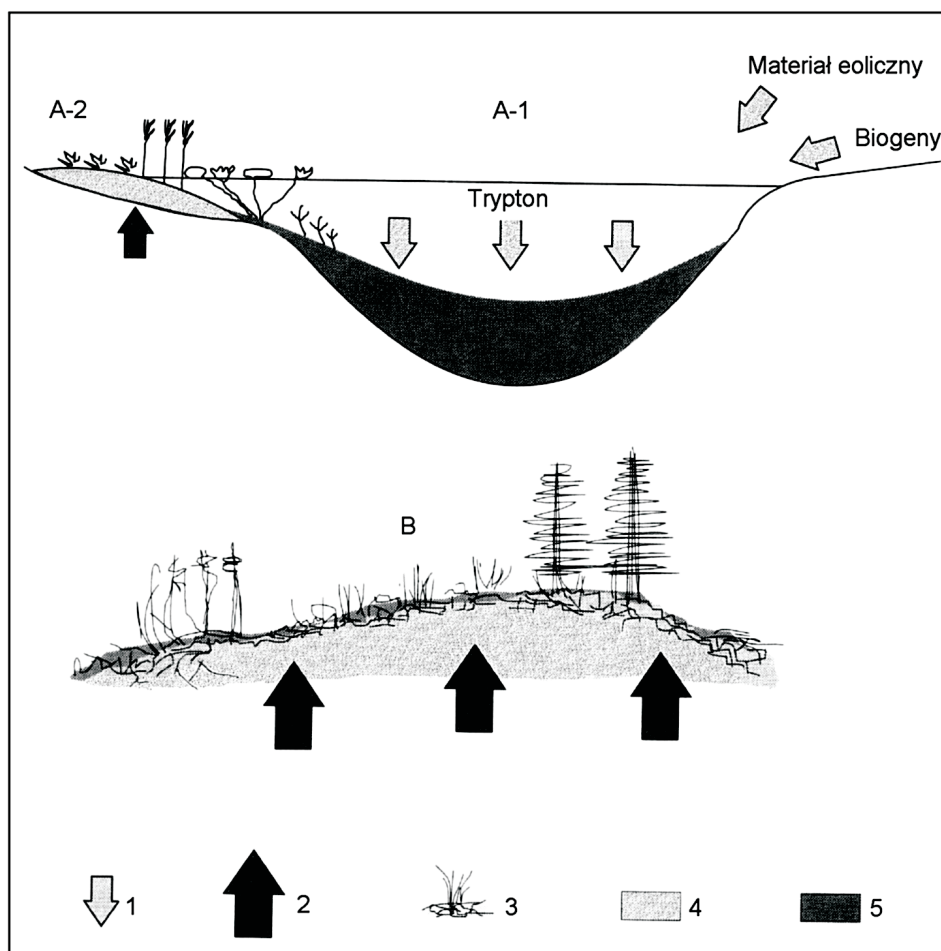
nia, co określane jest mianem sedentacji (łac. *sedere* – siadać). Oznacza to, że rośliny, których tkanki składają się na daną próbę torfową, musiały rosnąć w miejscu, z którego ta próba pochodzi. Akumulacja sedentacyjna może z wysoką sprawnością zachodzić w skrajnie różnych hydrologicznych warunkach bytowania fitocenozy torfotwórczych. Równie skuteczna bywa pod wodą, przy jej powierzchni oraz ponad poziomem wody.

Drugi sposób tworzenia osadów biogenicznych, to proces sedymentacji (łac. *sedimentum* – osadzanie się zawiesiny na dnie zbiornika pod wpływem siły ciężkości). Odnosi się on do osadów limnicznych, czyli jeziornych. Komponenty osadu mają tu pochodzenie alochtoniczne. Bez względu na to, czy są to obumarłe organizmy planktonowe i bentosowe z tego konkretnego zbiornika, czy też naniesione do wody owoce i nasiona roślin lądowych oraz ziemnowodnych, czy wreszcie zwierzęcy i roślinny detrytus, istotne jest w tym przypadku osadzanie się materii obcej względem osadu powstającego na dnie. Oba sposoby tworzenia osadów biogenicznych ilustruje Ryc.1.

SKŁAD BOTANICZNY TORFÓW I ODTWARZANIE SUKCESJI ZBIOROWISK ROŚLINNYCH

Opisane powyżej cechy torfu jako osadu biogenicznego, znajdują duże zastosowanie w rekonstrukcji paleośrodowiska. W ostatnich la-

tach wzrasta przy tym rola analizy makroszcątków roślinnych, której celem jest poznanie składu botanicznego torfu. W efekcie



Rys. 1. Sedymencja alochtoniczna materii do osadów limnicznych (A-1) oraz sedentacja fitomasy w strefie litoralnej jeziora (A-2) i na torfowisku wysokim (B).

1 – składniki alochtoniczne, 2 – fitomasa autochtoniczna, 3 – torfogeniczna warstwa z korzeniami roślin torfotwórczych, 4 – torf - rezultat procesu sedentacji, 5 – osad limniczny – efekt procesu sedymencji (wg TOBOLSKIEGO 2000).

metoda ta prowadzi do odtworzenia fitocenoz torfotwórczych, czyli poznania sukcesji zbiorowisk roślinnych występujących na danym terenie od początku istnienia złoża. Na analizę makroszczątków składają się: analiza wegetatywnych tkanek roślinnych i analiza karpologiczna – obejmująca rozpoznanie owoców i nasion.

Znaleziska pochodzenia roślinnego występujące w torfach, a także osadach limnicznych, TOBOLSKI (2000) grupuje następująco:

I – Liście i znaleziska liściopodobne, jak łuski pączkowe i owocowe, łuski szyszek, zmacerowane ziarniaki traw.

II – Płaskie szczątki różnego kształtu, jedno- lub wielowarstwowe, bezbarwne lub zabarwione – kora (peryderma), ryzoderma, epiderma.

III – Formy wydłużone, cylindryczne – kłącza, korzenie i łodyżki.

IV – Bryłkowate twory z wyraźną lub niewyraźną strukturą komórkową – drewno i węgle drzewne.

V – Formy o regularnych kształtach – nasiona, owoce i makrospory.

Wśród znalezisk grupy I ważne miejsce zajmują liście mchów brunatnych. Najważniejsze rodzaje i gatunki torfotwórcze mchów to: *Calliergon* (*C. giganteum*, *C. sarmentosum*, *C. stramineum*, *C. trifarium*), *Acrocladium cuspidatum*, *Drepanocladus* (*D. vernicosus*, *D. revolvens*, *D. fluitans*, *D. aduncus*, *D. lycopodioides*), *Camptothecium nitens*, *Paludella squarrosa*, *Meesea triquetra*, *Helodium lanatum*, *Scorpidium scorpioides*, *Polytrichum strictum*, *Pleurozium schreberi*, *Campylium stellatum*. Mchy brunatne często tworzą zbiorowiska inicjalne w procesie akumulacji torfu. Mogą formować tak zwane pływające pło

mszyste w zbiornikach wodnych, przez co przyczyniają się do ich lądowania (zatorfienia). W ple spotykane są: *Calliergon giganteum*, *Bryum ventricosum*, *Drepanocladus exanulatus*, *Scorpidium scorpioides*.

Do tej grupy znalezisk należą także liście mchów tofowców. Liczne gatunki jedyne rodzaju *Sphagnum* zgrupowane są w kilka sekcji: *Palustria*, *Cuspidata*, *Acutifolia*, *Subsecunda*, *Squarrosa*, *Rigida* (podział wg FRAHMA i FREYA 1987). Przynależność do sekcji jest ustalana na podstawie cech budowy liści łodygowych i gałązkowych. Same liście są na tyle charakterystyczne, że przypisanie ich do rodzaju *Sphagnum* nie budzi wątpliwości, zawsze bowiem występują dwa rodzaje komórek (wodne i chlorofilowe) ułożonych w jedną warstwę. Natomiast kształty liści oraz komórek są odmienne. Przynależność do danej sekcji często wiąże się także z wymaganiami troficznymi, bądź wodnymi torfowca. Przedstawiciele sekcji *Acutifolia* (*Sphagnum fuscum*, *Sph. rubellum*, *Sph. acutifolium*) preferują suchsze warunki, zaś sekcji *Cuspidata* (*Sph. cuspidatum*, *Sph. fallax*) – wilgotniejsze. Nie jest to jednak regułą, gdyż w obrębie tej samej sekcji możliwe są rozbieżności, np. w sekcji *Palustria*. *Sphagnum magellanicum* jest typowym gatunkiem siedlisk ubogich, wręcz oligotroficznym (torfowiska wysokie), gdzie zajmuje miejsca najbardziej suche (szczyty kęp), natomiast *Sphagnum palustre* można spotkać w pływającym ple oraz na bogatszych troficznie torfowiskach niskich.

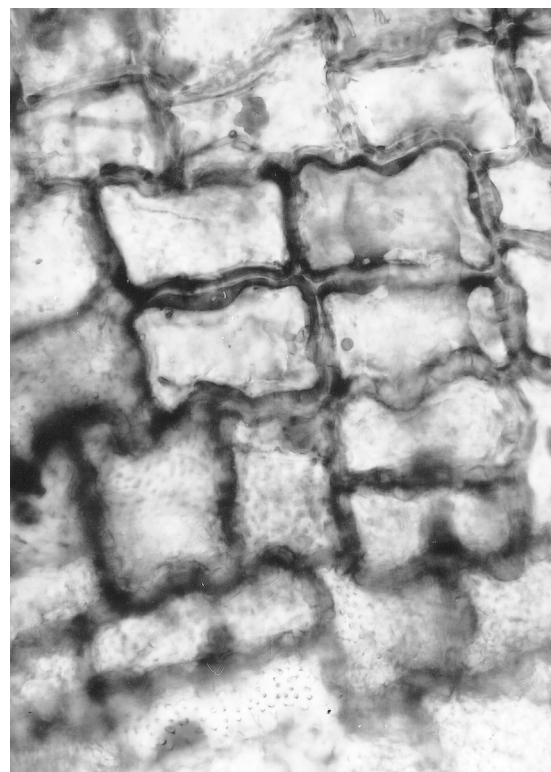
Do znalezisk grupy II, często spotykanych w torfie i stosunkowo łatwo rozpoznawalnych należy epiderma trzciny pospolitej (*Phragmites australis*) i bobrka trójlistkowego (*Menyanthes trifoliata*) (Ryc. 2), peryderma drzew – olszy (*Alnus*), brzozy (*Betula*), wierzby (*Salix*), sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*), świerka pospolitego (*Picea excelsa*) (Ryc. 3), poza tym ryzoderma i peryderma krzewinek z rodziny wrzosowatych (Ericaceae) (żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus*, wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*, bagno zwyczajne *Ledum palustre*, gatunki rodzaju borówka *Vaccinium*).

Trzecia grupa znalezisk obejmuje łodyżki i gałązki mszaków oraz korzonki (radicelle) turzyc (*Carex*). Korzonki te spotykane są głównie w torfach niskich, gdzie mogą stanowić nawet 95–100% masy roślinnej w próbie torfowej. W praktyce, radicelle trudno przypisać do określonego gatunku turzyc, bowiem często nie mają one wyraźnych cech diagnostycz-



Ryc. 2. *Menyanthes trifoliata* – epiderma, tkanka subfosylna, x 370.

nych, bądź też cechy te (włósniki i guzkowate wypustki) wykazują małe różnicowanie gatunkowe. O trudnościach tego typu pisał już



Ryc. 3. *Picea excelsa* – peryderma, tkanka subfosylna, x 370.

prekursor polskiego torfoznawstwa TOŁPA (1958). Możliwe jest rozpoznanie radicelli kilku gatunków turzyc: turzycy dzióbkowatej (*Carex rostrata*), turzycy pospolitej (*Carex nigra*), turzycy bagiennej (*Carex limosa*), turzycy sztywnej (*Carex elata*) (OBIDOWICZ 1975, KUPRYJANOWICZ i DRZYMULSKA 2002, KUPRYJANOWICZ i współaut. w druku).

Rozpoznawanie drewnien kopalnych (znaleziska grupy IV) polega przede wszystkim na identyfikacji cech mikroskopowych w trzech przekrojach: poprzecznym, podłużnym promieniowym i podłużnym stycznym. Największe znaczenie ma rozpoznanie drewna rodzajów najczęściej rosnących w obrębie zbiorników akumulacji biogenicznej, a zatem często spotykanych w torfach: sosny, świerka, brzozy, olszy.

Znaleziska ostatniej grupy – karpologiczne, TOBOLSKI (2000) dzieli na trzy podgrupy:

- A – zarodnie, makrospory, oospory,
- B – owoce,
- C – nasiona.

Pierwsza podgrupa obejmuje: makrospory widłakowych (Lycophytina) – poryblina jeziornego (*Isoetes lacustris*) i widliczki ostrożebnej (*Selaginella selaginoides*), makrospory, makrozarodnie i massule z mikrosporami paproci wodnej – salwinii pływającej (*Salvinia natans*), zarodnie zachyłnika błotnego (*Dryopteris thelypteris*) i zarodnie mchów tofowców, a także oogonia (lęganie) i oospory ramienicy (*Charales*).

Do bardzo ważnych diagnostycznie owoców spotykanych w torfach należą orzeszki turzycowatych (Cyperaceae): kłoci wiechowatej (*Cladium mariscus*), przygielki białej (*Rhynchospora alba*), sitowia (*Scirpus*), wełnianek (*Eriophorum*), ponikła (*Heleocharis*) oraz turzyc (*Carex*). Karpologiczne szczątki turzyc występują w postaci orzeszków pierwotnie okrytych pęcherzykami (*utriculus*). Pęcherzyki posiadają główne cechy diagnostyczne. Jednak, jako mniej trwałe, w osadach spotykane są rzadko.

Charakterystyczną grupę stanowią endokarpy (pestki) owoców rdestnic *Potamogeton* (Ryc. 4), które są dobrymi wskaźnikami środowisk wodnych.

Należy także wymienić uskrzydłone orzeszki i łuski owocowe brzozy. Wyróżnia się szczątki gatunków drzewiastych [(sekcja *Albae*: brzoza omszona (*Betula pubescens*), brzoza brodawkowata (*B. verrucosa*) i gatunków krzewias-



Ryc. 4. Endokarp *Potamogeton natans* - okaz subfossilny, x 45.

tych sekcja *Nanae*: brzoza niska (*B. humilis*), brzoza karłowata (*B. nana*)).

Taksonomiczne bogactwo nasion spotykanych w torfach jest ogromne. Do najważniejszych znalezisk należą nasiona jezierzowatych (Najadaceae), grzybieniovatych (Nymphaeaceae), pałek (*Typha*), sitów (*Juncus*) oraz wrzosowatych.

Rozpoznanie składu botanicznego oraz ustalenie zawartości procentowej poszczególnych taksonów w próbie torfu, daje podstawy do określenia jego typu, rodzaju i gatunku. Twórcą systemu klasyfikacji torfów środkowo-europejskich, mającego zastosowanie w polskiej paleobotanice jest TOŁPA i współaut. (1967). Najnowszych modyfikacji dokonał TOBOLSKI (2000). Jest to system genetyczny, w którym istnieje ściśle powiązanie jednostek torfów z tworzącymi je określonymi naturalnymi jednostkami fitosocjologicznymi. W jego tworzeniu wykorzystano dwa parametry fitosocjologiczne: stałość i współczynnik pokrycia. Zostały one przystosowane do wyodrębniania jednostek torfowych, jako częstość występowania i stopień liczebności (odpowiednio). Częstość występowania informuje o prawdopodobieństwie spotkania danej rośliny w torfie i wyrażona jest w skali pięciostopniowej

(I–V). Drugi parametr dotyczy biomasy roślin w tworzywie torfowym (skala czterostopniowa 1–4). Częstości występowania i stopnie liźczebności przewodnich roślin torfowiskowych, zestawione są w tak zwanych tabelach syntetycznych. Sklasyfikowanie torfu następuje na podstawie zawartych w nich danych. System obejmuje 3 typy torfów (niski, przejściowy i wysoki), 10 rodzajów i 24 gatunki oraz tzw. humotorf, czyli torf bezstrukturalny. Niekiedy istnieją przesłanki do dokładniejszego nazwania osadu, poprzez podanie jego odmiany, co sugerował już TOŁPA i współaut. (1967). OBIDOWICZ (1975, 1985, 1990) oraz OBIDOWICZ i SCHÖBER badając torfy z położeń górskich, wyróżnił szereg odmian (*Subsecunda*, *Palustria*, *Magellanicum*, *Dusenii*, *Scheuchzeria*). Niektóre z gatunków torfów doczekały się opracowań bardziej szczegółowych, jak torfy olszynowe (MAREK 1965), czy torfy mszyste i turzycowo-mszyste (WĄS 1965).

Należy podkreślić, iż system klasyfikacji jest otwarty i może być poszerzany w miarę postępujących prac nad poznawaniem stratygrafii torfowisk. Szczególnie ważne wydaje się być umieszczenie w klasyfikacji torfu świerkowe-

go, który nadal pozostaje poza systemem. Obecność torfu z dużym udziałem kory świerka stwierdzano tymczasem zarówno w osadach z położeń górskich (OBIDOWICZ 1975), jak i na niżu, w Polsce północno-wschodniej (DRZYMULSKA dane nieopublikowane).

Genetyczny system klasyfikacji pozwala przypisywać poszczególnym gatunkom torfów syntakson tofotwórczy. Na tej podstawie tworzone są szeregi sukcesyjne roślinności w danym profilu tofowym. Stanowi to istotę i cel badań paleośrodowiskowych opartych o metodę analizy makroszczątków.

Należy jednak pamiętać, że fitocenozy torfotwórcze, o których mowa w opisanym systemie, są zaadoptowanymi do tego celu zbiorowiskami występującymi współcześnie i nie odbiegają od opisanych przez MATUSZKIEWICZA (2001). Zatem rozpoznanie ich w postaciach niezmienionych na podstawie materiałów subfosalnych (tzn. pochodzących z holocenu; starsze znaleziska określane są jako fosylne), może okazać się problematyczne. Z tej przyczyny, pojawiły się opracowania osadów torfowiskowych kładące nacisk na opisy paleofitosocjologiczne (RYBNÍČEK 1973, OŚWIT i współaut. 1981).

STOPIEŃ ROZKŁADU TORFU

Bardzo ważnym parametrem opisującym torfy jest stopień ich rozkładu. Zdaniem TOBOLSKIEGO (2000) zajmuje on najwyższe miejsce w hierarchii cech tych osadów. Stopień rozkładu oznacza stosunek (najczęściej procentowy) zawartości w torfie substancji całkowicie rozłożonej, pozbawionej struktury komórkowej do substancji nierozłożonej. Przedstawiany jest w różnych skalach, które tworzone są w oparciu o metody polowe lub laboratoryjne określania stopnia rozkładu.

Do metod laboratoryjnych należy: mikroskopowe szacowanie stopnia rozkładu oraz ekstrakcja kwasów humusowych z torfowych szczątków roślinnych i pomiar ich koncentracji w roztworze.

W latach 20. ubiegłego wieku, szwedzki geolog von Post stworzył dziesięciostopniową skalę rozkładu torfu do stosowania w pracach terenowych. Metoda polega na wyciskaniu w dłoni grudki świeżego torfu i obserwowaniu pozostałości po wyciśnięciu. Szczegółowy opis tej skali podaje GROSSE-BRAUCKMANN (1990). Na skali von Posta opiera się ocena stopnia rozkładu Troels-Smitha. OBIDOWICZ (1990), w

oparciu o metodę mikroskopową, wyróżnia cztery kategorie torfów:

- I – słabo rozłożone (rozkład do 25%),
- II – średnio rozłożone (rozkład 30–40%),
- III – silnie rozłożone (45–60%),
- IV – humotorf (rozkład 65% i większy).

Wysokość stopnia rozkładu nie kształtuje się jako funkcja czasu. Często najstarsze osady (w spągu złoża) są słabo rozłożone. Pokłady stropowe natomiast, mogą być miejscem zalegania torfów o wysokim stopniu rozkładu. Taka sytuacja, w przypadku torfów postglacjalnych (powstałych w holocenie), może być związana z działalnością człowieka, który osuszał torfowiska dla celów rolniczych. Drenaż powoduje bowiem wzrost stopnia rozkładu torfu.

GROSSE-BRAUCKMANN (1996) rozróżnia dwa rodzaje procesu rozkładu: pierwszy – związany po prostu z formowaniem się torfu (rozkład „pierwotny”) i drugi – mogący mieć miejsce później, głównie po odwodnieniu (rozkład „wtórny”). Rozkład pierwotny zachodzi na torfowiskach „żywych”, gdzie trwa narastanie torfu. Torfowiska takie składają się z

dwóch elementów – akrotelmu i katotelmu. Akrotelm to żywy, torfotwórczy element zbiornika, zaś katotelm jest elementem martwym, magazynującym osady utworzone przez aktywność akrotelmu.

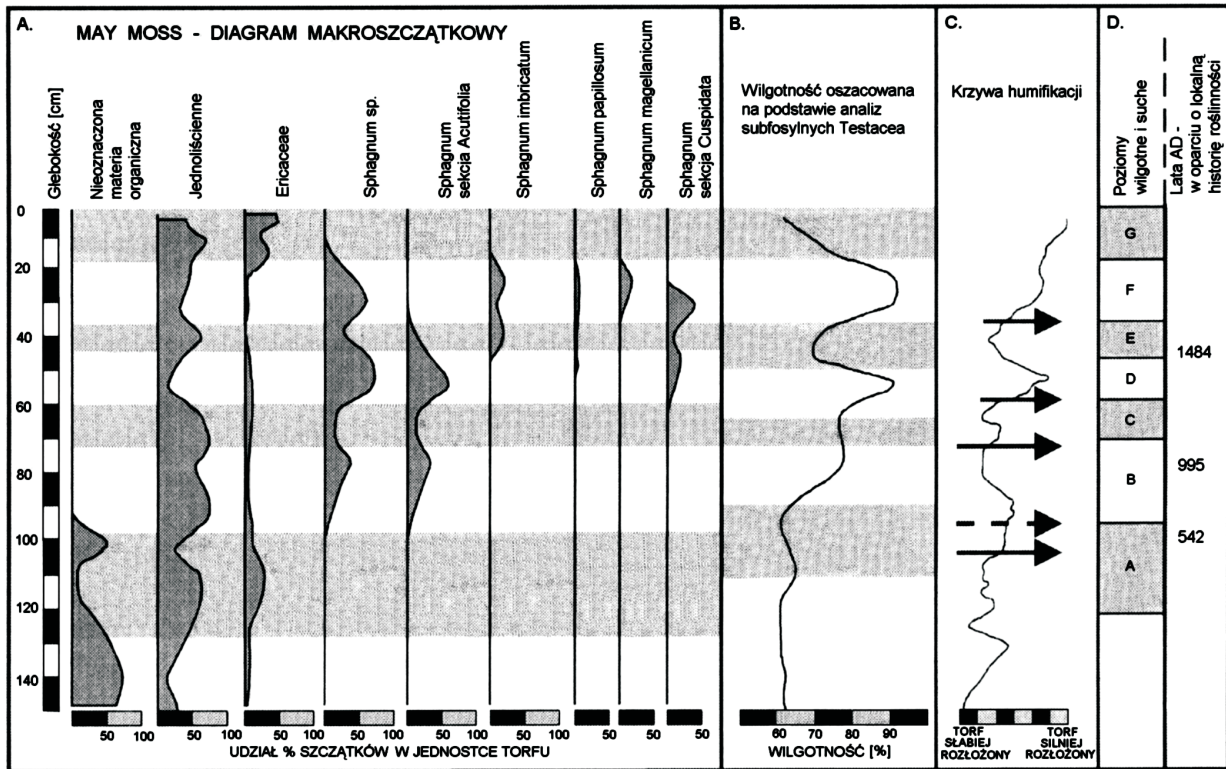
Istnieją dwa, ściśle ze sobą powiązane, typy przemian składających się na rozkład torfu. Są to: mineralizacja i humifikacja (GROSSE-BRAUCKMANN 1990). Zachodzą one w wyniku działania mikroorganizmów glebowych. W wyniku mineralizacji następuje przekształcenie się materii organicznej w związki mineralne. Jak podają FLANAGAN i VEUM (1974, za BOCZ i MASING 1979) straty sięgają 50-100 % początkowego udziału związków organicznych w masie torfowej. Humifikacja prowadzi do powstania amorficznej substancji humusowej, która wraz ze szczątkami o zachowanej strukturze komórkowej składa się na torf.

Intensywność rozkładu zależy oczywiście także od rodzaju tkanki roślinnej, co ma z kolei powiązanie z różnym składem chemicznym. BOCZ i MASING (1979) podają podział roślin torfotwórczych, zależnie od szybkości ich destrukcji. Pierwszą grupę stanowią rośliny bogate w azot, wapń i węglowodany. Bakterie, grzyby oraz glebowe bezkręgowce atakują tkanki na tyle szybko i intensywnie, że w ciągu 2–3 lat ulegają one prawie całkowitemu rozłożeniu. Należą tu np. liście bobrka trójlistkowego (*Menyanthes trifoliata*), maliny moroszkii (*Rubus chamaemorus*), borówki bagienniej (*Vaccinium uliginosum*), wiaźówki błotnej (*Filipendula ulmaria*). Drugą grupę stanowią rośliny o składzie chemicznym mniej korzystnym dla drobnoustrojów, na przykład zawierające fenole, terpeny, smoły. Trzecia grupa to wiele mchów brunatnych i torfowców, oraz gałązki krzewinek i korzonki niektórych roślin. Oporność torfowców na rozkład może wiązać się z obecnością w ich komórkach sfagnolu (OBIDOWICZ 1975). Na procesy rozkładu ma także wpływ pH podłoża – wzrost tego parametru wpływa na wzrost intensywności rozkładu (GROSSE-BRAUCKMANN 1990). Zatem roślinność torfowisk wysokich, gdzie pH podłoża jest niskie, rozkłada się słabiej, aniżeli roślinność torfowisk niskich. Jednocześnie ma ona mniej korzystny dla drobnoustrojów skład chemiczny, a i te ostatnie tworzą w torfie wysokim układ słabiej rozwinięty (BOCZ i MASING 1979). Na intensywność procesów rozkładu mają również wpływ warunki klimatyczne. Jak po-

dają BOCZ i MASING (1979), okaz tego samego gatunku ulegnie szybszemu rozkładowi w klimacie ciepłym i chłodnym kontynentalnym, czyli bardziej suchym, aniżeli w ciepłym i chłodnym oceanicznym, czyli bardziej wilgotnym. Stopień rozkładu torfu zależy więc w głównej mierze od wilgotności powierzchni torfowiska w czasie tworzenia danej warstwy osadu. Powszechnie akceptowaną prawidłowością jest zatem zmniejszanie się stopnia rozkładu wraz ze wzrostem wilgotności.

Prawidłowość ta nabiera szczególnego wymiaru na torfowiskach wysokich zasilanych wyłącznie wodami opadowymi (ombrogenicznymi). Wilgotność ich powierzchni jest mniej lub bardziej bezpośrednio związana z faktycznym stanem opadów (pomniejszonych o ewapotranspirację). Zatem, jeżeli stopień rozkładu torfu i jego skład botaniczny sugerują, że w przeszłości wilgotność powierzchni złoża była zmienna, może to być interpretowane jako zapis zmian klimatu – w tym wypadku jednej z jego składowych, czyli opadów (BARBER 1981, BLACKFORD i CHAMBERS 1991, BLACKFORD 2000, CHIVERRELL 2001). Rozmieszczenie i obfitość występowania pewnych gatunków roślin są kontrolowane przez wilgotność powierzchni torfowiska. O powiązaniach torfowców z wilgotnością już pisałam. Wskaźnikami suchszych warunków są krzewinki z rodziny wrzosowatych oraz mchy: *Polytrichum* sp., *Hypnum jutlandicum* (CHIVERRELL 2001), *Racomitrium lanuginosum* (BLACKFORD 2000). Obecność turzyc świadczy natomiast o podłożu wilgotniejszym.

Jednoczesne zastosowanie kilku metod badawczych może zaowocować uzyskaniem przekonujących danych na temat wilgotności powierzchni torfowiska w przeszłości (CHIVERRELL 2001). Rycina 5 prezentuje rezultaty analiz torfów z torfowiska ombrogenicznego May Moss (Anglia Wschodnia). Zastosowano analizy: makroszczątków (Ryc. 5A), korzenionórzek *Testacea* (Ryc. 5B), które są ważnymi wskaźnikami wilgotności oraz humifikacji badanej metodą ekstrakcji kwasów humusowych (Ryc. 5C). Zestawienie wyników pozwala wyróżnić w złożu poziomy wilgotne i suche (Ryc. 5D, poziomy suche – zacienione), a co za tym idzie – okresy z większymi i mniejszymi opadami. Rezultaty analiz zyskują zatem znaczenia danych paleoklimatycznych.



Rys. 5. Zestawienie rezultatów analiz wilgotności (tu: opadów) powierzchni torfowiska, przy zastosowaniu różnych metod badawczych – opisy w tekście (wg CHIVERRELLA 2001).

PODSUMOWANIE

Skład petrograficzny torfów jest niezwykle cennym i bogatym źródłem wiedzy o dawnym środowisku przyrodniczym. Torfy cechują się znakomitymi właściwościami konserwującymi. Głównym czynnikiem konserwującym są niewątpliwie beztlenowe warunki panujące w przewodnionym torfie.

W ostatnich latach wzrasta rola badań paleośrodowiskowych opartych o analizę ma-

kroszczątków torfowych. Połączenie tej metody z zasadami fitosocjologicznego opracowania zbiorowisk roślinnych, wykracza poza ramy typowego torfoznawstwa i daje duże możliwości w zakresie poznawania minionej szaty roślinnej. Jest to najbardziej wiarygodny sposób śledzenia sukcesji roślinnej oraz poznania zjawisk osadotwórczych w ekosystemach torfowiskowych.

THE IMPORTANCE OF SUBFOSSIL PLANT REMNANTS AND PEAT DECOMPOSITION DEGREE ANALYSES FOR PALAEOENVIRONMENT RECONSTRUCTION

S u m m a r y

In this article an attempt was made to explain some aspects of palaeoenvironmental studies. Analyses of plant remnants forming peat are the first described problem. There are two kinds of these analyses: carpological method (recognizing of seeds and fruits) and analysis of vegetative tissues. Their connection with description of the phytosociological rules of plant communities, allows to restore successive sequences of local vegetation.

Second characterized problem is decomposition degree of peat. That parametr means proportional relation between humus and full peat mass in a peat sample and it is connected with the peatbog surface humidity. Therefore, knowledge of its value supplies information about past humidity and, on ombrotrophic bogs, also about altitude of precipitations (climatic factor).

LITERATURA

- BARBER K. E., 1981. *Peat Stratigraphy and Climatic Change. A palaeoclimatic test of the theory of cycling peat bog regeneration*. A. A. Balkema, Rotterdam.
- BLACKFORD J. J., 2000. *Palaeoclimatic records from peat bogs*. Tree 15, 193–198.
- BLACKFORD J. J., CHAMBERS F. M., 1991. *Proxy records of climate from blanket mires: evidence for a Dark Age (1400 BP) climatic deterioration in the British Isles*. Holocene 1, 63–67.
- BOCZ M. S., MASING V. V., 1979. *Ekosystemy błot SSSR*. Nauka, Leningrad. 52–67.
- CHIVERRELL R. C., 2001. *A proxy record of late Holocene climate change from May Moss, northeast England*. Journ. of Quatern. Sc. 16, 9–29.
- FRAHM J. P., FREY W., 1983. *Moosflora*. UTB. Ulmer, Stuttgart.
- GROSSE-BRAUCKMANN G., 1990. *Ablagerungen der Moore*. [W:] *Moor- und Torfkunde*. GÖTTLICH K., E. (red.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 175–236.
- GROSSE-BRAUCKMANN G., 1996. *Classification of peat and peatbogs in Germany and its botanical, ecological and pedological foundations*. Proceedings 10th International Peat Congress, Bremen. LÜTTIG G. W. E. (red.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 21–38.
- KUPRYJANOWICZ M., DRZYMULSKA D., 2002. *Results of palaeobotanical studies of eemian interglacial sediments from Michałowo (E Poland)*. Studia Quatern. 19, 19–26.
- KUPRYJANOWICZ M., ŻARSKI M., DRZYMULSKA D. *Kontrowersje – a new locality of the Eemian Interglacial and the Early Vistulian at Żelechów Upland (E Poland)* (w druku).
- MAREK S., 1965. *Biologia i stratygrafia torfowisk olszynowych w Polsce*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 57, 1–264.
- MATUSZKIEWICZ W., 2001. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- OBIDOWICZ A., 1975. *Entstehung und Alter einiger Moore im nördlichen Teil der Hohen Tatra*. Fragm. Flor. et Geobot. Ann. XXI, Pars 3, 289–466.
- OBIDOWICZ A., 1978. *Genese und Stratigraphie des Moores „Bór na Czerwonym” in Orawa-Nowy Targ-Mulde*. Fragm. Flor. et Geobot. Ann. XXIV, Pars 3, 447–466.
- OBIDOWICZ A., SCHÖBER H. M., 1985. *Moorkundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen des Sennalpenmoores im Trauchgauer Flysch (Ammergebirge)*. Ber. Bayer. Bot. Ges. 56, 147–165.
- OBIDOWICZ A., 1990. *Eine Polleanalytische und Moorkundliche Studie zur Vegetationsgeschichte des Podhale-Gebietes (West-Karpaten)*. Acta Palaeobot. 30, 147–219.
- OŚWIT J., 1977. *Naturalne siedliska torfotwórcze jako podstawa wyróżniania jednostek przyrodniczych*. Roczn. Nauk Roln. Seria F, 79, 29–50.
- OŚWIT J., PACOWSKI R., ŻUREK S., 1981. *Charakterystyka ważniejszych gatunków torfu w Polsce*. Biul. Inf. Torf. 3, 1–10.
- RYBNÍČEK K., 1973. *A comparison of the present and past mire communities of Central Europe*. [W:] *Quaternary Plant Ecology*. BIRKS H. J. B., WEST R. G. (red.). Blackwell, Oxford, 237–261.
- TOBOLSKI K., 2000. *Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- TOŁPA S., 1958. *Nowa metoda badań stratygrafii torfowisk*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 17, 11–42.
- TOŁPA S., JASNOWSKI M., PAŁCZYŃSKI A., 1967. *System der genetischen Klassifizierung der Torfe Mitteleuropas*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 76, 9–99.
- WĄS S., 1965. *Geneza, sukcesje i mechanizm rozwoju warstw mszystych torfu*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 57, 305–393.