Olsztyn, 26.03.2023 r.

dr inż. Wioleta Chajęcka-Wierzchowska
Katedra Mikrobiologii Żywności, Technologii i Chemii Mięsa
Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Opinia dotycząca rozprawy doktorskiej

pt. *Warunki stresowe podczas otrzymywania produktów gotowych do spożycia z ryb i krewetek a możliwość przeżycia oraz odpowiedź komórkowa bakterii z rodzaju Listeria sp.*

wykonanej przez **mgr inż. Arkadiusza Zakrzewskiego** w Katedrze Mikrobiologii Żywności, Technologii i Chemii Mięsa, Wydziału Nauki o Żywności, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Pracę doktorską **mgr inż. Arkadiusza Zakrzewskiego** stanowi cykl powiązanych tematycznie publikacji, które ukazały się w czasopismach naukowych wyróżnionych w bazie JCR:

1. **Zakrzewski, A.,** Gajewska, J., Chajęcka-Wierzchowska, W., Załuski D. Zadernowska, A. (2023). Prevalence of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species in fish, fish products and fish processing environment: A systematic review and meta-analysis. *Science of The Total Environment*, 907, 167912.
   $MEiN_{2020} = 200$; $IF_{2020} = 9.8$

2. **Zakrzewski, A. J.,** Chajęcka-Wierzchowska, W., Zadernowska, A., Podlasz, P. (2020). Virulence characterization of *Listeria monocytogenes, Listeria innocua*, and *Listeria welshimeri* isolated from fish and shrimp using in vivo early zebrafish larvae models and molecular study. *Pathogens*, 9(12), 1028.
   $MEiN_{2020} = 100$; $IF_{2020} = 3.492$

3. **Zakrzewski, A. J.,** Kurpas, M., Zadernowska, A., Chajęcka-Wierzchowska, W., Fraqueza, M. J. (2023). A comprehensive virulence and resistance characteristics of *Listeria monocytogenes* isolated from fish and the fish industry environment. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(4), 3581.
   $MEiN_{2020} = 140$; $IF_{2020} = 5.6$

4. **Zakrzewski, A. J.,** Chajęcka-Wierzchowska, W., Zadernowska, A. (2022). Ceviche-natural preservative: possibility of microbiota survival and effect on *L. monocytogenes*. *Foods*, 11(6), 860.
   $MEiN_{2020} = 100$; $IF_{2020} = 5.2$

5. **Zakrzewski, A.**, Gajewska, J., Chajęcka-Wierzchowska, W., Zadernowska, A. (2023). Effect of sous vide processing of fish on the virulence and antibiotic resistance of *Listeria monocytogenes*. *NFS Journal*, 31, 155–161.
   $MEiN_{2020} = 140$; $IF_{2020} = 0.663$

Sumaryczny IF tych czasopism wynosi **24.755**, a suma punktów zgodnie z wykazem czasopism MEiN wynosi **680**. We wszystkich publikacjach mgr inż. Arkadiusz Zakrzewski jest pierwszym autorem, a jego deklarowany udział wynosi od 50% do 70%. Wkład Doktoranta w powstanie publikacji polegał na udziale w opracowaniu koncepcji badań, zebraniu literatury, zaplanowaniu doświadczenia, doborze metod badawczych, przeprowadzeniu doświadczeń, opracowaniu i interpretacji wyników, uczestniczeniu w przygotowaniu wstępnej i ostatecznej wersji manuskryptu. Badania prowadzone w ramach rozprawy doktorskiej zostały sfinansowane ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach konkursu **Diamentowy Grant**, nr DI2017 013047 w którym Doktorant pełnił funkcję kierownika projektu, środków Narodowego Centrum Nauki w ramach konkursu **PRELUDIUM 16**, nr 2021/41/N/NZ9/00845 w którym Doktorant pełnił funkcję kierownika projektu oraz konkursu **OPUS 15**, nr 2018/29/B/NZ9/00645 w którym Doktorant pełnił funkcję wykonawcy.

Za cel naukowy rozprawy doktorskiej Doktorant postawił sobie ocenę możliwości przeżycia i odpowiedź komórkową podczas przygotowania potraw z ryb metodą sous vide oraz ceviche. Realizując cel Doktorant postawił następujące hipotezy badawcze: 1/: Ryby i owoce morza oraz środowisko przetwórcze są istotnym źródłem bakterii z rodzaju *Listeria*, zwłaszcza *L. monocytogenes*; 2/: Szczepy *L. monocytogenes* izolowane z ryb i owoców morza oraz z ich środowiska przetwórczego mają wysoki potencjał chorobotwórczy; 3/: Przygotowanie dań z ryb metodą sous vide, przy wysokim poziomie zanieczyszczenia pałeczkami *L. monocytogenes,* może być niewystarczającą obróbką aby zapewnić ich bezpieczeństwo mikrobiologiczne oraz wpływa na wirulencję i antybiotykooporność szczepów *L. monocytogenes*; 4/: Przygotowanie ceviche z ryb może być niewystarczającym sposobem zapewnienia jego bezpieczeństwa mikrobiologicznego, a warunki jego otrzymywania wpływają na wirulencję i antybiotykooporność szczepów *L. monocytogenes*. Aby zweryfikować przyjęte hipotezy badawcze mgr inż. Arkadiusz Zakrzewski zaprojektował, przy wsparciu promotora i promotora pomocniczego, szeroki zakres badań. Doktorant w ramach rozprawy doktorskiej przeprowadził metaanalizę danych, prowadził badania laboratoryjne z zastosowaniem zarówno klasycznych technik mikrobiologicznych jak i metod biologii molekularnej a także technik sekwencjonowania NGS połączonych z analizą bioinformatyczną, technik cytometrycznych czy badania in vivo na modelu zwierzęcym.

Stwierdzam, że Pan mgr inż. Arkadiusz Zakrzewski w pełni zrealizował cele, zweryfikował postawione hipotezy badawcze, a jego rozprawa doktorska uzupełnia wiedzę na temat wirulencji i antybiotykooporności pałeczek *Listeria* sp. izolowanych z ryb, potraw z ryb i środowiska przetwórstwa ryb a także wnosi nowe informacje dotyczące odpowiedzi

komórkowej *L. monocytogenes* na stres spowodowany minimalną obróbką ryb metodami sous vide i ceviche.

W mojej ocenie przygotowana przez mgr inż. Arkadiusza Zakrzewskiego praca doktorska jest wynikiem jego dużego zaangażowania, samodzielności i stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Poziom publikacji stanowiących pracę doktorską jest wysoki, co potwierdza opublikowanie ich wszystkich w uznanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Przygotowana rozprawa doktorska świadczy o umiejętnościach Doktoranta w zakresie planowania i prowadzenia badań naukowych, analizy, interpretacji i dyskusji wyników oraz wnioskowania, spełniając tym samym wymogi stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora.

Na uznanie zasługuje także bogaty – biorąc pod uwagę etap naukowej kariery – dorobek naukowy Pana mgr inż. Arkadiusza Zakrzewskiego stanowiący 24 publikacje naukowe (łączna liczba punktów zgodnie z wykazem czasopism MNiSW/MEiN: 2682), rozdziały w monografiach naukowych oraz 23 doniesienia na konferencjach i seminariach naukowych. Do silnych aspektów w działalności Doktoranta zaliczyć należy także fakt kierowania dwoma projektami naukowym z konkursu NCN Preludium oraz z konkursu MNISW Diamentowy Grant. Doktorat angażował się także w prace w innych 3 projektach NCN jako wykonawca.

Stwierdzam, że cykl powiązanych tematycznie publikacji, stanowiących podstawę postępowania doktorskiego Pana mgr inż. Arkadiusza Zakrzewskiego pt. *Warunki stresowe podczas otrzymywania produktów gotowych do spożycia z ryb i krewetek a możliwość przeżycia oraz odpowiedź komórkowa bakterii z rodzaju Listeria sp.* jest opracowaniem samodzielnym, charakteryzuje się znacznym aspektem poznawczym, spełniając kryteria, które stanowią podstawę do przeprowadzenia postępowania doktorskiego. W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie pracy doktorskiej do dalszych etapów postępowania.

.....

dr inż. Wioleta Chajęcka-Wierzchowska

Promotor pomocniczy