

dr hab. Monika Sujka, prof. UP
Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Klaudii Kopczyńskiej

pt. „Wpływ systemu produkcji na walory jakościowe owoców cukinii”

wykonanej w Katedrze Żywności Funkcjonalnej i Ekologicznej Instytutu Nauk o Żywieniu
Człowieka Szkoły Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

pod kierunkiem dr hab. inż. Renaty Kazimierczak, prof. SGGW pełniącej funkcję promotora
oraz dr hab. Dominiki Średnickiej-Tober, prof. SGGW pełniącej funkcję promotora
pomocniczego

Podstawa prawna:

- Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r., poz. 1789),
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. z 2018 r., poz. 261),
- art. 179 ust. 3 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. - Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1669)

Podstawa formalna: pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, prof. dr hab. Mirosława Słowińskiego, z dnia 28.03.2022 w sprawie powołania recenzentów rozprawy doktorskiej mgr inż. Klaudii Kopczyńskiej oraz wydruk pracy doktorskiej.



Celowość podjęcia tematu

Rosnąca świadomość konsumentów dotycząca bezpieczeństwa żywności i jej wpływu na zdrowie, a także troska o stan środowiska naturalnego są jednymi z czynników sprzyjających intensywnemu rozwojowi rolnictwa ekologicznego. Biorąc pod uwagę szybko postępujące zmiany klimatyczne, do których przyczynia się również produkcja żywności na masową skalę, należy uznać, że ten typ rolnictwa to po prostu nasza najbliższa przyszłość. Wyniki badań dotyczących jakości produktów ekologicznych i ich odpowiedników konwencjonalnych nie zawsze wskazują jednoznacznie jaki wpływ ma zastosowany system produkcji na zawartość zarówno substancji szkodliwych, jak i cennych dla zdrowia konsumenta. Prowadzenie takich badań jest trudne ze względu na szereg różnych czynników, które należy brać pod uwagę oceniając wpływ systemu produkcji na jakość surowców (m.in. odmianę, warunki glebowe, warunki klimatyczne, nawożenie itp.) i wymaga bardzo starannego zaplanowania i realizowania badań. W Polsce wysokie ceny żywności ekologicznej, niewystarczająca wiedza na temat jej jakości, a także mała skala produkcji stanowią pewnego rodzaju barierę przed powszechnym jej stosowaniem, ale ta sytuacja powoli ulega zmianie. Z pewnością przyczyniają się do tego również badania naukowe, na wynikach których opierają się wszelkiego rodzaju przedsięwzięcia i publikacje promujące żywność wyprodukowaną metodami ekologicznymi. Dlatego bez wątpienia tematyka badawcza podjęta przez mgr inż. Klaudię Kopczyńską jest bardzo aktualna, a uzyskane wyniki mają nie tylko wartość poznawczą, ale również użyteczną. Wybór obiektu badań jest dosyć zaskakujący bo wydawałoby się, że cukinia jest warzywem bardzo dobrze poznanym. Doktorantka zidentyfikowała jednak lukę badawczą w obszarze analizy cech jakościowych cukinii pochodzącej z upraw ekologicznych, którą udało się Jej wypełnić swoimi badaniami.

Ocena formalna pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska pt. „Wpływ systemu produkcji na walory jakościowe owoców cukinii” stanowi spójny tematycznie cykl trzech oryginalnych prac twórczych opublikowanych w latach 2020-2021 w recenzowanych czasopismach naukowych znajdujących się w części A wykazu czasopism Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEiN).



1. **Kopczyńska, K.**, Kazimierczak R., Średnicka-Tober, D., Szafirowska A., Barański M., Rembiałkowska E., Hallmann E., 2020, The Effect of Organic vs. Conventional Cropping Systems on the Yield and Chemical Composition of Three Courgette Cultivars, *Agronomy*, 10, 1341.
2. **Kopczyńska, K.**, Kazimierczak R., Średnicka-Tober, D., Barański M., Wyszyński Z., Kucińska K., Perzanowska A., Szacki P., Rembiałkowska E., Hallmann E., 2020, The Profile of Selected Antioxidants in Two Courgette varieties from Organic and Conventional Production, *Antioxidants*, 9, 404.
3. **Kopczyńska, K.**, Średnicka-Tober, D., Hallmann, E., Wilczak, J., Wasiak-Zys, G., Wyszyński, Z., Kucińska, K., Perzanowska, A., Szacki, P., Barański, M., Gawron, P., Góralska-Walczak, R., Rembiałkowska, E., Kazimierczak, R., 2021, Bioactive Compounds, Sugars and Sensory Attributes of Organic and Conventionally Produced Courgette (*Cucurbita pepo*), *Foods*, 10, 2475.

Suma punktów MEiN za wymienione publikacje wynosi 300, a ich sumaryczny *impact factor* wg JCR to 14,08.

Przedłożona do recenzji rozprawa liczy 88 stron (bez załączników) i składa się z 10 rozdziałów zatytułowanych następująco: *Uzasadnienie wyboru tematu pracy doktorskiej, Cel i zakres pracy doktorskiej i hipotezy badawcze, Wykaz publikacji stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, Materiał badawczy, Metody badawcze, Omówienie najważniejszych wyników i ich dyskusja, Podsumowanie, Stwierdzenia i wnioski, Spis piśmiennictwa oraz Załączniki* (zawierające kopie publikacji, oświadczenia współautorów o udziale w opracowaniu publikacji oraz pozostały dorobek naukowy). Dodatkowo Autorka zamieściła tuż za stroną tytułową streszczenie pracy w języku polskim i angielskim. Układ pracy jest logiczny i typowy dla rozprawy doktorskiej. Z oświadczeń współautorów publikacji wynika, że procentowy udział Doktorantki w ich powstaniu wynosił 55% dla publikacji 1 i 2 oraz 52% dla publikacji 3. We wszystkich publikacjach jest ona pierwszym autorem, a w publikacji 3 – również autorem korespondencyjnym. Z informacji znajdujących się w artykułach wynika, że Doktorantka brała udział w tworzeniu koncepcji badań, doborze właściwych metod do realizacji celu badań, prowadzeniu analiz, analizie danych i ich prezentacji, przygotowywaniu tekstów publikacji. Świadczy to zatem o opanowaniu przez mgr inż. Klaudię Kopczyńską umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, w tym prowadzenia analiz

i interpretacji wyników badań, a także ich prezentowania.

Podsumowując, stwierdzam że pod względem formalnym praca spełnia wymogi stawiane pracy doktorskiej.

Merytoryczna ocena pracy

Tytuł rozprawy jest zgodny z jej treścią. Rozdział pierwszy stanowi 12-stronnicowy przegląd literatury, w którym Autorka uzasadnia wybór tematu rozprawy prezentując aktualny stan wiedzy dotyczący systemów produkcji żywności, ze szczególnym uwzględnieniem systemu ekologicznego, charakterystykę owoców cukinii oraz wybrane metody oceny jakości surowców i produktów spożywczych. Ta część pracy napisana jest zwięźle i rzeczowo, w oparciu o właściwie dobrane piśmiennictwo i świadczy o dobrym zorientowaniu Autorki w literaturze przedmiotu oraz najnowszych przepisach prawnych obowiązujących w Unii Europejskiej.

W rozdziale drugim jako główny cel pracy, Autorka wskazała ocenę wpływu systemu produkcji (ekologicznego i konwencjonalnego) na wybrane cechy jakościowe cukinii pięciu odmian. Zakres pracy obejmował dwa doświadczenia szczegółowo opisane dalej. Autorka sformułowała cztery hipotezy badawcze, zakładające że owoce cukinii z upraw ekologicznych charakteryzują się wyższą zawartością suchej masy, cukrów i związków biologicznie czynnych oraz wyższą jakością sensoryczną od odpowiedników z upraw konwencjonalnych, przy równocześnie niższej zawartości azotanów. Ponadto, Autorka założyła, że odmiany cukinii różnią się istotnie jakością sensoryczną, zawartością związków biologicznie czynnych oraz profilem metabolomicznym. Treść hipotezy 3 wymaga drobnej korekty stylistycznej i według mnie powinna brzmieć raczej tak: „Owoce cukinii różnych odmian różnią się zawartością związków bioaktywnych i cukrów oraz jakością sensoryczną”. W kolejnym rozdziale pracy Autorka umieściła wykaz prac stanowiących podstawę rozprawy wraz z danymi bibliometrycznymi.

W rozdziale czwartym Doktorantka scharakteryzowała materiał badawczy, który stanowiły owoce cukinii następujących odmian wpisanych do Krajowego Rejestru Odmian Roślin Warzywnych COBORU: Atena, Lajkonik, Soraya, Astra Polka i Nimba. Ponadto, omówiła Ona szczegółowo układ obu doświadczeń. W rozdziale piątym Autorka opisała przygotowanie materiału roślinnego do oznaczeń chemicznych i sensorycznych. Do



oznaczenia kwasów fenolowych, flawonoidów, karotenoidów, chlorofili, witaminy C, cukrów, azotanów (III) i azotanów (V) w materiale roślinnym zastosowano metodę HPLC. Ocenę sensoryczną cukinii metodą ilościowej analizy opisowej (QDA) przeprowadził ośmioosobowy panel ekspercki. Analizę metabolomiczną przeprowadzono z wykorzystaniem systemu Symbiosis Pico UHPLC-MS. Do oceny statystycznej wyników Autorka wykorzystwała dwu- i trójczynnikiem analizę wariancji (ANOVA) i test *post hoc* Tukey'a, zaś do oceny zależności między wyróżnikami sensorycznymi i parametrami składu chemicznego - analizę głównych składowych (PCA), analizę redundancji (RDA) oraz analizę korelacji Pearsona. Dobór metod do założonych celów badawczych nie budzi zastrzeżeń. Opis metod jest spójny i wyczerpujący, z odniesieniami do odpowiednich publikacji źródłowych i norm, co świadczy o dobrym przygotowaniu warsztatowym Autorki.

W rozdziale 6 mgr inż. Klaudia Kopczyńska omówiła wyniki uzyskane w trakcie realizacji badań oraz przeprowadziła ich dyskusję. Wyniki zostały zaprezentowane na 10 rycinach oraz w 12 tabelach w sposób bardzo czytelny, a treść rozdziału została podzielona na dwie części - omówienie wyników doświadczenia pierwszego (publikacja 1) oraz doświadczenia drugiego (publikacje 2 i 3). W doświadczeniu pierwszym Autorka wykazała, że zawartość suchej masy była istotnie wyższa tylko w przypadku odmiany Soraya uprawianej w systemie ekologicznym w porównaniu z owocami uzyskanymi z uprawy konwencjonalnej. Nie stwierdziła istotnego wpływu systemu produkcji na zawartość karotenoidów: luteiny, zeaksantyny i β -karotenu w owocach cukinii. W przypadku chlorofili statystycznie istotną różnicę w ich zawartości między owocami z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej zanotowała tylko dla odmiany Soraya i jedynie w jednym roku (2013). Autorka nie stwierdziła istotnej różnicy w zawartości azotanów (III) i azotanów (V) między owocami cukinii z upraw ekologicznych i konwencjonalnych, ani między owocami różnych odmian. Podsumowując tę część Autorka stwierdziła, że dominujący wpływ na większość analizowanych parametrów miał sezon wegetacyjny a nie system produkcji, czy odmiana cukinii.

W części drugiej omówienia wyników Autorka przedstawiła rezultaty drugiego z doświadczeń, którego zakres był znacznie obszerniejszy. Tym razem przeanalizowała ona owoce dwóch odmian (Astra Polka i Nimba), pochodzące z trzech kolejnych sezonów wegetacyjnych i dwóch systemów uprawy, pod względem zawartości związków bioaktywnych (chlorofili, karotenoidów, kwasów fenolowych, flawonoidów, witaminy C),



a także suchej masy, cukrów oraz wybranych wyróżników sensorycznych. Ponadto, owoce pochodzące z 2018 roku poddano niecelowanej analizie metabolomicznej. Autorka wykazała, że owoce z upraw ekologicznych zawierały istotnie więcej suchej masy, związków fenolowych, karotenoidów i chlorofili niż owoce z upraw konwencjonalnych. Najciekawsze według mnie wyniki badań zostały przedstawione w publikacji 3. Autorka skupiła się wyłącznie na owocach cukinii pochodzących z upraw prowadzonych w roku 2018, tym razem jednak w trzech systemach produkcji: ekologicznym z zastosowaniem obornika, ekologicznym z zastosowaniem komercyjnego wieloskładnikowego nawozu organicznego oraz konwencjonalnym. Cel tej publikacji był bardzo rozbudowany i obejmował ocenę wpływu systemu produkcji i odmiany na profil sensoryczny owoców, zbadanie zależności między profilem chemicznym a sensorycznym owoców, analizę profilu metabolomicznego owoców cukinii różnych odmian i pochodzących z różnych systemów produkcji oraz ocenę wpływu użytego w systemie ekologicznym nawozu na wybrane cechy owoców. Autorka wykazała, że owoce uprawiane w systemie ekologicznym zawierały więcej cukrów ogółem niż te z uprawy konwencjonalnej. System uprawy nie wpłynął na smak owoców, natomiast miał wpływ na większość atrybutów wyglądu i tekstury owoców, a także na intensywność zapachu ziemniaczanego (była ona wyższa dla owoców cukinii uprawianej w systemie ekologicznym z obornikiem). Sposób w jaki Autorka omówiła wyniki i przeprowadziła ich dyskusję świadczy o umiejętności krytycznej analizy i oceny własnych dokonań oraz ich konfrontacji z osiągnięciami innych badaczy w tej tematyce. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt przeprowadzenia przez Doktorantkę bardzo wnikliwej i kompleksowej analizy wzajemnych zależności między odmianą cukinii, systemem produkcji a składem chemicznym i profilem sensorycznym, a także systemem produkcji i profilem metabolomicznym owoców z wykorzystaniem analizy głównych składowych (PCA). Omówienie wyników tej analizy oraz dyskusja poprowadzone są w bardzo rzeczowy i dojrzały sposób.

W rozdziale siódmym Autorka dokonała weryfikacji hipotez badawczych. Uzyskane wyniki pozwoliły na potwierdzenie hipotezy 4 oraz częściowe potwierdzenie hipotez 1, 2 i 3. W rozdziale ósmym Autorka zamieściła stwierdzenia i wnioski. Autorka sformułowała sześć wniosków wynikających z uzyskanych w trakcie badań danych. Wniosek 4 moim zdaniem jest w tym brzmieniu raczej stwierdzeniem i wymaga korekty stylistycznej. W ostatnim wniosku Autorka dodatkowo wskazała kierunek badawczy, który mógłby stanowić kontynuację Jej badań. Reasumując, założony cel pracy został zrealizowany.



Spis piśmiennictwa umieszczony w rozdziale 9 zawiera 157 pozycji, w większości anglojęzycznych i pochodzących z ostatnich 10 lat. W zapisie niektórych pozycji znalazłam kilka drobnych błędów (np. nieprawidłowy zapis nazwy czasopisma w poz. 24). Autorka nie zawsze była konsekwentna w stosowaniu jednolitego zapisu pozycji literaturowych. Nie znalazłam w spisie literatury Polskiej Normy PN-EN-12145:2001 cytowanej w części metodycznej. Pomimo tych drobnych uwag uważam, że praca została przygotowana bardzo starannie, z dużą dbałością zarówno o stronę językową, jak i wizualną.

W trakcie przygotowywania recenzji pojawiły się pytania, na które prosiłabym aby Doktorantka odpowiedziała podczas publicznej obrony pracy doktorskiej

1. Proszę o doprecyzowanie co Autorka rozumie przez „wyższą jakość sensoryczną” owoców cukinii? Sformułowanie zostało użyte w treści hipotezy H2.
2. Jaki był powód wyboru różnych odmian cukinii do doświadczeń 1 i 2?
3. Dlaczego zastosowano taki układ doświadczeń? Czy doświadczenie 1 należy uznać za wstępne dla doświadczenia 2?
4. Jak można wyjaśnić brak istotnego wpływu systemu produkcji na zawartość azotanów (III) i azotanów (V) w owocach cukinii? Dlaczego nie oznaczono azotanów (III) i azotanów (V) także w doświadczeniu 2? Autorka mogłaby potwierdzić (lub nie) wyniki uzyskane w doświadczeniu 1.
5. Niecelowana analiza metabolomiczna wykazała obecność metabolitów istotnie różnicujących owoce cukinii pochodzące z upraw ekologicznych i konwencjonalnych. Jaką metodę/jakie metody można zastosować do ich identyfikacji?



Wniosek końcowy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi wartościowe opracowanie naukowe, a uzyskane wyniki są oryginalne i wnoszą wiele nowych informacji istotnych dla rozwoju dyscypliny technologia żywności i żywienia. Rozprawa została przygotowana bardzo starannie i napisana poprawnym językiem. Wyniki są dobrze opracowane i czytelnie zaprezentowane, a ich omówienie i dyskusja poprowadzone są w sposób przemyślany i świadczący o dobrym zorientowaniu się Autorki w literaturze przedmiotu. Forma opracowania rozprawy świadczy również o dobrym opanowaniu przez Autorkę warsztatu badawczego.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska **mgr inż. Klaudii Kopczyńskiej pt. „Wpływ systemu produkcji na walory jakościowe owoców cukinii”** spełnia wszystkie wymagania stawiane dysertacjom doktorskim w myśl Ustawy (art 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. 2017, poz. 1789)) i **wniosuję do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie pani mgr inż. Klaudii Kopczyńskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Monica Sijka

