

Siedlce, 25.09.2023 r.

prof. dr hab. inż. Krystyna Zarzecka
Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Recenzja

pracy doktorskiej mgr Joanny Leśniewskiej-Mućko

**pt. „Budowa przestrzenna i zmienność cech lanu buraka cukrowego w zależności od
materiału siewnego i czynników siedliska”**

Recenzję wykonano na zlecenie zastępcy Dyrektora Instytutu Rolnictwa Rady Naukowej
Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW w Warszawie
dr hab. Stanisława Samborskiego, prof. SGGW

Praca doktorska była wykonana pod kierunkiem
prof. dr hab. Zdzisława Wyszynskiego
w Katedrze Agronomii, Instytutu Rolnictwa SGGW

Burak cukrowy (*Beta vulgaris* L.) należący do rodziny komosowatych (*Chenopodiaceae*) jest rośliną wykorzystywaną głównie w przemyśle spożywczym, paliwowym i farmaceutycznym. O dużym znaczeniu buraka cukrowego świadczą intensywne prace hodowlane i rejestracyjne - liczba odmian wpisanych do krajowego rejestru w 2023 roku wynosi 165, co plasuje tę roślinę pod tym względem na czwartym miejscu po kukurydzy, pszenicy i rzepaku. Burak cukrowy to roślina przemysłowa o bardzo dużych wymaganiach glebowych, wodnych i cieplnych. Jego plony w naszym kraju dzięki specjalizacji i koncentracji uprawy (w 2021 roku było 17 cukrowni, 27 tys. plantatorów, a średnia powierzchnia plantacji wynosiła 9,1 ha) osiągają poziom z najbardziej rozwiniętych krajów europejskich (w 2022 r, 62,4 t/ha). Plon z plantacji produkcyjnych, w zależności od warunków klimatycznych, od 2014 roku wahał się w granicach 55-70 t z 1 ha, natomiast w doświadczeniach COBORU w tym samym okresie mieścił się w granicach 65-90 t z 1 ha. Burak cukrowy w ostatnich latach stał się liderem opłacalności, a chętnych do jego uprawy jest coraz więcej. Jednocześnie nadal

istnieją możliwości zwiększenia plonowania poprzez dobór odmian i materiału siewnego, które są priorytetem w jego uprawie.

Stąd tematyka przedłożonej do oceny rozprawy, obejmująca wpływ ośmiu zróżnicowanych materiałów siewnych na cechy budowy przestrzennej łanu buraka cukrowego, plony korzeni i liści, plony cukru oraz wybrane elementy składu chemicznego korzenia *Beta vulgaris*, ma wymierną wartość naukową i praktyczną. Należy też podkreślić, że ze względu na wieloetapowość badań (trzyletnie badania polowe, obserwacje, analizy laboratoryjne, obliczenia statystyczne), praca ta wymagała gruntownej wiedzy i systematycznego zaangażowania w prowadzenie doświadczeń polowych i licznych obserwacji, a tym samym dużego nakładu pracy.

Struktura pracy

Przedstawiona do oceny praca doktorska Pani mgr Joanny Leśniewskiej-Mućko składa się ze 115 stron w tym: 31 tabel i 4 rysunków stanowiących dokumentację przeprowadzonych badań. Od strony formalnej praca jest zredagowana poprawnie. Zawiera siedem głównych, logicznie następujących po sobie rozdziałów, tj.: 1 – Wstęp i cel pracy, 2 – Przegląd literatury, 3 – Materiał i metody badań, 4 – Wyniki badań, 5 – Dyskusja, 6 – Wnioski, 7 – Spis literatury oraz Spis rycin i tabel, a także streszczenie pracy w języku polskim i angielskim.

W rozdziałach 2., 3. i 4. wydzielono podrozdziały pierwszego i drugiego stopnia, co zwiększa czytelność, ułatwia analizę omawianych treści i jest zgodne z przyjętym układem dla prac naukowo-badawczych i doktorskich. Przedłożona do oceny praca jest napisana dobrym i zrozumiałym językiem, a uwagę zwracają zwięzłe i czytelne tabele oraz starannie wykonane rysunki ilustrujące lokalizację i schemat doświadczenia, sposób rozmieszczenia roślin na poletku z uwzględnieniem rozstawy rzędów i odstępu między roślinami w rzędzie.

W pierwszym rozdziale **Wstęp i cel pracy** Autorka dobrze wprowadza czytelnika w temat i problematykę badawczą przedstawiając znaczenie i uprawę buraka cukrowego na tle największych unijnych producentów cukru oraz istotę wpływu różnych czynników siedliskowych, agrotechnicznych oraz odmianowych na plon i jakość korzeni buraka cukrowego.

Przegląd literatury opracowano w oparciu o 183 pozycje piśmiennictwa trafnie dobranego tematycznie, z czego około 40% stanowią prace obcojęzyczne. Świadczy to o dobrym zapoznaniu się z tematyką badawczą zarówno w literaturze krajowej jak i zagranicznej. W rozdziale tym przedstawiono charakterystykę morfologiczną buraka cukrowego, wymagania siedliskowe, wpływ zabiegów agrotechnicznych na budowę przestrzenną łanu buraka, reakcję

roślin na nawożenie mineralne i zachwaszczenie oraz omówiono znaczenie materiału siewnego, który jest jednym z wiodących czynników decydujących o wielkości i jakości zbieranego plonu. Zwrócono uwagę na najnowsze osiągnięcia hodowlane w zakresie cech jakościowych i cech odpornościowych nowych odmian, które łącznie z postępem technologicznym gwarantują zwiększanie plonu cukru poprzez zwiększanie plonu korzeni buraka. Zatem w rozdziale tym przeanalizowano dotychczasowe osiągnięcia z zakresu tematyki w przedłożonej pracy doktorskiej.

Hipotezę badawczą, cel i zakres badań zredagowano szczegółowo i poprawnie.

W rozdziale **Material i metody badań** Autorka przedstawiła lokalizację i założenia metodyczne jednoczynnikowego doświadczenia polowego przeprowadzonego metodą losowanych bloków, w trzech powtórzeniach, w latach 2016-2018. Czynnikiem doświadczenia był zróżnicowany materiał siewny buraka cukrowego. Badano osiem materiałów siewnych:

1. produkcyjny materiał siewny odmiany Hunor,
2. produkcyjny materiał siewny odmiany Jagusia,
3. produkcyjny materiał siewny odmiany Janosik,
4. pobudzony w technologii Quick Beet produkcyjny materiał siewny odmiany Janosik,
5. nasiona odmiany Janosik o wysokim kalibrze nasion od 4,0 do 4,2 mm,
6. nasiona odmiany Janosik o niskim kalibrze nasion od 2,5 do 3,0 mm,
7. nasiona linii hodowlanej Flog141,
8. nasiona linii hodowlanej Flog142.

Doktorantka scharakteryzowała starannie badane w doświadczeniu materiały siewne, omówiła parametry siewu, zabiegi agrotechniczne, warunki glebowe i klimatyczne oraz zastosowane metody statystyczne. Następnie przedstawiła szczegółowo wykonane obserwacje i pomiary oraz analizy cech jakościowych plonu buraka cukrowego.

Rozdział **Wyniki badań** stanowi główną część pracy i jest oryginalnym osiągnięciem Pani mgr Joanny Leśniewskiej-Mućko. Obejmuje on trzy podrozdziały (wschody roślin buraka cukrowego, cechy budowy przestrzennej łanu buraka cukrowego, plonowanie buraka cukrowego), w ramach których Doktorantka dokładnie analizuje oznaczane cechy buraka cukrowego. W pierwszym podrozdziale omawia: wschody roślin, połowę zdolność wschodów, szybkość i równomierność wschodów oraz rozkład wschodów pojedynczych roślin buraka cukrowego w łanie; drugi podrozdział obejmuje: rozwój roślin buraka cukrowego w początkowym okresie wegetacji, powierzchnię życiową roślin w okresie juvenilnym, rozmieszczenie roślin i końcową masę korzeni pojedynczych roślin, natomiast w trzecim podrozdziale opisuje następujące cechy: plon korzeni i liści, średnią masę korzenia, końcową

obsadę roślin buraka cukrowego, cechy jakościowe korzeni (zawartość sacharozy, azotu α -aminowego, jonów sodu Na^+ i jonów potasu K^+) oraz biologiczny i technologiczny plon cukru. Łącznie Doktorantka przeanalizowała w sposób chronologiczny i zrozumiały ok. 20 cech określających początkowy rozwój roślin buraka cukrowego, budowę przestrzenną ładu buraka cukrowego oraz wielkość i jakość plonu w zależności od materiału siewnego i czynników siedliska. Wyniki badań poparte analizą statystyczną przedstawiła w czytelnych tabelach, co świadczy o dobrym przygotowaniu Doktorantki do interpretacji własnych badań, stąd treść pracy analizuje się z dużą przyjemnością.

Na podkreślenie zasługują wyniki dotyczące wschodów roślin buraka cukrowego, gdyż dobre kiełkowanie i wschody roślin najczęściej decydują o dalszym ich wzroście i rozwoju, a następnie o plonowaniu. W prowadzonych badaniach połowa zdolność wschodów (PZW) roślin buraka cukrowego już „nakreśliła”, które materiały siewne zapewnią optymalną budowę przestrzenną ładu buraka i jego plonowanie. Największą PZW Doktorantka odnotowała na poletkach z materiałem siewnym odmiany Hunor, pobudzonym materiałem siewnym odmiany Janosik oraz nasionami odmiany Janosik o wysokim kalibrze. Jednocześnie największą wartość tej cechy stwierdziła w pierwszym roku badań (2016 r.), w którym warunki wilgotnościowo-termiczne były optymalne dla kiełkowania i wschodów roślin. Inne cechy charakteryzujące wschody, takie jak szybkość i równomierność, dla wyżej wymienionych materiałów siewnych, również osiągnęły najkorzystniejsze wartości.

Za szczególnie cenne cechy uważam: plon korzeni buraka cukrowego, zawartość sacharozy i związków melasotwórczych oraz plon technologiczny cukru, gdyż decydują one w głównej mierze o opłacalności uprawy dla rolnika oraz o wydajności produktu finalnego w zakładzie przetwórczym. W niniejszej pracy plon korzeni zależał istotnie zarówno od materiału siewnego jak i od warunków pogodowych panujących w latach badań. Największymi plonami korzeni wyróżniały się odmiana Hunor (średnio z lat plon wynosił $89,7 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$) oraz odmiana Janosik o wysokim kalibrze – średnio $87,1 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast najmniejsze plony zebrano z poletek obsianych materiałem siewnym linii hodowlanych ($47,6$ i $58,2 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Biorąc pod uwagę warunki pogodowe w latach badań Doktorantka wykazała, że w decydujący sposób kształtowały one plonowanie buraka cukrowego, a największe zebrano w 2018 roku, który był najcieplejszy – od kwietnia do września temperatury były większe niż w sezonach 2016 i 2017.

O koncentracji sacharozy, azotu α -aminowego, jonów sodu i jonów potasu także decydowały materiał siewny i warunki wilgotnościowo-termiczne podczas wegetacji, co przełożyło się na wielkość plonu technologicznego cukru. Największy technologiczny plon cukru we wszystkich latach badań wydała odmiana Hunor oraz odmiana Janosik kombinacji z

nasionami o wysokim kalibrżu, natomiast najmniej wydajne były materiały siewne z linii hodowlanych. Podsumowując należy stwierdzić, że dobór odmiany i materiału siewnego decydują o wschodach, następnie wzroście i rozwoju roślin oraz wpływają na plony i cechy jakościowe buraka cukrowego. Uzyskane wyniki badań uważam za bardzo wartościowe, ponieważ przyczyniły się do pogłębienia dotychczasowej wiedzy, a jednocześnie potwierdziły ważność prac hodowlanych i postępu odmianowego w produkcji roślinnej.

Kolejną część pracy stanowi **Dyskusja**, w której treści przedstawiono wnikliwie i rzeczowo. Doktorantka skonfrontowała wyniki badań własnych, zarówno w zakresie ich zgodności jak i rozbieżności, z osiągnięciami badaczy krajowych oraz zagranicznych. Dyskusję rozpoczęła od cech wg Autorki najważniejszych, tj. uwzględniając w pierwszej kolejności plony korzeni i liści, technologiczny plon cukru, związki melasotwórcze, co stanowi ciekawe, a zarazem przemyślane i pozytywne podejście.

Badania własne Autorka podsumowała dziesięcioma **wnioskami**, które znajdują uzasadnienie w uzyskanych wynikach. W kryteriach użytecznych za bardzo wartościowe uważam wnioski 3, 4, 5 i 7, które odpowiadając na postawiony cel badań wskazują na optymalne efekty produkcyjne oraz na znaczenie materiału siewnego w uprawie buraka cukrowego.

Podczas szczegółowej analizy ocenianej pracy doktorskiej dostrzegłam drobne uchybienia czy nieścisłości, a mianowicie:

- moim zdaniem w tabelach 6, 7, 8 przy cechach dotyczących wschodów roślin buraka brakuje podanych wartości średnich dla lat, a które Doktorantka podaje w opisie wyników. Utrudnia to analizę treści, po prostu trzeba je sobie policzyć. W dalszych tabelach podano wartości średnie z lat dla grup materiału siewnego, co bardziej przybliży obraz wpływu warunków pogodowych na daną cechę,
- pozycje piśmiennictwa nr 27 - Chojnicki i in. 2016 i nr 101 – Milford i in. 1980 występują w spisie literatury, ale nie dostrzegłam ich w tekście pracy,
- w wykazie piśmiennictwa brakuje niektórych prac, np.: str. 13⁷ Biancardi i in. 2010, str. 15¹⁶ Jakubowska 2018, str. 23¹⁵ Gutmański 1975,
- str. 92 - jest Michalska-Klimczak i Wszyński 2010 – powinno być Michalska-Klimeczak i Wszyński 2010a lub 2010b, gdyż nie wiadomo którą pozycję miała Autorka na myśli,
- czasami mylnie cytowano autorów, np.: str. 94² – w treści pracy jest Cakmakici i in. 1998, a w spisie literatury Cakmacki i in. 1998, str. 97₂ – w treści jest Mielford i in. 1999, a w spisie Milford & Houghton 1999.

Przedstawione powyżej uwagi mają charakter uzupełniający, najczęściej redakcyjny czy dyskusyjny i nie zmniejszają wartości merytorycznej i naukowej rozprawy doktorskiej.

Podsumowanie i ocena pracy

Na podstawie wnikliwej analizy przedłożonej rozprawy doktorskiej, uważam, że oceniana praca dokumentuje dobrą wiedzę Pani mgr Joanny Leśniewskiej-Mućko oraz znakomite opanowanie warsztatu naukowego i co bardzo ważne także praktycznego. Z pełnym przekonaniem stwierdzam, że praca stanowi rzetelne – oparte na trzyletnim eksperymencie polowym i aktualne, źródło wiedzy z zakresu budowy przestrzennej łanu buraka cukrowego oraz wpływu materiału siewnego na plony i cechy jakościowe korzeni *Beta vulgaris*. Przeprowadzone badania pogłębiają dotychczasowe osiągnięcia i wnoszą bezpośrednie wskazania do praktyki rolniczej, a jednocześnie stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Autorka rozprawy zrealizowała założony w pracy cel, a także wykazała się dużymi umiejętnościami interpretacji wyników i prowadzenia poprawnej dyskusji. Na pochwałę zasługuje też estetyczna i czytelna forma napisanej pracy.

Wniosek końcowy

Reasumując stwierdzam, że przedłożona do oceny rozprawa Pani mgr Joanny Leśniewskiej-Mućko pt. „Budowa przestrzenna i zmienność cech łanu buraka cukrowego w zależności od materiału siewnego i czynników siedliska” w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim (data wszczęcia przewodu doktorskiego 11.04.2019 r.) określonym w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14. marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule z zakresu sztuki (Dz.U. 2003 r. nr 65 poz.595 z późn. zmianami) i może stanowić podstawę do nadania stopnia doktora nauk rolniczych. Dlatego też z pełnym przekonaniem przedstawiam wniosek o dopuszczenie Pani mgr Joanny Leśniewskiej-Mućko do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie wnoszę wniosek o wyróżnienie pracy, gdyż Doktorantka wzorowo wywiązała się z podjętego zadania, poszukując nowych możliwości zwiększenia plonowania i poprawy jakości korzeni buraka cukrowego.

prof. dr hab. inż. Krystyna Zarzecka

