

Prof. dr hab. Oimahmad Rahmonov
Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Nauk Przyrodniczych
Instytut Nauk o Ziemi
Sosnowiec

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr Pauliny Anny Rutkowskiej pt. „*Przebieg procesu bielcowania w cyklu uprawy monokultur sosnowych w wybranych obszarach piaszczystych Polski Północnej*”, wykonanej na Wydziale Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika pod kierunkiem dr hab. prof. UMK Michała Jankowskiego

Rozprawa doktorska Pani Pauliny Anny Rutkowskiej poświęcona jest problematyce tempa i przebiegu procesów bielcowania oraz zróżnicowania wybranych cech gleb formujących się pod wpływem monokultury sosnowej. Badania prowadzono w obrębie różnowiekowych antropogenicznych fitocenoz boru sosnowego występujących w odmiennych położeniach fizjograficznych. Realizacji celu pracy posłużyły zadania badawcze: rozpoznanie, opis morfologiczny gleby, klasyfikacja na podstawie zmian zachodzących w ich morfologii, ocena stopnia zbielcowania gleby, zmiany ilościowe wybranych parametrów geochemicznych w profilu pionowym, wpływ położenia fizjograficznego na intensywność oraz tempo procesów bielcowania. Przesłanki i motywacje, które skłoniły Autorkę do podjęcia tematu badań są uzasadnione.

Recenzowana rozprawa doktorska liczy 150 ponumerowanych stron i zawiera 150 pozycji literaturowych, 3 źródła internetowe, 27 rycin, 77 fotografii (większość pochodzi spod mikroskopu elektronowego) oraz 16 tabel.

W celu realizacji rozprawy doktorskiej do badań wybrano Kotlinę Toruńską oraz Bory Tucholskie. Na obszarach wydmywowych Kotliny Toruńskiej wykonano 11 profili glebowych (5 na sokach N, 6 na stokach S) w drzewostanach, których wiek obejmował 27–151 lat. W Borach Tucholskim (na sandrze) wykonano 6 profili pod drzewostanem w wieku 29–142 lat. Wiek drzewostanu oceniono na podstawie analizy map leśnych. Łącznie wykonano 17 profili i pobrano do analiz laboratoryjnych 118 próbek glebowych.

Praca ma postać zwartej pozycji i składa się z 7 głównych rozdziałów, które w większości podzielono na podrozdziały. Układ pracy jest typowy, przyjęty w tego typu opracowaniach. Jej konstrukcja nie budzi zastrzeżeń: tytuły rozdziałów i podrozdziałów dobrze oddają treść w nich zawartą i umożliwiają śledzenie dociekań Autorki. W rozprawie

poruszono trzy głównie zagadnienia. Pierwsze odnosi się do procesu przebiegu bielcowania w cyklu uprawy monokultur sosnowych, drugie – uwzględnia charakterystykę morfologiczną i fizykochemiczną gleby pod różnowiekowymi borami sosnowymi, a trzecie – dotyczy określenia i umiejscowienia pozycji systematycznej badanych gleb na tle istniejących klasyfikacji.

Rozprawa rozpoczyna się krótkim wstępem, w sposób syntetyczny wprowadzającym czytelnika w problematykę badawczą. Podstawy teoretyczne związane z podjętą problematyką oraz istotą procesów bielcowania zostały przedstawione w rozdziale 2. Autorka dokonała tu przeglądu dotychczasowej wiedzy na temat roli i współdziałania czynników biotycznych oraz abiotycznych w rozwoju procesów bielcowania, zarówno w Polsce jak i na świecie, wyjaśniając je na tle zmian biogeochemicznych oraz ekologicznych, w tym stadiów sukcesji typu psammosera. Zmiany te przeanalizowała w różnych strefach klimatyczno-roślinnych wraz z ich tempem formowania się. Fragment ten stanowi istotny element dla Autorki w interpretacji wyników swoich badań.

Doktorantka w rozprawie omówiła zarys historii uprawy *Pinus sylvestris* na obszarze Polski Północnej, określając jej udział oraz rolę w kształtowaniu leśnych układów biocenotycznych. Zasygnalizowała tym samym wpływ antropopresji historycznej (XIX w.) na charakter ekosystemów leśnych na tym obszarze. Zauważa wpływ sztucznych nasadzeń na rozwój gleby oraz stadia sukcesji, co wyraźnie wskazuje, że sukcesja ma bardziej charakter kreatywny niż reaktywny. Na tle takich uwarunkowań ekologicznych Autorka przeprowadziła swoje badania.

W rozdziale 3 scharakteryzowano w miarę szczegółowo poszczególne komponenty środowiska przyrodniczego (litologia, rzeźba terenu, hydrografia, klimat, szata roślinna, pokrywa glebowa). Szczególną uwagę poświęcono cechom skały macierzystej (jaką jest piasek), która jest tworzywem dla rozwijającej się tu gleby. Scharakteryzowano najważniejsze jej cechy: skład frakcyjny, stopień wysortowania, skład mineralogiczny oraz genezę piasków na tle ewolucji i procesów wydymotwórczych na tym obszarze. Przedstawione tu informacje ułatwiają czytelnikowi poznanie uwarunkowań środowiskowych i ich roli w procesie rozwoju biogeocenozy na omawianym obszarze. Rozdział przygotowano na podstawie istniejącej literatury oraz – co najważniejsze – własnych obserwacji terenowych Autorki.

Rozdział 4 – obejmuje charakterystykę poligonów badawczych oraz ich położenia na obszarze Kotliny Toruńskiej oraz Borów Tucholskich, gdzie na tle mapy leśnej przedstawiono rozmieszczenie profilów glebowych. Dalsza część tego rozdziału obejmuje szczegółowy opis

morfologiczny profilów glebowych pod różnowiekowymi drzewostanami sosnowymi, co udokumentowano za pomocą barwnych fotografii. Tu już można zorientować się odnośnie do pozycji systematycznej gleby podawanej według Systematyki gleb Polski, WRB oraz klasyfikacji gleb leśnych Polski. W podrozdziale Badania terenowe i prace laboratoryjne Autorka w sposób syntetyczny przedstawia przebieg pracy terenowej i przygotowanie próbek glebowych do analiz laboratoryjnych. Wykonano zarówno analizy podstawowe, jak i specjalistyczne, wynikające z celu pracy. Przyjęte metody badawcze terenowe, laboratoryjne i kameralne są właściwe i typowe dla tego typu rozprawy.

Rozdział piąty stanowi zasadniczą część rozprawy doktorskiej i stanowi 34% objętości maszynopisu. Pani Paulina Rutkowska w poszczególnych podrozdziałach (łącznie 9) omawia zróżnicowanie wszystkich analizowanych parametrów, jak cechy morfologiczne poziomów glebowych, mikromorfologia ziaren piasku, cechy fizyczne oraz chemiczne materiału badanych profilów glebowych. Analizując każdy parametr prowadzi porównanie pomiędzy poszczególnymi profilami. Szczegółowo omawia m. in. poziomy i podpoziomy organiczne w sposób opisowy, co utrudnia nieco czytelnikowi poznanie cech tych podpoziomów. Można było to przedstawić w formie wykresów lub tabel wykazujących ich różnice. Dobrze przeanalizowała i zinterpretowała różnice w zawartości składników oraz innych parametrów na tle stoków N i S, realizując w ten sposób część postawionych zadań badawczych pracy. Analogicznie porównuje zróżnicowanie i stopień rozwoju poziomów mineralnych pod różnowiekowymi borami sosnowymi (od inicjalnego do dojrzałego pod względem fitosocjologicznym) typu *Leucobryo-Pinetum* czy *Peucedano-Pinetum*.

Ważne miejsce w pracy zajmują wyniki obserwacji mikromorfologii powierzchni ziaren kwarcu: Autorka zauważyła tworzenie się otoczek oraz oskorupień jako produktu wietrzenia minerałów pierwotnych oraz rekrystalizacji wtórnych tlenków i wodorotlenków (głównie Al, Fe) w wyniku przemian geochemicznych prowadzących do bielcowania gleby. Dokonała porównania cech poziomu eluwialnego i iluwialnego. Stwierdziła występowanie najlepiej wykształconych oskorupień na ziarnach w poziomach iluwialnych gleb z Borów Tucholskich nawet pod najmłodszym (29 lat) drzewostanem sosnowym w porównaniu z analogicznymi glebami z Kotliny Toruńskiej. W kolejnym podrozdziale omawianego rozdziału przeprowadziła analizę podstawowych właściwości chemicznych gleby. We wszystkich profilach stwierdziła prawidłowość w pionowym zróżnicowaniu zawartości Corg, i Nt niemal we wszystkich stanowiskach, a istniejące różnice odpowiednio wyjaśniła i zinterpretowała pod kątem ekopedologicznym.

Biorąc pod uwagę pedogeniczną rolę żelaza i glinu w przebiegu procesu bielcowania Autorka nie stroniła od ich badań. Dokonała analizy form żelaza (wolne, amorficzne, krzemianowe, krystaliczne) i ich wskaźnikowego charakteru (stopień zwietrzania krzemianów, stopień aktywność tlenków żelaza, stopień krystalizacji tlenków żelaza) w nawiązaniu do rozwoju i ewolucji gleby. W przypadku żelaza wolnego (Fe_d) oraz amorficznego (Fe_o), stwierdziła (w poziomach iluwialnych) systematyczne jego wzrost wraz z wiekiem drzewostanu, co jest efektem pedogenicznej akumulacji. Podobną prawidłowość stwierdziła zarówno na powierzchniach o ekspozycji północnej jak i południowej w Kotlinie Toruńskiej oraz w glebach rozwijających się na sandrze. Formy żelaza oraz glinu zostały dobrze przeanalizowane i zinterpretowane wraz z wynikającymi z nich wnioskami (szkoda, że nie ma ich we wnioskach końcowych).

Pani Paulina Rutkowska podjęła się również określenia stopnia humifikacji materii organicznej, od którego zależy dostawa, przepływ i migracja składników w głąb profilu glebowego oraz wielu innych procesów biogeochemicznych, które mają wpływ na przebieg i tempo procesów glebowych oraz innych procesów ekosystemowych. Stopień humifikacji określiła na podstawie 3 parametrów: liczba humifikacji (LH), stosunek E4/E6 (absorbancji przy długości fal 472 nm do 664 nm) oraz krzywa gęstości optycznej substancji humusowej. Przyczyny i różnice w stopniu humifikacji wyjaśniła sprzyjającymi warunkami ekologicznymi lub ich brakiem. Najwyższy stopień humifikacji we wszystkich stanowiskach, bez względu na położenie fizjograficzne, stwierdziła w podpoziomie Oh.

Należy podkreślić, że zestaw metod badawczych został gruntownie przemyślany i dostosowany do realizacji celu badań. Uzyskane wyniki badań terenowych i laboratoryjnych oraz przedstawione efekty opracowań kameralnych są wiarygodne. W analizie i dyskusji wyników Autorka nawiązała do dostępnych danych literaturowych. Literatura przedmiotu, licząca – jak już wspomniano – 150 pozycji (w tym 66 obcojęzycznych, stanowiących niemal połowę całości spisu), została celowo dobrana i świadczy o dobrej znajomości podjętej problematyki oraz o bardzo dobrym teoretycznym przygotowaniu Autorki do badań. Dyskusję wyników Autorka podsumowała dziewięcioma wnioskami. Układ pracy jest przejrzysty, a materiał dokumentacyjny został dobrze zaprezentowany. Praca w całości napisana jest poprawnym i jednocześnie profesjonalnym językiem.

Rozpatrując przedstawioną przez mgr Paulinę Annę Rutkowską rozprawę doktorską za najistotniejsze z naukowego punktu widzenia uważam przedstawione niżej osiągnięcia.

- Rozprawa doktorska jest jednym z pierwszych w Polsce kompleksowych opracowań

poświęconych koewolucji roślinności oraz pokrywy glebowej pod wpływem różnowiekowych antropogenicznych fitocenoz borów sosnowych, reprezentujących różne stadia rozwojowe.

- Porównanie cech gleb pod różnowiekowymi zbiorowiskami sosnowymi pozwoliło Autorce określić mechanizm i przebieg procesów glebotwórczych (m. in. formowanie się poziomu organicznego i stopień jego humifikacji, bielicowanie).
- Ważnym elementem rozprawy jest wybór powierzchni badawczych w różnych uwarunkowaniach rzeźby terenu i zróżnicowania wiekowego zbiorowisk borowych. Mogą one służyć jako stanowiska porównawcze w dalszej ewolucji tych ekosystemów, o ile nie nastąpią kolejne zmiany w cyklu upraw.
- Za ważny element w rozprawie uważam jej ekologiczne aspekty i wiedzę Autorki w tym zakresie: w większości przypadków interpretacja wynika z czynników ekologicznych.
- Autorka w pracy udowodniła, iż zróżnicowane położenie fizjograficzne ma wpływ na intensywność i tempo przebiegu procesów bielicowania oraz na właściwości morfologiczne i fizykochemiczne gleby.
- Zastosowanie kompleksu metod badawczych zaowocowało wszechstronną charakterystyką tych obiektów i dostarczeniem wielu cennych informacji w zakresie mikromorfologii ziaren kwarcu w różnych poziomach genetycznych i etapach rozwoju gleby, jest to także element określający przebieg procesów bielicowanych.
- Analizowana i cytowana najważniejsza literatura w rozprawie w zakresie przedmiotu badawczego wskazuje, iż Pani magister swobodnie porusza się w podjętej przez siebie problematyce.

Do obowiązków recenzenta należy nie tylko podkreślenie walorów pracy, ale również zwrócenie uwagi na dostrzeżone niedociągnięcia. Tych ostatnich nie ma wiele, większość z nich ma charakter redakcyjny:

- str. 6 – Polojska, ma być Pokojska,
- Rys 3. – powinien mieć inny tytuł, np. Rozwój gleby na tle gospodarki leśnej. To co teraz jest nie oddaje treści rysunku.
- Biorąc pod uwagę, że Autorka scharakteryzowała wszystkie komponenty środowiska, mogła przedstawić również informacje o faunie tego obszaru, która jest niewątpliwie interesująca,
- str. 18 – Brak konsekwencji w cytowaniu literatury: kiedy nazwisko autora

wchodzi w skład zdania, raz podawane jest z inicjałem imienia np. W. Mrózek (1958), a drugi raz bez imienia: Galon (1958), czy Jankowski (2007). Ten brak konsekwencji dotyczy również spisu literatury.

- str. 25 – zamiast z uwzględnieniem jest wwzględnieniem,
- str. 25 – nie widzę potrzeby cytowań strony internetowej, gdy są inne pozycje i Autorka je cytuje. Jeśli już, zamiast: źródło internetowe 3, podać adres strony,
- Rozdział 4 powinien się nazywać Materiały i metody (każda praca naukowa powinna to mieć), tu jest o wiele więcej informacji dotyczących materiału niż obiektu badań.
- str. 30 – na mapce jest czerwone kółko oznaczające profil na stoku południowym – nie ma tego znaku w legendzie,
- str. 31 – Bory tucholskie, T ma być dużą literą. Pod koniec opisu rysunku jest „Zamień ryc małe litery”, jak ma być?
- str. 32-48 – zabrakło współrzędnych geograficznych przy lokalizacji profilu. Brakuje, jako bardzo ważnych, opisów podpoziomów organicznych, zwłaszcza że Pani tu badała stopień humifikacji materii organicznej – a nie wiadomo, jaki opad uczestniczył w formowania się tu ściółki.
- str. 32-48 – Warto byłoby podać chociaż raz, co oznaczają litery A, B, C i D. Trzeba było podać: warstwa drzew (A), krzewów (B), runo (C) i warstwa przyziemna (D). Pojęcie podrostu dotyczy młodych drzew, które staną się „dorosłymi” drzewami, przy krzewach tego terminu najlepiej unikać. Przy opisie profilu podawana jest „Roślinność” i potem lista gatunków. Roślinność dotyczy zbiorowisk i zespołów roślinnych. Zabrakło tu także nazw zbiorowisk, pod którymi Pani wykonała profile glebowe. Badany „drzewostan” przez Autorkę to inicjalny *Leucobryo-Pinetum* (wskazują na to podane gatunki), mimo że powstał w wyniku nasadzenia, lub przynajmniej nazwać go lasami gospodarczymi.
- str. 64 – poziom iluwialny (profil 4F) jest oznaczony jako Bha, a na str. 46 jest Bhs, musi być jak na str. 46,
- str. 70 – Fot. 41 przedstawia poziom eluwialny, a nie iluwialny jak podaje doktorantka na str. 65,
- str. 74 – jest azot ogólny (N) i w tabeli 5, powinna dodać indeks w postaci Nt,
- str. 74 i inne, często Autorka zamienne używa poziom surowinowy oraz

podpoziom surowinowy, przecież to nie jest to samo,

- str. 79 – tab. 5 profil 1N jest poziom (EA), przy opisie morfologicznym tego samego poziomu na str. 32 jest (AE), jak więc to powinno być?,
- str. 79, tab. 5, podano 1 M KCl, a zwykle daje się KCl.
- str. 85 - ...występuje w poziomie E/Oh w profilu 3N, a na str. 43 przy opisie profilu nie ma takiego poziomu,
- str. 87 – Tytuły tabel 9 i 10 powinny znajdować się na stronie, gdzie jest tabela (87, 88), są na str.88,89.
- str. 91 – stężenia, powinna być stężenia, przypadkowy błąd,
- str. 101 – Rahmonov 1999 czy to ten sam Rahmonow 1999? W spisie jest tylko jeden.
- str. 102 – Rahmonow 2007 – nie ma takiej pozycji w spisie, jest Rahmonow i in., 2007, ale jej w tekście nie ma.
- str. 101 –.....miąższość poziomów organicznych - brakuje jednostek,
- str. 123 zacytowana jest tab. 14–16, ma być 13–16.
- str. 138, literatura poz. 44, 48, 127 jest Jurnal ma być Journal
- Sporo informacji w tekście dotyczy odziedziczonych poziomów po poprzedniej generacji gleby i stąd nasuwa się pytanie, czy nie można mówić o ogłowionych glebach kopalnych? Takie gleby nie należą do rzadkości na obszarach piaszczystych po degradacji ekosystemów.
- Wniosek nr 9: co Autorka rozumie „...100–150-letniej uprawy monokultur sosny ekosystem leśny nie osiąga pełnego i właściwego dla siebie stopnia rozwoju ani wydajność ekologiczną...”.
- Autorka z pasją pisze o roli żelaza i jego formach jako wskaźnika intensywności procesów glebotwórczych, stopnia zwiętrzenia materiału glebowego i dobrze je analizuje, natomiast we wnioskach nie znalazło to odzwierciedlenia (szkoda, bo w pracach promotora zagadnienie to jest dość szeroko omawiane).

Podsumowanie

Recenzowana praca może być bez wątplenia uznana za rozprawę doktorską. Na jej wysoką pozytywną ocenę składają się: podjęcie problematyki ważnej z naukowego i poznawczego punktu widzenia, przeanalizowanie bogatej i różnorodnej literatury przedmiotu

i jej porównanie z własnymi wynikami, pełna realizacja postawionych celów pracy, właściwe przetworzenie wyników i wyciągnięcie wiarygodnych wyników interdyscyplinarnych w zakresie geochemii krajobrazu, ekologii i gleboznawstwa.

Podsumowując całokształt oceny pracy doktorskiej Pani Pauliny Anny Rutkowskiej uważam, że jest ona interesująca i ma duże znaczenie poznawcze i aplikacyjne. Jej wyniki mogą znaleźć zastosowanie w planach ochrony lasów i ich zagospodarowania, będą też z pewnością wykorzystane w kolejnych edycjach Systematyki gleb Polski.

Moje uwagi mieszczą się częściowo w sferze dyskusji naukowej; nie zawsze też obniżają w istotny sposób wartość merytoryczną ocenianej pracy.

Podsumowując stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani Pauliny Anny Rutkowskiej pt. „Przebieg procesu bielicowania w cyklu uprawy monokultur sosnowych w wybranych obszarach piaszczystych Polski Północnej” spełnia warunki określone w artykule 13 Ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. Ustaw RP Nr 65 z dnia 16 kwietnia 2003 r. z późniejszymi zmianami). Wnoszę więc do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów przewodu doktorskiego, w tym do publicznej obrony.

Sosnowiec, 12.12.2019

