

Dr hab. inż. Sławomir Smólczyński, prof. UWM
Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Olsztyn, 20.02.2024 r.

Recenzja

poprawionej rozprawy doktorskiej mgr inż. Adrianny Grobelnej
pt. *Właściwości fizykochemiczne gleb poddanych oddziaływaniu zanieczyszczeń*
poprzemysłowych dawnych zakładów „Zachem”.

Promotor: dr hab. inż. Hanna Jaworska

Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Adrianny Grobelnej pt. „Właściwości fizykochemiczne gleb poddanych oddziaływaniu zanieczyszczeń przemysłowych dawnych zakładów „Zachem” została wykonana w odpowiedzi na pismo z dnia 11.12.2023 r. (WRiB.530.5.2019.14.2023) Pana prof. dr hab. inż. Mirosława Kobierskiego, Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny *rolnictwo i ogrodnictwo* Politechniki Bydgoskiej.

Uwaga wstępna

W niniejszej ocenie ograniczę się przede wszystkim do zmian jakie zostały wprowadzone w poprawionej i uzupełnionej wersji rozprawy doktorskiej. Doktorantka uwzględniła znaczną część moich uwag i sugestii, które przedstawiłem w poprzedniej recenzji. Szkoda, że nie zmieniony został tytuł pracy. Poprawiona dysertacja, pomimo występujących nadal pewnych mankamentów i błędów, nie budzi takich kontrowersji jak jej poprzednic

wydanie. Zmiany i uzupełnienia wprowadzone przez Autorkę wpłynęły na poprawę jakości rozprawy doktorskiej, której aktualny poziom mogę określić jako zadowalający.

Ocena wprowadzonych zmian

Struktura rozprawy nie uległa zasadniczym zmianom. W obecnej wersji monografia liczy 122 strony, czyli o dwie strony więcej niż poprzednia wersja. Autorka zmieniła brzmienie tytułów niektórych rozdziałów, wskutek czego są one lepiej dopasowane do ich treści. Ponadto, wyodrębniła rozdział „Przegląd literatury”, który został zmodyfikowany w stosunku do poprzedniej wersji. Doktorantka usunęła fragmenty tekstu, które odnosiły się do historii zakładów chemicznych „Zachem” i nie miały związku z tematyką pracy. Pozytywnie należy ocenić rozbudowanie dwóch podrozdziałów dotyczących problematyki metali ciężkich w glebach terenów przemysłowych oraz oceny stopnia zanieczyszczenia gleb. Wprowadzenie nowych treści porządkuje aktualną wiedzę z tego zakresu.

W rozdziale 3. Materiały i metodyka Doktorantka zmieniła rysunki nr 2, 3 i 4. Są one nadal mało czytelne, zwłaszcza rysunki nr 3 i 4. Autorka zrezygnowała również z analizy wariancji, co zużyło zakres analiz statystycznych.

W rozdziale 4. Wyniki badań, który w poprzedniej wersji budził najwięcej kontrowersji, Autorka dokonała zmian redakcyjnych, głównie o charakterze porządkującym uzyskane wyniki badań. Poprawione zostały nazwy rozdziałów i tytuły tabel stosownie do ich treści. Nie udało się jednak wyeliminować wszystkich uchybień. Niektóre sformułowania są nadal nieprecyzyjne i wymagają wyjaśnienia.

Trudna do zaakceptowania jest niska wartość pH w KCl w próbce nr 1 - 3,93, (tabela 23), w odniesieniu do wartości pH w H₂O wynoszącej 7.59 oraz zawartości CaCO₃ (0,66%) i wysokiego stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (97,43%). Takich rozbieżności nie da się wyjaśnić stosowaniem nieodpowiedniego nawożenia, jak twierdzi Autorka.

Moje wątpliwości budzi również niska zawartość azotu ogólnego w profilu nr 1, w poziomach Ap – 0,17% i Ah 0,14% (tabela 17), które zawierają największe ilości węgla organicznego, spośród badanych próbek glebowych (odpowiednio 4,36% i 3,07%). Wskutek tego poziomy te wyróżniają się najszerszym stosunkiem C:N (22:1 - 25:1), który jest bardziej charakterystyczny dla resztek roślinnych niż dla uprawnych poziomów gleb mineralnych.

Mam też uwagi do interpretacji współczynnika korelacji. O ile zdanie „Im większa jest jego wartość bezwzględna, tym silniejsza jest zależność liniowa między zmiennymi” jest prawdziwe, to następne zdanie „0 - oznacza brak liniowej zależności, dodatnia – oznacza

zależność istotną statystycznie, a ujemny – oznacza zależność nieistotną statystycznie między cechami” jest zupełnie niezrozumiałe. Z kolei zdanie „Wykonana analiza wykazała istotny statystycznie wpływ zawartości pierwiastków na większość wybranych właściwości badanych gleb” wymaga przerehabilitacji.

Trzeba mieć na uwadze, że opisując zależności między zmiennymi nie powinno się bezkrytycznie opierać tylko na wartościach współczynników korelacji. Analizując wyniki badań należy poszukiwać związków przyczynowych między analizowanymi parametrami, które znajdują logiczne wytłumaczenie. Trudno na przykład wyjaśnić zależność zawartości miedzi w glebie od zawartości kationu magnezu w kompleksie sorpcyjnym. Ponadto opisując zależności korelacyjne należy podać ich dodatni bądź ujemny charakter. Do prawidłowej interpretacji analizy korelacji brakuje również wartości krytycznych współczynników korelacji, przy analizowanych poziomach istotności. Autorka nie zamieściła objaśnień w tabeli 34.

Korekty wymaga również zdanie „Próbki pobrane z profili glebowych w przypadku wartości pH_{KCl} oraz wartości $pH_{1:20}$ cechowały się bardzo podobnymi wartościami odczynu **wrażonymi** jednostką pH”. Odczyn nie posiada wartości i jednostek.

Pozostałe uchybienia w tym rozdziale dotyczą braku objaśnień niektórych parametrów w tabelach (np. x , SD, CV) i technicznych usterek na wykresach nr 2 i 7. Występują także niezgodności między wartościami liczbowymi w tabelach i w tekście. Na przykład stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami w badanych profilach mieścił się w zakresie od 76,28% do 97,22%, a nie od 78,54% do 97,22%, jak podaje Autorka, i najniższy był w poziomie A4, a nie w poziomie Ah. Tabela 19 na którą powołuje się Doktorantka nie zawiera informacji o zawartości chromu i kadmu. Brak jest również konsekwencji w nazywaniu próbek glebowych pobranych poziomów powierzchniowych z powierzchniowych. W tabeli nr 9 jest to „próbka glebowa”, w tabeli nr 22 „numer punktu” w tabelach nr 23 - 27 „numer próby”. Zamiast nazwy „próba” używanej również w tabelach nr 28 i 29 sugeruję stosowanie określenia „próbka”.

Pozytywnie oceniam zmiany dokonane w rozdziale 5. Dyskusja. Tekst został poprawiony, uporządkowany i uzupełniony. W dyskusji wyników Doktorantka wykorzystwała nowe pozycje literatury. Bibliografia zwiększyła się o 21 pozycji w stosunku do poprzedniej wersji pracy. Nie wszystkie publikacje cytowane w dyskusji Autorka umieściła w spisie literatury na przykład Bieniek, Łachacz (2012), Fredel, Gabel (2001). Doktorantka popełniła też istotny błąd w przywołanym stwierdzeniu Filipka i in (2006) podając, że „wysycenie zasadami nie powinno przekraczać 70% w glebach ciężkich i 40 % w glebach lekkich”.

W rzeczywistości Autorzy wskazują, że stopień wysycenia zasadami nie powinien być mniejszy od 70% w glebach ciężkich i od 40% w glebach lekkich. Z niezrozumiałych względów ta publikacja została usunięta ze spisu literatury w obecnej wersji pracy.

Doktorantka oceniła stopień degradacji gleby opierając się tylko na podstawie wielkości stosunku C:N. Prozę zwrócić uwagę że, bez uwzględnienia innych parametrów może to doprowadzić do błędnych wniosków.

Liczba wniosków została zmniejszona do czterech. W mojej ocenie w obecnej wersji pracy brakuje wniosku odnoszącego się do właściwości fizykochemicznych gleb, których ocena wymieniona została jako jeden z celów szczegółowych. Poza tym wnioski są tematycznie związane z pracą. Treść pierwszego wniosku wywołuje jednak pewien dysonans. W pierwszym zdaniu Autorka stwierdza, że według polskich norm badane gleby nie są zanieczyszczone metalami ciężkimi, natomiast w drugim zdaniu podaje, że na podstawie indeksu geoakumulacji badany teren kwalifikuje się do umiarkowanie zanieczyszczonego miedzią oraz niklem, umiarkowanie do znacznie zanieczyszczonego cynkiem oraz silnie zanieczyszczonego żelazem oraz manganem.

W poprawionej wersji pracy Doktorantka nie ustrzegła się również błędów gramatycznych, stylistycznych i edytorskich.

Reasumując, stwierdzam, że wymienione wyżej uwagi nie mają istotnego wpływu na wartość merytoryczną ocenianej pracy, jak również nie pomniejszają mojej pozytywnej oceny obecnej wersji dysertacji. Są to uwagi głównie o charakterze edytorskim, a niektóre są dyskusyjne. Mogą być ewentualnie wykorzystane przy publikacji wyników badań.

Ocena merytoryczna i formalna pracy

Podtrzymuję swoją pozytywną ocenę dotyczącą znaczenia i aktualności problemu badawczego oraz metodycznej strony rozprawy doktorskiej wyrażoną w poprzedniej recenzji.

Według dotychczasowych badań, problem zanieczyszczenia gleb w Polsce ma charakter lokalny i występuje na obszarach silnie uprzemysłowionych. Badania jakości gleb uprawnych w otoczeniu zakładów przemysłowych lub składowisk odpadów niebezpiecznych są szczególnie istotne w kontekście produkcji zdrowej żywności. Dlatego też, podjęte przez Doktorantkę badania stanu zanieczyszczenia gleb użytkowanych rolniczych w sąsiedztwie byłych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy nabierają dużego znaczenia zwłaszcza w wymiarze praktycznym. W przeglądzie literatury Doktorantka w wyczerpujący sposób przedstawiła długoletnią historię produkcji materiałów niebezpiecznych w byłych Zakładach Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy oraz wskazała główne zagrożenia

środowiska glebowo-wodnego ze strony istniejących składowisk odpadów, co stanowi mocne podstawy uzasadnienia celu pracy. Wobec tych zagrożeń uprawniona jest również hipoteza badawcza zakładająca negatywne oddziaływanie Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy na właściwości gleb badanego obszaru Łęgnowo-Wieś.

W mojej ocenie metody badawcze zastosowane przez Doktorantkę zostały dobrane odpowiednio do celu badań. Metodyka badań została przedstawiona w sposób szczegółowy wraz z niezbędnymi odnośnikami do norm ISO i innych źródeł literaturowych. Doktorantka wykonała badania terenowe, badania laboratoryjne oraz podstawowe obliczenia statystyczne. Zakres badań laboratoryjnych (oznaczenie całkowitych i biodostępnych form pierwiastków) wykonanych przez Doktorantkę w materiale glebowym i roślinnym wymagał dużego nakładu pracy i zaangażowania.

Na podkreślenie zasługuje wykorzystanie w pracy różnych wskaźników do oceny zanieczyszczenia gleb. Doktorantka odniosła zawartość badanych pierwiastków do tła geochemicznego, wyliczyła wskaźnik wzbogacenia poziomów powierzchniowych gleb (EF) oraz indeks geoakumulacji (I_{geo}). Uzyskane wyniki badań porównała z liczbami granicznymi Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz z dopuszczalnymi zawartościami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016 poz. 1395). Rezultaty swoich badań skonfrontowała z wynikami innych Autorów wykorzystując publikacje krajowe i zagraniczne. Doktorantka uwzględniła również wyniki Monitoringu Chemizmu Gleb Ornych Polski. Autorka stwierdziła, że według obowiązujących przepisów prawnych, badane gleby nie kwalifikują się do zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Jednak wartości wyliczonych wskaźników wskazują na kumulację pierwiastków w poziomach powierzchniowych gleb. W świetle uzyskanych wyników, nie znalazła potwierdzenia teza o negatywnym wpływie Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy na właściwości gleb i roślin na badanym obszarze Łęgnowo-Wieś. Autorka słusznie zauważa, że ze względu na specyfikę produkcji tych zakładów istnieje potrzeba stałego monitorowania gleb terenów rolniczych.

Struktura pracy doktorskiej mgr inż. Adrianny Grobelnej jest na ogół zgodna z wymogami stawianymi tego typu opracowaniom. Pod względem redakcyjnym, w poprawionej wersji rozprawy nastąpiły pozytywne zmiany, które umożliwiają lepsze zrozumienie uzyskanych wyników. Można więc sądzić, że Doktorantka podwyższyła swoje umiejętności prowadzenia prac naukowych, opracowania wyników badań i redagowania prac naukowych.

Wniosek końcowy

Rozprawa doktorska mgr inż. Adrianny Grobelnej pt. „Właściwości fizykochemiczne gleb poddanych oddziaływaniu zanieczyszczeń przemysłowych dawnych zakładów „Zachem” stanowi oryginalne opracowanie dotyczące ważnej i aktualnej problematyki jakości gleb uprawnych narażonych na emisje przemysłowe. W poprawionej i uzupełnionej wersji dysertacji Doktorantka dokonała zmian, które zasługują na moją pozytywną ocenę.

Recenzowana rozprawa doktorska, mimo drobnych mankamentów, wskazuje, że mgr inż. Adrianna Grobelna uzyskała dostateczną wiedzę i umiejętności do przeprowadzenia badań i opracowania ich rezultatów. Zakres i treść dysertacji kwalifikują ją do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w dziedzinie nauk rolniczych.

W mojej ocenie poprawiona i uzupełniona wersja rozprawy spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim zawarte w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003, nr 65, poz. 595 ze zm.). W związku z tym wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny *rolnictwo i ogrodnictwo* Politechniki Bydgoskiej o dopuszczenie mgr inż. Adrianny Grobelnej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Dr hab. inż. Sławomir Smółczyński, prof. UWM