

Prof. dr hab. Adam Bogacz
Instytut Nauk o Glebie, Żywnienia Roślin
I Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Oskara TYLMANA
pt. Wpływ transformacji materii organicznej na właściwości fizyczne i wodne
gleb siedlisk łąkowych

*Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała nr 20/4000/2023 Rady Wydziału Rolnictwa
Ogrodnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 24.09.2019 r.*

1. Tematyka rozprawy

Rozprawa doktorska mgr inż. Oskara Tylmana dotyczy gleb siedlisk hydrogenicznych obszarów łąkowych dolin rzecznych oraz obszarów pojeziornych. W pracy autor wybrał kilka obiektów badawczych w których gleby powstawały pod wpływem przeobrażeń pierwotnych i wtórnych materii organicznej. Doktorant analizuje związki pomiędzy tymi przeobrażeniami, a właściwościami fizycznymi i wodnymi gleb siedlisk łąkowych. W literaturze gleboznawczej istnieje co prawda wiele prac dotyczących tej tematyki, ale w tym przypadku autor przedstawia obiekty znacznie różniące się warunkami hydrologicznymi i stopniem zamulenia gleb. Obiekty badawcze występują natomiast w podobnych warunkach klimatycznych. Pod tym względem praca ma charakter nowatorski, a badane utwory i gleby są ciekawe z punktu widzenia funkcji dokumentacyjnej i krajobrazowej, a także – te mało zmienione przez człowieka - stanowią często unikatowe siedliska dla roślin oraz zwiększają w wielu przypadkach bioróżnorodność obszarów, na których występują. Uzyskane w pracy wyniki mogą być przydatne przy prowadzeniu długofalowych działań zmierzających do ochrony tych gleb. Wybór tematu lokuje rozprawę w zakresie dyscyplin: gleboznawstwa, rolnictwa i ogrodnictwa, nauk o Ziemi i środowisku. Selekcja, liczba badanych powierzchni i profilów są odpowiednie i nie budzą moich zastrzeżeń.

2. Forma rozprawy, układ treści, wyniki, strona tekstowa i ilustracyjna

Oceniana rozprawa została przygotowana jako tradycyjny manuskrypt. Liczy 152 strony, spośród których możemy wyróżnić następujące rozdziały: 1. Wstęp i cel pracy, 2. Przegląd literatury, 3. Charakterystyka obszaru badań, 4. Metodyka badań, 5. Wyniki i dyskusja, 6. Wnioski, 7. Literatura, 8. Źródła internetowe, 9. Spis tabel, 10. Spis rycin oraz 11. Załącznik - Morfologia profili glebowych.

Po krótkim wstępie i sprecyzowaniu celu pracy oraz ustaleniu problemów badawczych, autor w Rozdziale 2. Przegląd literatury, definiuje i klasyfikuje utwory hydrogeniczne wydzielając: torfy, muły, gytje, namuły, mursze, utwory torfiaste i murszowate. W Podrozdziale 2.4. Systematyka gleb organicznych i mineralno-organicznych, przedstawia badane obiekty na tle Systematyki Gleb Polski (SGP 2019). Szkoda, że doktorant nie zaklasyfikował dodatkowo opisywanych w pracy gleb wg. Systemu WRB, tak mocno lansowanego obecnie w wielu - również polskich - placówkach gleboznawczych. Stanowiłoby to pewne uzupełnienie ciągle zmieniającej się i udoskonalanej Systematyki krajowej. W Rozdziale 3. Charakterystyka obszaru badań, doktorant przedstawia 4 obiekty usytuowane w: A - Kotlina Gorzowska, B - Dolina Środkowej Noteci, C - Pojezierze Żnińsko-Mogileńskie, D - Pojezierze Kujawskie. Położenie tych obiektów prezentuje na rysunku 1. Na obiektach tych może występować odwodnieniowa antropopresja. Autor opisuje je wg. położenia fizjograficznego, warunków klimatycznych oraz hydrograficznych. Rozmieszczenie poszczególnych gleb doktorant przedstawia na barwnych i starannie wykonanych rysunkach 2-6. Z opisów w tekście dowiadujemy się, że część gleb jest silnie odwodniona a poziom wody glebowo - gruntowej obniżył się o ponad 2 metry. Spośród wszystkich obiektów doktorant wybiera do badań 20 profilów glebowych (73 próbki glebowe). W grupie próbek glebowych mg inż. Oskar Tylman wydziela: 11 utworów limnicznych, 34 torfy, 16 murszy a resztę stanowią inne utwory mineralne i mineralno organiczne. W Rozdziale 3. brak jest jednak charakterystyki roślinności siedlisk łąkowych. W dalszej części pracy, autor co prawda cytuje prace, w których podano typowe dla badanych obiektów zbiorowiska roślinne, co w pewnym stopniu go usprawiedliwia.

W Rozdziale 4. Metodyka badań, doktorant podaje nie spotykane w literaturze przedziały dotyczące (ERU) - efektywnej retencji użytecznej dla pF (2,0-3,7). Liczni autorzy opisujący właściwości gleb hydrogenicznych, obszarów łąkowych podają wartości ERU w przedziale pF (2,0-2,7). Jest to przedział wody łatwo dostępnej szczególnie dla traw. Maksymalna

higroskopowa pojemność wodna (MHPW) jest przyjmowana dla pF 4,7 a nie jak podaje doktorant dla pF 4,5.

W Rozdziale 5. Wyniki badań, autor szczegółowo opisuje budowę profilów glebowych do głębokości 100-130 cm. Głębokości te są przyjęte i zalecane przez wielu autorów przy charakterystyce właściwości fizycznych gleb organicznych (zwłaszcza powietrzno-wodnych). Takie założenie związane jest z ich zdolnościami podsiąkowymi. Dobór ten uważam za właściwy. Autor rozprawy zwracając uwagę na dużą różnorodność utworów glebowych występujących na badanych powierzchniach. Spotykamy tu torfy, muły, gytie oraz mursze o różnym stopniu przeobrażenia. Gleby wykazują także obecność przewarstwień mineralnych o uziarnieniu pyłu zwykłego - często z dużą zawartością materii organicznej. Obecność tak różnorodnych cech morfologicznych gleb, znajduje swój wyraz w rozbudowanych i dobrze skonstruowanych, wielocłonowych definicjach gleb oraz prawidłowo oznaczonych symbolami literowymi poziomów. W Podrozdziale 5.1. opisującym morfologię gleb nie podano informacji na jakich głębokościach znajdują się utwory mineralne na których w przeszłości rozpoczynały się proces tworzenia gleb. Nasuwa się także pytanie czy autor przy oznaczaniu składu granulometrycznego usuwał z próbek materię organiczną oraz czy próbki nie zawierały frakcji szkieletowej >2 mm (frakcja ta nie jest wykazana w Tabeli 4). Analizując podstawowe właściwości fizyczne gleb takie jak gęstość właściwa, gęstość objętościowa i porowatość całkowita, doktorant obserwuje szereg zmian wywołanych rozwojem procesu murszowego. Potwierdza on obserwacje innych autorów o wzroście gęstości i spadku porowatości całkowitej murszy, w relacji do torfów pod wpływem odwodnienia. Porównanie retencyjności torfów i murszy może być - w opisywanym przypadku - mocno utrudnione poprzez wysokie zamulenie utworów torfowych oraz brak wydzielenia - w rozprawie doktorskiej - rodzajów torfów wg klasyfikacji genetycznej zawartej w Polskiej Normie (PN-85/G-02500). Chciałbym w tym miejscu zaznaczyć, iż różne rodzaje torfów przy tym samym stopniu rozkładu mogą posiadać niekiedy różne zdolności gromadzenia wody. Różnice te zdaniem Okruszki i Piaścika (1990) wynoszą - względem PRU - nawet do 10 % objętości gleby. Należałoby to w pracy uwzględnić. W Podrozdziale 5.5. dotyczącym wybranych właściwości fizyko-chemicznych i chemicznych gleb mgr inż. Oskar Tylman potwierdził wcześniejsze obserwacje wielu autorów, wskazujące na zmianę zawartości C i N ogółem podczas rozwijającego się procesu murszowego. Przy oznaczaniu stopnia rozkładu utworów organicznych autor zastosował dwa wskaźniki wg (Lynn i in. 1974): IP - index pirofosforanowy oraz zawartość włókna. Analiza i zestawienie tych dwóch wskaźników razem na schemacie proponowanym w swej pracy przez Lynna i in. (1974),

daje dopiero bardziej szczegółowy obraz stopnia rozkładu torfu. Przy zastosowaniu tych dwóch kryteriów prawie wszystkie utwory zostałyby zaklasyfikowane jako torfy hemowe. Takiego zestawienia w pracy brak. W Podrozdziale 5.6 jako wybrane wskaźniki przeobrażenia materii organicznej autor stosuje: procentowy udział kwasów huminowych, liczbę humifikacji H_z , relację E4:E6, współczynnik MED - Molarity Etanol Droplet, relacje C:N oraz wskaźnik zmurszenia W_1 . Wskaźniki te pokazują - w większości przypadków, jak silne odwodnienie gleb zmienia ich właściwości. Doktorant podaje wartości MED w tabelach w % alkoholu (a nie jako klasy zwilżalności) - następnie sumuje stężenia i wyciąga z nich średnie do porównań. Jest to podejście błędne, którego nie wolno nam zastosować. Możemy porównywać liczebność klas zwilżalności dla utworów glebowych z innymi ich parametrami. Wskaźnik stopnia zmurszenia W_1 powinien być zastosowany do wszystkich badanych utworów organicznych, a nie tylko tych organoleptyczne „podejrzanych” o murszenie. Po to wprowadzono ten wskaźnik, aby stwierdzić różnicowanie między utworami bagiennymi, a murszem powstałym z tych utworów.

Na podstawie wskaźnika E4/E6 niektórzy autorzy podejmują próby oceny elementów budowy kwasów huminowych i fulwowych w wyciągach alkalicznych tych kwasów - oddzielnie kwasy huminowe i fulwowe – (Tan 2014). Inni autorzy m.in. Zelba (2016) na podstawie tego wskaźnika próbują wnioskować o tzw. „dojrzałości” związków próchnicznych. Wskaźnik ten może być przydatny przy ocenie jakości związków próchnicznych, raczej wątpliwy przy ocenie ich ilości. Kontrowersyjne podejście do charakterystyki wydzielonych kwasów humusowych prezentują - moim zdaniem - autorzy, którzy stosując alkaliczne wyciągi glebowe, zawierające mieszaninę związków próchnicznych, oznaczają w nich właściwości optyczne i na tej podstawie szacują ich ilość. Doktorant szacuje ilość kwasów huminowych w stosunku do wyliczonej zawartości materii organicznej w próbkach glebowych, na podstawie wykreślonych krzywych gęstości optycznej glebowej materii organicznej. Odczytu dokonuje przy długości fali 530 nm dla mieszaniny różnych związków próchnicznych znajdujących się w wyciągach alkalicznych. Może najpierw należałoby wydzielić kwasy huminowe, a dopiero później oznaczać w nich absorbancję dla określonych długości fali. W tym miejscu, prosiłbym Doktoranta o bardziej szczegółowe wyjaśnienie zastosowanej w pracy metodyki badawczej.

Dość dużym mankamentem pracy jest całkowity brak dokumentacji fotograficznej badanych profilów i ich siedlisk. Obecność takiej dokumentacji powinna dotyczyć zwłaszcza prac o charakterze poznawczo-przyrodniczym, a przedstawiona do recenzji praca do takich przecież

pretenduje. Przy zobrazowaniu pewnych zależności i wyciąganiu trafnych wniosków w pracy, bardzo przydatne wydają się być wykresy, których w pracy nie znalazłem.

Analiza statystyczna badanych parametrów gleb wykazała szereg istotnych zależności pomiędzy podstawowymi właściwościami fizycznymi, a niektórymi wskaźnikami przeobrażenia materii organicznej gleb. Nie udało się wykazać statystycznych różnic pomiędzy zdolnościami retencyjnymi torfów i murszy. Autor rozprawy doktorskiej w Podrozdziale 5.7. pisze, iż zaskakującym jest fakt braku istotnych różnic pomiędzy właściwościami fizycznymi i stosunkiem E4/E6 między torfami, a murszami. W tym przypadku wskaźnik ten nie sprawdził się przy ocenie różnic natury chemicznej pomiędzy murszami, a torfami, zwłaszcza gdy nie rozdzielamy kwasów huminowych od fulwowych.

Doktorant słusznie stwierdza powołując się na prace Boetlera (1969) i Paula i in. (2021), że poszczególne rodzaje torfu (w zależności od zawartości włókna) różnią się pod względem gęstości właściwej, objętościowej, a w konsekwencji porowatości, co może rzutować na ich właściwości wodne. Brak spodziewanych zależności można byłoby tłumaczyć nie liczbą badanych próbek $n=50$, lecz raczej, różną liczbą n - porównywanych utworów: torfy $n=34$, mursze $n=16$. Z drugiej jednak strony, aż prawie 70% wszystkich wydzielonych murszy wykazuje silny stopień przeobrażenia wg. indexu W_1 . W tak silnie przekształconych utworach różnice powinny się uwidocznić.

W Rozdziale 6. Wnioski - mgr inż. Oskar Tylman formułuje 10 wniosków. Wnioski 1-6 dotyczą obserwacji natury ogólnej badanych gleb i nie budzą zastrzeżeń. Wnioski 7 i 8 wydają się być dość zaskakujące. Wniosek 7 informuje nas o braku różnic (w zdecydowanej większości) pomiędzy poszczególnymi stopniami zmurszenia, a parametrami fizycznymi oraz jakością materii organicznej murszy na badanych obszarach. Wniosek 8 nie stwierdza różnic w poziomach torfowych, jeśli chodzi o właściwości fizyczne i wodne. Wnioski 9 i 10 są - bardziej stwierdzeniami faktów - a nie wnioskami przyczynowo – skutkowymi i należałoby je przeredagować.

Rozdział 7. Spis literatury zawiera 160 pozycji bibliograficznych, głównie polskich, dobrze dobranych do omawianej tematyki pracy. Autor nie ustrzegł się drobnych błędów, polegających na braku pełnych informacji o cytowanych pracach (numery stron, nazwy wydawnictwa, numeru zeszytu). Uwagi te oraz inne (natury interpunkcyjnej i stylistycznej) zaznaczyłem w tekście maszynopisu pracy. Myślę, że przedstawione w recenzji uwagi pomogą autorowi pracy w procesie przygotowywania pracy do druku.

Wniosek końcowy

Recenzowaną rozprawę doktorską oceniam pozytywnie. Autor wykazał się ogólną znajomością tematu, dość dobrym przeprowadzeniem procesu badawczo – analitycznego. Temat pracy jest bardzo aktualny w związku z dużymi zmianami w środowisku przyrodniczym obszarów siedlisk hydrogenicznych. Pracę należy zaliczyć do grupy cyklicznych opracowań weryfikacyjnych, stanowiących materiał, który może posłużyć do opisu trudnych zagadnień związanych z procesami akumulacji i decesji materii organicznej gleb, zachodzących w różnych warunkach fizjograficznych i hydrologicznych.

Stwierdzam, że przedłożona do ceny praca mgr inż. Oskara Tylmana pt. **Wpływ transformacji materii organicznej na właściwości fizyczne i wodne gleb siedlisk łąkowych** dostarcza nowych informacji dotyczących ich miejsca i roli w środowisku przyrodniczym. Spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, zgodnie z ustawą z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule z zakresu sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.). Rozpatrywane w pracy zagadnienia mają charakter wielowątkowy i są dobrze umiejscowione w tematyce wielu dyscyplin – zwłaszcza gleboznawstwa i agronomii.

Wnoszę zatem o dopuszczenie doktoranta mg inż. Oskara Tylmana do dalszych etapów przewodu doktorskiego przed Wysoką Radą Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Wrocław 10 sierpnia 2023 r.


Prof. dr hab. Adam Bogacz