



**INSTYTUT BOTANIKI im. WŁADYSŁAWA SZAFERA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

tel. [48] 12 42 41 700; fax [48] 12 421 97 90

WWW: <http://www.botany.pl>

Dr hab. Agnieszka Wacnik, prof. PAN  
Instytut Botaniki im. Władysława Szafera  
Polskiej Akademii Nauk  
Lubicz 46, 31-512 Kraków

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Fiłoc

pt.: "Postglacial vegetation changes of the Wigry National Park on the background of cold climatic oscillations"

(Postglacialne zmiany roślinności Wigierskiego Parku Narodowego na tle chłodnych oscylacji klimatycznych)

**Aspekt formalny**

Rozprawa doktorska Pani mgr Magdaleny Fiłoc została wykonana pod kierunkiem dr. hab. Mirosławy Kupryjanowicz, prof. UwB (promotora) i dr. hab. Danuty Drzymulskiej (promotora pomocniczego) w Instytucie Biologii Uniwersytetu w Białymstoku. Jej podstawą są trzy współautorskie artykuły naukowe, stanowiące spójny tematycznie zbiór opublikowany w języku angielskim, w latach 2014-2017, których Doktorantka jest pierwszym autorem. Dwie prace ukazały się w ważnych dla dziedziny paleontologii i nauk o Ziemi międzynarodowych czasopismach naukowych z bazy JCR: The Holocene i Quaternary International, zaś jedna w czasopiśmie *Studia Quaternaria* z listy B punktowanych czasopism MNiSW. Układ artykułów, podobnie jak i ich objętość, został dostosowany do wymogów czasopism. Wkład pracy Doktorantki, zarówno w sformułowanie koncepcji badań, wykonanie analizy pyłkowej, interpretację wyników i przygotowanie manuskryptów, zostały wyczerpująco określone i stosownie potwierdzone w załączonych Oświadczeniach współautorów. W skład rozprawy wchodzi też streszczenia w języku angielskim i polskim.

**Ocena merytoryczna**

Wybrany przez Panią mgr Magdalenę Fiłoc temat badawczy porusza ważną i słabo dotąd poznaną kwestię oddziaływań krótkotrwałych fluktuacji klimatycznych, rejestrowanych we wczesnym i środkowym holocenie w skali globalnej, na szatę roślinną północno-wschodniej Polski. Prace badawcze Doktorantki były realizowane jako część szerszych studiów paleoekologicznych, w których stanowią ważną i równocześnie łatwą do wyodrębnienia część. Doktorantka prowadziła badania palinologiczne osadów dennych trzech jezior: Suchar Wielki, Suchar II oraz Ślepe i na uzyskanych tą drogą wynikach oparła swoje dalsze wnioski. Przedstawiła wiarygodne uzasadnienie wyboru terenu badań, podkreślając kluczowe znaczenie umiejscawiania stanowisk na terenie Wigierskiego Parku Narodowego w północno-wschodniej Polsce. Położenie geograficzne jezior w przejściowej strefie klimatycznej, na granicy zasięgów i równocześnie tolerancji ekologicznej niektórych gatunków roślin, sprzyja bowiem rejestracji oddziaływań na środowisko oscylacji klimatycznych, nawet tych o mniejszym natężeniu.



Określone przez Doktorantkę cele podjętych badań jasno wynikają też z treści artykułów i sprowadzają się do poszukiwania odpowiedzi na kilka pytań: (1) jak przebiegał proces kształtowania się roślinności Wigierskiego Parku Narodowego i jakie etapy można wyróżnić w postglacjalnej ewolucji zbiorowisk roślinności lądowej regionu; (2) czy i w jaki sposób zapis palinologiczny zarejestrował krótkotrwałe holocenijskie oscylacje klimatyczne; a następnie (3) czy te notowane zmiany roślinności można skorelować z wynikami dostarczonymi przez inne źródła danych paleoekologicznych w skali lokalnej, regionalnej i ogólnoeuropejskiej; (4) czy zmiany widoczne w spektrach pyłkowych i traktowane jako następstwo powtarzających się ochłodzeń i ociepleń klimatu, można uznać za obraz rzeczywistych zmian roślinności, rozumianych jako zmiany składu taksonomicznego i liczebności poszczególnych taksonów w składzie zbiorowisk.

Badania palinologiczne mgr M. Fiłoc wykonała z wysoką rozdzielczością, adekwatną do założonych celów badań. Oznaczenie typów morfologicznych pyłku i spor przeprowadziła zgodnie z obowiązującą metodyką. Wnioskowanie oparła na standardowej sumie zliczeń sporomorf w spektrach pyłkowych. Lista taksonów zawartych w opublikowanych diagramach pyłkowych została ograniczona stosownie do szczegółowej problematyki poszczególnych prac, co jednak nie odzwierciedla w pełni wiedzy i umiejętności Doktorantki w tym zakresie. O bardzo dobrym opanowaniu warsztatu naukowego palinologa świadczą też znane mi jej prezentacje konferencyjne oraz współautorski udział w innych publikacjach, nie włączonych jednak do rozprawy doktorskiej. Gwarancją w tym zakresie jest też niewątpliwie osoba Pani Promotor dr hab. Mirosławy Kupryjanowicz, która posiada ogromną wiedzę i doświadczenie w dziedzinie. Pani mgr Magdalena Fiłoc udowodniła również, że sprawnie posługuje się aplikacjami programu POLPAL, służącego do zliczania i do wieloaspektowej analizy danych palinologicznych oraz do opracowywania modeli wiek-głębokość.

Doktorantka w swoich badaniach skoncentrowała się wyłącznie na aspekcie naturalnych przekształceń roślinności, analizując związki pomiędzy postęпами w ewolucji szaty roślinnej i wahaniami klimatu o wpływie modelującym środowisko naturalne.

Praca 1. *Fiłoc M., Kupryjanowicz M., Drzymulska D. 2014. Late Glacial and Holocene vegetation changes in the Wigry National Park, NE Poland – new pollen data from three small dystrophic lakes. Studia Quaternaria 31(1): 5-16.*

Za punkt wyjścia w badaniach, który jak się wydaje pozwolił doprecyzować koncepcję rozprawy doktorskiej, należy uznać wykonanie analiz palinologicznych pełnych profili osadowych z trzech wspomnianych już niewielkich jezior, akumulujących osady od interstadiału Alleröd późnego glacjału zlodowacenia wisły (jezioro Suchar Wielki) lub od początku holocenu (jeziora Suchar II i Ślepe) do współczesności.

Uzyskane sekwencje pyłkowe z badanych jezior, podzielone na lokalne poziomy pyłkowe, zostały szczegółowo przeanalizowane, a zrekonstruowany proces przemian roślinności obejmujący blisko 12 tys. lat radiowęglowych, skorelowano z wzorcowym stanowiskiem palinologicznym, jakim dla regionu jest jezioro Wigry. Szczególnie interesująca jest tu kwestia wczesnych notowań pyłku świerka w osadach z młodszego dryasu oraz ponowne pojawienie się świerka w fazie atlantyckiej holocenu. Pierwsze zjawisko zinterpretowano jako prawdopodobny przejaw obecności świerka syberyjskiego w regionie, związany z jego migracją z refugium glacialnych na terenie Rosji. Drugi etap migracji świerka to już efekt wkroczenia świerka pospolitego, zyskującego rzeczywistą rolę lasotwórczą dopiero w fazie subborealnej. Brakuje mi w tych rozważaniach informacji o ewentualnych znaleziskach późnoglacialnych i wczesnoholocenijskich szczątków makroskopowych świerka z obszaru



wschodnio-bałtyckiego oraz wskazania przyczyn jego szybkiego wycofania się z NE Polski. Właściwie została też zauważona krótkotrwała ekspansja brzozy, łączona z chłodnym wahaniami klimatu w fazie preborealnej oraz wczesne pojawienie się wiązu i olszy, zarejestrowane już pod koniec wspomnianej fazy. W kontekście wysokiej frekwencji pyłku drzew w osadzie z młodszego dryasu, jestem ciekawa opinii Doktorantki na temat lokalnej obecności drzewiastych brzoź oraz sosny, a także określenia, co może być przyczyną niższej niż w innych rejonach północnej Polski reprezentacji pyłku jałowca (co pokazują chociażby mapy izopolowe).

Praca 2. *Filoc M., Kupryjanowicz M., Rzodkiewicz M., Suchora M. 2016. Response of terrestrial and lake environments in NE Poland to Preboreal cold oscillations (PBO). Quaternary International, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.052>.*

Artykuł wyznacza następny etap w badaniach Doktorantki, skoncentrowany na określeniu relacji klimat-roślinność w krótkim okresie wczesnego holocenu. Chłodna oscylacja klimatyczna w fazie preborealnej była dotąd w Polsce rozpoznawana i dyskutowana dość rzadko, choć w skali europejskiej takich opracowań jest więcej. Doktorantka włączyła się w ten temat badawczy, trudny, szczególnie przy braku szczegółowych rekonstrukcji klimatycznych dla obszaru Polski, z którymi można by było korelować zmiany widoczne w profilach pyłkowych. W mojej ocenie prace zakończyły się sukcesem, a zastosowanie obok analizy pyłkowej innych źródeł danych paleoekologicznych, jakimi są w tym przypadku informacje o składzie zespołów kopalnych okrzemek oraz wioślarek (badania wykonali specjaliści od tych grup organizmów), wzbogaciło i uwiarygodniło interpretacje wskazujące na klimatyczne podłoże zmian obrazu palinologicznego roślinności. Wyznaczone zostały trzy chłodne wahaniami klimatu (ok. 11300-11150, 11100-11000 i 10900-10850 kal. lat BP) rozdzielone ociepleniami we wczesnej fazie preborealnej i jedno ochłodzenie w późnej fazie preborealnej (ok. 10300-10200 kal. lat BP). Te krótkie, bo trwające ok. 50-150 lat, ochłodzenia są nieco lepiej zaznaczone w przypadku reakcji organizmów wodnych na zmiany temperatury i wilgotności klimatu. Ważne jest w tym kontekście potwierdzenie badaniami, że sumaryczna koncentracja pyłku roślin lądowych pokazuje analogiczne tendencje zmian jak w przypadku organizmów wodnych. Wydaje się zatem przekonujące użycie koncentracji pyłku, obok udziałów procentowych pyłku drzew, jako narzędzia identyfikacji oddziaływań klimatu na roślinność. Różnice w koncentracji pyłku w osadzie są łączone ze zmianami produkcji pyłku, na którą to wartość mają wpływ czynniki pogodowe, nie zaś ze zmianami tempa sedymentacji osadów. W pracy przedstawiono ważne wnioski dotyczące zróżnicowanego wpływu oscylacji klimatycznych na roślinność. W przypadku trzech pierwszych ochłodzeń doszło głównie do ograniczenia pylenia drzew, a jedynie w przypadku ostatniego ochłodzenia zmienił się też skład taksonomiczny roślinności (krótka ekspansja brzozy). Wyniki zostały drobiazgowo zinterpretowane, skorelowane z efektami innych badań w skali europejskiej i przedyskutowane w oparciu o aktualną literaturę.

Praca 3. *Filoc M., Kupryjanowicz M., Szeroczyńska K., Suchora M., Rzodkiewicz M. 2017. Environmental changes related to the 8.2-ka event and other climate fluctuations during the middle Holocene: Evidence from two dystrophic lakes in NE Poland. The Holocene, DOI: 10.1177/0959683617702233.*

Doktorantka wraz ze współautorami kontynuuje w niej analizę związku zmian roślinności z niestabilnymi warunkami klimatycznymi w holocenie. Wykorzystując w analogiczny sposób jak w pracy nr 2 te same narzędzia badawcze, podejmuje studia nad skutkami paleośrodowiskowymi powszechnie opisywanego zjawiska globalnego ochłodzenia ok. 8200 kal. lat BP. Obiektem badań były dwa jeziora: Suchar Wielki i Suchar II. Wykonane



multidyscyplinarne prace badawcze pozwoliły wykazać, że w okresie ok. 9200-5750 kal. lat BP występowało naprzemiennie sześć okresów cieplejszych i pięć okresów ochłodzeń. Duża dynamika klimatu wpływała na roślinność lądową i ekosystemy jeziorne, co zostało stosownie przeanalizowane w pracy. W przypadku środkowoholocentrycznych oscylacji klimatycznych zwracano uwagę w szczególności na zmiany koncentracji pyłku leszczyny oraz wiązu, lipy, dębu i jesionu, które jak wykazano we wcześniejszych opracowaniach, reagowały wyraźnym ograniczeniem produkcji pyłku na pogorszenie warunków klimatycznych. Stwierdzono istnienie na Suwalszczyźnie ochłodzenia pomiędzy ok. 8700-7800 kal. lat BP, odpowiadającego wydarzeniu 8.2 tys. kal. lat BP i zaznaczonego spadkiem koncentracji pyłku roślin związanych z klimatem cieplejszym. Było to równocześnie najchłodniejsze wahnięcie zaznaczone nie tylko w spadku koncentracji pyłku ale też przez pojawienie się wśród wioślarek i okrzemek gatunków indykatorowych dla klimatu chłodnego. Zakres czasowy, objęty szczegółowym rozpoznaniem palinologicznym, przypadła na okres słabej aktywności przedrolniczych społeczności ludzkich epoki kamienia. Uważam za uzasadnione pominięcie aspektu antropogenicznego w analizie przyczyn zmian środowiska. W związku z brakiem wzmianki na ten temat w pracy, ciekawa jestem czy w osadzie występowały wskaźniki pożarowe w postaci mikrofragmentów spalonych tkanek i jeśli tak, to czy pożary i związane z nimi odlesienia mogły wpływać na koncentrację pyłku w osadzie. Słabszą stroną pracy jest model wiekowy oparty na małej liczbie dat który generuje obraz stabilnego przyrostu osadu. Wykazanie dużej zgodności następujących po sobie zmian koncentracji pyłku w analogicznych przedziałach czasowych w profilach pyłkowych z obu jezior potwierdza szerszy zasięg obserwowanych zjawisk, niezależnych jak się wydaje od tempa akumulacji osadów.

#### **Uwagi końcowe**

Rozprawa doktorska mgr Magdaleny Fiłoc jest bardzo wartościowym i przemyślanym koncepcyjnie opracowaniem. Z jednej strony przedstawia ona rekonstrukcję naturalnych przemian roślinności Wigierskiego Parku Narodowego w postglacjale. Z drugiej strony szczegółowo identyfikuje, opisuje i udowadnia związki przyczynowo - skutkowe pomiędzy rejestrowanymi drogą analizy pyłkowej zmianami składu roślinności (bądź zmianami wielkości produkcji pyłku taksonów wrażliwych na zmiany temperatury) i krótkimi oscylacjami klimatycznymi. Rozprawa wnosi znaczący wkład w poznanie reakcji roślinności na zmieniające się warunki klimatyczne we wczesnym i środkowym holocenie. Dzięki podjęciu przez Doktorantkę tej wymagającej, słabo poznanej od strony palinologicznej tematyki i przeprowadzonym przez nią wysokorozdzielczym analizom, uzyskaliśmy szereg nowych i cennych wyników wzbogacających wiedzę. W mojej ocenie na szczególne podkreślenie zasługuje wykazanie, że: (1) preborealna oscylacja klimatyczna (PBO) obejmuje 4 krótkie okresy ochłodzenia, z których jedynie ostatni (datowane na ok. 10300-10200 kal. lat BP) połączony ze spadkiem wilgotności, spowodował rzeczywistą zmianę w składzie zbiorowisk leśnych, sprzyjając ekspansji brzozy. Pozostałe ochłodzenia wpływały głównie na wielkość produkcji pyłku drzew; (2) w środkowym holocenie klimat był niestabilny i podlegał wahaniom, a pomiędzy 9200-5750 kal. lat BP odnotowano sześć okresów ocieplenia i pięć okresów ochłodzenia klimatu. Najdłuższe ochłodzenie ok. 8700-7800 kal. lat BP, odpowiadające globalnemu wydarzeniu 8.2 tys. kal. lat BP, zapisało się spadkiem produkcji pyłku leszczyny, wiązu, lipy, dębu i jesionu, ale też pojawieniem się wśród organizmów wodnych taksonów preferujących chłodny klimat; (3) zmiany koncentracji pyłku w osadzie są skutecznym narzędziem identyfikacji siły oddziaływań klimatu na rzeczywisty skład roślinności, podczas gdy udziały procentowe pyłku w przypadku krótkich fluktuacji klimatu informują raczej o kondycji roślin czyli intensywności pylenia i wielkości produkcji pyłku; (4) zarejestrowana palinologicznie odpowiedź roślinności na krótkotrwałe zmiany



klimatyczne jest zbieżna z wynikami analiz kopalnych okrzemek i wioślarek z tych samych stanowisk, co świadczy o spójności zapisu paleośrodowiskowego; (5) wahania klimatyczne zidentyfikowane w północno-wschodniej Polsce notowane są też w innych rejonach Europy zatem zjawiska te mają ponadregionalny zasięg.

Pani mgr Magdalena Fiłoc jest w pełni ukształtowanym i dociekliwym palinologiem, o dużych umiejętnościach w zakresie syntezy różnych źródeł danych, sprawnie korzysta z bogatej literatury i wyciąga trafne wnioski z uzyskiwanych wyników.

### **Konkluzja**

Podsumowując, uważam, że rozprawa doktorska Pani mgr Magdaleny Fiłoc spełnia wszystkie wymogi stawiane przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. nr 65/03 poz 595, z późn. zmianami). Wnioskuje zatem do Rady Naukowej Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku o dopuszczenie Pani mgr Magdaleny Fiłoc do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kraków, 6 grudnia 2017

dr hab. Agnieszka Wacnik

