

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Natalii Weroniki Kłopotek pt. „Wykorzystanie wielokryterialnego podejścia do oceny jakości produktu spożywczego na przykładzie Yerba Mate”, zrealizowanej pod kierunkiem Pana promotora dra hab. Przemysława Dmowskiego, prof. UMG i promotora pomocniczego Pani dr inż. Agaty Szkiel

1. Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Podstawą wykonania niniejszej recenzji było pismo RWZNB-511/2025 Przewodniczącej Rady Naukowej Wydziału Zarządzania i Nauk o Jakości, Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, dr hab. Marzenny Popek, prof. UMG, z dnia 07.03.2025, zgodnie z uchwałą Rady z dnia 06.03.2025 r. oraz rozprawa doktorska mgr inż. Natalii Weroniki Kłopotek. Podstawę prawną stanowi Ustawa z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zmianami).

2. Uzasadnienie podjętego tematu badań

Coraz bardziej świadomi konsumenci oraz dynamicznie rozwijający się też rynek produktów spożywczych, generują potrzebę opracowania kompleksowych metod oceny jakości żywności. Produkty takie jak Yerba Mate, które zyskują popularność nie tylko ze względu na swoje walory smakowe, lecz także na przypisywane im właściwości prozdrowotne, wymagają podejścia analitycznego uwzględniającego różne kryteria jakości — zarówno sensoryczne, fizykochemiczne, jak i funkcjonalne. Konieczne jest też uwzględnienie w tej ocenie, punktu widzenia konsumenta i jego oczekiwań co do produktu. Takie podejście jest zgodne ze światowymi trendami naukowymi tj. podejściem konsumentocentrycznym oraz łączeniem aspektów sensorycznych i preferencji konsumentkich (Jaeger i in, 2025¹). Zaproponowane w rozprawie wielokryterialne podejście pozwala na obiektywną i zintegrowaną ocenę takich produktów, co ma istotne znaczenie zarówno dla konsumentów, jak i producentów dążących do optymalizacji jakości i konkurencyjności swoich wyrobów. Jako przedmiot badań wybrano Yerba Mate, co wydaje się mieć szczególne uzasadnienie, ze względu na jej rosnącą obecność na rynku europejskim oraz złożony charakter jej składu i działania.

Problem badawczy podjęty w rozprawie dotyczy braku jednoznacznych, zintegrowanych narzędzi umożliwiających kompleksową ocenę jakości produktów spożywczych o złożonym charakterze, takich jak Yerba Mate. W szczególności chodzi o trudność w uwzględnieniu i odpowiednim zrównoważeniu wielu aspektów jakości — sensorycznych, fizykochemicznych, funkcjonalnych i percepcyjnych, oraz podejścia konsumenta — w ramach jednej, spójnej metodologii oceny. Rozprawa doktorska mgr inż. Natalii Weroniki Kłopotek podejmuje próbę rozwiązania tego problemu poprzez zastosowanie kompleksowego, wielokryterialnego podejścia analitycznego.

Tytuł rozprawy doktorskiej stanowiącej podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora jest poprawnie sformułowany zarówno pod względem językowym jak i merytorycznym. Trafnie oddaje zarówno zakres, jak i charakter przeprowadzonych badań. W sposób klarowny wskazuje na zastosowaną metodologię (podejście wielokryterialne), obszar tematyczny (ocena jakości produktu spożywczego) oraz konkretny przedmiot analizy (Yerba Mate). W mojej opinii jest on adekwatny i reprezentatywny dla treści pracy.

3. Ocena formalna rozprawy

Układ rozprawy jest zgodny z przyjętymi standardami dla prac naukowych. Praca liczy 315 stron i zawiera wszystkie niezbędne elementy strukturalne, takie jak spis treści, definicje, wykaz skrótów, bibliografię, spisy rysunków i tabel. Pracę uzupełniono o załączniki i dokumentację badawczą. Treść

¹ <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105298>

merytoryczną podzielono na dwie części: teoretyczną i doświadczalną. Część doświadczalną podzielono dodatkowo na część metodyczną oraz empiryczną, co pozwala na logiczne uporządkowanie materiału i przejrzyste przedstawienie logiki, jaka przyświecała Autorce opracowania.

Rozprawa obejmuje sześć rozdziałów, które odpowiadają celowi głównemu oraz celom szczegółowym pracy. Część teoretyczna (rozdziały 1 i 2) wprowadza w tematykę pracy, porządkuje nomenklaturę związaną z Yerba Mate oraz prezentuje podstawy teoretyczne związane z zarządzaniem jakością i zachowaniami konsumentekimi. Szczególną uwagę poświęcono metodzie Kano, stanowiącej główne narzędzie analizy wymagań konsumentekimi.

W część metodycznej (rozdział 3) zamieszczono przejrzysty opis procesu projektowania badanego produktu spożywczeo, doboru materiału badawczego oraz zastosowanych metod analitycznych, w tym statystycznych. Metodologia została opisana wystarczająco szczegółowo, co umożliwia weryfikację poprawności i powtarzalności zastosowanego podejścia badawczego.

Rozdziały 4-6 stanowią część empiryczną. Autorka przedstawia w nich wyniki badań konsumentekimi oraz analiz fizykochemicznych, odnosząc je do wymagań konsumentów i istniejącego stanu wiedzy. Analiza wyników została uzupełniona o zastosowanie metody Kano do identyfikacji i kategoryzacji wymagań jakościowych. Zwieńczeniem tej części jest opracowanie autorskiego modelu produktu Yerba Mate, integrującego subiektywne oczekiwania konsumentów z obiektywnymi cechami jakościowymi. Model został zapisany równaniem, które może służyć do oceny stopnia spełnienia wymagań konsumentekimi. Opracowany model stanowi interesujący element aplikacyjny pracy.

Rozprawę kończy podsumowanie wyników wraz z weryfikacją hipotez, sformułowaniem wniosków ogólnych oraz refleksją nad mocnymi stronami badań i ograniczeniami wynikającymi z przyjętego podejścia eksperymentalnego. Autorka formuluje także konkretne rekomendacje praktyczne dla producentów i sprzedawców, dzięki temu praca zyskuje wymiar wdrożeniowy.

Wyniki zostały przedstawione w sposób przemyślany i uporządkowany: najważniejsze dane zestawiono w tabelach, którym towarzyszą rzeczowe komentarze interpretacyjne. Autorka wykazała się nie tylko wiedzą merytoryczną, ale i dojrzałością w prowadzeniu naukowej argumentacji, co zasługuje na szczególne podkreślenie.

Podsumowując, układ pracy cechuje się przejrzystością i logiczną konstrukcją, sprzyjającą zrozumieniu przebiegu oraz rezultatów badań. Odpowiada on zarówno wymaganiom formalnym, jak i merytorycznym stawianym pracom doktorskim w dziedzinie nauk o zarządzaniu i jakości.

Ocena zastosowanego piśmiennictwa w ramach rozprawy

Bibliografia zawiera 298 pozycji literaturowych uporządkowanych w kolejności alfabetycznej, w większości anglojęzycznych; większość z nich została wydana po roku 2000. W spisie nie wydzielono spisu aktów prawnych i stron internetowych. Cytowane pozycje są przywołane poprawnie i generalnie zawierają pełne dane bibliograficzne. Opracowanie zawiera 42 rysunki i 57 tabel, które zostały umieszczone w wykazach.

Podsumowując, opracowanie zawiera wszystkie niezbędne elementy typowe dla rozpraw naukowych i od strony formalnej nie budzi moich zastrzeżeń.

4. Charakterystyka i ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Ocena celu pracy

Doktorantka jasno i precyzyjnie sformułowała cel główny pracy. Wskazała, że będzie to opracowanie modelu produktu spożywczeo uwzględniającego zależności pomiędzy obiektywnymi kryteriami jakości a subiektywną oceną konsumentką na przykładzie Yerba Mate. Założony cel jest ambitny, o wyraźnym charakterze aplikacyjnym. Cele szczegółowe są spójne z celem głównym i w logiczny sposób go rozwijają. Obejmują one analizę wymagań i oczekiwań konsumentów, identyfikację zależności pomiędzy tymi wymaganiami a parametrami jakościowymi produktu, a także ocenę potencjału autentyczności produktu spożywczeo. Zakres celów szczegółowych wskazuje na kompleksowe ujęcie problemu badawczego.

Doktorantka poprawnie powiązała hipotezę główną z celem głównym pracy. Właściwie odniosła ją do możliwości integracji wyników badań fizykochemicznych oraz konsumentekimi przy zastosowaniu metody Kano w celu identyfikacji zależności pomiędzy obiektywnymi a subiektywnymi wyróżnikami jakości. Hipotezy szczegółowe są poprawnie zbudowane i korespondują z hipotezą główną, a także z

celami badawczymi. Wykazują one logiczną spójność i są możliwe do weryfikacji na podstawie zgromadzonego materiału empirycznego. Pięć pytań badawczych zaproponowanych przez Doktorantkę jest logicznie powiązanych z celami pracy oraz hipotezami, co świadczy o dobrze przemyślanej strukturze rozprawy. Sformułowane pytania prowadzą do zgłębienia kluczowych aspektów problemu badawczego i umożliwiają wieloaspektową analizę zagadnienia.

Wartościowym uzupełnieniem części koncepcyjnej jest schemat modelu projektowanego produktu spożywczego, który w klarowny sposób ilustruje logikę badań oraz sekwencję etapów prowadzących do realizacji celu pracy. Zamieszczony schemat postępowania bardzo ułatwia odbiór merytoryczny rozprawy i wzmacnia jej walory aplikacyjne.

Podsumowując, w mojej opinii cel główny, cele szczegółowe, hipotezy oraz pytania badawcze zostały sformułowane poprawnie, są ze sobą spójne, a także adekwatne do zakresu i przedmiotu rozprawy.

Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych

Doktorantka zastosowała szeroki wachlarz metod badawczych, zarówno ilościowych, jak i jakościowych. Wykorzystała m.in. metodę Kano do identyfikacji i kategoryzacji wymagań konsumentów. Metoda ta, co wykazała w części teoretycznej pracy jest rzadko wykorzystywana do produktów spożywczych i stanowi istotny element nowości tej pracy. Doktorantka wykorzystała także badania ankietowe do oceny preferencji konsumentckich oraz badania fizykochemiczne, w których wykorzystano zaawansowane techniki, takie jak chromatografia cieczowa oraz spektrometria mas. Tak zróżnicowany zestaw narzędzi badawczych świadczy o wysokim poziomie kompetencji badawczych doktorantki oraz o jej umiejętności doboru metod odpowiednich do złożonego charakteru problemu badawczego.

Zastosowane podejście badawcze cechuje się wysokim poziomem spójności z celami pracy oraz hipotezami. Wybór metod został trafnie uzasadniony, a ich opis jest wystarczająco szczegółowy, by umożliwić replikację badań. Podkreślić też należy, że zakres zastosowanych testów statystycznych dobranych do charakterystyki analizowanych danych wskazuje na dobrą orientację doktorantki w metodach analizy danych. Zastosowane metody statystyczne zostały dobrane adekwatnie do charakteru danych i celów analizy. Autorka prawidłowo rozróżniła typy zmiennych (ilościowe, porządkowe i nominalne) i zastosowała właściwe testy statystyczne. Dla danych o rozkładzie normalnym wykorzystano testy zgodności chi-kwadrat oraz testy różnic między wskaźnikami struktury. W przypadku zmiennych porządkowych (w skali Likerta) zastosowano test Manna–Whitneya do weryfikacji różnic między dwiema próbami oraz test Kruskala–Wallisa dla układów jednoczynnikowych, co jest zgodne z dobrą praktyką analityczną przy danych niespełniających założeń parametrycznych. Dla danych nominalnych (jakościowych) doktorantka zastosowała test niezależności chi-kwadrat, co jest klasycznym i odpowiednim rozwiązaniem. Dodatkowo wyniki uzupełniła analizą odsetków wskazań, co zwiększa przejrzystość interpretacyjną rezultatów. W analizach fizykochemicznych również posłużyła się nieparametrycznym testem Kruskala–Wallisa oraz analizą post-hoc z użyciem testu Dunna z poprawką Bonferroniego – rozwiązanie to zasługuje na uznanie, ponieważ świadczy o świadomości konieczności kontroli błędu pierwszego rodzaju przy wielokrotnym porównywaniu grup. Doktorantka posłużyła się też analizą dyskryminacyjną, zaawansowanym narzędziem, pozwalającym na identyfikację zmiennych najlepiej różnicujących grupy.

W części metodycznej w sposób przejrzysty wskazano, które testy zostały wykorzystane do weryfikacji poszczególnych hipotez czy analiz, co świadczy o spójności metodologicznej i przemyślanym toku analizy. Takie podejście znacznie ułatwia odbiorcy śledzenie procesu dochodzenia do wniosków i podnosi wartość poznawczą rozprawy.

Warto podkreślić, że doktorantka porusza się z bardzo dużą swobodą zarówno w obszarze badań konsumentckich, jak i fizykochemicznych. W mojej opinii umiejętność integrowania wyników pochodzących z różnych źródeł danych oraz trafne wnioskowanie świadczą o wysokim poziomie dojrzałości naukowej Autorki rozprawy.

Podsumowując, dobór i zastosowanie metod badawczych w pracy oceniam bardzo wysoko. Świadczą one nie tylko o poprawności metodologicznej, ale także o niezwyklej dojrzałości Doktorantki jako badaczki.

Ocena części rozprawy dotyczącej omówienia wyników badań

W części teoretycznej doktorantka przedstawiła kompleksową charakterystykę botaniczną Yerba Mate, następnie opisała procesy produkcyjne w zależności od regionu pochodzenia oraz przedstawiła dane dotyczące międzynarodowego handlu tym produktem. Szczególnie wartościowy jest zaproponowany przez Doktorantkę autorski podział asortymentu Yerba Mate ze względu na kraj pochodzenia, strukturę suszu, skład, typ i sposób produkcji. Ten systematyzujący wkład może okazać się użyteczny zarówno dla naukowców, jak i praktyków. Mam jednak wątpliwości, co do jednego z wyróżników tj. kraju pochodzenia. W autorskim podziale wskazano jako kraj Urugwaj. Tymczasem Yerba Mate dostępna na rynku urugwajskim pochodzi z Brazylii, a Urugwaj nie jest krajem jej uprawy, o czym zresztą wspomina Autorka. W dalszej części pracy na stronie 88, w Tabeli 11, Urugwaj figuruje jako kraj deklarowany na opakowaniu. Proszę o wyjaśnienie podczas obrony, dlaczego mimo świadomości rynku docelowego nie zmodyfikowano kategorii klasyfikacyjnych, tak by były one bardziej zgodne z rzeczywistym pochodzeniem geograficznym surowca.

Dalsza część przeglądu literatury poświęcona została zagadnieniu jakości. Autorka prześledziła ewolucję tego pojęcia od starożytności po czasy współczesne, a następnie zawężyła rozważania do jakości żywności, wskazując kluczowe determinanty, takie jak: zdrowotność, atrakcyjność sensoryczna oraz dostępność. Na tym tle przedstawiła czynniki wpływające na jakość Yerba Mate oraz zaproponowała własną, autorską definicję jakości tego produktu, którą następnie szczegółowo omówiła.

Następnie Doktorantka przybliżyła definicje, klasyfikacje i przykłady zastosowań metod stosowanych w doskonaleniu jakości produktów spożywczych. Szczególną uwagę poświęciła metodzie Kano, w tym modelowi satysfakcji klienta, opisując również dotychczasowe próby jej wykorzystania. Trafnie zidentyfikowała lukę badawczą, a mianowicie to, że dotychczasowe zastosowanie tej metody w odniesieniu do produktów spożywczych było ograniczone.

W dalszej części Doktorantka odniosła się do teorii planowanego zachowania. Podkreśliła, że poznanie konsumenckich mechanizmów decyzyjnych może stanowić ważne uzupełnienie analizy w modelu Kano. Tego rodzaju podejście, łączące narzędzia zarządzania jakością z perspektywą psychologiczną, świadczy o holistycznym ujęciu problemu i zwiększa użyteczność wyników zarówno w wymiarze naukowym, jak i praktycznym.

Podsumowując część teoretyczną, przegląd literatury został przeprowadzony w sposób bardzo rzetelny i wnikliwy; jest bardzo dobrze osadzony na tle osiągnięć innych badaczy, dobrze nakreśla postawiony problem badawczy, wskazuje konieczność jego rozwiązania, co jest niezwykle trudne zwłaszcza ze względu na holistyczne podejście do problemu.

Część rozprawy poświęcona omówieniu wyników badań zasługuje na szczególne uznanie ze względu na jej kompleksowość, rzetelność oraz umiejętne wykorzystanie triangulacji metod badawczych. Triangulacja danych (zarówno źródeł, jak i metod) stanowi jeden z najmocniejszych punktów pracy i świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki. Doktorantka postawiła sobie ambitne zadanie: połączenia cech mierzalnych i niemierzalnych, obiektywnych i subiektywnych aspektów jakości produktu spożywczego, jakim jest Yerba Mate. Zadanie to wymagało nie tylko szerokiej wiedzy interdyscyplinarnej, ale również wysokich kompetencji metodologicznych, pozwalających na integrowanie danych pochodzących z różnych źródeł i poziomów analizy.

Wyniki badań zostały przedstawione w sposób przejrzysty i logiczny. Etap identyfikacji wymagań konsumenckich zaowocował zebraniem 28 cech Yerba Mate, które następnie zostały skategoryzowane zgodnie z metodą Kano jako: obowiązkowe, jednowymiarowe, atrakcyjne, obojętne, przeciwne i wątpliwe. Tu mam wątpliwość, co do poprawności: cechy przeciwne, czy może odwrócone czy odrzucone. Proszę o komentarz w tej kwestii.

Autorka stwierdziła, że cechy obowiązkowe i jednowymiarowe powinny być traktowane priorytetowo w procesie projektowania produktu, ponieważ ich brak może istotnie obniżyć konkurencyjność produktu na rynku.

Cennym elementem pracy była także analiza wpływu cech socjodemograficznych na percepcję wymagań wobec Yerba Mate. Doktorantka w sposób poprawny metodologicznie wykazała, że największe statystycznie istotne różnice występowały ze względu na płeć. Wyniki te zostały przełożone na praktyczne implikacje, a mianowicie opracowano dwa modele produktu: jeden dla kobiet

(uwzględniający 19 wymagań, w tym pięć dodatkowych, specyficznych dla tej grupy), drugi dla mężczyzn (14 wymagań). Stwierdzono, że wymagania atrakcyjne i przeciwne dla kobiet były oceniane jako obojętne przez mężczyzn. Świadczy to o trafnej interpretacji różnic percepcyjnych i potrzeb rynku.

Dodatkowym walorem analizy wyników jest ich konfrontacja z wynikami badań ilościowych. O ile w przypadku grupy mężczyzn uzyskano spójność między danymi z metody Kano a odpowiedziami ankietowymi, to w przypadku kobiet nie potwierdzono tej zależności. Doktorantka trafnie identyfikuje możliwą przyczynę w ograniczonej liczebności próby. Takie krytyczne podejście do własnych wyników świadczy o rzetelności naukowej i wysokim poziomie autorefleksji badawczej.

Autorka pracy zidentyfikowała najczęściej wybierane marki Yerba Mate i na tej podstawie dobrała próbki do dalszych analiz fizykochemicznych. Uwzględniła również informacje o czynnikach decydujących o wyborze produktu przez konsumentów.

W dalszej części omówienia wyników Doktorantka przeprowadziła szczegółową analizę wpływu czynników socjodemograficznych na percepcję i wyczuwalność smaków. Trafnie zidentyfikowała, że płeć respondentów różnicuje odczuwanie smaku owocowego: kobiety w zdecydowanie większym stopniu wskazywały na jego obecność, co dodatkowo korelowało z wcześniejszymi ustaleniami, tj. dodatki owocowe są cechą atrakcyjną z punktu widzenia tej grupy konsumentów. Ta obserwacja może bezpośrednio przekładać się na projektowanie składu produktu oraz komunikację marketingową. W tym kontekście proszę o wyjaśnienie, które z podejść – subiektywne czy obiektywne – powinno dominować w komunikacji marketingowej producenta i dlaczego.

Doktorantka rozszerzyła zakres analizy o sposób przygotowania Yerba Mate, uwzględniając naczynko i metodę parzenia, w odniesieniu do cech demograficznych konsumentów.

Autorka zidentyfikowała też realne bariery konsumpcji Yerba Mate, do których należą: zbyt skomplikowany sposób przygotowania, intensywny smak oraz zbyt wysoka cena. Taka diagnoza stanowi istotną wartość praktyczną, ponieważ daje wyraźne wskazówki producentom i sprzedawcom, które obszary należy rozwijać. Doktorantka wskazała konkretne działania tj. edukacja konsumentów nt. sposobu przygotowania naparu, wprowadzenie wariantów smakowych o łagodniejszym profilu czy intensyfikacja komunikacji produktowej w mediach społecznościowych (Instagram, Facebook, YouTube). Mimo zaprojektowania dwóch odmiennych modeli produktów (dla kobiet i mężczyzn), działania marketingowe mogą korzystać z tych samych narzędzi komunikacyjnych. Proponowane działania mają znaczenie praktyczne, ponieważ mogą przyczynić się do zwiększenia liczby konsumentów, poprawy ich zadowolenia i lojalności wobec marki.

W kolejnym etapie badań Doktorantka skupiła się na określeniu profilu zapachowego badanych produktów Yerba Mate. W tym celu przeprowadziła oznaczenie lotnych związków organicznych (LZO) w suszu. Na podstawie analizy jakościowej chromatogramów zidentyfikowała 326 związków, co świadczy o wysokim stopniu złożoności produktu i dużej dokładności pomiarowej. Następnie, z dużą starannością, wyeliminowała związki nieopisywane w literaturze naukowej, pozostając przy tych, które mają udokumentowany wpływ na profil zapachowy. Związki te zaklasyfikowała do 11 grup zapachowych (owocowy, kwiatowy, zielony, herbaciany, ziołowy, miętowy, drzewny, cytrusowy, słodki, kwaśny, tłusty, tytoniowy, dymny).

Oprócz tego Doktorantka zidentyfikowała związki występujące sporadycznie tj. w pojedynczych próbkach i w niskich stężeniach, uznając, że ich wpływ na ogólny profil zapachowy jest marginalny. W odniesieniu do 68 związków, dla których nie udało się określić zapachu lub były one uznawane za bezzapachowe, również wykazała właściwą ostrożność interpretacyjną. Cennym elementem analizy było także zidentyfikowanie związków pochodzących z materiałów opakowaniowych. Doktorantka słusznie zauważyła, że mogły one maskować rzeczywisty profil sensoryczny produktu.

Kolejnym krokiem była identyfikacja związków dominujących, tj. występujących najczęściej lub w największym stężeniu (w sumie 34 LZO), z których większość należała do grupy terpenoidów i aldehydów, związków o wysokiej intensywności zapachu. Ten etap analizy nie tylko pozwolił na dokładniejszą charakterystykę produktu, ale także na potencjalne wyodrębnienie „profilu zapachowego” reprezentatywnego dla Yerba Mate.

Następnie Autorka podjęła próbę wykorzystania różnic w obecności wybranych związków do oceny autentyczności produktów w zależności od kraju pochodzenia. Choć tylko w czterech przypadkach uzyskała istotne statystycznie różnice, to sama próba takiej analizy jest warta

podkreślenia. Wyniki pozwoliły przypisać dominujące zapachy do krajów pochodzenia: dla Yerba Mate argentyńskiej były to zapachy „green”, „frutti” i „floral”; dla paragwajskiej – „floral”, „minty” i „frutti”; dla brazylijskiej – „green”, „citrus” i „frutti”; a dla urugwajskiej – „green”, „frutti” i „citrus”.

Kandydatka podjęła również próbę pogłębionej analizy wyników w kontekście zależności pomiędzy obiektywnymi wyróżnikami jakości (takimi jak zawartość lotnych związków organicznych – LZO), a subiektywnymi kryteriami oceny wyrażanymi przez konsumentów w ramach zastosowanej metody Kano. Takie podejście należy uznać za bardzo trafne metodologicznie, ponieważ pozwala na powiązanie chemicznych cech produktu z oczekiwaniami i percepcją konsumentką, co wzmacnia aplikacyjny wymiar pracy.

Dzięki przeprowadzonym analizom Doktorantka określiła subiektywne wymagania konsumentów względem określonych cech sensorycznych, w szczególności zapachu dymnego (uznanego za cechę przeciwną) oraz zapachu przypominającego zieloną herbatę (zaklasyfikowanego jako cecha atrakcyjna, zwłaszcza w opinii kobiet). Autorka wskazała konkretne związki chemiczne odpowiedzialne za kształtowanie tych zapachów, co stanowi wartość dodaną zarówno z perspektywy poznawczej, jak i praktycznej (np. dla producentów chcących projektować produkty zgodnie z preferencjami wybranych segmentów rynku).

W kolejnym etapie pracy Doktorantka skupiła się na oznaczeniu związków bioaktywnych obecnych w naparach Yerba Mate. Analiza ta objęła związki odpowiedzialne za działanie pobudzające, prozdrowotne i wspomagające odchudzanie, a także czynniki warunkujące możliwość wielokrotnego parzenia suszu oraz wpływające na intensywność smaku, zarówno gorzkiego, jak i łagodnego, w zależności od kraju pochodzenia produktu. Taki zakres badania jest wartościowy z punktu widzenia możliwości różnicowania produktów na rynku i ich potencjalnej identyfikacji geograficznej.

W efekcie przeprowadzonych analiz Doktorantka zidentyfikowała 128 związków bioaktywnych należących przede wszystkim do kwasów fenolowych (które okazały się dominujące), a także saponin, flawonoidów i ich pochodnych oraz metyloksantyn.

Autorka powiązała zawartość określonych związków (takich jak np. kofeina, teobromina, rutyna) z poziomem satysfakcji konsumentów, a analiza statystyczna wykazała dodatnie korelacje między stężeniem poszczególnych związków bioaktywnych, co świadczy o ich współwystępowaniu i wspólnym wpływie na cechy funkcjonalne naparów. Działanie pobudzające, prozdrowotne i odchudzające są przez konsumentów klasyfikowane jako wymagania atrakcyjne w modelu Kano, a ich spełnienie w istotny sposób wpływa na pozytywną ocenę produktu. Z tego względu wysoka zawartość związków bioaktywnych może stanowić przewagę konkurencyjną danego produktu.

Doktorantka wykazała, że najmniejsza liczba związków bioaktywnych występowała w produktach pochodzących z Argentyny. Na tej podstawie doktorantka stwierdziła, że Yerba Mate argentyńska w najmniejszym stopniu spełnia oczekiwania konsumentów w zakresie kluczowych cech funkcjonalnych w tym działania pobudzającego, zdrowotnego, wspomagającego odchudzanie oraz możliwości wielokrotnego parzenia. Z kolei produkty brazylijskie i urugwajskie wykazały większe podobieństwo pod względem zawartości związków hydroksycynamonowych, kwasów fenolowych oraz metyloksantyn, co wskazuje na możliwą zbieżność cech jakościowych w obrębie tych krajów pochodzenia.

W ostatnim rozdziale doktorantka przedstawiła autorski model produktu Yerba Mate, opracowany na podstawie zestawienia subiektywnych (konsumentkich) oraz obiektywnych wyróżników jakości. Model ten został szczegółowo omówiony z uwzględnieniem różnic w wymaganiach kobiet i mężczyzn, jak również cech wcześniej zidentyfikowanych jako istotnie różnicujące preferencje.

W efekcie kandydatka zaproponowała funkcję opisującą poziom spełnienia kluczowych wymagań konsumentkich, którą określa jako „autorski wzór”. W mojej ocenie trafniejszym terminem byłaby jednak „funkcja opisująca model”. Sam model stanowi interesujące, aplikacyjne narzędzie, pozwalające na mierzalną i powtarzalną ocenę stopnia dopasowania produktu do oczekiwań konsumentkich. Niewątpliwą zaletą tego podejścia jest jego potencjalna uniwersalność – po odpowiednim dopasowaniu może być zastosowane również do innych kategorii produktów żywnościowych.

W dalszej kolejności Autorka sformułowała rekomendacje dla producentów i dystrybutorów Yerba Mate, oparte na wynikach badań i analiz. Kandydatka zaproponowała konkretne wskazówki dotyczące możliwości doskonalenia jakości produktu – zarówno w wymiarze sensorycznym, jak i chemicznym – z uwzględnieniem zróżnicowanych oczekiwań konsumentów. Cennym wkładem są również zaproponowane kryteria oceny autentyczności produktu, oparte na obecności określonych związków chemicznych, traktowanych jako wyróżniki jakości związane z krajem pochodzenia.

W końcowej części rozprawy autorka odniosła się do postawionych hipotez badawczych, dokonując ich weryfikacji. Główna hipoteza oraz hipoteza H1 zostały pozytywnie zweryfikowane, natomiast hipotezę H2 odrzucono. Hipoteza H3 została zweryfikowana pozytywnie, co świadczy o logicznym powiązaniu pomiędzy przyjętą koncepcją badawczą, analizą danych oraz formułowanymi wnioskami. Autorka poprawnie sformułowała osiem wniosków i stwierdzeń ogólnych, które w sposób spójny i logiczny wynikają z przeprowadzonej części badawczej. Wnioski te odnoszą się bezpośrednio do postawionych celów pracy oraz hipotez i są dobrze osadzone w uzyskanych wynikach.

Na uznanie zasługuje fakt, że Autorka nie tylko podsumowała efekty swoich badań, ale również z odpowiednią refleksją wskazała ograniczenia pracy, zarówno metodologiczne, jak i wynikające z zakresu doboru próby czy dostępności danych. Jednocześnie podkreśliła mocne strony opracowania, wskazując elementy nowatorskie, takie jak autorska definicja jakości Yerba Mate, opracowany model produktu oraz propozycja jego operacjonalizacji w formie funkcji.

Na zakończenie Autorka zaproponowała kierunki dalszych badań, które mogą stanowić naturalną kontynuację prowadzonych analiz. Propozycje te są sensowne i osadzone w kontekście zauważonych luk badawczych, a także realnych potrzeb sektora spożywczego.

Podsumowując, omówienie wyników badań w rozprawie doktorskiej zostało przeprowadzone na bardzo wysokim poziomie, ze względu na zastosowanie triangulacji metod badawczych, holistyczne podejście, głęboką analizę oraz umiejętność formułowania praktycznych i trafnych wniosków. Przedstawione wyniki są klarowne, przejrzyste i tworzą logiczny ciąg myślowy. Rozumowanie jest spójne, a sposób prezentacji rezultatów świadczy o wysokim poziomie kompetencji metodologicznych i analitycznych doktorantki. Na szczególne uznanie zasługuje umiejętność jasnego i precyzyjnego komentowania danych oraz dojrzała dyskusja naukowa, w której autorka trafnie przywołuje literaturę przedmiotu i w sposób rzetelny porównuje uzyskane przez siebie wyniki z dorobkiem innych badaczy.

Informacje o ewentualnych nieprawidłowościach

Rozprawa napisana jest bardzo dobrym językiem, układ i struktura pracy jest prawidłowa. Praca jest również bardzo dobrze przygotowana od strony edycyjnej, błędy edytorskie są nieliczne. Z formalnego obowiązku recenzenta muszę o nich wspomnieć:

W kilku fragmentach rozprawy można zauważyć przypadki, w których zdania rozpoczynają się spójnikami takimi jak „stąd” czy „wobec czego” (np. s. 52, s.88, s. 130), nie zawierają pełnej myśli lub brakuje im jasnego odniesienia do poprzedniego kontekstu. Powoduje to pewne zakłócenia w płynności lektury i może utrudniać zrozumienie toku rozumowania.

Na stronie 47, wers 2. jest „Bacillus susubtilis” powinno być „Bacillus subtilis”.

Na tej samej stronie Autorka niepoprawnie używa określenia „mineraty”, powinna użyć terminu „związki mineralne”.

Na stronie 68, zastosowano niefortunne sformułowanie „urozmaicone nazewnictwo”. Wydaje się, że trafniejszym określeniem w tym kontekście byłoby „niejednorodne nazewnictwo”.

Na stronie 89: Autorka stwierdza, że jednym z kryteriów klasyfikacji były „skomplikowane i kosztowne badania fizykochemiczne”. Jak uzasadnić takie podejście w kontekście doboru prób badawczych? Czy istnieje ryzyko, że wpłynęło to na reprezentatywność próby?

Na stronie 92, schemat zamieszczony na Rysunku 12 nie ma tytułu (jest w spisie treści); ponadto wygląda na wersję roboczą, nie zawiera bezpośredniego odniesienia do pytań badawczych ani celów pracy. Proszę o przedstawienie na obronie jego poprawionej wersji, odpowiednio opisanej i osadzonej w strukturze badawczej.

Zamieszczony na stronie 171, rysunek 32 został niepoprawnie zatytułowany jako „Stężenie wybranych lotnych związków organicznych w badanych produktach z uwzględnieniem kraju pochodzenia”. Moim zdaniem to „charakterystyczne chromatogramy dla próbek z danego kraju

pochodzenia ze względu na obecność LZO”. Tytuł wprowadza czytelnika w błąd, co do charakteru prezentowanych danych.

W tabeli 40 przedstawiono nazwy dominujących związków oraz grup zapachowych w języku angielskim, mimo że wcześniej (np. strona 165) wprowadzono terminologię w języku polskim. Z punktu widzenia spójności redakcyjnej oraz przejrzystości, wskazane byłoby ujednolicenie terminologii i trzymanie się raz przyjętej konwencji; ze względu na język pracy - polskojęzycznej.

Na stronie 188 błędnie przywołano rysunek 41, powinien być przywołany rys. 36. Przedstawione powyżej uchybienia, nie wpływają na wartość merytoryczną pracy.

Ocena czy rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego

Oceniana rozprawa doktorska jest niewątpliwie oryginalnym dziełem naukowym, w którym Kandydatka podjęła się ambitnej i złożonej tematyki oceny jakości Yerba Mate, łącząc w unikalny sposób podejście fizykochemiczne z oceną subiektywną konsumentów przy wykorzystaniu metody Kano oraz teorii planowanego zachowania. Opracowanie autorskiej definicji jakości produktu, propozycja klasyfikacji Yerba Mate oraz sformułowanie modelu jakościowego w formie funkcji opisującej stopień spełnienia oczekiwań konsumentów świadczą o wysokim poziomie oryginalności. W szczególności zastosowanie triangulacji danych oraz integracja wyników badań laboratoryjnych z analizą oczekiwań różnych grup konsumentów wskazuje na nowatorskie podejście do problemu.

Ocena czy rozprawa prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie

Doktorantka wykazała dobre przygotowanie teoretyczne, w tym wiedzę w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości. W części teoretycznej kandydatka przedstawiła kluczowe pojęcia i koncepcje, takie jak jakość żywności, determinanty satysfakcji konsumentów, instrumentarium zarządzania jakością oraz zastosowanie metody Kano i jej omówienie. Kandydatka trafnie zidentyfikowała luki badawcze i osadziła swoją pracę w kontekście współczesnych wyzwań i trendów badawczych, co potwierdza jej dojrzałość naukową i ugruntowaną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr inż. Natalii Weroniki Kłopotek prezentuje wymagany poziom merytoryczny, posiada istotne elementy nowatorskie oraz znaczną wartość aplikacyjną. Zagadnienie właściwie umiejscowiono na tle literatury przedmiotu. Część doświadczalna została przedstawiona jasno i przejrzysto. Badania przeprowadzono konsekwentnie, z użyciem dobrze dobranych, metod badawczych. Poprawnie przeprowadzono analizę uzyskanych danych, a prawidłowa interpretacja wyników pozwoliła na sformułowanie wniosków, które nie wykraczają poza uzyskane wyniki. Autorka poprawnie zweryfikowała postawione hipotezy badawcze, a sformułowane wnioski korespondują z nakreślonym celem badań.

Podsumowując, przedstawiona do oceny rozprawa doktorska, w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim w myśl ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zmianami). W związku z tym wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Natalii Weroniki Kłopotek dalszych etapów postępowania prowadzącego do otrzymania stopnia naukowego dra w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości.

Na wyróżnienie zasługuje umiejętne połączenie metod ilościowych, jakościowych oraz analiz fizykochemicznych z rzadko stosowaną w ocenie żywności metodą Kano. Znaczącym osiągnięciem jest też opracowanie autorskiego modelu w postaci funkcji opisującej stopień spełnienia oczekiwań konsumentów (subiektywnych) na podstawie obiektywnych parametrów fizykochemicznych oraz sensorycznych (obiektywnych). Zaproponowany model ma potencjał wdrożeniowy i może zostać wykorzystany do innych kategorii produktów

Mając na uwadze powyższe argumenty i wysoką wartość merytoryczną rozprawy składam wniosek do Wysockiej Rady o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Natalii Weroniki Kłopotek pt. „Wykorzystanie wielokryterialnego podejścia do oceny jakości produktu spożywczego na przykładzie Yerba Mate”.

prof. dr hab. inż. Małgorzata Krzywonos