

Poznań, 24.05.2022 r.

Prof. UPP dr hab. Jerzy Stangierski  
Katedra Zarządzania Jakością i Bezpieczeństwem Żywności  
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## REENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Król pt. „**Ocena jakości wybranych odmian orzechów laskowych (*Corylus avellana* L.) produkowanych w Polsce**”

wykonanej pod kierunkiem

Pani dr hab. Magdaleny Gantner, prof. SGGW (promotor główny)  
i dr inż. Anny Piotrowskiej (promotor pomocniczy)  
w Katedrze Żywności Funkcjonalnej i Ekologicznej Instytutu Nauk o Żywieniu Człowieka  
SGGW w Warszawie

Opracowanie recenzji rozprawy doktorskiej jest uzasadnione decyzją Rady naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia SGGW w Warszawie z dnia 18. 03. 2022 roku o powierzeniu recenzji rozprawy doktorskiej.

Podstawę prawną stanowi Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595, z póź. zm.) oraz Przepisy prowadzące ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 3 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2018 r., poz. 1669).

### Przedmiot pracy

Leszczyna jest jednym z najstarszych krzewów owocowych uprawianych przez człowieka. Jedne z pierwszych, dużych plantacji orzecha laskowego znajdowały się w miejscowości Abelia, czyli późniejszym Avelinno w Kampanii. Nazwa naukowa leszczyny *Corylus avellana* pochodzi właśnie od tej miejscowości. Leszczyna przywędrowała na obecne tereny Polski po zlodowaceniu północnopolskim, czyli około 10 000 lat przed naszą erą. Badania naukowe dotyczące możliwości upraw jak i wykorzystania orzechów laskowych są przedmiotem zainteresowania badaczy już od wielu lat. Liczne publikacje w tym temacie potwierdzają wysoką w nich zawartość dużej ilości związków biologicznie aktywnych, takich jak karotenoidy, kwasy foliowe, polifenole, fitosterole. Orzechy są również bogate w kwas foliowy i witaminę E oraz witaminy z grupy B, a także są ważnym źródłem makro- i mikroelementów. Niezmiernie ważnym składnikiem orzechów laskowych jest wysoka zawartość tłuszczu (60-65%) bogatego w kwasy nienasycone, zwłaszcza kwas oleinowy. Ważnym elementem jakościowych orzechów są także jego walory sensoryczne. Mając powyższe na uwadze obserwuje się ciągły wzrost zainteresowania produkcją i przetwórstwem orzechów laskowych na świecie jak również w Polsce. Orzechy laskowe są bardzo cennym surowcem dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego. Wspomniane

wcześniej zalety jakościowe i prozdrowotne orzechów laskowych zależą w dużej mierze od uprawianych odmian oraz warunków klimatycznych. Zaprezentowane w pracy dysercyjnej informacje uzupełniają wiedzę na temat i wpisują się w ten trend. Za szczególnie wartościowe uważam wyniki badań dotyczące wpływu obróbki technologicznej, takiej jak prażenie orzechów, a przede wszystkim charakterystyka jakościowa i profil kwasów tłuszczowych tłoczonych na zimno olejów z orzechów laskowych podczas dziewięciu miesięcy przechowywania.

### **Ocena strony formalnej pracy**

Przedstawiona rozprawa doktorska została przygotowana na podstawie trzech opublikowanych oryginalnych wyników badań oraz jednego artykułu przeglądowego, co wskazuje na jej doświadczalny charakter.

1. Król K., Gantner M., Piotrowska A. 2019. Morphological Traits, Kernel Composition and Sensory Evaluation of Hazelnut (*Corylus avellana* L.) Cultivars Grown in Poland. *Agronomy*. 9, 703. (100 pkt; IF 3,417)
2. Król K., Gantner M., Piotrowska A., Hallmann E. 2020. Effect of Climate and Roasting on Polyphenols and Tocopherols in the Kernels and Skin of Six Hazelnut Cultivars (*Corylus avellana* L.). *Agriculture*. 10, 36. (100 pkt; IF 2,925)
3. Król K., Gantner M. 2020. Morphological Traits and Chemical Composition of Hazelnut from Different Geographical Origins: A Review. *Agriculture*. 10, 375. (100 pkt; IF 2,925)
4. Król K., Gantner M.J., Piotrowska A. 2021. The Quality Characteristic and Fatty Acid Profile of Cold-Pressed Hazelnut Oils during Nine Months of Storage. *Agronomy*. 11, 2045. (100 pkt; IF 3,417)

**Łącznie: 400 pkt MNiSW/MEiN; IF = 12,684**

We wszystkich publikacja Doktorantka jest pierwszym autorem z wysokim udziałem procentowym (poz. 1, 2 i 4 - 60%, a druga 75%), co świadczy o Jej wiodącej roli w ich przygotowaniu. Szkoda jednak że w żadnej z nich nie jest autorem korespondencyjnym.

Praca doktorska posiada wszystkie typowe dla dysertacji rozdziały w klasycznym porządku przez co spełnia wymagania formalne. W skład pracy wchodzi następujące rozdziały:

- Streszczenie w języku polskim i angielskim (2 strony)
- Wykaz publikacji stanowiących pracę doktorską oraz wykaz skrótów i symboli (2 strony)
- Cele i hipotezy badawcze (1 strona)

- Podstawy teoretyczne omawianych badań (15 stron)
- Schemat badań, materiał i metody badawcze (11 stron)
- Omówienie i dyskusja wyników badań (27 stron)
- Podsumowanie i wnioski monotematycznego cyklu publikacji (4 strony)
- Literatura (9 stron)
- Spis tabel (1 strona)
- Spis rysunków (2 strony)
- Publikacje wchodzące w skład monotematycznego cyklu pt.: „Ocena jakości wybranych odmian orzechów laskowych (*Corylus Avellana* L.) produkowanych w Polsce” wraz z oświadczeniami o procentowym udziale autorów w opracowaniu publikacji (65 stron)
- Dodatkowy dorobek publikacyjny, który nie stanowi podstawy pracy doktorskiej oraz informacje dotyczące innych form działalności i osiągnięć (3 strony).

Układ maszynopisu uważam za przejrzysty i logiczny. W opinii recenzenta rozdziały: cele i hipotezy badawcze oraz podstawy teoretyczne opisano szczegółowo i mają wystarczający zakres. Pewną wątpliwość budzi bardzo dokładny opis materiału oraz metod badawczych (łącznie 10 stron). Mając na uwadze, że te informacje są przedstawione w załączonych publikacjach uważam, że można było je przedstawić w sposób bardziej skrótowy, tym bardziej że praca doktorska liczy 80 stron (bez załączonych kopii publikacji).

Autorka w sposób jasny i konkretny podsumowała uzyskane wyniki przypisując je do wcześniej sformułowanych zadań badawczych. W pracy Doktorantka cytuje łącznie 126 pozycji literaturowych z czego około 30% są pozycjami opublikowanymi przed rokiem 2010, podobny udział procentowy mają publikacje opublikowane w roku 2015 i później. Zdaniem recenzenta może to świadczyć o dobrym rozeznaniu Autorki w aktualnej problematyce badawczej. Niestety należy stwierdzić o pewnych błędach w zapisie literatury. Dotyczą one różnych sposobów zapisu nazwy czasopism, np. LWT (poz. 1, 13, 34, 48, 67, 115, ), stosowanie skrótów nazw czasopism (lub ich brak), zupełny brak informacji na temat miejsca publikacji (poz. 51), brak numeru wydania i stron (poz. 94), błędy i niejednorodność w zapisie nazw publikacji. Wymienione uwagi dotyczą uchybień edytorskich nie mniej rolą recenzenta jest zwrócić Doktorantce na ten aspekt uwagę.

Podsumowując stwierdzam, że oceniana praca dysertacyjna przygotowano została w prawidłowy sposób, co może świadczyć o swobodzie poruszania się Doktorantki w obszarze podjętych zagadnień badawczych.

## Merytoryczna ocena pracy

Podstawą do ubiegania się mgr inż. Katarzyny Król o stopień doktora jest cykl czterech monotematycznych publikacji opublikowanych w latach 2019-2021 w recenzowanych czasopismach znajdujących się na liście MEiN. Zaproponowany przez Doktorantkę tytuł pracy doktorskiej jest zwięzły i zgodny z zaprezentowanymi w publikacji wynikami badań. W dalszej części recenzji pragnę skupić się na przygotowanej pracy dyplomowej. O wartości publikacji wypowiedzieli się wcześniej recenzenci powołani przez redaktorów czasopism. Wskazując na celowość opublikowania tych artykułów uznali w ten sposób ich wartość naukową. Uważam, że wyniki badań są wartościowe i wnoszą nową wiedzę.

Do punktu: **CELE I HIPOTEZY BADAWCZE** mam drobne zastrzeżenie dotyczące sformułowania pierwszej hipotezy. Autorka napisała: *Cechy morfologiczne, fizyko-chemiczne i wartość odżywcza orzechów laskowych są modyfikowane w zależności od odmiany i roku uprawy*. Uważam, że poprawniej byłoby użycie sformułowania, że ulegają modyfikacji w zależności od odmiany i roku uprawy.

Rozdział **PODSTAWY TEORETYCZNE OMAWIANYCH WYNIKÓW**, będący przeglądem literatury, został napisany w sposób mocno rozbudowany (15 stron) i zawiera szereg informacji ważnych z punktu widzenia rozprawy dyplomowej. Większość z tych punktów są dobrym wprowadzeniem do części badawczej pracy. Jednak niektóre informacje przedstawione w tej części rozprawy moim zdaniem można było pominąć (np. pkt. 2.1.) lub skrócić. Doktoranta w tym rozdziale zawarła informacje dotyczące takich zagadnień jak: charakterystyki leszczyny, orzechów laskowych; produkcji orzechów laskowych w Polsce i na świecie; charakterystyki cech morfologicznych i jakościowych orzechów laskowych; charakterystyki wartości odżywczej z uwzględnieniem frakcji kwasów tłuszczowych i związków bioaktywnych; zmian zachodzących w orzechach laskowych pod wpływem procesu prażenia; metod ekstrakcji oleju oraz parametry jakościowe oleju z orzechów laskowych.

Może niepotrzebnie Autorka pracy w niektórych miejscach, sięga po literaturę z końca XX i początku XXI wieku. Nasuwa się na przykład pytanie czy dane z 2012 roku dotyczące koncentracji polskich upraw leszczyny są w dalszym ciągu aktualne.

Jak wspominałem wcześniej Doktorantka bardzo szczegółowo przedstawiła opis metod analitycznych (moim zdaniem niepotrzebnie), popełniając kilka błędów. W rozdziale **Metody badawcze** Autorka użyła sformułowania o pomiarze właściwości morfologicznych za pomocą suwmiarki cyfrowej o czułości 0,01 mm. Mam wątpliwość czy można mówić o czułości suwmiarki?

Na Rysunku 7 brak jest szczegółowego wyjaśnienia co się na nim znajduje.

Zwracam także uwagę na pewne błędy popełnione w opisie metody punkt 3.3.6. Nie używałbym określenia temperatura wtryskiwacza i detektora tylko temperatura komory natryskowej. Moją wątpliwość budzi objętość iniekcji na kolumnę która nie mogła wynosić 1 ml tylko 1  $\mu$ l, tak jak jest przedstawione w pozycji literaturowej 4. Jak się domyślam jest to błąd edytorski.

W dalszej części pracy Autorka przedstawiła **OMÓWIENIE I DYSKUSJĘ WYNIKÓW BADAŃ**, dzieląc ją na trzy części. Doktorantka w pierwszej części tego rozdziału zawarła informacje na temat występowania dwóch rodzajów wad zaobserwowanych w latach 2016 i 2017. Z przedstawionych wyników badań można wnioskować od dużej zmienności występowania moniliozy leszczyny oraz słonkowca orzechowca między badanymi odmianami orzechów oraz okresem zbiorów. Nasuwa się pytanie, czy można zapobiec badanym wadom i jaki wpływ wspomniane uszkodzenia mogą mieć na wybór odmiany orzecha do uprawy przez plantatorów?

Autorka zwraca uwagę, że wszystkie badane odmiany orzechów laskowych spełniły zaproponowane w literaturze kryterium wielkości orzechów do bezpośredniego spożycia, czyli o średnicy od 15,66 do 20,25 mm, wskazując jednocześnie na odmiany o najmniejszej średnicy, co czyni je najbardziej użytecznymi w przetwórstwie. Ciekawą informacją wynikającą z przeprowadzonych badań jest wysoka zawartość węglowodanów w odmianach orzechów uprawianych w Polsce. Zdaniem Doktorantki, większa zawartość węglowodanów może wpływać pozytywnie na profil sensoryczny orzechów nadając im słodki posmak. Czy Autorka spotkała się wynikami badań w których porównywano jakość sensoryczną odmian orzechów uprawianych w Polsce z odmianami pochodzącymi z innych regionów?

W kolejnych częściach pracy Autorka przedstawiła niezmiernie ważne informacje na temat wpływu procesu prażenia na zawartość związków polifenolowych i tokoferoli, dokonała także charakterystyki jakościowej oraz przedstawiła profil kwasów tłuszczowych tłoczonych na zimno olejów podczas dziewięciu miesięcy przechowywania. Przedstawione wyniki badań wykazały, że zasadniczym składnikiem wszystkich związków polifenolowych obecnych w surowych i prażonych orzechach laskowych były kwasy fenolowe, które stanowiły od 60% do 62% wszystkich polifenoli. Badania wykazały także, że skórka orzecha laskowego charakteryzowała się znacznie większą zawartością związków fenolowych ogółem w porównaniu do orzechów surowych i prażonych. Wyniki te potwierdzają dane literaturowe o szerokiej gamie związków bioaktywnych obecnych w orzechach laskowych. Zawarty w orzechach tłuszcz jest bogaty w kwasy nienasycone, zwłaszcza kwas oleinowy, który jest stosowany w profilaktyce niedokrwiennej choroby serca i udarów mózgu. Uważam, za ważną

informacje wynikającą w przeprowadzonych badań dotyczącą nieistotnego statystycznie obniżenia zawartości PUFA podczas przechowywania olejów. Zaobserwowana zmiana w profilu kwasów tłuszczowych dotyczyła głównie wzrostu udziału kwasów C16:0 i C18:0 przy jednoczesnym obniżeniu udziału kwasu C18:1. Jednocześnie nie zaobserwowano istotnego obniżenia proporcji kwasów O/L (oleinowego/linolowego) podczas przechowywania, co może świadczyć o wysokiej stabilności tłoczonego na zimno oleju.

Do tej części ma kilka uwag. Autorka używa w niektórych fragmentach pracy przy omawianiu profilu kwasów tłuszczowych zwrotu np. ... *nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu czasu przechowywania na zawartość kwasu mirystynowego (C14:0), heptadecenowego (C17:1cis)*... (str. 62). Moim zdaniem właściwe byłoby używanie sformułowania o udziale procentowym danych kwasów a nie o ich zawartości.

Stwierdzam także błąd w prezentacji wyników w Tabeli 7. Moja uwaga dotyczy sumy zawartości SFA, MUFA oraz PUFA dla orzechów odmiany Katalońska i Barcelońska. Dla obydwu odmian są umieszczone w tabeli takie same wyniki. Ten sam błąd jest także w opublikowanym artykule 4. Jak może to Doktorantka wytłumaczyć.

#### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Reasumując, uważam że rozprawa doktorska mgr inż. Katarzyny Król jest pracą wartościową, poprawnie przygotowaną warsztatowo i wnosi nowy element poznawczy w zakresie charakterystyki jakościowej wybranych odmian orzechów laskowych produkowanych w Polsce. Za szczególnie ważne uważam wyniki badań dotyczące analizy zawartość związków polifenolowych i tokoferoli w surowych orzechach oraz w zakresie wpływu przechowywania olejów na charakterystykę jakościową i profil zawartych w nich kwasów tłuszczowych. Uważam, że przedstawione wyniki badań dostarczają ważne dane, które mogą być przydatne dla firm krajowych zajmujących się produkcją i przetwórstwem orzechów laskowych.

Przedłożona do oceny praca spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim zarówno pod względem formalnym oraz merytorycznym i wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW w Warszawie o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Król do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

