Olsztyn, 22.09.2023 r.

dr inż. Wioleta Chajęcka-Wierzchowska
Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności
Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

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, Wydziału Nauki o Żywności, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

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

[1]**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

[1]$MEiN_{2020}$ = 100; [2]IF_{2020} = 3,714, [3]WoS = 18

[2]**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

[1]$MEiN_{2022}$ = 100; [2]IF_{2022} = 4,006, [3]WoS = 6

[3]**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

[1]$MEiN_{2022}$ = 140; [2]IF_{2022} = 5.516, [3]WoS = 2

---

[1] Liczba punktów zgodnie z rokiem opublikowania wg MEiN
[2] Impact Factor zgodnie z rokiem opublikowania
[3] Liczba cytowań bez auto cytowani wg bazy Web of Science

[4]**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

$^{1}MEiN_{2022} = 140$; $^{2}IF_{2022} = 6.374$, $^{3}WoS = 1$

[5]**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

$^{1}MEiN_{2023} = 100$; $^{2}IF_{2023} = 5.911$, $^{3}WoS = 1$

Sumaryczny IF tych czasopism wynosi **25.521**, a suma punktów zgodnie z wykazem czasopism MNiSW/MEiN wynosi **580**. We wszystkich publikacjach mgr Urszula Zarzecka jest pierwszym autorem, a jej deklarowany udział wynosi od 55% do 65%. Wkład Doktorantki w powstanie publikacji polegał na 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 (2021/41/N/NZ9/00675), w którym Doktorantka pełniła funkcję kierownika projektu.

Za cel naukowy rozprawy doktorskiej Doktorantka postawiła sobie analizę występowania i możliwości horyzontalnego przenoszenia genów oporności na antybiotyki wśród szczepów wchodzących w skład komercyjnych kultur starterowych i ochronnych oraz wpływ czynników stresowych związanych z produkcją i przechowywaniem żywności na zmiany w ekspresji genów kodujących oporność na antybiotyki i częstość transferu genów. Realizując cel 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 rozszerza światową wiedzę naukową o zagadnienia związane z występowaniem oporności na antybiotyki u szczepów wykorzystywanych przemysłowo w produkcji żywności jak i możliwościami jej rozprzestrzeniania.

W mojej ocenie przygotowana przez mgr Urszulę Zarzecką praca doktorska jest wynikiem jej 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 Doktorantki 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 Pani mgr Zarzeckiej stanowiący 14 publikacji naukowych (łączna liczba punktów zgodnie z wykazem czasopism MNiSW/MEiN: 1290), 12 rozdziałów w monografiach naukowych oraz 18 doniesień na konferencjach i seminariach naukowych. Do silnych aspektów

w działalności Doktorantki zaliczyć należy także fakt kierowania 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*), podczas realizacji którego wykazała się dużym zaangażowaniem, nabywając wiele nowych umiejętności.

Stwierdzam, że cykl powiązanych tematycznie publikacji, stanowiących podstawę postępowania doktorskiego Pani mgr Urszuli Zarzeckiej pt. *Antybiotykooporność drobnoustrojów wchodzących w skład kultur starterowych i ochronnych – możliwość horyzontalnego transferu genów oraz wpływ czynników środowiskowych na ekspresję oporności na antybiotyki* 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.

Bożena Cwajdka-Wieszczurska