

Ocena

rozprawy doktorskiej Pana **mgr inż. Aleksandra Mickiewicza**

pt. „Reakcja kukurydzy na nawożenie borem, miedzią i cynkiem w warunkach monokultury i uproszczonej uprawy roli.”

Najnowsze dane statystyczne FAO donoszą, że areał przeznaczony pod uprawę kukurydzy w Polsce w ostatnich latach znacznie zwiększył się. W roku 1995 wynosił on około 48 tysięcy hektarów, a w roku 2013 aż 614 tysięcy. Obecnie celem uprawy, nie tylko tej rośliny, jest nie tyle dążenie do maksymalizacji plonów, co osiągnięcia jak najwyższej opłacalności. Uzyskać to można poprzez upraszczanie uprawy roli lub całkowite jej zaniechanie poprzez zastosowanie siewu bezpośredniego. Uproszczenia te obok wielu korzyści głównie ekonomiczno-organizacyjnych mają również wady. Jedną z nich może być pogorszenia wybranych właściwości gleby, szczególnie w dostępności wybranych składników pokarmowych. Dotychczasowe doniesienia naukowe dotyczące tego zagadnienia odnoszą się głównie do podstawowych makroskładników, ale brakuje w nich badań dotyczących mikroelementów. Uważam więc, że stawiana do recenzji dysertacja Pana magistra inżyniera Aleksandra Mickiewicza jest w pełni uzasadniona i może mieć ważne znaczenie nie tylko naukowe ale i użytkowe. Wprawdzie nie wpisuje się ona w założenia rolnictwa integrowanego, co wynika z uprawy kukurydzy w monokulturze, jednak dobór tego następstwa jest uzasadniony, bo jeszcze bardziej podkreśla celowość zaproponowanych badań.

Ocena formalna pracy:

Praca, której tytuł jest właściwy i w pełni uzasadniony, składa się z klasycznych dziewięciu głównych rozdziałów z logicznym podziałem niektórych z nich na podrozdziały.

Po krótkim ale sensownym wstępie, w którym doktorant wyjaśnia z czego wynika podjęty w pracy problem i dlaczego wybrano kukurydzę jako roślinę testową, przedstawiony został cel i hipoteza badawcza. Przegląd piśmiennictwa składa się z czterech podrozdziałów, a te z kolei z pięciu pod-podrozdziałów. Ten szczegółowy podział wydaje się być o tyle cenny, że pozwala czytelnikowi na szybkie wyszukanie interesującej go partii materiału. Uważam jednak, że pierwszy podrozdział, w którym mgr inż. Aleksandr Mickiewicz przedstawia znaczenie i wymagania uprawy kukurydzy stanowi bardziej wstęp pracy niż przegląd piśmiennictwa odnośnie badanych elementów. Drugi z podrozdziałów mówi nam o zaletach i wadach uproszczeń uprawy roli i płodozmianów. Kolejne dwa są ściśle związane z tematem badań i odnoszą się do zmian chemicznych gleby i dostępności składników pokarmowych dla kukurydzy w uproszczonych (bezorkowych) systemach uprawy roli. Szczególnie ostatni rozdział jest cenny ponieważ przedstawia skutki niedoboru badanych mikroskładników na roślinę testową. Cały rozdział jest na ogół ładnie i dość wyczerpująco przedstawiony. Do tego celu autor wykorzystał aż 135 pozycji literatury, wykazując jednocześnie brak w niej jednoznaczności i dużej rozbieżności w poglądach, a niekiedy zbyt małej liczebności lub wręcz braku doniesień odnośnie analizowanych w pracy czynników badań. Taki opis tego rozdziału w pełni wyjaśnia postawione cele badań, które są sensowne, przejrzyste i w pełni zrozumiałe.

Aby zrealizować postawione zamierzenia mgr inż. Aleksandr Mickiewicz przeprowadził ściśle dwuczynnikowe doświadczenie polowe. Czynnikiem badawczym pierwszego rzędu były sposoby uprawy roli: uprawa tradycyjna, orkowa, uprawa uproszczona przy użyciu brony talerzowej oraz uprawa zerowa z siewem bezpośrednim kukurydzy. Drugi czynnik stanowiło dolistne nawożenie mikroelementami: borem, miedzią, cynkiem i łączne stosowanie tych trzech składników.

Zakres i metodyka badań, opis warunków glebowych i przebiegu pogody na ogół nie budzą zastrzeżeń. Stosowana agrotechnika opisana została poprawnie i zrozumiale, chociaż wymaga pewnego uzupełnienia, o których wspomnę w dalszej części recenzji.

Badaniami autor objął właściwości chemiczne gleby i rośliny uprawnej. W kukurydzy oceniono zawartość N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Zn, Mn i Mo, a w glebie wartość pH, zawartość C organicznego i przyswajalnych form P, K, Mg, B, Cu, Zn, Mn i Mo.

Autor uzyskane dane opracował statystycznie zgodnie z metodyką zakładania tego typu doświadczeń, co pozwoliło mu na przeprowadzenie właściwej interpretacji wyników i wnioskowania.

Zebrany materiał został umieszczony w 8 tabelach i na 4 rysunkach, a opis wyników połączono razem z dyskusją. Całość tego rozdziału podzielono na 6 podrozdziałów a niektóre z nich, nie zawsze właściwe, na pod-podrozdziały. W pierwszym podrozdziale mgr inż. Aleksandr Mickiewicz dokonał oceny zmian chemicznych warstwy ornej gleby pod wpływem różnej uprawy roli, w drugim zaopatrzenie kukurydzy w makroelementy. Rozdział 3, 4 i 5 odnoszą się do zawartości badanych mikroelementów w częściach wskaźnikowych rośliny testowej (liście kolbowe) w ziarnie i słomie. Oceniając całościowo ten rozdział należy nadmienić, że autor nie tylko określał różnice w wartościowości wyników, ale próbował również wyjaśniać przyczyny ich kształtowania. Ważną częścią tego rozdziału jest dyskusja wyników do której wykorzystano 67 pozycji literatury. Niestety w rozdziale tym autor niemalże całkowicie ograniczył się do porównywania otrzymanych wyników z wynikami innych badaczy, ograniczając własną lub ewentualnie cytując tylko interpretację innych naukowców względem otrzymanych wyników. W rozdziale tym autor nie uniknął jednak popełnienia pewnych błędów, o których wspomnę później.

Postawione przez mgr inż. Aleksandra Mickiewicza wnioski odnośnie analizowanych badań są na ogół właściwe, chociaż nieco zawile napisane. Postawione na początku cele pracy znajdują odzwierciedlenie we wnioskach, chociaż należałoby bardziej zaakcentować cel dotyczący współdziałania systemów uprawy roli i dolistnego nawożenia mikroelementami i wskazanie najlepszego pod tym względem rozwiązania agrotechnicznego.

Wykaz literatury zawiera 205 pozycji, w tym 76 obcojęzycznych, z właściwą celowością ich wykorzystania i nieco słabszą cytowania. Należy zaznaczyć, że zdecydowana większość z nich (66%) opublikowana została po roku 2000.

Za szczególnie cenne w niniejszej pracy uważam:

- wykazanie i potwierdzenie dotychczasowych wyników badań mówiących, że uprawa orkowa, tzw. tradycyjna, powoduje większe zubożenie gleby w substancję organiczną i składniki pokarmowe niż uprawy bezorkowe. Te drugie zwiększają natomiast zakwaszenie gleby,
- stwierdzenie, że zawartość makroelementów w częściach wskaźnikowych kukurydzy (liście kolbowe) nie zależała znacznie od czynników badań i mieściła się w granicach optymalnych wg Bergmann
- określenie, że koncentracja najważniejszych składników pokarmowych, w tym mikroelementów w częściach wskaźnikowych jak i ziarnie kukurydzy, zależy od

sposobu uprawy roli i jest mniejsza w uprawie bezorokowej niż w uprawie tradycyjnej. W słomie kukurydzy natomiast nie stwierdzono takich zależności, chociaż zawartość Cu i Zn były również nieco mniejsze (nieistotne statystycznie).

- wykazanie, że dolistne stosowanie mikroelementów powoduje istotny wzrost gromadzenia ich w kukurydzy i w różnym stopniu zależy od uprawy roli. Dla cynku przyrost jego zawartości w kukurydzy jest istotnie wyższy w uprawach bezorokowych niż z użyciem pługa, a dla pozostałych dwóch składników nie zaobserwowano takich zależności.
- potwierdzenie, że plony ziarna i słomy kukurydzy są istotnie większe w uprawie tradycyjnej niż bezorokowej, a najniższe uzyskuje się w warunkach siewu bezpośredniego.

Niezależnie od pozytywnej oceny pracy do obowiązków Recenzenta należy wskazanie również słabszych jej stron i do nich zaliczam:

1. Dlaczego cel przedstawiono przed przeglądem, przecież dopiero znajomość bieżących informacji na dany temat wskazuje, czy warto jeszcze w tym zakresie prowadzić badania.
2. Uzupełnienia lub wyjaśnienia wymaga hipoteza badawcza. Zakłada ona bowiem między innymi, że dostępność badanych mikroelementów wynika ze zmniejszenia wartości pH gleby, a opisując w dalszej części pracy znaczenie cynku autor podaje, że odczyn kwaśny nie stwarza bezpośredniego niebezpieczeństwa deficytu tego mikroelementu.
3. Proponuje unikać nadużywania słowa „spadek” zwłaszcza do plonu czy zawartości składników, a w pracy to słowo jest nadmiernie używane.
4. Proponuję pierwszy podrozdział z przeglądu piśmiennictwa przesunąć do wstępu.
5. W schemacie doświadczenia i dalszych częściach pracy nie rozumiem podwójnego stosowania skrótów tego samego czynnika. Przykładowo: obiekt A1 odnosi się do uprawy tradycyjnej, którą autor skrótowo oznaczona – T, a w tabelach podawane jest A1T, podobnie dla nawożenia, skoro obiekt B2 odnosi się do nawożenia borem to w tabelach wystarczy podawać B a nie B2B itd. Ułatwiło by to czytelność tabel i tekstu.
6. Występuje pewna niekonsekwentność rozdziałów: po rozdziale Metoda i schemat badań autor przechodzi do Agrotechniki następnie Warunków meteorologicznych i dopiero do Statystyki badań. Jednocześnie w rozdziale Agrotechnika i to dopiero w podrozdziale 4 jest opisana metodyka analiz chemicznych
7. Należy nieco uściślić agrotechnikę np. przy potrzebach nawozowych autor wspomina, że określano je w oparciu o wyniki analiz laboratoryjnych gleby i wysokości spodziewanych

plonów, a następnie podaje, że wysokość nawożenia NPK było w każdym roku takie same. I kolejne - czy Karate Zeon 100 CS działa na jaja omacnicy, bo zapisano, że stosowano go po stwierdzeniu pierwszych złóż jaj.

8. W opisie warunków meteorologicznych ostrożny byłbym w ocenie roku 2006, wyjaśniając, że niskie temperatury i niedobory wody w okresie wiosny i wczesnego lata opóźniły nieco wegetację roślin ale zostało to zrekompensowane znaczną ilością opadów letnich. Przedstawione wartości współczynnika hydrotermicznego wskazują, że praktycznie aż do lipca wystąpił okres posuchy, a rysunek nie precyzuje czy obfite opady sierpniowe nastąpiły na początku czy pod koniec miesiąca. Szkoda, że w pracy podano plony uśrednione dla lat bo może działanie czynników badawczych mogło być różne w zależności od warunków pogodowych, a szczególnie opadów
9. Znaczną część doboru literatury z rozdziału Wyniki i dyskusja, przeniósłbym do przeglądu piśmiennictwa a w tej części pozostawił tylko te najistotniejsze.
10. Powołując się na pozycje literatury należy podawać ją dokładnie tak jak jest w wykazie piśmiennictwa, przykładowo jeżeli są dwie publikacje tego samego autora w danym roku określa się je jako a i b, wtedy przy cytowaniu należy też je tak oznaczać, ponieważ sama informacja roku publikacji jest niewyczerpująca. Przykładowo w dyskusji w podrozdziale 6.3.1 jest cytowany Alloway 2008, a w wykazie są dwie publikacje tego autora z danego roku oznaczone jako a i b, to do której odnosi się to cytowanie? Ten błąd występuje w kilku sytuacjach.
11. Konstrukcja tabel wymaga precyzji przykładowo w tabeli 4 brak jest danych jak kształtowały się wyniki w poszczególnych warstwach dla czynnika I (sposobu uprawy).
12. Niezrozumiałe jest nazewnictwo podrozdziałów w Wynikach badań i dyskusji np. podrozdziały 6.3.2; 6.3.4 czy 6.3.6 wyraźnie w nazwie mówią, o wpływie nawożenia dolistnego na zawartość mikroskładników to dlaczego podrozdziały nieparzyste, odnoszące się do sposobu uprawy roli, nazwano bardzo ogólnikowo.
13. Podrozdział 6.5.2 jest kontynuacją poprzedniego. W podrozdziale 6.5.1. są przecież podane plony i można z nich wyczytać różnice w plonowaniu, to nie rozumiem po co wyodrębniać specjalny podrozdział Reakcja plonotwórcza kukurydzy na nawożenie dolistne borem, miedzią i cynkiem, w którym podane są różnice w plonowaniu pomiędzy badanymi obiektami.
14. Proponuję plony ziarna i słomy podać przed zawartością badanych mikroelementów w tych częściach rośliny testowej i ich pobrania z plonami.

15. Wnioski są na ogół właściwe, chociaż niekiedy ich sformułowanie sprawia małą ich zrozumiałość.
16. Dopracowania wymaga Literatura, co odnosi się głównie do nazw skrótowych czasopism. W spisie tym występują pozycje, które są niecytowane oraz brakuje jednej cytowanej.

Przedstawione uwagi są bardziej wskazówkami o charakterze dyskusyjnym i nie pomniejszają wartości pracy. Mogą się jednak przydać w przygotowaniu uzyskanych wyników do publikacji w czasopismach naukowych.

Reasumując stwierdzam, że rozprawa doktorska jest napisana dobrze, w oparciu o oryginalny materiał badawczy i posiada duże znaczenie poznawcze i praktyczne. Praca wnosi nowe i oryginalne elementy wiedzy z zakresu nawożenia roślin mikroelementami w różnych systemach uprawy.

Uważam, że praca doktorska mgr. inż. Aleksandra Mickiewicza pt. „Reakcja kukurydzy na nawożenie borem, miedzią i cynkiem w warunkach monokultury i uproszczonej uprawy roli” spełnia wymagania i kryteria stawiane tego typu pracom, w tym warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 64, poz. 595, ze zm.). Proponuję zatem Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej Autora do publicznej obrony.

