

Wrocław, 28 maja 2018

Prof. dr hab. Leonid Rekovets
Zakład Ekologii Kręgowców i Paleontologii
Instytut Biologii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 38c, 51-631 Wrocław
e-mail: leonid.rekovets@upwr.edu.pl

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej Pani mgr Anny Lemanik

pt.: „Znaczenie stratygraficzne nornika północnego *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776) (*Rodentia, Mammalia*) w plejstocenie Europy”

Promotor Prof. dr hab. Adam Nadachowski

Dotychczasowa wiedza o klasyfikacji i systematyce nornikowatych w Polsce opiera się w dużej mierze na wznawianych kilkakrotnie pracach monograficznych Zdzisława Pucka, Kazimierza Kowalskiego, Adam Nadachowskiego oraz licznych publikacjach innych autorów o charakterze regionalnym. Na obszarze Polski liczne szczątki wymarłych przedstawicieli Arvicolidae są znane z okresów pliocenu i plejstocenu z szeregu stanowisk, przeważnie o jaskiniowej genezy tafonomicznej. Wiele taksonów Arvicolidae do dzisiaj nie doczekało się zwartych (monograficznych) opracowań morfologicznych na poziomie światowym lub lokalnym. Również poszczególne linie fyletyczne bądź kłady w obrębie rodzaju *Microtus* nie są rozpoznane w wystarczającym stopniu, szczególnie w rozumieniu dynamiki ukierunkowanych zmian morfologicznych i stratygraficznych.

Tym cenniejsze wydaje się podjęcie przez Panią mgr Annę Lemanik trudnego zadania, a mianowicie uporządkowania dotychczasowej wiedzy o morfotypowej zmienności najbardziej funkcjonalnych cech morfologicznych, jakimi są zęby i skorelowane z nimi struktury. Przy tym należy podkreślić, że plejstoceńska historia badanego gatunku nornika północnego jest poznana tylko do pewnego stopnia i to przeważnie w aspekcie morfologicznym i systematycznym, a inne dziedziny poznawcze (biostratygrafia i paleoekologia) do tej pory znajdują się prawie na marginesie badań.

Dyskusje na temat morfologii zębów przedstawicieli rodzaju *Microtus sensu lato* obejmują różnorodne zagadnienia, poczynawszy od zasad nomenklatury, poprzez dynamikę zmian morfologii w czasie, a skończywszy na określeniu precyzyjnych kryteriów morfotypowych i diagnostycznych.

W związku z tym z niezwykle zadowoleniem przyjąłem do oceny rozprawę doktorską Pani mgr Anny Lemanik, w której Autorka dokładnie zbadała zmienność morfologii zębów gatunku *Microtus oeconomus* w przestrzeni i czasie. Wyniki badań przedstawione w niniejszej pracy są tym cenniejsze, że stanowią one podstawę do praktycznego wykorzystania otrzymanych danych w celu poznania i uporządkowania typologii zębów, ich adaptacyjnego charakteru i znaczenia stratygraficznego. Wykorzystanie tych danych w praktyce biostratygraficznej jest możliwe do zastosowania nie tylko w granicach Polski, ale może mieć uniwersalny charakter.

Treść recenzowanej rozprawy doktorskiej zawiera liczne dane morfometryczne otrzymane w wyniku analiz porównawczo-morfologicznych dużej liczby okazów z warstw o różnym wieku geologicznym z wielu stanowisk Polski i Europy. Liczny materiał, prawie 8 tysięcy zębów m1, na których oparto wyniki i sformułowano wnioski pochodzi z 12

stanowisk i wielu warstw plejstocénskich, odzwierciedlając tym samym dynamikę przemian morfologicznych w czasie i w zależności od warunków środowiskowych. Materiał osteologiczny opracowano z zastosowaniem metod powszechnie przyjętych dla podobnych badań, a analizę otrzymanych wyników przeprowadzono stosując obróbkę danych odpowiednimi metodami statystycznymi.

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione przesłanki, mam prawo traktować otrzymane wyniki jako odzwierciedlenie rzeczywistego obrazu przemian morfologicznych zębów *Microtus oeconomus* w czwartorzędzie Polski, a sformułowane wnioski jako w pełni naukowe, dobrze uzasadnione i przekonujące.

Temat rozprawy doktorskiej został precyzyjnie określony, a cele jasno sformułowane. Główny cel pracy to opracowanie metod morfometrycznych i typologizacja ukierunkowanej zmienności morfologicznej dolnego zęba m1 u *Microtus oeconomus* z plejstocenu i holocenu Polski. Do osiągnięcia tego celu na stronie №5 pracy Autorka sformułowała sześć zadań i zagadnień aby zrealizować postawione cele. Stało to możliwe dzięki szeregowi okoliczności takich jak dostępność do licznych materiałów, odpowiednie warunki do przeprowadzenia badań, zaangażowanie i dobre przygotowanie Autorki, wymagający promotor. Do tego można dodać, że praca zyskałaby na wartości gdyby wyniki oparto również na analizie innych zębów (w pierwszej kolejności górnego M3), ale to już wynika z pierwotnego założenia celów pracy postawionych przez promotora.

Główne założenia pracy sprecyzowane są przejrzysto, odnoszą się do typologii zębów z możliwością wykorzystania danych w taksonomii i stratygrafii - to nie budzi moich zastrzeżeń. Autorka postanawia skoncentrować się na zagadnieniach związanych z analizą zmian morfologicznych w aspekcie regionalnym i w czasie, a następnie wykorzystaniem tych danych w ujęciu stratygraficznym. Inaczej mówiąc hipoteza badawcza podzielona jest na dwie części: (a) istnieje zależność między morfologią zębów (w tym wypadku m1) a wiekiem geologicznym szczątków; (2) różnice morfologiczne w budowie zębów są przydatne do celów taksonomii i systematyki.

Przedstawiona do oceny praca zawarta jest na 464 stronach maszynopisu, a dane zebrane i uporządkowane w 461 wysokiej jakości rycinach i zdjęciach fotograficznych. Wszystkie tabele oraz wykresy przedstawione w tekście są poprawnie zacytowane, a ich układ i opisy są czytelne i zawierają niezbędne informacje umożliwiające ich pełne zrozumienie.

Piśmiennictwo obejmuje 40 stron maszynopisu (więcej niż 500 pozycji), z czego zdecydowaną większość stanowią prace obcojęzyczne. Dobór literatury jest adekwatny do prezentowanego tematu.

Układ pracy jest klasyczny dla opracowań morfologiczno-faunistycznych i obejmuje następujące części: tytuł, spis treści, wstęp, cele pracy, dokładną charakterystykę geologii i tafonomii licznych stanowisk plejstocenu Polski i niektórych stanowisk z półwyspu Iberyjskiego. Podstawowe części pracy zawierają opis materiału i metod a wyniki – analizę morfologiczną i typologię zębów wybranego gatunku, dyskusję i podsumowanie.

Przedstawiam krótką charakterystykę oraz uwagi odnośnie poszczególnych części pracy.

Tytuł jest adekwatny do treści i dobrze odzwierciedla zawartość merytoryczną ocenianej rozprawy. Jednak, temat pracy i jego sformułowanie w moim mniemaniu bardziej odpowiada dziedzinie nauk o Ziemi, a nie nauk biologicznych, co zresztą nie ukrywa Autorka pracy. W wypadku przygotowania pracy do publikacji, sugerowałbym jednak zmianę tytułu i dopasowanie go do specjalności biologicznej.

Spis treści jest poprawnie skonstruowany i został przez Autorkę logicznie ułożony. Podstawowy rozdział w spisie treści „Wyniki” moim zdaniem wymaga bardziej

szczegółowego podziału z zastosowaniem jasnego, hierarchicznego systemu, którzy by pozwolił czytelnikowi na szybkie odnalezienie potrzebnego elementu tekstu.

Wstęp, jest moim zdaniem napisany logicznie i z odpowiednią treścią. Autorka syntetycznie nakreśla historię badań i zagadnienia związane z podstawowymi problemami współczesnej systematyki gatunku i nornikowatych, podkreślając niekompletny stan wiedzy o typologii i klasyfikacji zębów i ich przydatności stratygraficznej. Zęby jest ważnym źródłem informacji historycznej, biologicznej i stratygraficznej, również ewolucyjnej i filogenetycznej. Rozdział przeglądowy o ewolucji nornikowatych jest bardzo dobrze napisany. Zawiera on wiele zagadnień dyskusyjnych, nawet problemowych. Wydzielenie wśród współczesnego arealu gatunku czterech genetycznych kładów może świadczyć o kilku centrach powstawania gatunku (a jednocześnie i o paralelizmach w ewolucji) w plejstocenie, co podkreślałem w swoich wcześniejszych publikacjach, opartych wyłącznie na morfologii zębów. Teraz te dane znalazły potwierdzenie w badaniach genetycznych.

Rozdział **Materiał i metody** badań jest umiarkowanie rozbudowany, składa się z trzech części: geologicznej i tafonomicznej charakterystyki stanowisk; analizy morfologicznej i metod pomiarowych. Zaproponowana przez Autorkę duża liczba pomiarów i współczynników na jednym zębie została prawidłowo poddana selekcji i statystycznemu opracowaniu, co wypływało z celów pracy. Pozytywnym elementem tej części rozprawy jest to, że dokonano morfotypowej selekcji zmienności zęba m1, choć zabrakło tutaj podkreślenia ukierunkowanego charakteru zmienności zębów, która ma regionalnie i stratygraficznie znaczenie adaptacyjne.

Rozdział **Wyniki** skupia się przede wszystkim na potwierdzeniu czy zaproponowane metody i kryteria morfo-typologiczne sprawdzają się w praktyce paleontologicznej. Autorka zastosowała poprawną klasyfikację morfotypów m1 z grupy „oeconomus”, wykorzystując dodatkowo istotne statystycznie różnice w niektórych pomiarach m1. Zaproponowana metoda współczynników jest nowatorska i wykazuje na to, że największy wpływ na zróżnicowanie typologiczne ma dyferencjacja anterokoidu (B/W, BRA3 i LRA4), a na przykład indeks A/L (bardzo ważny wskaźnik dla wielu grup Arvicolidae), nie jest aż tak istotny. Dość ciekawe dane otrzymane zostały również z porównania grubości szkliwa (indeks SDQ) u różnych typów zębów, chociaż nie jest on tak istotnym wskaźnikiem dla tego gatunku.

Stwierdzono zależności między budową morfologiczną a wartościami pomiarów i współczynników, a statystyczne różnice istnieją zarówno pomiędzy wydzielonymi morfotypami, jak i pomiędzy jednostkami stratygraficznymi. W pracy doktorskiej zaproponowano zintegrowany morfologicznie system podziału zmienności z ustaleniem kryteriów wydzielenia morfotypów z udziałem pomiarów i współczynników. Największa liczba zmian objęła morfotypy „oeconomus” i „nivalis”.

Rozumiem, że Pani mgr Annie Lemanik łatwiej było pozostawić opisy morfometryczne i opisy morfologii zębów bez wyjaśnienia funkcjonalnych mechanizmów działania układu zębowego, co jednak w pracy naukowej powinno być podane chociażby w zarysie. Przy tym podkreślam, że Autorka pracy położyła akcent na powiązanie morfologii z klimatycznymi charakterystykami, za którymi kryją się charakterystyki biocenotyczne i pokarmowe gatunku. Brakuje mi np. odniesienia do oddziaływania warunków środowiska na proces adaptacji wśród wydzielonych w pracy grup morfotypów. Wykazana zmienność zębów wskazuje na istnienie być może różnych kierunków adaptacji co z kolei może stanowić podstawę do wyciągania wniosków taksonomicznych i filogenetycznych u zbadanych form rodzaju *Microtus*. W pracy nie ma jednak szerszych interpretacji i odniesień do przynajmniej niektórych aspektów mechaniki żucia pokarmu. Jest to słabsza strona recenzowanej rozprawy.

Dość trudno mi wypowiedzieć się na temat wykorzystania metod statystycznych w przeprowadzonych analizach. Duża liczba danych, mnogość cyfr w tabelach i jeszcze większa

liczba wykresów, wyliczone procenty, istotność różnic i inne analizy nie ułatwiają pracy recenzenta, gdyż czasem trudno ułożyć to wszystko w logiczny ciąg zdarzeń.

Rozdział **Dyskusja** napisany jest w trybie stwierdzającym, poświęcony szczegółowej analizie otrzymanych wyników pod kontem biostratygraficznym bez głębszej dyskusji porównawczej o zmienności morfologicznej zęba m1. Udowodniona została różnica występowania morfotypów w czasie. Populacje *M. oeconomus* z warstw środkowego plejstocenu charakteryzowały się wyższym udziałem morfotypów nietypowych i skomplikowanych „nivalis i gud” przy spadku częstości morfotypu „oeconomus”. Późnoplejstocenijskie populacje morfologicznie były bardziej jednorodne i wykazywały wzrost częstości morfotypu „oeconomus” w czasie. Doktorantka przeprowadziła szczegółową analizę czynników wpływających na proporcjonalny podział morfotypów w rozumieniu biostratygraficznym. Najważniejsze wydają się czynniki paleośrodowiskowe związane przede wszystkim ze zmianami klimatycznymi rangi stadiałów i interstadiałów oraz wybiórczością pokarmową. Autorka dołączyła do tych rozważań ważne dane o wpływie klimatu na faunę w ciągu drugiej połowy plejstocenu. Mam tylko jedno uzupełnienie, które nie zostało uwzględnione w rozważaniach paleoekologicznych – specyfika biocenoz (i faun) strefy peryglacialnej z odpowiednimi przejawami adaptacji i procentowym podziałem morfotypów u zbadanego gatunku, a także u innych Arvicolidae.

Podsumowanie wyników i dyskusji przedstawione przez Autorkę zastało zawarte na pięciu stronach tekstu. Ich treść w krótkiej i zrozumiałej formie nie tylko podsumowuje wyniki uzyskane w pracy doktorskiej, ale też odzwierciedla istotę osiągnięć naukowych uzyskanych przez przeprowadzone badania. Dotyczą one kryteriów oceny zmienności morfologicznej m1 uzupełnione przez pomiary i współczynniki, obliczenia proporcji ich liczebności w czasie i w przestrzeni, ścisłego uzależnienia obecności i dominowania morfotypów od cyklicznie zmieniających się warunków środowiskowych w drugiej połowie plejstocenu. Została udowodniona ścisła korelacja między wartościami pomiarów i współczynników, a morfologią zębów. Stwierdzono także wzrost średnich wartości większości zbadanych parametrów w czasie. Populacje ze środkowego plejstocenu miały niższe wartości badanych parametrów w stosunku do populacji z późnego plejstocenu i współczesnych. Jest to odzwierciedlenie widocznych trendów zmian wartości badanych parametrów w wydzielonych jednostkach stratygraficznych. Ważnym wnioskiem Autorki jest propozycja o samodzielnym statusie taksonomicznym *Microtus malei* i zaliczenie go do podrodzaju *Alexandromys*.

Po szczegółowym przeanalizowaniu założeń rozprawy doktorskiej, użytych metod i uzyskanych wyników, oraz w oparciu o posiadaną wiedzę, uważam, że na podkreślenie zasługuje fakt, iż Pani magister Anna Lemanik dobrze rozumie, że zarówno wiedza o morfologii zębów poszczególnych gatunków rodzaju *Microtus* jak i wielu innych grup ssaków wciąż jest niepełna i wymaga dalszych badań. Podjęta przez Autorkę próba weryfikacji starszych i nowszych metod dla celów taksonomicznych, paleoekologicznych i biostratygraficznych jest oryginalnym wkładem w poznanie zmienności *Microtus oeconomus* i niewątpliwie stanowi ważne osiągnięcie recenzowanej pracy.

Podstawowym zadaniem było bardzo precyzyjne prześledzenie zmienności i typologii m1 u *Microtus oeconomus* z Polski zarówno w populacjach współczesnych jak i wymarłych, co zostało w pełni i z sukcesem wykonane. Zakres podjętych badań był znaczny, a uzyskane wyniki ciekawe, częściowo nawet nowatorskie. W badaniach nad rodzajem *Microtus* obligatoryjnie należy uwzględniać na przykład fakt, iż jego gatunki mają dwa odmienne, uzależnione od trybu życia adaptacje ekologiczne – to z jednej strony i związany z tym sposób odżywiania – z drugiej.

Obowiązkiem recenzenta, jaki narzuca ustawa jest „...określenie czy kandydat nabył umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej...”. Na podstawie szczegółowej

analizy rozdziałów wyniki i dyskusji stwierdzam, że Pani mgr Anna Lemanik spełnia te wymagania, które przedstawiam pod ocenę Komisji. Ta sama ustawa nakazuje by po zaznajomieniu się z treścią rozprawy osoba recenzująca pracę wyraziła swoją opinię czy doktorant posiada ogólną wiedzę teoretyczną w danej dyscyplinie naukowej. Odpowiadam twierdząco – Autorka Pani mgr Anna Lemanik posiada ogólną wiedzę teoretyczną, którą wykazała w rozprawie napisanej w sposób zrozumiały i zgodnie z przyjętymi zasadami. Jestem pewien, że Autorka rozprawy musiała samodzielnie zrealizować wszystkie nakreślone zadania pod opieką doświadczonego promotora.

Nadal jednak stwierdzam, że stosowane coraz nowocześniejsze metody badawcze i analityczne nie dają możliwości definitywnego zakończenia badań w tej dziedzinie. Autorce udało się z powodzeniem włączyć do rozwiązywania badanych przez nią zagadnień jedną kompleksową cechą – morfologię m1 - scharakteryzowaną w szczegółowy sposób. Wiele cech zębowych, u wielu gatunków nornikowatych, nie zostało jeszcze poddanych takiemu typowi badań i czeka na swoją kolej. Oznacza to, że w przyszłości powstaną nowe problemy do rozstrzygnięcia dotyczące zagadnień systematyki nornikowatych i nowe prace doktorskie i habilitacyjne z tego zakresu.

Praca doktorska jest pracą naukową na prawach rękopisu. Wszystkie mankamenty są możliwe do poprawy i zmiany podczas przygotowania pracy do druku. Jak każda praca, praca Pani mgr Anna Lemanik zawiera pewne elementy wymagające zmian, szczególne uzupełnień w zakresie znaczenia adaptacyjnego obserwowanych zmian. Praca posiada typowy układ zawierając niezbędne rozdziały i części, a napisana jest poprawnie.

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr Anny Lemanik spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie Pani mgr Anny Lemanik do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. Leonid Rekovets

