

Prof. dr hab. Irena Małecka-Jankowiak
Katedra Agronomii
Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, 14.09.2017 r.

Recenzja
rozprawy doktorskiej Pani mgr Anety Perzanowskiej
pt. „Wpływ różnych systemów uprawy roli i nawożenia roślin na zawartość w glebie
lekkich frakcji materii organicznej oraz strukturę gleby”

Recenzję wykonano na zlecenie Rady Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie
zgodnie z uchwałą podjętą w dniu 13.07.2017 r.

Praca doktorska była realizowana w Katedrze Agronomii SGGW w Warszawie pod
kierunkiem Pana dr hab. Stanisława Lenarta, prof. SGGW.

Gleba, jako siedlisko żywych organizmów, dziedzictwo człowieka i jego działalności oraz kształtująca krajobraz jest trudno odnawialnym zasobem, wymagającym ochrony. W nowej strategii działań Unii Europejskiej poświęca się temu zagadnieniu szczególną uwagę. Wśród raportów dotyczących ochrony gleby, obok takich problemów jak erozja, czy zanieczyszczenie gleby, odrębne opracowanie dotyczy materii organicznej i przeciwdziałaniu jej stratom. Materia organiczna, a głównie zawarty w niej węgiel, stanowi bowiem o fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwościach gleby. Jest więc wskaźnikiem jej jakości i żyzności oraz oddziaływania człowieka na agroekosystemy i ekosystemy naturalne.

W pokrywie glebowej użytków rolnych, na przestrzeni ostatnich 30. lat zachodziły intensywne procesy mineralizacji glebowej materii organicznej, stąd bilans węgla w warstwie ornej użytków rolnych jest ujemny. Główną przyczyną tego zjawiska jest zwiększanie aeracji gleb powodowane: obniżeniem poziomu wód gruntowych wynikającym, między innymi ze zmian klimatycznych, jednostronnymi zabiegami melioracyjnymi, zmieniającymi nieodwracalnie stosunki powietrzno-wodne, intensyfikacją uprawy oraz upowszechnieniem gospodarki bezinwentarzowej. Zapobieganie stratom węgla glebowego oraz zwiększenie jego sekwestracji w glebach, oprócz wpływu na utrzymanie żyzności i potencjału produkcyjnego gleb, ma również kluczowe znaczenie dla ograniczenia efektu cieplarnianego. Dlatego też współcześnie obserwuje się w świecie trend zmierzający ku rolnictwu zrównoważonemu, które w założeniu ma na celu ochronę potencjału produkcyjnego gleb. Zatem, propaguje się instrumenty sprzyjające akumulacji C organicznego w glebach, między innymi: przeciwdziałanie procesom erozyjnym (np. poprzez mulczowanie gleby, czy utrzymywanie na niej okrywy roślinnej), upowszechnianie bezorkowych systemów uprawy roli, wprowadzanie

bardziej racjonalnego płodozmianu, sprzyjającego zwiększeniu pozostawianych resztek poźniwnych, czy wprowadzanie, oprócz nawozów naturalnych, alternatywnych źródeł materii organicznej.

Podjęcie przez Autorkę badań nad określeniem wpływu wieloletniego sposobu uprawy płużnej i siewu bezpośredniego (35-letniego) oraz nawożenia organicznego i mineralnego (45- i 87-letniego) w tradycyjnej uprawie roli na: zawartość w glebie lekkich frakcji materii organicznej, ekstrahowanych metodami fizycznymi oraz strukturę gleby uważam za niezwykle cenne z poznawczego i utylitarneho punktu widzenia. Zagadnienia dotyczące wydzielenia frakcji lekkich (POM) metodami fizycznymi można uznać natomiast za opracowanie nowatorskie Autorki w bibliografii krajowej.

Ocena pracy pod względem metodycznym, merytorycznym i formalnym

Rozprawa doktorska Pani Anety Perzanowskiej wykazuje strukturę właściwą dla prac naukowych. Składa się ona z 7 logicznie po sobie następujących rozdziałów obejmujących 132 strony maszynopisu. W pracy osobno wyszczególniony jest wstęp, z którego wynika cel badań i hipoteza robocza oraz przegląd piśmiennictwa. Przegląd piśmiennictwa, napisany ze znanstwem, podzielony został na pięć logicznie następujących po sobie podrozdziałów, które obejmują:

1. Zasoby, definicje i podział glebowej materii organicznej: aktywne i stabilne zasoby materii organicznej, lekkie frakcje materii organicznej i fizyczne metody ich frakcjonowania, materia organiczna gleby a węgiel organiczny.
2. Mechanizmy stabilizujące glebową materię organiczną: oporność na rozkład, zdolność do interakcji komponentów materii organicznej gleby z mineralnym matriksem gleby, fizyczna stabilizacja w mikro- i makroagregatach glebowych (przestrzenna niedostępność).
3. Materia organiczna i struktura gleby w zależności od różnych systemów nawożenia roślin i uprawy roli.

Studia literaturowe można uznać za kompendium wiedzy na temat glebowej materii organicznej, które może być wykorzystane do przygotowania przeglądowego artykułu naukowego. Autorka w spisie bibliografii cytuje 161 pozycji literatury, a jej struktura obejmuje 136 prac w języku angielskim i 25 w języku polskim. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż 49 prac (1/3) pochodzi z ostatnich 10 lat, a więc Doktorantka korzystała również z najnowszych opracowań. Brzmienie tytułu rozprawy doktorskiej jest adekwatne do zawartości opracowania.

Wchodzące w zakres pracy doktorskiej badania realizowano w latach 2009-2011 na bazie dwóch wieloletnich statycznych doświadczeń płodozmianowo-nawozowych, założonych w 1922 roku w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach i w 1955 roku w RZD w Chylicach oraz jednym doświadczeniu uprawowym założonym w 1975 roku w RZD w Chylicach. Pierwszy rok badań Autorka poświęciła na opracowanie zmodyfikowanej metodyki wydzielenia z gleby fizycznych frakcji materii organicznej, opisanej w literaturze przez Six in. (2000b i 2002). Podstawą badań były natomiast próbki gleby pobrane w 2010 i 2011 roku z wytypowanych obiektów doświadczalnych. W doświadczeniu nawozowym w Skierniewicach próbki glebowe pobierano z warstwy 0-20 cm po zbiorze fasoli w 2010 roku i cebuli w 2011 roku, z obiektów nawożonych od 1923 roku wyłącznie obornikiem w dawkach: 20, 40 i 60 t/ha oraz z obiektu kontrolnego bez nawożenia, wprowadzonego do doświadczenia w 1993 roku. W doświadczeniu nawozowym II, zlokalizowanym w Chylicach, czynnikiem badawczym doświadczenia były cztery obiekty nawozowe: NPK (pełna dawka), obornik (pełna dawka stosowany w płodozmianie pod buraki i zboża), $\frac{1}{2}$ dawki NPK + $\frac{1}{2}$ dawki obornika, kontrola bez nawożenia. W 2010 roku próbki glebowe pobrano z warstwy 0-20 cm po zbiorze pszenicy ozimej i w 2011 roku przed zbiorem buraka cukrowego. W doświadczeniu uprawowym prowadzonym w RZD Chylisce, obiektem badań były cztery warianty uprawowe: uprawa płuzna z wapnowaniem, uprawa płuzna bez wapnowania, siew bezpośredni z wapnowaniem, siew bezpośredni bez wapnowania. Wapnowanie stosowano nieregularnie i tylko 3. krotnie: w 1983, 1987 i 2005 roku. Z powyższych obiektów próbki glebowe pobrano z dwóch warstw 0-10 cm i 10-20 cm.

Eksperymentalna część pracy nie budzi zastrzeżeń metodycznych, które zostały szczegółowo opisane w rozdziale „Metodyka badań gleby”, a jej zakres jest wystarczający do sprawdzenia postawionych zadań.

Walorem recenzowanej pracy jest szeroki zakres trudnych, czasochłonnych badań laboratoryjnych, który obejmował następujące zagadnienia:

- fizyczne frakcjonowanie materii organicznej i wydzielenie 6 różnych frakcji organicznych i mineralnych: lekka frakcja materii organicznej wraz z frakcją piasku, ciężka frakcja materii organicznej, mikroagregaty, gruba wolna lekka frakcja materii organicznej, drobna wolna frakcja materii organicznej, drobna lekka frakcja okludowana w mikroagregatach,
- zawartość węgla poszczególnych frakcji,
- skład granulometryczny analizowanych gleb,

- odczyn gleby i zasobność gleb w makroskładniki,
- zasobność gleb w materię organiczną ogółem (Corg.) oraz N ogółem,
- wodoodporność agregatów o średnicy 3-5 mm (tylko w doświadczeniu uprawowym).

Wyniki analiz laboratoryjnych posłużyły ponadto do wyliczenia: procentowego udziału w masie gleby poszczególnych frakcji glebowych uzyskanych podczas fizycznego frakcjonowania oraz procentowego udziału węgla oznaczonych frakcji materii organicznej w węglu gleby ogółem.

Kolejny rozdział *Wyniki badań* zredagowano w oparciu o 25 tabel i 3 rysunki. Analizę uzyskanych wyników przeprowadzono w sposób przejrzysty i łatwy w odbiorze przez czytelnika. Autorka skupia się na najważniejszych zależnościach i umiejętnie wykorzystuje rezultaty analizy statystycznej, aby podkreślić stopień wpływu czynników doświadczenia na omawianą cechę. Trzeba podkreślić, że pomimo dużej liczby przedstawionych wyników, Autorka przeprowadziła interpretację zebranych danych syntetycznie.

W rozdziale *Dyskusja wyników* liczącym 22 strony, Autorka konfrontuje uzyskane rezultaty z wynikami innych prac, właściwie dobierając poszczególne pozycje piśmiennictwa. Przytaczając liczne opracowania innych autorów Doktorantka umiejętnie wychwyciła i zaakcentowała rozbieżności i pytania, na które dotychczas wykonane badania nie dają jednoznacznej odpowiedzi. Całość tego rozdziału można traktować, jako podsumowanie dotychczasowej wiedzy w przedmiotowej tematyce, poszerzonej wynikami Autorki i jest on bardzo wartościową częścią pracy.

Pracę kończy 14 wniosków poprzedzonych krótkim podsumowaniem. Na podkreślenie zasługuje ostrożność w formułowaniu jednoznacznych stwierdzeń oraz dążenie do pewnych uogólnień. Wysoka wartość ocenianej pracy wynika również z faktu, iż badania prowadzone były w oparciu o wieloletnie statyczne doświadczenia polowe, które dostarczyły cennych obserwacji z zakresu nawożenia i uprawy roli, niemożliwych do uzyskania w krótkotrwałych seriach doświadczalnych.

Do najważniejszych osiągnięć ocenianej rozprawy uważam wykazanie, że:

- lekkie frakcje materii organicznej, szczególnie frakcja okludowana, podlegają relatywnie większym zmianom pod wpływem nawożenia i uprawy roli niż całkowita glebowa materia organiczna i w mojej opinii mogą być brane pod uwagę, jako indykatory oceniające zmiany w środowisku glebowym,

- nawożenie obornikiem oraz siew bezpośredni (uprawa zerowa) powodują 2-3 krotne zwiększenie zawartości lekkich frakcji materii organicznej ogółem oraz 2-4 krotne zwiększenie frakcji okludowanej w glebie w porównaniu odpowiednio do kontroli nienawożonej lub uprawy płużnej,
- istnienie silnych współzależności pomiędzy lekką frakcją okludowaną a węglem gleby ogółem i bardziej stabilną ciężką frakcją może wskazywać, że frakcja okludowana pełni ważną rolę w procesie stabilizacji węgla i jego gromadzenia w glebie w formach bardziej stabilnych, związanych z frakcją pyłu i ilu,
- labilne lekkie frakcje mogą być chronione przed szybkim rozkładem na poziomie stabilnej makrostruktury gleb, co potwierdziły silne związki korelacyjne pomiędzy nimi,
- długotrwałe stosowanie siewu bezpośredniego lub długotrwałe nawożenie obornikiem sprzyja akumulacji materii organicznej w glebie i mogą być brane pod uwagę, jako skuteczne narzędzia sekwestracji węgla organicznego w glebie i adaptacji rolnictwa do zmian klimatu.

Podczas czytania pracy zauważyłam drobne usterki i nasunęły się pewne uwagi, które przedstawiam poniżej:

1. W metodyce warto byłoby dodać informacje, jak pobierano próbki glebowe (czym i z ilu miejsc na poletku) do analiz chemicznych gleby i fizycznego frakcjonowania materii organicznej. Autorka opisała jedynie proces pobierania próbek do oceny makrostruktury gleby.
2. Według gleboznawców, powinno używać się określenia próbki glebowe, a nie próby glebowe, jak niekiedy używa Autorka.
3. W mojej opinii wątpliwość budzi potraktowanie wapnowania gleby w doświadczeniu uprawowym w Chylicach jako czynnik, gdyż w okresie 35-letnim zabieg wapnowania stosowano jedynie 3-krotnie, w odstępach nieregularnych i można było spodziewać się braku jego wpływu na oznaczane parametry.
4. W opisie wyników na str. 61 Autorka pisze, że „gleby w doświadczeniu w Skierniewicach charakteryzowały się lżejszym składem granulometrycznym w porównaniu do obiektów z Chylic – zwraca w nich uwagę wyższa zawartość frakcji piasku, pyłu, ilu oraz części splawianych”, a tymczasem jak wynika z tabeli

- 2, zawartość pyłu, ilu oraz części splawianych jest w tych glebach mniejsza niż w glebach pochodzących z Chylic.
5. Jak wyliczono średnie zawartości C org. i N ogólnego dla warstwy 0-20 cm, zamieszczone w tabeli 9 (czy to jest średnia arytmetyczna, czy średnia ważona wyników dla warstw 0-10 i 10-20 cm, czy może oznaczono te składniki w glebie zmieszanej z obydwu analizowanych warstw?)
 6. Na str. 74 (pierwszy akapit), przy opisie zawartości frakcji gleby wydzielonych w procedurze fizycznego frakcjonowania w doświadczeniu nawozowym w Skierniewicach (tab. 13) i odnosząc je do wartości charakteryzujących glebę w doświadczeniu nawozowym w Chylicach (tab. 10 a nie 12), nastąpiło przejęzyczenie w odniesieniu do wolnych cząstek wielkości pyłu i ilu. Autorka pisze, że w glebie w Skierniewicach jest ich mniej niż w glebie w Chylicach, a jak wynika z tabeli 13 i 10 – jest odwrotnie.
 7. W tabeli 18 wyliczony procentowy udział węgla ciężkiej frakcji (CF) dla siewu bezpośredniego w węglu organicznym ogółem dla warstwy 0-10 cm, nie wynika z danych zawartych w tabeli 17 i rys. 4.
 8. Dane liczbowe zamieszczane w tabelach należałoby wycentrować, jak powszechnie stosuje się w pracach naukowych (w większości brak).
 9. Uporządkowania wymaga bibliografia:
 - a) zasady przedstawiania bibliografii powinny być ujednolicone (tyczy to skrótów czasopism, przecinków po nazwiskach, dwukropka przed numerami stron),
 - b) 18 pozycji literaturowych cytowanych w tekście nie jest ujętych w spisie bibliografii,
 - c) 3 pozycje ze spisu bibliografii nie znalazły zacytowania w tekście,
 - d) w 15 przypadkach jest niezgodność lat pozycji zacytowanych w tekście z ujętymi w spisie bibliografii,
 - e) spotyka się drobne błędy w kilku nazwiskach autorów cytowanych w tekście,
 - f) zauważa się również drobne usterki w spisie bibliografii.
 10. Autorka nie ustrzegła się również innych drobnych błędów natury gramatycznej i redakcyjnej, które zaznaczyłam w tekście pracy.


Pragnę podkreślić, że wykazane w recenzji niedociągnięcia nie obniżają wartości naukowej rozprawy, którą oceniam wysoko, a wskazują jedynie Autorce możliwości jej doskonalenia przy przygotowywaniu wersji dla wydawnictwa. W wielu przypadkach uwagi mają charakter edytorski, dlatego też np. szczegółowe zastrzeżenia dotyczące bibliografii

przekazałam Autorce przed obroną. Na wysoką ocenę rozprawy doktorskiej składa się logiczna i merytorycznie właściwa analiza wyników badań oraz poprawna ich konfrontacja z piśmiennictwem naukowym. Niewątpliwie rozprawa doktorska Pani mgr Anety Perzanowskiej wnosi nowe elementy do wiedzy z zakresu agronomii.

Wniosek końcowy

W posumowaniu stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr Anety Perzanowskiej pt. **„Wpływ różnych systemów uprawy roli i nawożenia roślin na zawartość w glebie lekkich frakcji materii organicznej oraz strukturę gleby”** spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. nr 65, poz. 595) z późniejszymi zmianami (ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. „prawo o szkolnictwie wyższym” art. 251). Zatem stawiam wniosek do Rady Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pani mgr Anety Perzanowskiej, ubiegającej się o stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia, do dalszego etapu jakim jest publiczna obrona pracy doktorskiej.

Poznań, 14.09.2017 r.


prof. dr hab. Irena Małecka-Jankowiak