

Lublin, 10 października 2025 r.

dr hab. Dariusz M. Stasiak, prof. UPL
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja rozprawy doktorskiej pt. *Ocena wpływu warunków przechowywania na jakość i stabilność oksydacyjną mięsa dzika i sarny*
autorstwa mgr inż. Natalii Anny Kasatki-Czarnej
wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Magdaleny Montowskiej

Recenzja została przygotowana na mocy uchwały Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z 4 września 2025 r. przekazanej pismem od Przewodniczącej RN – prof. UPP dr hab. Doroty Cais-Sokolińskiej z dnia 10 września 2025 r. (NZDT-4000-28/2025). Ocena opiera się na zapisach Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024 poz. 1571).

Do przygotowania oceny wykorzystane zostały dokumenty dostarczone przez Doktorantkę: rozprawa doktorska, dyplomy ukończenia studiów, certyfikat biegłości językowej, życiorys, wykaz osiągnięć naukowych, opinia Promotora.

Wstęp i uzasadnienie wyboru tematu

Tematyka rozprawy dotyczy wpływu warunków przechowywania na jakość i stabilność oksydacyjną mięsa dzikich zwierząt. Główny problem badawczy wiąże się z identyfikacją mechanizmów oksydacyjnych zachodzących w białkach i lipidach podczas przechowywania oraz ich wpływu na właściwości fizykochemiczne i wartość odżywczą mięsa. Praca ma charakter nowatorski, gdyż wykorzystane zostały metody proteomiczne prowadzące do identyfikacji białek podatnych na utlenianie i agregację, co jest rzadko stosowane w badaniach nad dziczyzną. Wyniki mają znaczenie praktyczne dla przemysłu mięsnego i nauk o żywieniu, umożliwiając doskonalenie metod przechowywania i jakości produktów. Badania wpisują się w ideę zrównoważonego rozwoju, ukazując dziczyznę jako cenny surowiec o wysokich walorach prozdrowotnych i potencjale gospodarczym. Tematyka dysertacji jest aktualna w wielu aspektach – uwzględnia zagadnienia z zakresu jakości i bezpieczeństwa żywności, stabilności oksydacyjnej białek i lipidów, wykorzystania nowoczesnych metod analitycznych, wpływu metod przechowywania na wartość odżywczą produktów.

Struktura i układ rozprawy

Rozprawa doktorska przedłożona do oceny ma formę opracowania, którego podstawą jest jednotematyczny cykl 4 publikacji naukowych. Została podzielona na zasadnicze

części zawierające: streszczenia, wykaz skrótów, wykaz i omówienie cyklu publikacji, podsumowanie i wnioski, bibliografię. Ta część liczy 42 strony tekstu. Dopełnienie stanowią: spis treści, oświadczenia i kopie 4 publikacji.

Struktura rozprawy jest typowa dla prac doktorskich przygotowywanych na podstawie cyklu publikacji. Jest przejrzysta i logicznie uporządkowana, a poszczególne części tworzą spójną, konsekwentnie rozwijaną całość, co sprzyja śledzeniu toku rozważań i podkreśla dojrzałość kompozycyjną pracy. Język rozprawy cechuje się wysoką kulturą wypowiedzi, należytą precyzją terminologiczną i poprawnością stylistyczną, dbałością o klarowny i komunikatywny przekaz treści badawczych. Drobne potknięcia Autorki w stylu wypowiedzi, terminologii, czy też edycji w żadnej mierze nie umniejszają wysokiemu poziomowi rozprawy doktorskiej i nie wywołują uczucia dyskomfortu u czytelnika.

Publikacje tworzące cykl pomyślnie przeszły ocenę recenzentów wydawnictw. Ukazały się w latach 2022-2025 w czterech różnych czasopismach indeksowanych na liście JCR, wymienionych w wykazie czasopism naukowych Ministra Nauki z 5 stycznia 2024 r. i przypisanych do dyscypliny technologia żywności i żywienia.

- P1. Kasatka-Czarna N., Bilaska A., Biegańska-Marecik R., Montowska M. (2022). The effect of storage method on selected physicochemical and microbiological qualities of wild boar meat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(12), 5250-5260. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11878>.
- P2. Kasatka-Czarna N., Biegańska-Marecik R., Proch J., Orłowska A., Montowska M. (2023). Effect of dry, vacuum, and modified atmosphere ageing on physicochemical properties of roe deer meat. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 73(2), 175-186. <https://doi.org/10.31883/pjfn/163613>.
- P3. Kasatka-Czarna N., Stachniuk A., Fornal E., Montowska M. (2025). Proteomic analysis of wild boar meat: Effect of storage method and time on muscle protein stability. *Food Chemistry*, 464 (3), 141774. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141774>.
- P4. Kasatka-Czarna N., Stachniuk A., Fornal E., Montowska M. (2025). Protein aggregation during storage of roe deer meat: a proteomic study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 73, 8001-8014. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c12348>.

Sumaryczny Impact Factor (IF) wg Journal Citation Reports zgodny z rokiem opublikowania publikacji wynosi 20,6, a liczba punktów wg. wykazu zamieszczonego w Komunikacie Ministra Nauki wynosi 540.

Cykl publikacji jest spójną i logicznie rozwiniętym ciągiem badań naukowych, konsekwentnie wpisujących się w temat rozprawy doktorskiej. Udział Doktorantki w ich powstawaniu jest wiodący i kluczowy – we wszystkich publikacjach figuruje jako autorka pierwsza i korespondencyjna, partycypując odpowiednio w 65, 60, 65 i 65 procentach. Doktorantka była odpowiedzialna za: opracowanie metodyki, prowadzenie badań, zarządzanie danymi, prowadzenie obliczeń statystycznych, analizę i interpretację wyników,

formułowanie wniosków, a także wizualizację i przygotowanie manuskryptu. Całość cyklu odznacza się wysokim poziomem merytorycznym, międzynarodową rozpoznawalnością (publikacje w czasopismach JCR Q1–Q2) oraz znacznym wkładem mgr inż. Natalii Kaszałki-Czarnej w rozwój wiedzy o jakości i stabilności oksydacyjnej mięsa.

Ocena merytoryczna rozprawy

Wstęp w dysertacji mgr inż. Natalii Kaszałki-Czarnej jest zwarty treściowo, logiczny i uzasadniony tematem. Autorka trafnie zarysowała tło naukowe podjętego problemu, zwłaszcza aktualny stan wiedzy na temat procesów oksydacyjnych i ich wpływu na jakość mięsa. Właściwie wyeksponowała znaczenie dziczyzny jako surowca o wysokiej wartości biologicznej i rosnącym znaczeniu gospodarczym. Zidentyfikowała także potrzebę opracowania efektywnych sposobów przechowywania mięsa zapewniających zachowanie jego jakości i bezpieczeństwa.

Doktorantka wykazała się umiejętnością powiązania zagadnień technologicznych z biochemicznymi i żywieniowymi, co może świadczyć o Jej interdyscyplinarnym oglądzie problemu. Dobór literatury jest aktualny i reprezentatywny dla światowego dorobku w tej dziedzinie. Wstęp prowadzi czytelnika od ogólnych uwarunkowań problemu do sformułowania hipotezy badawczej i celu pracy.

Hipoteza badawcza została sformułowana poprawnie, odnosi się do tematu dysertacji i do problemu badawczego, a także implikuje cele pracy. Jednak w aspekcie celu pracy, hipoteza może wydawać się nazbyt ogólna i postulatywna (które technologie są „odpowiednie”? jakie są kryteria skuteczności?). Wprowadzenie hipotez cząstkowych odnoszących się do aspektów biochemicznych, jakościowych i mikrobiologicznych przyniosłoby Doktorantce więcej korzyści merytorycznych i metodologicznych. Należy podkreślić, że mgr inż. Natalia Kaszałka-Czarna wykazała się dojrzałością badawczą w sposobie realizacji założeń, a konstrukcja hipotezy odzwierciedla trafne rozumienie problemu badawczego, sprzyja jego kompleksowemu ujęciu porządkując zakres badań. Wyniki potwierdzają poprawność hipotezy zarówno w wymiarze naukowym, jak i aplikacyjnym.

Metodyka badań zastosowana w eksperymencie mgr inż. Natalii Kaszałki-Czarnej cechuje się spójnością i adekwatnością do problemu naukowego. Na podkreślenie zasługuje podejście integracyjne, którego istotą jest połączenie klasycznych metod oceny jakości mięsa z nowoczesnymi technikami proteomicznymi i zaawansowaną analizą instrumentalną. Dzięki temu wyniki uwzględniają parametry fizykochemiczne i mikrobiologiczne, jak i zmiany zachodzące na poziomie molekularnym. Stwarza to warunki do wielowymiarowej oceny procesów degradacyjnych zachodzących w mięsie dzikich zwierząt podczas przechowywania.

W pracach P1 i P2 Doktorantka trafnie dobrała metody badań powszechnie znane i stosowane w technologii mięsa odnoszące się do: kwasowości czynnej (pH), parametrów barwy (CIELAB), kruchości (siła cięcia), retencji wody, ale także podstawowego składu

chemicznego, zawartości produktów utleniania lipidów i białek (TBARS, zawartość związków karbonylowych) oraz mikroflory ogólnej. Metody dostarczyły danych nt. zmian jakości dziczyzny w czasie przechowywania. W publikacjach P3 i P4 Doktorantka poszerzyła zakres badań o zaawansowane analizy proteomiczne z wykorzystaniem elektroforezy SDS-PAGE, immunoblottingu oraz spektrometrii mas LC-MS/MS. Umożliwiło to identyfikację białek podatnych na utlenianie i agregację oraz poszerzenie wiedzy o molekularnych mechanizmach degradacji białek. W odniesieniu do badań proteomicznych należy podkreślić ich wysoką wartość poznawczą i techniczną. Zakres badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez Doktorantkę należy uznać za optymalny, ale w kolejnych eksperymentach warto rozważyć badania aktywności enzymów antyoksydacyjnych (SOD, katalaza, peroksydaza glutationowa) charakteryzujących naturalny potencjał tkanek.

Oceniając dobór materiału biologicznego należy zauważyć, że badania były wykonywane na mięsie dzika i sarny – gatunków o dużym znaczeniu w gospodarce łowieckiej i rosnącym potencjale rynkowym. Wykorzystanie trzech różnych rodzajów mięśni (m.in. *longissimus thoracis et lumborum*, *vastus lateralis*, *biceps femoris*) zwiększa liczbę czynników eksperymentu (różne funkcje, metabolizm i struktura). W tym miejscu należy zauważyć, że materiał biologiczny został pobrany z dość ograniczonej liczebnie próby co limituje możliwość generalizacji wniosków z eksperymentu. Nie zmienia to faktu, że Doktorantka wykazała należyłą rzetelność w przygotowaniu eksperymentu przejawiającą się m.in. w sposobie przygotowania prób, kontrolowaniu czasu i temperatury przechowywania oraz porównaniu trzech powszechnie stosowanych metod przechowywania: próżniowego, w atmosferze modyfikowanej i sezonowania na sucho.

Analiza statystyczna danych z eksperymentu przeprowadzonego przez Doktorantkę była adekwatna do charakteru danych (m.in. analiza wariancji ANOVA, test Tukey'a), chociaż w przypadku niewielkiej liczby powtórzeń moc statystyczna wyników jest zwykle ograniczona. Niedostatek jednoznacznych informacji o liczbie powtórzeń, walidacji metod czy poziomie błędu analitycznego nieco utrudnia ocenę precyzji pomiarów. W przyszłych badaniach Doktorantka powinna rozważyć wykorzystanie metod wielowymiarowych (np. PCA) umożliwiających lepsze zobrazowanie zależności między parametrami jakościowymi i proteomicznymi.

Przygotowanie eksperymentu przez mgr inż. Natalię Kasatkę-Czarną zasługuje na wysoką ocenę za trafność doboru materiału i metod, nowoczesne podejście i konsekwentną realizację założonych celów. Nieliczne zastrzeżenia (liczba prób, charakterystyka materiału, walidacja) nie podważają rzetelności eksperymentu, a jedynie ukazują możliwe kierunki poszerzania wiedzy. Całość dowodzi dużej samodzielności Doktorantki, wysokiego poziomu umiejętności eksperymentalnych i zdolności do syntetycznego wnioskowania, co stanowi o dojrzałości naukowej i znaczeniu dorobku dla nauk o żywności i żywieniu człowieka.

Wyniki przedstawione w dysertacji ukazują spójny, logicznie rozwinięty obraz wpływu metod przechowywania na jakość i stabilność oksydacyjną mięsa dzika i sarny. Cykl publikacji został zrealizowany w sposób konsekwentny – od klasycznych analiz jakościowych i mikrobiologicznych po pogłębione badania proteomiczne, co pozwala uznać go za całościowe studium złożonego problemu oksydacji i agregacji białek w surowcach mięsnych. Doktorantka trafnie prowadzi syntezę danych nadając im logiczny ciąg przyczynowo-skutkowy. Wyniki zostały opracowane i zaprezentowane w sposób staranny, przejrzysty i zgodny z wymogami czasopism z listy JCR. Prezentacja danych jest estetyczna i umożliwia pełne zrozumienie przebiegu doświadczeń. Dyskusje są merytoryczne i właściwie osadzone w literaturze, choć w pracach P1 i P2 mają charakter bardziej opisowy, podczas gdy w P3 i P4 Doktorantka wykazała pogłębione zrozumienie procesów biochemicznych. Całość wyników potwierdza hipotezę o korzystnym wpływie pakowania próżniowego na stabilność oksydacyjną mięsa dzikich zwierząt i stanowi cenny wkład w rozwój badań nad mechanizmami jakości surowców mięsnych.

Doktorantka poprawnie hierarchizuje wnioski zaczynając od ogólnych (charakterystyka surowca, wpływ metody przechowywania) po bardziej szczegółowe (charakter białek agregujących i ich znaczenie dla jakości mięsa). Dzięki temu osiąga pożądany efekt podsumowania i syntezy wiedzy uzyskanej w całym cyklu. Podsumowanie i wnioski poparte są danymi i nie wykraczają poza zakres eksperymentu, co świadczy o odpowiedzialnym i rzetelnym podejściu badawczym Autorki, zostały przedstawione w sposób dobrze przemyślany, logiczny i spójny z wynikami rzetelnej analizy danych. Właściwie interpretuje wyniki w kontekście literatury przedmiotu, wskazując zarówno zgodności, jak i różnice względem dotychczasowych badań, bez nadinterpretacji czy uogólnień. Przedstawia także wnioski aplikacyjne dotyczące optymalizowania przechowywania, a także potencjału w zakresie identyfikacji markerów jakości mięsa.

Niejakim mankamentem pracy może być brak krótkiej refleksji nad potencjalnymi czynnikami zakłócającymi wyniki badań. Wprowadzenie tego elementu do opracowania podniosłoby i tak wysoką ocenę wystawianą Doktorantce w zakresie krytycznej interpretacji wyników. Nie zmienia to faktu, że podsumowanie i wnioski stanowią logiczne zwieńczenie rozprawy doktorskiej i świadczą o wysokiej świadomości naukowej mgr inż. Natalii Kasatki-Czarnej. Całość dysertacji można ocenić jako wzorcowo opracowaną pod względem struktury, argumentacji i powiązania z częścią wynikową.

Odnosząc się do treści i wyników rozprawy, uprzejmie proszę Doktorantkę o zwięzłe i merytoryczne odniesienie się do następujących zagadnień:

1. W jaki sposób zdefiniowała Pani pojęcie „stabilności oksydacyjnej” w odniesieniu do mięsa dzikich zwierząt?
2. Jak walidowała Pani metody i zapewniała powtarzalność wyników w eksperymentach?

3. Dlaczego ocenę trwałości mikrobiologicznej przeprowadzono wyłącznie dla mięsa dzika?
4. Jakie inne wskaźniki niż grupy karbonylowe wykazują potencjał w ocenie oksydacji białek mięsnych?

Pozostały dorobek naukowy

Dorobek naukowy mgr inż. Natalii Kasatki-Czarnej obejmuje szereg prac z zakresu jakości i bezpieczeństwa żywności, w których szczególne miejsce zajmują zmiany przechowalnicze, problemy identyfikacji i autentyczności żywności. W latach 2021-24 jako współautorka przygotowała 4 publikacje (520 p. MNiSW, IF=20,654) inne niż uwzględnione w rozprawie, a także 3 rozdziały w książkach. Na konferencjach naukowych dwukrotnie głosiła doniesienia powiązane z tematyką dysertacji. Jest autorką 13 doniesień konferencyjnych. W celu podniesienia kwalifikacji naukowych uczestniczyła w dwóch stażach (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Medyczny w Lublinie). Jest wykonawcą w dwóch projektach (OPUS 19, OPUS 27) oraz była (2020, 2022) kierownikiem dwóch projektów w konkursach Szkoły Doktorskiej UP w Poznaniu.

Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska mgr inż. Natalii Kasatki-Czarnej wyróżnia się pod względem merytorycznym, metodologicznym i publikacyjnym i znacząco przekracza przeciętny poziom prac doktorskich w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. O jej wyjątkowym charakterze decyduje przede wszystkim nowatorskie i interdyscyplinarne ujęcie problemu, łączące klasyczne metody oceny jakości mięsa z zaawansowanymi technikami proteomicznymi, pozwalającymi na identyfikację białek podatnych na stres oksydacyjny i agregację. Badania Autorki wniosły istotny wkład w rozwój wiedzy o molekularnych mechanizmach degradacji białek w mięsie dzikich zwierząt, co stanowi istotne rozszerzenie dotychczasowego stanu nauki i ma wymiar zarówno poznawczy, jak i aplikacyjny. Zakres eksperymentalny pracy, obejmujący analizy fizykochemiczne, mikrobiologiczne i proteomiczne, a także porównanie trzech technologii przechowywania (VAC, MAP, DRY-AGED), został przeprowadzony z wyjątkową starannością i rzetelnością badawczą.

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że Doktorantka jest autorką korespondencyjną i pierwszym współautorem we wszystkich czterech pracach cyklu opublikowanych w renomowanych czasopismach z listy A MNiSW (*Food Chemistry*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *Journal of the Science of Food and Agriculture* oraz *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*). Łączny współczynnik wpływu (IF) tych czasopism przekracza 20, co świadczy o wysokiej wartości naukowej i międzynarodowej rozpoznawalności badań. Publikacje te obejmują wyniki o dużej oryginalności, prezentujące nową wiedzę z zakresu stabilności oksydacyjnej białek i lipidów, a ich spójność tematyczna i metodologiczna potwierdza samodzielność i konsekwencję badawczą autorki.

Biorąc pod uwagę rangę rozwiązywanego problemu, interdyscyplinarność podejścia, wysoki poziom merytoryczny badań, doskonałą jakość prezentacji wyników oraz znaczący dorobek publikacyjny, wnoszę o **wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Natalii Kasatki-Czarnej** jako pracy o ponadprzeciętnych walorach naukowych, reprezentującej poziom znacznie wykraczający poza standardowe wymagania stawiane pracom doktorskim.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Natalii Kasatki-Czarnej pt. „Ocena wpływu warunków przechowywania na jakość i stabilność oksydacyjną mięsa dzika i sarny” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego i spełnia wymogi formalne określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, a także w stosownych aktach wykonawczych. W szczególności cechuje ją: samodzielność prowadzenia badań, oryginalność ujęcia tematu, znaczenie naukowe uzyskanych wyników i ich opublikowanie w uznanych czasopismach naukowych z listy JCR.

Dysertacja mgr inż. Natalii Kasatki-Czarnej stanowi spójne, interdyscyplinarne dzieło o wysokich walorach poznawczych i aplikacyjnych, wnosi istotny wkład w rozwój badań nad jakością i stabilnością oksydacyjną mięsa dzikich zwierząt oraz poszerza wiedzę w obszarze technologii żywności i żywienia. Autorka wykazała się dużą dojrzałością naukową, umiejętnością samodzielnego planowania i realizacji złożonych eksperymentów, opanowaniem nowoczesnych metod analitycznych oraz zdolnością krytycznej interpretacji wyników. Wysoki poziom merytoryczny dysertacji, poprawność metodyczna i językowa, a także znaczenie uzyskanych wyników dla praktyki naukowej i przemysłowej w pełni uzasadniają pozytywną ocenę rozprawy.

W związku z powyższym **zwracam się do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr Natalii Kasatki-Czarnej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**



