

Prof. UPP dr hab. Stanisław Grześ
Katedra Agronomii
Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
60-632 Poznań, ul. Dojazd 11

OCENA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Agnieszki Andrusiak pt.: „**Plon i wartość technologiczna korzeni buraka cukrowego w zależności od terminu zbioru i sposobu zbioru oraz czasu przechowywania korzeni**”.

Podstawą formalną wykonania recenzji jest uchwała Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego z 07 kwietnia 2022 r. z pismem powiadamiającym prof. SGGW dr hab. Łukasza Uzarowicza – Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska została wykonana w Katedrze Agronomii Instytutu Rolnictwa Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Zdzisława Wyszynskiego oraz promotora pomocniczego – dr Beaty Michalskiej-Klimczak.

Cukier zaliczany jest do grupy produktów, które odegrały istotną rolę w rozwoju gospodarczym świata, a głównymi surowcami do jego produkcji są trzcina cukrowa i burak cukrowy. Identyfikacja sacharozy w korzeniach buraka cukrowego przez Marggrafa w połowie XVIII wieku oraz uruchomienie pierwszej cukrowni w 1801 roku w Konarach na Dolnym Śląsku zapoczątkowały trwającą do dziś konkurencję między cukrem trzcinowym i buraczanym. Stąd wprowadzenie do uprawy buraka cukrowego, jako trwałego elementu gospodarki płodozmianowej, wpłynęła ona na duże zmiany strukturalne w światowym i europejskim rolnictwie, przemyśle spożywczym, handlu zagranicznym oraz polityce rolnej, której jednym z celów było zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego.

W uprawie buraka cukrowego na przestrzeni ostatnich dekad rosną plony korzeni i cukru, ale powierzchnia zmniejsza się. Na zmniejszenie zasiewów buraków cukrowych miała wpływ reforma regulacji rynku cukru w krajach UE oraz zwiększanie sprawności

technologicznej w sektorze cukrowniczym. Z drugiej strony nastąpiła znacząca poprawa agrotechniki tj. upowszechnienie nowych technologii siewu, racjonalizacja nawożenia i stosowania środków ochrony roślin oraz mechanizacja zbioru, powodując wzrost uzyskiwanych plonów. Jednak nawet znaczący wzrost plonów korzeni nie zrekompensował zmniejszenia światowej powierzchni uprawy buraka cukrowego prawie o połowę.

Aktualnie powierzchnia uprawy buraka cukrowego w Polsce wynosi ok. 240 tys. ha w porównaniu z 420 tys. ha w 1997 roku, przy systematycznym zwiększeniu ich plonów. Obok wzrostu plonu korzeni następowała poprawa ich jakości, polegająca na większej zawartości sacharozy i mniejszej związków melasotwórczych, co zwiększa technologiczny plon cukru.

Celem uprawy buraka cukrowego jest uzyskanie wysokiego plonu technologicznego cukru. Jest on jest wypadkową plonu korzeni i zawartości sacharozy oraz popiołu dygestacyjnego. Z kolei melasotwory utrudniają krystalizację cukru z cukrzycy w czasie przerobu korzeni.

Rosnące koszty produkcji buraka cukrowego przy coraz niższych cenach skupu korzeni, a także wzrastająca konkurencyjność innych upraw rolniczych sprawiają, że w uprawie buraka cukrowego szuka się rozwiązań prowadzących do zwiększenia technologicznego plonu cukru oraz rentowności uprawy tego gatunku.

Ostatnio wskazuje się, że jednym z obszarów podniesienia rentowności uprawy buraków jest ich sposób zbioru i przechowywanie korzeni jako czynniki agrotechniczne pozwalające zwiększyć ich plonowanie. W celu uniknięcia podczas zbioru strat masy korzeni, powstających w trakcie nieprawidłowego ogławiania przez pozostawienie części plonu na polu w postaci odciętych główek wraz z liśćmi, opracowano nowy sposób zbioru buraka cukrowego zastępujący ogławianie korzeni, tzw. odliścianiem. Polega ono na oderwaniu liści, oczyszczeniu korzenia z ogonków liściowych i pozostawieniu główki nienaruszonej. Podkreśla się, że taki sposób zbioru może powodować pogorszenie jakości technologicznej korzeni poprzez spadek zawartości sacharozy (mniejsza jej zawartość w główce korzenia) i wzrost zawartości azotu α -aminowego oraz jonów K i Na, ze względu na większe ich występowanie w główce korzenia niż w korzeniu właściwym.

W krajowym piśmiennictwie spotyka się obecnie nieliczne opracowania dotyczące tego sposobu zbioru. Brak jest również wyników badań dotyczących wpływu przechowywania korzeni odliścionych na ubytki ich masy i wartość technologiczną. Dotychczasowe wyniki badań dotyczą przede wszystkim starszych, nieuprawianych już odmian buraka cukrowego.

Stąd nie odpowiadają obecnie występującym w uprawie, których reakcja na sposób zbioru z odliścianiem może być inna.

Celem pracy była ocena plonowania buraka cukrowego i wartości technologicznej korzeni w zróżnicowanych warunkach siedliskowych w zależności od sposobu i terminu zbioru oraz porównanie wpływu czasu przechowywania korzeni ogłowionych i odliścionych na ubytki ich masy i cechy jakościowe.

Przedstawiona do recenzji praca wraz z wykazem literatury i formalnymi załącznikami liczy 133 strony i składa się z 7. głównych rozdziałów z logicznym podziałem, części z nich, na podrozdziały. Układ pracy można nazwać klasycznym dla tego typu prac.

„Wstęp” pracy został zawarty na 4 stronach maszynopisu i poparty aż 33 przywołaniami piśmiennictwa. Bardzo dobrze opisuje rolę i uprawę buraka cukrowego, zarówno z perspektywy minionych czasów oraz współczesnych wyzwań. Na tej kanwie zarysowano problem badawczy, który był realizowany w ocenianej dysertacji.

Kolejny rozdział ocenianej rozprawy to „Przegląd piśmiennictwa”. Został on zawarty na 25 stronach manuskryptu i został podzielony na 4 cztery obszary, o zróżnicowanym ciężarze. W trzech podrozdziałach przedstawiono najważniejsze zagadnienia dotyczące charakterystyki buraków cukrowych jako ważnego elementu gospodarki, które obejmowały: znaczenie postępu hodowlanego w uprawie buraka cukrowego jako podstawy powodzenia ich wykorzystania, omówiono wymagania siedliskowe a w dalszej kolejności przedstawiono szereg czynników agrotechnicznych, które mają istotny wpływ na plonowanie buraków. W podrozdziale „Zbiór i przechowywanie korzeni czynnikami limitującymi produktywność buraka cukrowego”, na 11 stronach maszynopisu, odniosła się szczegółowo do kluczowych elementów kształtujących wysokość plonu technologicznego poczynając od sposobu zbioru korzeni na plantacji poprzez ich zmiany składu chemicznego w powiązaniu z przebiegiem warunków pogodowych panujących w okresie trwania kampanii cukrowniczej. Całość przeglądu piśmiennictwa została oparta na 353 przywołaniach literaturowych co wskazuje, że doktorantka ma bardzo dobre rozeznanie problemu badawczego.

W kolejnym rozdziale – „Materiały i metodyka badań” przedstawiono wszystkie aspekty dotyczące prowadzonych badań. Oparto je na ścisłych doświadczeniach polowych zrealizowanych na polach produkcyjnych z uprawą buraków cukrowych w latach 2015 – 2017. W przeprowadzonych badaniach oceniano plonowanie buraka cukrowego w zależności od terminu i sposobu zbioru. Analizowano również ubytki masy korzeni odliścionych

i ogłowionych oraz spadki zawartości sacharozy jak również zmiany w zawartości azotu α -aminowego oraz jonów K^+ i Na^+ występujące po przechowywaniu korzeni w przyzbie przez 14 i 28 dni.

Badania były zlokalizowane na glebach brunatno- i bielicoziemnych kompleksu żytniego bardzo dobrego (Równina Kutnowska) oraz brunatnoziemnych kompleksu pszennego dobrego (Wyżyna Lubelska). Generalnie były to gleby dobrze zaopatrzone w składniki pokarmowe i o odpowiednim pH gleby. Wyjątek stanowił 2017 r. w Bronisławowie, w którym na polu buraczanym stwierdzono, że pH wynosiło zaledwie 5,2. Wyjaśnienia wymaga również akapit „... Wiosenna uprawa roli w latach 2016 i 2017 rozpoczynała się nawożeniem obornikiem oraz mocznikiem, następnie wykonano orkę głęboką” Bogucin, str. 53. Wydaje mnie się, że jest to cena, którą płacimy w momencie wejścia z doświadczeniami polowymi ścisłymi do praktyki rolniczej, a nie na typowe pola doświadczalne. Wynika to także ze sposobu finansowania badań rolniczych.

Trafnie dobrano sposób analizy statystycznej, wykonując wieloczynnikową analizę wariancji i składała się z dwóch etapów. Pierwszy etap obejmował zastosowanie metody analizy wariancji, natomiast etap drugi szczegółowe porównania i wydzielanie grup jednorodnych średnich obiektowych. Analizę statystyczną wykonano przy pomocy pakietu statystycznego R z zastosowaniem biblioteki agricolae (procedura *av* i *LSD.test*). Należy podkreślić, że procedury statystyczne R są do wykorzystania w formule otwartej.

Postawiono hipotezy mówiące o braku wpływu rozpatrywanych czynników na badaną cechę (H_0) oraz hipotezy do nich alternatywne (H_1), mówiące o istotnym wpływie:

H_0 – brak istotnego wpływu czynnika (np. termin zbioru) na kształtowanie się badanej cechy (np. plon korzeni), brak istotnej różnicy pomiędzy rozpatrywanymi terminami zbioru pod względem średniego plonu korzeni;

H_1 – wpływ czynnika (np. termin zbioru) na kształtowanie się badanej cechy (np. plon korzeni) jest istotny, zróżnicowanie pomiędzy rozpatrywanymi terminami zbioru pod względem średniego plonu korzeni jest istotne.

Wyniki badań przedstawiono w rozdziale IV. Zawiera on szczegółowy opis uzyskanych wyników w sposób szczególnie przejrzysty. Uzyskano ten efekt poprzez przedstawienie wyników badań w 16 kompleksowych tabelach, którą każdą w sposób przejrzysty i komunikatywny wyczerpująco i syntetycznie opisano. Kolejnym pozytywnym przy opisie wyników badań polowych i laboratoryjnych było podzielenie uzyskanego materiału

dowodowego na podrozdziały co sprzyjało przejrzystości opisu, który zajmuje aż 41 stron maszynopisu.

W rozdziale V – „Dyskusja wyników” autorka skonfrontowała własne wyniki badań do aktualnego stanu wiedzy zawartego w specjalistycznych publikacjach. Doktorantka w sumie zacytowała 33 pozycje literaturowe, przywołując je w omawianym rozdziale 65 krotnie. Praktycznie każda badana cecha została w wystarczający sposób skonfrontowana z danymi literaturowymi. Dowodzi to dużej dojrzałości naukowej doktorantki na tym etapie rozwoju naukowego. Na potwierdzenie niniejszej tezy pozwolę sobie przywołać następujący akapit: *„Największą zawartość sacharozy średnio dla czynników doświadczenia miały korzenie w 2015 roku – 19,3%, a najmniejszą – 16,5% w 2017 roku. Było to związane z przebiegiem pogody w czasie wegetacji w tych latach. Rok 2015 odznaczał się najniższą ilością opadów w czasie wzrostu roślin oraz najwyższymi dobowymi temperaturami powietrza, co sprzyjało akumulacji sacharozy. W 2017 roku po dość suchym środku okresu wegetacji, we wrześniu i październiku wystąpiły obfite opady deszczu. Doszło wówczas do odrastania liści kosztem sacharozy zgromadzonej w korzeniach buraka cukrowego”*. Dowodzi to dużej umiejętności wiązania faktów przez Panią magister w logicznym tłumaczeniu występujących zjawisk.

W kolejnym rozdziale przedstawiono 8 logicznych wniosków odnoszących się do celu pracy i w pełni odzwierciedlają uzyskane wyniki badań. W tym rozdziale Doktorantka wykazała się wybitną umiejętnością analizy całościowej przeprowadzonych badań i uzyskanych rezultatów.

W rozdziale „Wykaz literatury” Autorka uwzględniła 159 pozycji piśmiennictwa, głównie z ostatnich kilkunastu lat, dobrze dobrane do tematyki pracy i postawionego celu badań. Nie wahała się również cytować starszych publikacji, jeśli były uzupełnieniem czy potwierdzeniem dzisiaj cytowanych autorów, można tutaj wspomnieć o pracach Filutowicza czy Gutmańskiego.

W tym rozdziale odnotowano drobne nieścisłości inwentaryzacyjne dotyczące cytowania prac, m.in.:

1. poz. 90: Nowakowski M., 2014. *Yield and processing quality of topped and defoliated sugar beets cultivated on lessive soil in Poland*, 74. IIRB Congress, materiały konferencyjne – zacytowano jako Nowakowski i in. 2014.
2. poz. 159: Zimny L., Nowakowski M., Zych A., Skonieczek P., 2017. *Koszty i dochodowość produkcji buraka cukrowego w następstwie stosowania 16 systemów uprawy*, Zeszyty

Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 589, s., 131-143 – praca pochodzi chyba z 2011 r.,

3. brak w wykazie zacytowanej pracy – *Rzekanowski i in., 2005*,
4. błędne jest cytowanie prac z Antje Wulkow jako *Wulkowa*.

Całość opracowania Autorka zakończyła poprawnie zredagowanym streszczeniem, który ze względów formalnych jest umieszczony na początku dysertacji, jeszcze przed spisem treści.

Za szczególnie cenne w niniejszej pracy uważam dowiedzione stwierdzenia:

1. Zbiór buraka cukrowego z odliścianiem korzeni pozwalał uzyskać większe ich plony niż zbiór z ogławianiem średnio o ok. 6,6 % w obu miejscowościach i dla każdej badanej kombinacji.
2. Przyrost plonu korzeni ze zbioru z odliścianiem wynikał z większej średniej masy korzenia w tym sposobie zbioru o ok. 54 – 77 g.
3. Odliścianie roślin buraka cukrowego powodowało jednak pogorszenie ich wartości technologicznej, jako efekt pozostawienia przy korzeniu technologicznym głowy korzenia; skutkowało to przede wszystkim nieznacznie mniejszą koncentracją sacharozy (0,1 – 0,2 %) oraz podwyższeniem, zwłaszcza, zawartości azotu α -aminowego oraz jonów potasu.
4. W zbiorze buraka cukrowego metodą odliściania korzeni uzyskuje się większy technologiczny plon cukru niż poprzez ogławianie; zysk ten wynosił od 4,9 do 5,4%.
5. Przechowywanie korzeni w pryzmie powodowało przede wszystkim ubytki masy korzeni, spadki zawartości sacharozy i azotu α -aminowego były większe w pierwszym 14-dniowym okresie składowania jak w kolejnym, natomiast zawartość jonów Na^+ i K^+ zwiększała się, ale tylko w pierwszym okresie przechowywania; zmiany wartości tych cech były większe w korzeniach ogławionych niż w odliścionych.
6. Przechowywanie korzeni w pryzmie powodowało większe straty technologicznego plonu cukru w korzeniach ogławionych w przedziale od 1,2 do 4,8%.

Przedstawione uwagi, a niekiedy pytania wyjaśniające, mają na ogół charakter dyskusyjny i nie pomniejszają wartości pracy, a jedynie mogą być pomocne w przygotowaniu uzyskanych wyników do publikacji w renomowanych czasopismach naukowych.

Reasumując stwierdzam, że rozprawa doktorska jest napisana bardzo dobrze, w oparciu o oryginalny i bogaty materiał badawczy i posiada istotne znaczenie poznawcze

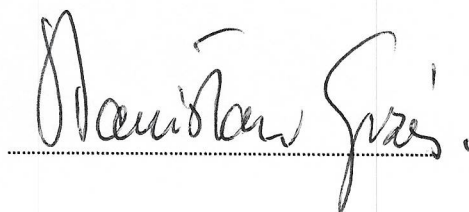
i aplikacyjne. Praca wnosi nowe i oryginalne elementy wiedzy z zakresu wyboru metod zbioru korzeni buraka cukrowego i przypisaniu ich skutków dla ilości i jakości zbieranych plonów. Ponadto wskazuje na dodatkowe korzyści płynące z wyboru metody zbioru poprzez odliśnianie korzeni w aspekcie ich późno jesiennych terminów przerobu.

Na zakończenie kieruję do Doktorantki prośbę o ustosunkowanie się do: możliwości realizacji w praktyce rolniczej zbioru korzeni buraków cukrowych poprzez odliśnianie w aspekcie maksymalnego wykorzystania surowców rolniczych do wytwarzania żywności a zastosowana metoda o ile redukuje ślad węglowy cukru jako wyrobu finalnego.

Uważam, że praca doktorska pani mgr inż. Agnieszki Andrusiak pt.: „Plon i wartość technologiczna korzeni buraka cukrowego w zależności od terminu zbioru i sposobu zbioru oraz czasu przechowywania korzeni” spełnia wymagania i kryteria stawiane tego typu pracom, w tym warunki określone w ustawie z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (*Dz.U. 2003 r. nr 65 poz. 595 z późn. zm.*).

Proponuję zatem Wysokiej Radzie Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę wysoki poziom merytoryczny dysertacji, jej staranność formalną, składam również wniosek o wyróżnienie pracy stosowną dla Rady nagrodą.



.....

Poznań, 1.06.2022 r.