



Politechnika Łódzka

Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

Łódź, 27.02.2023r.

Prof. dr hab. inż. Katarzyna Śliżewska
Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Beaty Łaskiewicz
pt: „Wpływ wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego na jakość
mikrobiologiczną mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie
i wytworzonych z jego udziałem produktów”

wykonanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Danuty Kołożyn-Krajewskiej
i promotora pomocniczego dr inż. Piotra Szymańskiego,
w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie

Istota i ranga podjętego problemu badawczego

Stale rosnąca populacja ludzka niesie za sobą wzrost popytu na mięso, czego konsekwencją jest zwiększenie produkcji zwierząt hodowlanych. Szacuje się, że rocznie na ubój trafia blisko 80 milionów zwierząt, z których pozyskuje się 340 milionów ton mięsa przeznaczonego do spożycia przez ludzi. Według raportu Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju oraz Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa poziom spożycia mięsa osiągnie 374 miliony ton rocznie do 2030 roku. Jednocześnie globalnym wyzwaniem jest problem strat i marnowania żywności, która według FAO jest w 1/3 uznawana za niezdatną do spożycia lub jest wyrzucana. Ogromne znaczenie ma zatem ograniczenie wytwarzania odpadów żywieniowych a produkcja i wykorzystanie mięsa oddzielonego mechanicznie bardzo dobrze wpisuje się w ten trend.

Biorąc powyższe pod uwagę wybór tematu dysertacji uznaję za aktualny i uzasadniony. Uważam, że podjęta tematyka ma istotne znaczenie z punktu widzenia badawczego, gospodarczego i aplikacyjnego.

Formalna ocena pracy

Rozprawa doktorska mgr inż. Beata Łaszkiewicz ma charakter zbioru 4 publikacji powiązanych tematycznie opublikowanych w latach 2019-2021. Publikacje ukazały się w czasopiśmie: Medycyna Weterynaryjna, Żywność Nauka Technologia Jakość, Poultry Sciences, Applied Sciences. Jedna publikacja jest pracą przeglądową natomiast 3 są pracami oryginalnymi. Sumaryczny współczynnik oddziaływania Impact Factor (IF) tych publikacji to 6,312 a suma punktów wg listy MNiSW wynosi 330. We wszystkich czterech pracach Doktorantka jest pierwszym autorem a zaangażowanie własne w opracowanie powyższych prac wynosi od 60 do 70%. Mgr inż. Beata Łaszkiewicz była współautorem koncepcji, wykonywała wybrane analizy, brała udział w opracowaniu i przygotowaniu manuskryptów. Załączone oświadczenia współautorów nie budzą wątpliwości.

Przedstawiony cykl publikacji został poprzedzony opisem (dalej zwanym komentarzem), który zawiera: Wstęp, Przegląd piśmiennictwa, Cel pracy, hipotezy badawcze i zakres pracy, Materiał do badań i metody badań, Wyniki i dyskusja, Streszczenia i wnioski, Spis literatury. Zawarta jest również informacja dotycząca źródła finansowania badań. Ponadto komentarz zawiera kopie publikacji przekładanych do oceny i oświadczenia o wkładzie poszczególnych autorów w powstanie publikacji. W komentarzu przedstawiono 4 rysunki oraz 8 tabel. Zamieszczone w komentarzu przez Autorkę źródła literaturowe składają się z 156 pozycji najnowszego piśmiennictwa światowego. Aktualność cytowanej literatury nie budzi zastrzeżeń. Tytuł pracy – „Wpływ wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego na jakość mikrobiologiczną mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie i wytworzonych z jego udziałem produktów” odzwierciedla jej treść, cel i zakres prowadzonych badań. Należy podkreślić, że strona graficzna komentarza została przygotowana starannie.

Stwierdzam, że praca spełnia wymagania formalne stawiane rozprawom dysertacyjnym na stopień doktora.

Merytoryczna ocena pracy

W pierwszej publikacji – przeglądowej zatytułowanej „Problemy jakości mięsa oddzielonego mechanicznie” (Medycyna Weterynaryjna) stanowiącej element rozprawy doktorskiej Autorka dokonała charakterystyki mięsa oddzielonego mechanicznie (MOM). Opisała techniki produkcji i metody utrwalania MOM. Scharakteryzowała skład chemiczny i jakość żywienia MOM oraz jakość mikrobiologiczną. W kolejnej części publikacji omówiła biokonserwację w przemyśle mięsnym, w tym z wykorzystaniem bakterii kwasu mlekowego. Przedstawione studia literaturowe dobrze przygotowały Doktorantkę do podjęcia realizacji części eksperymentalnej.

W drugiej publikacji „Wpływ wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego na przydatność technologiczną i jakość mikrobiologiczną mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie” (Żywność Nauka Technologia Jakość) Doktorantka przedstawiła wyniki eksperymentów dotyczących oceny wpływu trzech szczepów bakterii kwasu mlekowego. Do mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie (MDOM) dodano 10^7 jtk/g bakterii *Lactiplantibacillus plantarum* (poprzednia nazwa taksonomiczna *Lactobacillus plantarum*) SCH1 i S21 oraz *Levilactobacillus brevis* (poprzednio *Lactobacillus brevis*) KL5. Farsze z MDOM przechowywano w warunkach chłodniczych i badano po 1, 4 i 7 dniach przechowywania. Badania obejmowały zarówno analizy mikrobiologiczne (tj.: oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów oraz liczebności bakterii fermentacji mlekowej, z rodziny *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp), jak i fizykochemiczne (pH i potencjału oksydacyjno-redukcyjnego, zawartości azotanów (III) i (V) oraz ocenę barwy). Uzyskane wyniki pozwoliły Autorce na stwierdzenie, że dodatek bakterii kwasu mlekowego do niepeklowanych farszów z mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie nie miał wpływu na kluczowe cechy surowca warunkujące jego przydatność do celów technologicznych. Zaobserwowano także pozytywny wpływ *Levilactobacillus brevis* KL5 na kształtowanie barwy surowych farszów z MDOM oraz wykazano hamujący wpływ *Lactobacillus plantarum* SCH1 na bakterie *Escherichia coli* oraz *Enterobacteriaceae*. Ważnym spostrzeżeniem Autorki w kontekście hamowania wzrostu drobnoustrojów było przypuszczenie, że inhibujące działanie względem niekorzystnej mikroflory było związane z produkcją bakteriocyn i/lub innych metabolitów. Czy na poparcie tej tezy dokonano identyfikacji tych metabolitów.

W trzeciej pozycji składającej się na rozprawę doktorską zatytułowanej „The effect of selected lactic acid bacterial strains on the technological and microbiological quality of mechanically separated poultry meat cured with a reduced amount of sodium nitrite” (Poultry Science) Autorka omówiła wyniki badań dotyczących wpływu wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego na wybrane cechy fizykochemiczne i przydatność technologiczną peklowanych farszów z MDOM. Jest to zatem kontynuacja poprzednich badań, opisanych w drugiej publikacji, a dotyczącej niepeklowanych farszów z MDOM. Usystematyzowana praca badawcza przebiegała zatem w logicznym ciągu, co świadczy o dojrzałym ujęciu zagadnienia. W praktyce przemysłowej w celu utrwalenia MDOM stosuje się proces peklowania azotanem (III) sodu. Jest to związane przede wszystkim z bakteriostatycznym działaniem azotanów (III), a ponadto peklowanie ma ważną rolę w kształtowaniu barwy, smaku i zapachu produktów z udziałem MDOM. W badaniach zastosowano obniżoną do 50 mg/kg dawkę azotanu (III), kontrolnie zastosowano dawkę 150 mg/kg. Dodatek bakterii kwasu mlekowego (LAB, z ang. Lactic Acid Bacteria) był taki sam jak poprzednio, a więc na poziomie 10^7 jtk/g. W badanych farszach z MDOM poddawanych peklowaniu, dodatek LAB oraz czas przechowywania miały istotny wpływ na wartość pH. Dodatek LAB skutkował niewielkimi, ale istotnymi różnicami w kwasowości farszów już po pierwszym dniu przechowywania. Kwasowość była wyższa przy dłuższym czasie przechowywania. Wzrost kwasowości farszów mógł być związany z aktywnością metaboliczną dodawanych bakterii kwasu mlekowego lub bakterii obecnych w MDOM. W badaniach Autorka zaobserwowała również istotny wpływ dodatku LAB, jak i czasu przechowywania na wartość potencjału redoks, zawartość azotanu sodu, parametry barwy i zawartość barwników nitrozylowych. Ponadto w badaniach na peklowanych farszach z MDOM dodatek LAB i czas przechowywania były czynnikiem, które wpłynęły istotnie na ogólną liczbę drobnoustrojów oraz liczebności bakterii fermentacji mlekowej, z rodziny *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*. Etap tych badań uważam za bardzo interesujący i ważny z punktu widzenia naukowego.

Czwarta publikacja „Application of *Lactiplantibacillus plantarum* SCH1 for the bioconservation of cooked sausage made from mechanically separated poultry meat” (Applied Sciences) opisywała badania, które były kontynuacją poprzednio opisanych i polegały na określeniu wpływu wybranego szczepu bakterii kwasu mlekowego

(*Lactiplantibacillus plantarum* SCH1) na wybrane cechy fizykochemiczne oraz trwałość mikrobiologiczną modelowych produktów mięsnych poddanych obróbce cieplnej. Dodatkowo dokonano oceny sensorycznej kiełbas z MDOM po procesie produkcji i ten element pracy uważam za szczególnie wartościowy. Przeprowadzono również identyfikację szczepów LAB wyizolowanych z produktów modelowych. Izolację i identyfikację przeprowadzono na podstawie badań fenotypowych i biochemicznych, które należy potwierdzić metodami genetycznymi. Myślę jednak, że przeprowadzone badania są początkiem dalszych badań i w przyszłości będą kontynuowane.

W rozdziale „Stwierdzenia i wnioski” załączonego komentarza Autorka przedstawiła najważniejsze osiągnięcia z przeprowadzonych badań. Świadczą one o realizacji wyznaczonego celu badań.

Podsumowując, pragnę podkreślić, że poruszana w dysertacji tematyka jest aktualna i ważna. Ponadto badania przeprowadzone przez mgr inż. Beatę Łaszkiewicz mają znaczenie nie tylko naukowe, ale także aplikacyjne. Wykonane badania i przeprowadzone analiza materiału empirycznego świadczą o tym, że Doktorantka wykazała się umiejętnościami prawidłowego planowania, realizowania badań, kompleksowym i analitycznym podejściem do rozwiązywanego problemu, konsekwencją we wnioskowaniu i weryfikacji hipotez badawczych. Zakres badań był szeroki, a jego wykonanie pracochłonne. Realizacja badań wykonanych przez Doktorantkę świadczy o Jej dobrym przygotowaniu do prowadzenia badań w obszarze Technologii żywności i żywienia. Poczynione w recenzji uwagi dotyczące rozprawy doktorskiej w żadnym stopniu nie obniżają jej wartości, a są jedynie elementem dyskusji naukowej.

Wniosek końcowy

Przedstawiony cykl 4 publikacji opatrzony wspólnym tytułem „Wpływ wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego na jakość mikrobiologiczną mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie i wytworzonych z jego udziałem produktów” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i społecznego, spełnia pod względem formalnym i merytorycznym warunki określone w art.13 Ustawy 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 późn. zmianami) stawiane rozprawom na stopień naukowy doktora.

Wnioskuje zatem do Rady Naukowej Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno Spożywczego im. prof. Waclawa Dąbrowskiego – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie o przyjęcie pracy i dopuszczenie mgr inż. Beaty Łaskiewicz do dalszych etapów przewidzianych procedurą o nadanie stopnia naukowego doktora.

Katarzyna Ślizewska