

Lublin, dnia 15. listopada 2018 r.

Prof. dr hab. Aleksandra Badora
Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej Pani mgr Anny Ambrożewicz-Nity
pt. "Wpływ zeolitu na gleby i potencjał plonotwórczy roślin zbożowych"

1. Ocena formalna pracy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest 104-stronicowym opracowaniem, podzielonym na 10 głównych rozdziałów, wymaganych w tego typu pracach naukowych, a mianowicie:

- Wstęp
- Przegląd literatury
- Zakres i schemat badań
- Metody badawcze
- Wyniki badań i dyskusja
- Podsumowanie badań
- Wnioski
- Literatura

Do pracy dołączone jest streszczenie w języku polskim i angielskim oraz wykaz oznaczeń i skrótów wraz z wyjaśnieniem. Na uwagę zasługuje bogaty spis literatury zacytowanej w pracy, bo aż 121 pozycji, z czego niemal połowa jest w języku angielskim. W rozprawie znajduje się 16 tabel, 31 rysunków, 2 fotografie oraz 11 wzorów, które posłużyły do obliczeń matematycznych i fizykochemicznych. Wzory te, to:

- a) model adsorpcji Aranowicza z 1992 roku;
- b) statystyczna pojemność monowarstwy i obliczenie powierzchni korzeni;

- c) zmiany ładunku powierzchniowego;
- d) Równania stałych dysocjacji;
- e) Równania stopnia dysocjacji;
- f) Równanie opisujące krzywą miareczkowania fazy stałej;
- g) Promień porów według równania Washburn'a z 1921 roku.

Wszystkie tabelki i rysunki są klarowne i przejrzyste oraz pomagają w zrozumieniu opisywanych w pracy zagadnień. Tytuły tabel i rysunków są adekwatne do przedstawionych treści. Praca napisana jest językiem naukowym, a jednocześnie w jasny sposób prezentuje otrzymane wyniki. Podział rozdziałów „Materiał badawczy”, „Metody pomiarowe”, „Wyniki badań i dyskusja” na podrozdziały jest uzasadniony merytorycznie i w klarowny sposób porządkuje opisywane przez Doktorantkę zagadnienia.

2. Ocena merytoryczna pracy

Rozdziały: „Wstęp” i „Przegląd literatury” zaprezentowane w niniejszej rozprawie doktorskiej informują czytelnika m.in. o strukturze i stanie zasobności gleb ornych Polski, strukturze zasiewów w Polsce oraz zapoznają z użytkowymi parametrami charakterystyki pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.), owsa zwyczajnego (*Avena sativa* L.), pszenżyta jarego (*Triticosecale* L.), a także z charakterystyką i zastosowaniem zeolitów we współczesnej gospodarce. Rozdziały te wprowadzają czytelnika w zrozumienie celowości przeprowadzonych przez Doktorantkę badań.

W badaniach przyjęto prawidłową hipotezę badawczą, która brzmi: „Dodatek zeolitu poprawi istotnie właściwości gleb, co przełoży się również na poprawę plonowania wybranych roślin zbożowych i jakość ziarna”. Weryfikację niniejszej hipotezy zrealizowano poprzez badania laboratoryjne i polowe. Cele tych badań zostały, moim zdaniem, jasno i klarownie sformułowane, a mianowicie:

- Ocena wpływu różnych dawek klinoptylolitu na wybrane właściwości fizykochemiczne gleb brunatnych, mady, rędziny, czarnej ziemi, czarnoziem i gleby płowej.
- Ocena wpływu zastosowanego klinoptylolitu na strukturę i jakość plonu pszenicy, owsa i pszenżyta.

W realizacji celu pierwszego Doktorantka skupiła uwagę na zmianie takich właściwości fizycznych i fizykochemicznych gleb, jak: powierzchnia właściwa; zmienny ładunek powierzchniowy; suma kationów wymiennych; porowatość; retencja wody; pH. Uważam, że dobór do badań zarówno materiału glebowego, jak i roślinnego jest odpowiedni i reprezentatywny dla polskich warunków panujących w gospodarstwach rolnych.

Schemat doświadczeń laboratoryjnych i polowych jest prawidłowy, jasny i klarowny. Doktorantka przetestowała najpierw w badaniach laboratoryjnych wpływ różnych dawek badanego zeolitu na właściwości fizyczne i fizykochemiczne badanych gleb, a następnie wybrane dawki zastosowała w doświadczeniach polowych. Należy podkreślić, że tak zaprojektowane doświadczenia bardzo dobrze odpowiadają postawionym celom badawczym oraz pozwoliły na zgromadzenie przez Doktorantkę ciekawych i wielostronnych wyników badań. Należy podkreślić, że przebadano wpływ zeolitów na szeroki wachlarz polskich gleb oraz dokonano oceny jakości najbardziej popularnych roślin zbożowych, szeroko dostępnych w polskiej gospodarce. Badania mają zatem nie tylko charakter naukowy, ale także użyteczny.

Dla uwypuklenia wpływu zastosowanych dawek zeolitu na jakość badanych roślin, przeanalizowano następujące wskaźniki:

- Wybrane elementy plonowania (liczba i masa ziaren w kłosie, długość kłosa i źdźbła, masę słomy, ziaren, kłosów, liczbę roślin na m² na każdym poletku);
- W próbkach ziaren oznaczono: MTZ, liczbę opadania, gęstość objętościową ziarna, wilgotność;
- Dodatkowo w ziarnie oznaczono: zawartość glutenu, jakość glutenu; zawartość białka ogółem.

Należy podkreślić, że wybór wskaźników jakości jest prawidłowy i adekwatny do postawionego celu.

Wyniki badań gleb i roślin przeanalizowano statystycznie stosując wartości średnie, odchylenia standardowe oraz jednoczynnikową i wieloczynnikową analizę wariancji ANOVA w programie STATISTICA. Ocena skorelowania struktury jakości plonu z nawożeniem wykonano za pomocą analizy składowych głównych PCA (Principal Component Analysis).

Rozdział „Wyniki badań i dyskusja” został omówiony szeroko, z podziałem na dwa wyznaczone cele (gleby, rośliny). Doktorantka wyniki te gruntownie przedyskutowała i

porównała z wynikami innych autorów. Moim zdaniem, do najważniejszych osiągnięć naukowych, wynikających z przeprowadzonych badań, należy zaliczyć następujące zagadnienia:

- Dodatek zeolitu wpływa na poprawę cech geometrycznych badanych gleb (zwiększenie powierzchni właściwej i zmniejszenie rozmiaru porów). Konsekwencją tego są pozytywne zmiany związane z ograniczeniem dyfuzji tlenu i mineralizacji związków humusowych, a więc ograniczenie utraty z gleby węgla organicznego. Jest to zjawisko niezwykle ważne, szczególnie dla gleb lekkich, które przeważają na terenie naszego kraju.
- Zastosowany zeolit wpłynął pozytywnie na retencję wody w badanych glebach, determinując jej dostępność dla roślin w strefie przykorzeniowej. Przekłada się to pośrednio na dostępność dla roślin składników pokarmowych.
- Obecność w badanych glebach zeolitu zwiększała wyraźnie sumę kationów wymiennych i gęstość ładunku ujemnego powierzchni badanych gleb, co wpływa na wzrost ich zasobności.
- Dodatek zeolitu przyczyniał się do wzrostu odczynu, ale jedynie gleb zakwaszonych, co wpływa również na podniesienie ich jakości. Jest to szczególnie ważne, gdyż ponad 60% gleb Polski są to gleby kwaśne i bardzo kwaśne.
- Odnotowano pozytywny wpływ zeolitu na ilość i jakość glutenu w badanych ziarnach zbóż, co w znaczący sposób wpływa na walory wypiekowe i zdrowotne produktów wytwarzanych z ziarna zbóż. Od lat bowiem trwają badania genetyczne nad poprawą jakości glutenu w produktach zbożowych.
- Zastosowanie zeolitów poprawia wielkość i strukturę plonów badanych zbóż, w mniejszym stopniu determinując zawartość białka. Być może mamy do czynienia z następczym działaniem zeolitu i w następnych latach badań nastąpić może poprawa innych parametrów jakości ziarna zbóż. Jest to wyzwaniem do dalszych badań.

Szczegółowe omówienie przez Doktorantkę wyników badań, jest uzupełnienie przez podsumowanie rozdziałów 'glebowych' i „roślinnych”, co znacznie porządkuje i klaruje przedstawione wyniki.

Pracę kończy 10 klarownych wniosków, zamykających merytoryczną klamrą postawione cele i hipotezę badawczą. Z dużym zainteresowaniem czytałam rozprawę

doktorską Pani mgr Anny Ambrożewicz-Nity i nasunęły mi się poniższe zagadnienia do dyskusji:

- **Podobieństwa i różnice we wpływie zeolitu na jakość roślin dwuliściennych i jednoliściennych.**
- **Najważniejsze zmiany na glebach lekkich, średnich czy ciężkich pod wpływem zastosowania zeolitu.**

3. Wniosek końcowy

Pani mgr Anna Ambrożewicz-Nita zaprezentowała ciekawą tematycznie, merytorycznie poprawną, rozprawę doktorską pt. "Wpływ zeolitu na gleby i potencjał plonotwórczy roślin zbożowych", która zmusza czytelnika do refleksji i dalszych badań. Rozprawa ta spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim pod względem formy i treści, zgodnie z paragrafem 6 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. Praca świadczy o dobrym rozeznaniu Doktorantki w omawianych zagadnieniach i wnosi nowe elementy refleksji nad stanem gleb Polski i jakością produkowanych na nich zbóż w kontekście poprawy zdrowotności społeczeństwa. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska prowadzi w konsekwencji do ogólnego pytania: „Zeolit, czy modyfikacje genetyczne?”

Stawiam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN o dopuszczenie Pani mgr Anny Ambrożewicz-Nity do dalszych etapów obrony doktorskiej w celu zdobycia przez Nią stopnia naukowego doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia.

Prof. dr hab. Aleksandra Badora

