

Dr hab. inż. Mirosław Nowakowski, prof. Instytutu

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie

Oddział w Bydgoszczy

Zakład Uprawy i Podstaw Hodowli Roślin Okopowych

**Recenzja rozprawy doktorskiej pani mgr inż. Joanny Leśniewskiej-Mućko
zatytułowanej**

**"Budowa przestrzenna i zmienność cech łanu buraka cukrowego
w zależności od materiału siewnego i czynników siedliska"**

Recenzja została opracowana na zlecenie Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie, z dnia 19 lipca 2023 r.

1. Ogólna charakterystyka pracy

Oceniana rozprawa doktorska Pani mgr inż. Joanny Leśniewskiej-Mućko pt. „Budowa przestrzenna i zmienność cech łanu buraka cukrowego w zależności od materiału siewnego i czynników siedliska” napisana została pod kierunkiem Pana prof. dr. hab. Zdzisława Wyszynskiego, w Katedrze Agronomii Instytutu Rolnictwa, SGGW w Warszawie. Promotorem pomocniczym jest Pani dr inż. Kinga Noras, zatrudniona w Katedrze Biometrii Instytutu Rolnictwa wymienionej uczelni.

Treść rozprawy zawarto na 115 stronach, w tym kolejne części pracy zajmują: Streszczenie/Summary – 1 stronę, Spis treści – 1 stronę, Wstęp i cel pracy – 2 strony, Przegląd literatury – 16 stron, Materiał i metody badań – 16 stron, Wyniki – 46 stron, Dyskusja – 11 stron, Wnioski – 2 strony, Spis literatury – 10 stron, obejmujący 183 pozycje, oraz Spis tabel i rycin – 2 strony, zawierający 4 ryciny i 31 tabel.

2. Znaczenie i aktualność problemu badawczego

We „Wstępie pracy...” Autorka opisała warunki w jakich realizowana jest obecnie uprawa buraka cukrowego i produkcja cukru w Europie i w Polsce. Duży potencjał plonowania nowych odmian buraka cukrowego, coraz częściej odpornych lub tolerancyjnych

na różne czynniki biotyczne lub abiotyczne, wykorzystywany jest w ostatnich latach coraz lepiej, co odbywa się w następstwie zastosowania nowoczesnych technologii hodowlanych i agrotechnicznych, racjonalnego, zrównoważonego nawożenia, dobrego przygotowania fachowego plantatorów oraz wyboru najlepszych stanowisk uprawy. Zniesienie kwot cukrowych i gwarantowanych, wysokich dopłat przyczyniają się w produkcji buraka cukrowego do jeszcze większej presji w kierunku poszukiwania racjonalnych, innowacyjnych działań i technologii, które zapewnią pełne wykorzystanie postępu biologicznego i zmniejszenie kosztów uprawy. Nowe rozwiązania, zanim zostaną wprowadzone do praktyki rolniczej, wymagają wieloletnich i wielostanowiskowych badań w celu określenia ich wpływu na rośliny w płodozmianie i na środowisko. Autorka podkreśla, że o plonie i jakości korzeni buraka cukrowego decydują czynniki siedliskowe, pogodowe, agrotechniczne, a ostatnio coraz większe nadzieje pokłada się w czynnikach genetycznych, odmianowych, co powiązane jest z polityką ograniczania chemicznej ochrony roślin i poziomu nawożenia mineralnego.

Wybór tematyki pracy doktorskiej, dotyczącej oceny budowy przestrzennej i zmienności cech łanu buraka cukrowego w zależności od materiału siewnego i czynników siedliska, oraz ich wpływu na plonowanie, dobrze wpisuje się w aktualne trendy badań nad burakiem cukrowym i politykę rolną Unii Europejskiej, a także odpowiada zapotrzebowaniu ze strony krajowych plantatorów i jest w związku z tym w pełni uzasadniony.

3. Ocena zasadności sformułowanych celów

W rozdziale „Przegląd literatury” wyodrębniono pięć podrozdziałów, w których Autorka przedstawiła analizę stanu aktualnej wiedzy, wymagającej wielu uzupełniających badań, a dotyczącej następujących zagadnień:

- charakterystyka morfologiczna i botaniczna buraka cukrowego,
- wymagania siedliskowe buraka cukrowego,
- budowa przestrzenna łanów buraka cukrowego i wpływ agrotechniki,
- chwasty i nawożenie mineralne, a łan buraka cukrowego,
- znaczenie materiału siewnego w uprawie buraka cukrowego.

Z analizy wyników ujętych w „Przeglądzie literatury”, a także ze „Wstępu pracy” wyłoniły się założenia badawcze, które Autorka przedstawiła zakładając, że:

- istnieje zależność pomiędzy cechami łanu buraka cukrowego, a jego plonowaniem, w zależności od właściwości materiału siewnego,

- materiał siewny wpływa na kształtowanie się cech budowy przestrzennej łąnu buraka i relacje pomiędzy cechami łąnu, a plonowaniem.

Biorąc pod uwagę założenia badawcze Doktorantka sformułowała następujące cele badań:

- a) ocena cech łąnu i plonowania buraka cukrowego w zależności od zróżnicowanego materiału siewnego,
- b) określenie wpływu materiału siewnego na kształtowanie się cech budowy przestrzennej łąnu buraka i związku pomiędzy cechami łąnu, a plonowaniem tego gatunku.

Przedstawienie założeń badawczych i celów badań jest dobrze umotywowane i w kontekście wyłonionego problemu badawczego nie budzi zastrzeżeń.

4. Ocena zastosowanych metod prowadzących do osiągnięcia celów badawczych oraz ocena przedstawionych wyników i wniosków

W rozdziale pracy z tytułem „Materiał i metody badań” Autorka zamieściła informacje o schemacie i lokalizacji doświadczenia, właściwościach chemicznych i fizycznych gleby, agrotechnice stosowanej w uprawie buraka (parametry siewu, nawożenie, ochrona roślin przed agrofagami i in.), warunkach meteorologicznych z cyklem dekadowym, w tym o wartościach współczynnika Sielianiowa, układzie rozmieszczenia roślin na poletku, schemacie dotyczącym powierzchni życiowej i współczynnika centralności położenia roślin w rzędzie, metodzie obliczenia współczynnika Piepera i plonu technologicznego cukru, pomiarach i obserwacjach polowych oraz metodach statystycznych, które bazowały na jedno i dwuczynnikowej analizie wariancji.

Układ doświadczenia umożliwił porównanie zróżnicowanych obiektów w ramach trzech następujących grup nasion buraka cukrowego:

- 1 - nasiona produkcyjne trzech odmian buraka cukrowego Hunor, Jagusia i Janosik,
- 2 - nasiona odmiany Janosik – 4 rodzaje: nasiona produkcyjne, pobudzone w technologii Quick Beet, wyselekcjonowane o kalibrze wysokim: 4,0-4,2 mm i kalibrze niskim: 2,5-3,0 mm,
- 3 - nasiona dwóch nieustabilizowanych linii hodowlach Flog141 i Flog142 z pokolenia F6.

Został on poprawnie zaplanowany, a przyjętą metodykę badań oraz opis warunków realizacji doświadczeń należy uznać za prawidłowe i prowadzące do osiągnięcia celów badawczych.

Warto byłoby uzupełnić informacje, przy dalszym publikowaniu rezultatów doświadczenia, a mianowicie, jaki jest typowy kalibr nasion produkcyjnych (przeznaczonych do otoczkowania, następnie sprzedaży) oraz jaki rodzaj obornika był użyty

w doświadczeniu, a także zastosować uaktualnioną formułę Reinefelda do obliczania plonu cukru technologicznego. Charakterystykę odmian wzbogaciłoby obliczenie wskaźnika ulistnienia, czyli stosunku plonu liści do plonu korzeni. Niepokojące jest zastosowanie orki wiosennej oraz bardzo niski odczyn gleby na stanowiskach doświadczalnych, co jednak nie wpłynęło negatywnie na wschody buraka.

W kolejnej części pracy doktorskiej Autorka przedstawiła w formie 31 tabel bardzo dużą ilość interesujących zestawień wyników, uzyskanych w trakcie realizacji pracochłonnych pomiarów, obserwacji i obliczeń. Pozytywnie należy ocenić przeprowadzenie rozbudowanego (8 obiektów z różnymi rodzajami nasion x 3 powtórzenia x 3 lata) doświadczenia polowego z poletkami o dużej, reprezentatywnej powierzchni (54 m²), na których ocenie podlegało 15 cech, w kilkudziesięciu opcjach, najczęściej czasowych.

W dysertacji analizowano oddziaływanie czynnika doświadczalnego, w poszczególnych latach badań oraz uwzględniając wartości średnie, na polową zdolność wschodów, szybkość wschodów oraz ich równomierność, rozkład wschodów pojedynczych roślin w łanie, rozwój roślin buraka w początkowym okresie wegetacji (liczba liści), powierzchnię życiową roślin w okresie młodocianym, rozmieszczenie roślin na powierzchni życiowej oraz końcową masę korzeni pojedynczych roślin. Badano także wpływ czynników doświadczalnych i ich interakcji na parametry plonu buraka cukrowego i jego jakości przetwórczej, plon liści, średnią masę korzenia, końcową obsadę roślin, jak również na zawartość sacharozy i melasotworów w korzeniach, czyli zawartość azotu alfaaminowego oraz jonów potasu i sodu, a także na biologiczny i technologiczny plon cukru. Uzyskane z badań wyniki są innowacyjne i mają dużą wartość poznawczą dla nauk rolniczych i aplikacyjną dla praktyki. Obrazują one efekty na etapie wschodów oraz rezultaty produkcyjne, jakich można się spodziewać stosując nasiona buraka cukrowego o różnych pozytywnych właściwościach, na które ma wpływ hodowla roślin i firmy nasienne.

Przygotowując wyniki z pracy doktorskiej do publikacji naukowych, warto będzie obliczyć dodatkowo współczynniki korelacji charakteryzujące zależności pomiędzy cechami wschodów i łanu, a parametrami plonu i jego jakości technologicznej.

Poprawna, obszerna analiza merytoryczna oraz uzasadniona metodycznie analiza statystyczna wyników otrzymanych podczas realizacji doświadczeń własnych oraz ich dyskusja, w konfrontacji z wynikami dostępnymi z krajowej i zagranicznej literatury, dała Autorce pracy podstawy do sformułowania poprawnych stwierdzeń i wniosków o charakterze

naukowym. W tym aspekcie analizy wyników przeprowadzone przez mgr inż. Joannę Leśniewską-Mućko spełniają wymagania stawiane pracy doktorskiej.

W następstwie wykonanych badań Doktorantka udowodniła, że przyjęte założenia badawcze w przypadku większości analizowanych oddziaływań potwierdziły się. Stwierdzono mianowicie, że odmiana i właściwości materiału siewnego determinują cechy ładu i plonowanie buraka cukrowego. Udział roślin o optymalnej powierzchni życiowej 800-1200 cm², współczynnika centralności położenia 0,7-1,0 i liczbie rozwiniętych liści po 40 dniach od siewu był większy na obiektach z materiałem siewnym charakteryzującym się większą polową zdolnością wschodów (PZW) oraz ich szybkością i równomiernością. Wykazano także, że odmiana Hunor wyróżniała się większą PZW, szybszymi i bardziej równomiernymi wschodami oraz bardziej korzystnymi, pozostałymi badanymi cechami w okresie juvenilnym, jak również większymi plonami korzeni, obsadą roślin, średnią masą korzenia oraz wyższym technologicznym plonem cukru, w porównaniu do pozostałych ocenianych odmian. W przypadku kombinacji z nasionami odmiany Janosik, najwyższe plony uzyskano stosując nasiona o dużym kalibrze, co wskazuje na znaczny potencjał przyrostu masy roślin buraka, rozwijających się z dużych, dobrze wykształconych nasion. Pobudzanie do wschodów nasion buraka cukrowego jest także zabiegiem sprzyjającym uzyskiwaniu wysokich plonów. Nasiona badanych linii hodowlanych nie wyróżniały się pozytywnie pod względem badanych cech, co świadczy o ich nie w pełni ukształtowanym genetycznie potencjale produkcyjnym. Badania wykazały ponadto, że wpływ warunków środowiskowych i agrotechnicznych jest zwykle silniejszy w porównaniu do działania czynnika odmianowego/genetycznego.

Autorka proszona jest o ustosunkowanie się podczas publicznej obrony pracy do następujących zagadnień:

- 1) Jakie powinny być prawidłowe zawartości (zakresy) azotu alfaaminowego, oraz jonów potasu i sodu w korzeniach buraka cukrowego oraz jakie czynniki mają wpływ na te zawartości.
- 2) Znaczenie czynnika odmianowego i genetycznego w integrowanej i ekologicznej uprawie buraka cukrowego.

Badania przeprowadzone przez Doktorantkę dostarczyły informacji o możliwości zastosowania z powodzeniem w kraju materiału siewnego o wysokim kalibrze i

pobudzonego do szybszych wschodów, co wskazuje na nowe rezerwy podczas wykorzystywania nasion odmian o wysokim potencje biologicznym i produkcyjnym. Można będzie oczekiwać lepszej polowej zdolności wschodów i pozostałych parametrów łanu roślin, co przełoży się na równomierniejsze oraz szybsze wschody i prowadzi do wyższej końcowej obsady roślin, większej średniej masy korzenia, wskutek czego uzyska się większy plon korzeni i technologiczny plon cukru. Przyczyni się to bezpośrednio istotnie do zwiększenia dochodowości produkcji buraka cukrowego.

Wykonane badania wniosły istotny wkład do poszerzenia stanu wiedzy z zakresu wymienionej tematyki i umożliwią sformułowanie zaleceń dla hodowli roślin i nasiennictwa oraz praktyki rolniczej. W podsumowaniu należy podkreślić, że pozostające w dyspozycji Autorki możliwości badawcze zostały w pełni wykorzystane, a zaplanowane cele osiągnięte.

5. Ocena formalna pracy, umiejętność prezentowania wyników i poprawność języka

Zastosowana w pracy szczegółowa analiza zgromadzonych wyników oraz ich prezentacja jest poprawna i dobrze dostosowana do wybranej tematyki badań. Zamieszczone w pracy rysunki są dobrej jakości i poprawnie opisane. Wyniki w tabelach przedstawione są czytelnie, a ich porównywanie nie stanowi problemu.

Do drobnych usterek zaliczyłbym to, że Autorka kilkakrotnie (str. 13, 14, 15, 24, 92 i 97), nie zachowała właściwej kolejności (wg lat) cytowanych prac. W streszczeniu rozprawy w języku angielskim, poprawniej byłoby używać słowa variety w odniesieniu do odmiany w sensie botanicznym, a w przypadku odmiany, jako nazwy handlowej, właściwiej jest stosować słowo cultivar. Wykorzystując wyniki z pracy doktorskiej w formie artykułu naukowego proponowałbym zawartości sacharozy w korzeniach podawać w wersji z dwoma miejscami po przecinku. Gdyby Doktoranta dostosowała się do zasad stosowania przecinków i kropek w tekście (najczęściej jest ich niedobór), wówczas tekst byłby bardziej doskonały.

Pomijając pewną ilość drobnych błędów, które nie można traktować jako istotne uchybienia, rozprawa napisana jest poprawnie, z zastosowaniem języka, który umożliwił precyzyjną interpretację działania poszczególnych czynników doświadczalnych oraz ich współdziałania.

6. Konkluzja

W podsumowaniu stwierdzam, że oceniana praca doktorska Pani mgr inż. Joanny Leśniewskiej-Mućko pt. „Budowa przestrzenna i zmienność cech łąnu buraka cukrowego w zależności od materiału siewnego i czynników siedliska” spełnia wymagania określone w ustawie o stopniach i tytułach naukowych (wszczęście przewodu doktorskiego 11.04.2019 r.; Ustawa z dn. 14.03.2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki, Dz. U. 2003 r., nr 65, poz. 595 z późn. zm.) i na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie Pani mgr inż. Joanny Leśniewskiej-Mućko do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Miroslaw Nowakowski

Bydgoszcz, 12 września 2023 r.