

Kraków, 08.02.2022 r.

Dr hab. inż. Michał Halagarda, prof. UEK

Katedra Jakości Produktów Żywnościowych

Instytut Nauk o Jakości i Zarządzania Produktem

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Kai Katarzyny Karwowskiej pt. „Innowacyjne metody określania jakości i badania autentyczności herbat Pu-erh”

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Śmiechowskiej oraz dr. hab. inż. Przemysława Dmowskiego, prof. UMG

Przedstawiona do recenzji rozprawa liczy łącznie z załącznikami 173 strony. Praca składa się ze wstępu, siedmiu rozdziałów, podsumowania i wniosków, spisu literatury, spisu źródeł internetowych, spisu rysunków i tabel oraz załączników. Cytowana w pracy literatura obejmuje 191 pozycji, z czego 169 to publikacje obcojęzyczne. Dodatkowo Autorka wykorzystowała 1 akt prawny, 4 normy, 1 zgłoszenie patentowe, 5 dokumentów elektronicznych, 18 stron internetowych. Warto podkreślić, iż 82 pozycje literaturowe to publikacje z ostatnich pięciu lat.

Wyselekcjonowany zestaw oryginalnych źródeł obejmuje praktycznie wszystkie krajowe publikacje oraz najważniejsze światowe dotyczące tematyki związanej z jakością herbaty Pu-erh. Można uznać zatem, że jest on trafny i świadczy o bardzo dobrej znajomości literatury dotyczącej tematyki pracy doktorskiej.

Praca ma charakter teoretyczno-empiryczny. Wyróżnić w niej można dwie części: literaturową (rozdziały 1-4), liczącą 51 stron i badawczą (rozdziały 5-7), liczącą 77 stron. Praca jest merytorycznie spójna i posiada logiczny układ treści przy zachowaniu odpowiednich proporcji objętościowych.

W pracy Autorka podejmuje problematykę oceny autentyczności i jakości herbaty Pu-erh, która jest dostępna na polskim rynku. Jako materiał odniesienia przyjęto próbki sprowadzone na potrzeby pracy badawczej bezpośrednio z Chin. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż brakuje podobnych opracowań, gdzie poddaje się analizie produkty dostępne dla konsumentów w Polsce. Wydaj się zatem, że głównym celem pracy nie jest identyfikacja ogólnych zależności dotyczących różnych rodzajów herbaty Pu-erh, a ocena możliwości dyskryminacji jakości i autentyczności herbaty, istotnych z konsumenckiego punktu widzenia. Z tego względu praca doskonale wpisuje się w obszar badawczy Nauk o zarządzaniu i jakości.

Część literaturowa napisana jest w przemyślany sposób i dowodzi znajomości podjętej w pracy tematyki.

Wstęp wprowadza w zagadnienia poruszane w pracy. Wskazując przyczyny podjęcia pracy autorka zwraca uwagę na braki w wiedzy sprzedawców na temat oferowanych herbat Pu-erh. Autorka powinna jednak zwrócić uwagę, iż są to jej spostrzeżenia sformułowane na podstawie analizy rynku przeprowadzonej na terenie Trójmiasta. Doktorantka podkreśla również, iż przeprowadzone badania wypełniają lukę empiryczną związaną z brakiem podstawowych badań w zakresie porównawczej oceny jakości naparów Raw i Ripe Pu-erh. Stwierdzenie to należałoby doprecyzować, gdyż badania dotyczące tych rodzajów herbaty były prowadzone, a Autorka w swojej pracy powołuje się na ich wyniki.

W kolejnych rozdziałach Doktorantka przedstawia informacje dotyczące pochodzenia surowców do produkcji herbaty Pu-erh, a także procesu jej produkcji i jego wpływu na jakość produktu końcowego. Ponadto wskazuje różnice pomiędzy elementami procesu technologicznego wykorzystywanymi do produkcji różnych rodzajów herbaty Pu-erh. Autorka prezentuje również informacje na temat rynku tej herbaty oraz omawia regulacje prawne jej dotyczące, a także analizuje wpływ jej spożywania na organizm człowieka. Ponadto Doktorantka omawia problematykę identyfikacji autentyczności pochodzenia i rodzaju herbaty Pu-erh oraz dokonuje przeglądu metod wykorzystywanych do identyfikacji i dyskryminacji jakościowej tych produktów.

Oceniając część literaturową chciałbym podkreślić, że Autorka wykazała się bardzo dobrą znajomością zagadnień dotyczących prezentowanej tematyki, a także umiejętnością ich syntetycznego przedstawiania oraz analitycznym i krytycznym podejściem do dorobku innych autorów. Korzystała z bardzo szerokiego spektrum pozycji literaturowych, których dobór i aktualność jest odpowiednia do poruszanych zagadnień.

Należy jednak zwrócić uwagę, iż niektóre fragmenty (np. str. 14, linie 7-9) nie są związane z istotą prowadzonych badań i mogłyby zostać usunięte z pracy. Ponadto w tym miejscu chciałbym prosić Autorkę o wyjaśnienie kilku kwestii:

1. Na stronie 16 Autorka wskazuje, iż w niektórych przypadkach porażenie krzewów przez szkodniki jest korzystne. Nasuwa się więc pytanie, kiedy?
2. Na stronie 21 Autorka twierdzi, iż przebieg i czas trwania procesu produkcyjnego herbaty Pu-erh przekłada się na wielkość popytu. Czy taka korelacja została potwierdzona? Jeśli tak to należałoby przywołać źródło.
3. Na stronie 23 Autorka wskazuje, iż zbyt długie prowadzenie etapu zwijania skutkuje możliwością kilkukrotnego parzenia herbaty. Dostrzegam pewną niespójność, gdyż taka możliwość wykorzystania herbaty jest jej pożądaną cechą.
4. Na stronie 24, linia 5 Autorka informuje, iż najczęściej herbatę Pu-erh prasuje się do postaci dysku, a w dalszej części pracy posługuje się już pojęciem ciastka. Może warto byłoby w tym miejscu podać określenie alternatywne (ciastko), np. w nawiasie?
5. Również na stronie 24 Autorka wskazuje, iż proces dojrzewania herbaty Pu-erh nadaje jej unikatowych walorów ekonomicznych. Przypuszczam, że jest to niefortunne stwierdzenie, które może wynikać z pewnego skrótowego myślowego. Jakkolwiek proszę o wyjaśnienie tej kwestii.
6. Na stronie 25 Autorka porusza zagadnienia związane z rozwojem pleśni. Może warto byłoby w tym miejscu odnieść się do aspektu zdrowotnego? Jest on omówiony w dalszej części pracy, ale choćby zwrócenie uwagi czytelnika na ten aspekt i zasygnalizowanie problemu wydawałoby się wskazane.
7. Na stronie 28 linia 15 sugerowałbym użycie czasu teraźniejszego, co lepiej wskazuje na ogólny trend zmian.
8. Na stronie 35 Autorka używa zwyczajowej nazwy związku chemicznego (glutaminian). W pracy naukowej, poza szczególnym wyjątkami, wskazane jest stosowanie nazw systematycznych związków, w tym przypadku kwas L-glutaminowy.
9. Na stronie 36 Autorka informuje, iż pojawiają się pojedyncze opracowania nie potwierdzające działania hipocholesterolemicznego herbaty Pu-erh. Należy wskazać jakie to opracowania.
10. Podobnie na stronie 36 autorka wskazuje, iż 4 związki są odpowiedzialne za niektóre z opisywanych powyżej właściwości. W tym miejscu należałoby przypisać określone właściwości do wymienionych składników herbaty.

11. Informacje na temat zasad sprzedaży herbaty Pu-erh pojawiają się kilkakrotnie w pracy. Wskazane byłoby, aby te treści zostały przedstawione w jednym fragmencie pracy, zwłaszcza że jest to wątek poboczny.
12. Na stronie 55 Autorka sugeruje, iż badania prowadzone przez Wang i in. były trudne. Na jakie podstawie autorka wyciągnęła taki wniosek?

W rozdziale piątym pracy Autorka wskazała główny cel pracy, którym była próba określenia parametrów pozwalających na identyfikację rodzajów herbaty Pu-erh oraz cel szczegółowy, którym była ocena jakości herbaty Pu-erh dostępnej na trójmiejskim rynku w aspekcie jej autentyczności, za pomocą wybranych metod analitycznych.

Autorka przedstawia także zakres pracy. Dla zrealizowania celu pracy Doktorantka postawiła cztery następujące hipotezy merytoryczne:

1. Herbaty Pu-erh na lokalnym rynku charakteryzują się niższą jakością – pod kątem zawartości rozpuszczalnego kwasu szczawiowego oraz ogólnej liczby grzybów na powierzchni suszu – w porównaniu z herbatami sprowadzonymi bezpośrednio z Chin.
2. Herbaty Pu-erh obecne na lokalnym rynku nie stanowią tradycyjnej wersji tej herbaty.
3. Sposób produkcji herbaty Pu-erh determinuje obecność substancji, stanowiących markery Raw i Ripe Pu-erh.
4. Metody fluorymetryczne mogą być skutecznie wykorzystywane do identyfikacji Raw i Ripe Pu-erh.

Wydaje się jednak, że cel szczegółowy przedstawiony przez Autorkę jest równoważny celowi głównemu pracy i za taki powinien być uznany. Ponadto w tym miejscu chciałbym prosić Autorkę o doprecyzowanie celu pracy w kontekście rozumienia pojęcia autentyczności.

Część empiryczną pracy rozpoczyna rozdział 6, który dotyczy metodyki badań oraz przedstawia charakterystykę grupy badawczej. Warto podkreślić dobre przygotowanie programu badawczego, którego realizacja wymagała od Doktorantki dużego zaangażowania.

W przypadku charakterystyki materiału badawczego należałoby już na wstępie zaznaczyć dlaczego zdecydowano się na wprowadzenie rodzaju *Maocha* do badań. Ponadto Autorka wskazuje, iż jedna z analizowanych herbat była rodzaju Vintage Raw, ale brakuje takiej informacji w tabeli 6.1, gdzie zestawiono informacje na temat materiału badawczego.

W przypadku herbat zakupionych na trójmiejskim rynku opis rodzaju odbiega od tego przygotowanego dla produktów sprowadzonych bezpośrednio z Chin. W miejsce informacji, iż jest to herbata czerwona należałoby wskazać, że brakuje danych do klasyfikacji.

Metody badań zostały przedstawione poprawnie i wyczerpująco. Jedyne na stronie 71 Doktorantka pisze o naczynku pomiarowym, a następnie szklanej szalce pomiarowej, podczas gdy mamy tutaj do czynienia ze szklaną kuwetą. W celu opracowania uzyskanych wyników Doktorantka wykorzystwała metody statystyczne. Ich dobór jest w pełni prawidłowy, co świadczy o dobrym zrozumieniu badanych zjawisk i zależności. Niemniej jednak wątpliwości budzi dobór liczebności próbek materiału badawczego, który uniemożliwia pełną analizę statystyczną oraz poprawne wnioskowanie w kontekście zauważonych zależności pomiędzy analizowanymi parametrami wariantów herbaty.

W rozdziale 7 Autorka przedstawia i omawia wyniki badań własnych. Uzyskane przez Autorkę dane pozwoliły na opisanie barwy przy pomocy parametrów $L^* a^* b^*$ i potwierdzenie możliwości różnicowania rodzajów herbat Pu-erh. Moje wątpliwości budzi stwierdzenie Doktorantki, iż tylko potencjalnie można wykorzystać pomiar parametrów barwy naparu do odróżnienia herbaty Raw i Ripe Pu-erh. Wszak Autorka w części teoretycznej pracy informuje, że taka dyskryminacja możliwa jest nawet bez wykorzystania specjalistycznego sprzętu. Oczywiście inaczej rzecz się ma w przypadku różnicowania herbat Vintage Raw i Ripe. Ponadto mam zastrzeżenie do interpretacji wartości parametru a wynoszącej $-1,36$ (strona 78). Czy na pewno przy takiej wartości możemy wskazać, że dominowało zabarwienie zielone?

W dalszej części pracy Doktorantka przedstawia wyniki pomiaru całkowitej zawartości związków fenolowych oraz aktywność przeciwutleniającej. Prawidłowe i pełne wnioskowanie uniemożliwia jednak zbyt mała liczebność przebadanych próbek oraz brak pełnej informacji na temat metod produkcji herbaty. Ponadto wydaje się, że ciekawym z konsumenckiego punktu widzenia byłoby porównanie aktywności przeciwutleniającej herbat Vintage Raw i Ripe jako produktów, które z założenia powinny być zbliżone swoimi właściwościami. Na stronie 90 przedstawiono niewłaściwe wyniki testu TEAC w przypadku zielonej herbaty (linia 6). Mam też wątpliwości co do uznania herbat dostępnych na rynku za rodzaj Ripe na podstawie całkowitej zawartości związków fenolowych (str. 95). Może lepiej było wskazać, iż wyniki te pozwalają przypuszczać, że jest to ta wersja herbaty?

W dalszej części rozdziału Autorka dokonuje analizy zawartości wybranych polifenoli. Po raz kolejny zbyt mała liczebność próby badawczej uniemożliwia wnioskowanie, a uzyskane zależności, jak potwierdza sama Autorka, mogą mieć charakter przypadkowy. Wyniki dają

jednak pewne wskazówki co do kierunku dalszych badań np. w kontekście wpływu mikroorganizmów obecnych w herbacie na zawartość wybranych związków fenolowych. Ponadto wartością dodaną pracy jest zauważenie potencjalnego kryterium dyskryminacyjnego rodzajów herbaty Pu-erh, którym jest stosunek kwasu galusowego do teogaliny. Wyniki te jednak muszą zostać potwierdzone na większej próbie badawczej.

Doktorantka przeprowadziła również porównawczą analizę materiału badawczego pod kątem zawartości rozpuszczalnego kwasu szczawiowego. Niestety poprawne wnioskowanie ponownie uniemożliwiła zbyt mała ilość przeanalizowanych próbek herbaty oraz brak szczegółowych informacji na temat pochodzenia surowca, technologii produkcji oraz warunków magazynowania i transportu. Wartością dodaną przeprowadzonych badań jest jednak wskazanie kierunku do dalszych analiz, zwłaszcza że jak zauważa Doktorantka podobnych wyników brakuje w literaturze. Ponadto Autorka podjęła również próbę porównawczej oceny jakości herbaty oferowanej na terenie Trójmiasta i herbaty sprowadzonej bezpośrednio z Chin na podstawie zawartości rozpuszczalnego kwasu szczawiowego oraz ogólnej liczby drożdży i pleśni. Należałoby jednak zaznaczyć, iż są to wybrane parametry jakości herbat, powiązane z jej wpływem na zdrowie konsumentów. Ocenę ogólnej zawartości mikroorganizmów należy ocenić pozytywnie, gdyż daje ona informację o warunkach higienicznych w zakładzie produkcyjnym, właściwym bądź niewłaściwym przeprowadzeniu procesu technologicznego oraz warunkach panujących w trakcie magazynowania i transportu. Z punktu widzenia oceny bezpieczeństwa zdrowotnego herbaty konieczne byłoby jednak przeprowadzenie badań mających na celu weryfikację obecności mikroflory patogennej oraz toksyn przez nią wytwarzanych. Takich analiz niestety brakuje w pracy.

Zasadniczą wartość dysertacji dostrzegam w przeprowadzonych badaniach fluorymetrycznych. Ich rezultaty nie dały jednoznacznej odpowiedzi w kontekście możliwości wykorzystania widma fluorescencyjnego do dyskryminacji rodzajowej herbaty Pu-erh. Niemniej jednak uzyskane dane stanowią przyczynek do dalszych badań w tym zakresie.

W końcowej części pracy Autorka sformułowała wnioski i zweryfikowała hipotezy badawcze. Moje wątpliwości budzi jednak to, czy przy tak małej liczbie próbek w przypadku hipotezy trzeciej i czwartej było to możliwe? Ponadto w przypadku hipotezy drugiej czy biorąc pod uwagę fakt, iż jak Doktorantka sama wskazała we wnioskach, w jednym skupieniu znalazły się herbaty Ripe i Raw Vintage oraz dwie herbaty z rodzimego rynku można definitywnie stwierdzić, iż owe dwie herbaty były wersją Ripe?

Streszczenie rozprawy doktorskiej jest napisane poprawnie. Przedstawia motywy podjęcia tematu, cele pracy i główne wnioski.

W znacznej mierze Autorka w swoich rozważaniach poprawnie wykorzystuje literaturę przedmiotu, a cytowania zredagowane są w sposób poprawny. Niemniej jednak, niektóre akapity wymagają podania stosownego źródła np. str. 60, akapity 1, 2 i 3.

Rozprawa napisana jest poprawnym językiem, a przeprowadzona dyskusja i wnioskowanie świadczą o dojrzałości naukowej Doktorantki. W pracy występują jedynie drobne błędy językowe i edytorskie np. str. 6, linia 16 - słowo "jej" nie jest potrzebne; str. 15, linia 34 – zdanie wymaga korekty stylistycznej, str. 16 linia 31 „żywiczne” nie „żywicze”; str. 19, linie 9-11 – szyk zdania wymaga korekty; strona 35, linia 19 – użycie słowa „następnie” wskazuje na jakąś kolejność czynności, podczas gdy tutaj jej nie było. Sugerowałbym usunięcie tego słowa; str. 36, linia 9 – brakuje słowa „sprzyjają”; str. 36, linia 14 – brakuje słów „jej spożycie”; strona 56, linia 4 – brakuje zaznaczenia akapitu; str. 78, linia 4 – „zabarwienie” nie „zabarwieniem”; mg GAE piszemy rozdzielnie (np. str. 86), jednostki, za wyjątkiem %, z liczbami piszemy rozdzielnie (np. str. 93, 96, 111), str. 104, linia 12 – „galusowego” nie galuswego”, str. 107, linia 3 – brakuje litery „s” w słowie kwas; str. 113, linie 14-16 – zdanie należy przeredagować; str. 121, linia 16 – „niniejszej” nie „nieniejszej”.

Ocena ogólna i wniosek końcowy

Przedstawione przeze mnie powyżej uwagi oraz pytania nie umniejszają mojej wysokiej oceny wartości recenzowanej rozprawy. Mgr inż. Kaja Katarzyna Karwowska dokonała przeglądu stanu wiedzy dotyczącej właściwości herbaty Pu-erh i możliwości dyskryminacji jej rodzajów. Uzyskane informacje, wraz z ich autorską analizą stanowiły podstawę sformułowania celu pracy. Metody badawcze zostały właściwie dobrane i wykorzystane, a uzyskane na ich bazie wyniki posłużyły do sformułowania wielu ważnych wniosków, które dokumentują realizację celu pracy i weryfikują przyjęte hipotezy badawcze.

Zaprezentowana rozprawa doktorska wzbogaca wiedzę dotyczącą herbaty Pu-erh oraz wskazuje kierunki dalszych badań odnoszących się do jej właściwości.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż Doktorantka jako jedna z pierwszych wykorzystwała pomiar widma fluorescencyjnego do dyskryminacji rodzajowej herbaty Pu-erh.

Uważam zatem, że recenzowana praca doktorska pod względem merytorycznym i formalnym spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom na stopień naukowy doktora,

zgodnie z przepisami o stopniach i tytułach naukowych. Wnoszę zatem do Rady Wydziału Zarządzania i Nauk o Jakości Uniwersytetu Morskiego w Gdyni o jej przyjęcie i dopuszczenie mgr inż. Kai Katarzyny Karwowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

KIEROWNIK KATEDRY
Jakości Produktów Żywnościowych
Michał Halagarda
Prof. UEK dr hab. inż. Michał Halagarda