dr hab. inż. Anna Zadernowska, prof. UWM
Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności
WNoŻ, UWM w Olsztynie

Olsztyn 20.09.2023

Opinia dotycząca rozprawy doktorskiej

pt. **„Antybiotykooporność drobnoustrojów wchodzących w skład kultur starterowych i ochronnych – możliwość horyzontalnego transferu genów oraz wpływ czynników środowiskowych na ekspresję oporności na antybiotyki”**,

wykonanej przez

mgr Urszulę Zarzecką

w Katedrze Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności ,Wydział Nauki o Żywności, UWM w Olsztynie

Pracę doktorską mgr Urszuli Zarzeckiej stanowi cykl powiązanych tematycznie publikacji, które ukazały się w czasopismach naukowych wyróżnionych w bazie JCR:

P1. **Zarzecka U.**, Zadernowska A., Chajęcka-Wierzchowska W. 2020. Starter cultures as a reservoir of antibiotic resistant microorganisms. LWT-Food Science and Technology, 127, 109424. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109424 **(100 pkt. MEiN$_{2020}$; IF$_{2020}$ 3,714, liczba cytowań – bez autocytowań - Web of Science - 18)**

P2. **Zarzecka U.**, Chajęcka-Wierzchowska W., Zadernowska A. 2022. Microorganisms from starter and protective cultures - Occurrence of antibiotic resistance and conjugal transfer of *tet* genes *in vitro* and during food fermentation. LWT–Food Science and Technology, 153, 112490. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112490 **(100 pkt. MEiN$_{2022}$; IF$_{2022}$ 4,006, liczba cytowań – bez autocytowań - Web of Science - 6)**

P3. **Zarzecka U.**, Chajęcka-Wierzchowska W., Zakrzewski A., Zadernowska A., Fraqueza M.J. 2022. High pressure processing, acidic and osmotic stress increased resistance to aminoglycosides and tetracyclines and the frequency of gene transfer among strains from commercial starter and protective cultures. Food Microbiology, 107, 104090. https://doi.org/10.1016/J.FM.2022.104090 **(140 pkt. MEiN$_{2022}$; IF$_{2022}$ 5,516, liczba cytowań – bez autocytowań - Web of Science - 2)**

P4. **Zarzecka U.**, Zadernowska A., Chajęcka-Wierzchowska W., Adamski P. 2023. Effect of high pressure processing on changes in antibiotic resistance genes expression among strains from commercial starter cultures. Food Microbiology, 110, 104169. https://doi.org/10.1016/j.fm.2022.104169 **(140 pkt. MEiN$_{2023}$; IF$_{2023}$ 6,374, liczba cytowań – bez autocytowań - Web of Science - 1)**

P5. **Zarzecka U.**, Zadernowska A., Chajęcka-Wierzchowska W., Adamski P. 2023. High-pressure processing effect on conjugal antibiotic resistance genes transfer *in vitro* and in the food matrix among strains from starter cultures. International Journal of Food Microbiology, 388, 110104. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110104 **(100 pkt. MEiN$_{2023}$; IF$_{2023}$ 5,911, liczba cytowań – bez autocytowań - Web of Science - 1).**

Sumaryczny IF tych czasopism wynosi 25,521, a suma punktów zgodnie z wykazem czasopism MNiSW/MEiN wynosi 580. We wszystkich publikacjach udział Pani mgr Urszuli Zarzeckiej jest wiodący i wynosi od 55% do 65%, ponadto Pani magister jest autorem korespondencyjnym we wszystkich publikacjach. Wkład Doktorantki 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 Katedry Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności w ramach dotacji MEiN na badania statutowe oraz ze środków Narodowego Centrum Nauki w Krakowie w ramach konkursu PRELUDIUM-20 na projekt o numerze 2021/41/N/NZ9/00675, w którym Doktorantka pełniła funkcję kierownika projektu.

Celem naukowym rozprawy doktorskiej była analiza występowania i możliwości horyzontalnego przenoszenia genów oporności na antybiotyki wśród szczepów wchodzących w skład komercyjnych kultur starterowych i ochronnych. Analizie poddano także wpływ czynników stresowych związanych z produkcją i przechowywaniem żywności na zmiany w ekspresji genów kodujących oporność na antybiotyki, jak i częstość transferu genów.

Doktorantka postawiła następujące hipotezy badawcze: 1) drobnoustroje wchodzące w skład komercyjnych kultur starterowych i ochronnych mogą być nosicielami genów nabytej oporności na antybiotyki; 2) drobnoustroje te mogą wykazywać zdolność do horyzontalnego transferu genów i przez to brać udział w rozprzestrzenianiu oporności w środowisku; 3) czynniki stresowe związane z produkcją, przetwarzaniem i przechowywaniem żywności mogą prowadzić do zmian w fenotypie oporności na antybiotyki szczepów wchodzących w skład kultur starterowych i ochronnych, ekspresji genów oporności na antybiotyki i/lub częstości transferu genów oporności.

Aby zweryfikować przyjęte hipotezy badawcze mgr Urszula Zarzecka zaprojektowała, przy wsparciu promotora i promotora pomocniczego, szeroki zakres badań. Materiał badań wykorzystany podczas realizacji rozprawy doktorskiej stanowiły szczepy drobnoustrojów wykorzystywane w przemyśle spożywczym jako składniki kultur starterowych i ochronnych. Doktorantka w ramach rozprawy doktorskiej przeprowadzała analizy zarówno z wykorzystaniem klasycznych technik mikrobiologicznych jak i metod biologii molekularnej.

Najważniejszymi osiągnięciami przeprowadzonych przez mgr Urszulę Zarzecką badań było wykazanie, że: 1) szczepy wchodzące w skład kultur starterowych i ochronnych mogą stanowić środowiskowy wektor genów oporności na antybiotyki; 2) warunki panujące podczas przetwarzania i przechowywania żywności mogą stanowić dla drobnoustrojów czynniki stresowe indukujące

zmiany w fenotypie oporności na antybiotyki jak również ekspresji genów oporności na antybiotyki; 3) na skutek oddziaływania czynników stresowych związanych z przetwarzaniem żywności może także dochodzić do zmian w częstości transferu genów oporności na antybiotyki zarówno w warunkach laboratoryjnych jak i bezpośrednio w produkcie. Różnice w częstości transferu genów w warunkach *in vitro* i *in situ* wskazują na potrzebę badania możliwości przenoszenia genów nie tylko w warunkach laboratoryjnych ale także bezpośrednio w żywności.

Stwierdzam, że Pani mgr Urszula Zarzecka w pełni zrealizowała cele szczegółowe, zweryfikowała postawione hipotezy badawcze, a jej rozprawa doktorska poszerza wiedzę naukową o zagadnienia związane z występowaniem oporności na antybiotyki u szczepów stosowanych przemysłowo w produkcji żywności jak i możliwościami jej rozprzestrzeniania.

Doktorantka w trakcie realizacji studiów doktoranckich intensywnie angażowała się w pracę naukową również wykraczającą poza tematykę pracy doktorskiej. Posiada ona bogaty dorobek naukowy (14 publikacji naukowych o łącznej liczbie punktów zgodnie z wykazem czasopism MNiSW/MEiN 1290 oraz 12 rozdziałów w monografiach naukowych i 18 doniesień na konferencjach i seminariach naukowych). Ponadto kierowała projektem naukowym z konkursu NCN Preludium-20 („Wpływ obróbki wysokociśnieniowej na ekspresję antybiotykooporności oraz potencjał przenoszenia genów oporności na antybiotyki u szczepów z kultur starterowych").

Przygotowana przez mgr Urszulę Zarzecką praca doktorska jest wynikiem intensywnej, samodzielnej i skrupulatnej pracy. W trakcie przygotowywania rozprawy doktorskiej Doktorantka wykazała się umiejętnościami w zakresie samodzielnego planowania i prowadzenia badań naukowych, analizy, interpretacji i dyskusji wyników oraz wnioskowania.

Jednocześnie potwierdzam, że promotor pomocniczy dr inż. Wioleta Chajęcka Wierzchowska, wywiązała się ze swoich obowiązków promotora pomocniczego, którymi była opieka naukowa nad Doktorantką, zwłaszcza w zakresie badań molekularnych.

Anna Zadernowska