

Prof. dr hab. Danuta Kołożyn-Krajewska
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Warszawa, 6.03.2018r.

O C E N A

rozprawy doktorskiej pana mgr inż. Kamila Adamczewskiego
pt.: „Możliwości wykorzystania narzędzi mikrobiologii prognostycznej w zapewnieniu
bezpieczeństwa żywności na przykładzie produkcji masła metodą periodyczną”

wykonanej w Katedrze Mleczarstwa i Zarządzania Jakością
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie,
pod kierunkiem prof. dr hab. Bogusława Staniewskiego jako promotora
i dr hab. Jarosława Kowalika jako promotora pomocniczego

Pojęcie mikrobiologii prognostycznej żywności pojawiło się w światowej literaturze naukowej na początku lat 90., chociaż już w latach 80. ukazywały się pojedyncze artykuły na temat modelowania odpowiedzi mikroorganizmów w żywności na warunki jej przetwarzania i przechowywania. Wprawdzie prekursorami współczesnych modeli były modele cieplnej inaktywacji bakterii, które opracowano ponad 100 lat temu, ale zależności wzrostu i przeżywalności drobnoustrojów od czasu, temperatury i innych czynników środowiska żywności, są opracowywane od około 30 lat.

Początkowa, duża rezerwa do stosowania i jakości modeli, ustąpiła obecnie na rzecz konsolidacji wysiłków międzynarodowego środowiska mikrobiologów i technologów żywności, wspieranych przez matematyków, statystyków, genetyków, w zakresie coraz bardziej precyzyjnego prognozowania mikrobiologicznego. Jedno jest pewne – bez możliwie najbardziej wiarygodnych matematycznych modeli mikrobiologicznych, nie będziemy w stanie skutecznie zarządzać bezpieczeństwem żywności. Zarówno poziom produkcji przemysłowej, zasięg dystrybucji jak i inne współczesne determinanty bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności, wskazują na konieczność dalszego, intensywnego rozwoju prac w zakresie mikrobiologii prognostycznej.

W związku z tym bardzo cieszy podjęcie w Katedrze Mleczarstwa i Zarządzania Jakością UWM w Olsztynie kolejnych badań w tym zakresie. Zdolność modelu do przewidywania reakcji na nową sytuację świadczy o jego jakości i możliwości zastosowania w praktyce. W przypadku mikrobiologii prognostycznej oznacza to zdolność opracowanego modelu do dokładnego określenia stanu drobnoustrojów w żywności w czasie przetwórstwa i przechowywania. W najnowszych opracowaniach dotyczących prognozowania mikrobiologicznego coraz częściej podkreśla się konieczność prowadzenia badań na naturalnie zanieczyszczonych produktach żywnościowych i konstrukcji modeli na podstawie tych badań.

Biorąc powyższe pod uwagę, uważam wybór tematu badań za jak najbardziej właściwy, o dużym potencjale aplikacyjnym i przyczyniający się do rozwoju subdyscypliny naukowej - mikrobiologii prognostycznej i.

Ocena pracy

Przedstawiona do recenzji praca doktorska liczy 91 str. tekstu. Układ pracy odpowiada zwyczajowo przyjętemu przy pracach badawczych na stopień naukowy. Przegląd piśmiennictwa omówiony jest na 14 stronach, a wyniki, ich dyskusja, podsumowanie i wnioski na 49 stronach. Przedstawiony wykaz literatury zawiera 109 pozycji aktualnego piśmiennictwa światowego, w zakresie mikrobiologii prognostycznej i bezpieczeństwa żywności.

W rozdziale 1 zatytułowanym Wstęp Autor przedstawił zarówno zagadnienia związane z bezpieczeństwem żywności, ryzykiem mikrobiologicznym, mikrobiologią prognostyczną, jak też scharakteryzował bakterie *Listeria monocytogenes* będące patogenem przenoszonym z żywnością i rozwijającym się w produktach żywnościowych. Przegląd literatury został napisany na podstawie współczesnej literatury światowej i polskiej. Oceniam ten rozdział pozytywnie.

Zgodnie z rozdziałem 2. *Cel i hipotezy pracy doktorskiej* cyt.: „Celem niniejszej pracy było określenie możliwości adaptacyjnych i rozwojowych *L. monocytogenes* w masle produkowanym metodą periodyczną oraz we wszystkich surowcach wykorzystywanych i otrzymywanych podczas produkcji masła metodą periodyczną. Określono także wpływ dodatków smakowych na rozwój /inaktywację tego patogenu oraz wykazanie (wykazano DKK) możliwości aplikacji narzędzi mikrobiologii prognostycznej w zapewnieniu bezpieczeństwa podczas produkcji masła.” Natomiast w streszczeniu pracy zapisano cyt.:

„Podjęte w niniejszej pracy badania miały na celu określenie możliwości aplikacyjnych i przydatności narzędzi mikrobiologii prognostycznej jako elementu systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności.” Zdecydowanie bardziej przemawia do mnie cel zapisany krótko i konkretnie w streszczeniu.

Autor sformułował trzy hipotezy pracy cyt.:

„1) wpływ na rozwój *Listeria monocytogenes* w maśle produkowanym metodą periodyczną mają: miejsce zanieczyszczenia produktu oraz dodatek substancji smakowych: chlorku sodu i czosnku,

2) wykorzystując wyniki z badań prowadzonych na każdym etapie produkcji masła spożywczych (?) można przewidywać kierunek i tempo rozwoju/inaktywacji patogenu (jakiego?),

3) narzędzia mikrobiologii prognostycznej umożliwiają przewidywanie zagrożeń mikrobiologicznych w procesie produkcji masła, a tym samym pozwalają na dopełnienie wymagań (raczej umożliwiają ich efektywną realizację, mogą być ich narzędziami) systemów i norm tj.: HACCP, ISO 22000:2005, IFS czy BRC.”

Hipotezy powinny być sformułowane w sposób bardziej klarowny i uniwersalny. Zgodnie z Wikipedią: „Hipoteza ([gr. *hypóthesis*](#) – przypuszczenie) – **zdanie**, które podlega confirmacji lub falsyfikacji. Stwierdza spodziewaną relację między jakimiś zjawiskami, propozycja twierdzenia naukowego, które zakłada możliwą lub oczekiwaną w danym kontekście sytuacyjnym naturę związku.” Hipotezę wyraża się w postaci zdania twierdzącego, czyli zaczynającego się od dużej litery, sformułowanego jasno i możliwego do potwierdzenia lub odrzucenia.

Przykładowo, pierwsza hipoteza mogłaby brzmieć:

Rozwój Listeria monocytogenes w maśle produkowanym metodą periodyczną zależy od wielkości i momentu zanieczyszczenia w procesie produkcyjnym i od zastosowanych substancji smakowych.

Proszę doktoranta o próbę poprawy hipotez swojej pracy.

W pracy brakuje wyszczególnionego zakresu badań, jedynie w metodach przedstawiono schematy organizacji poszczególnych badań. Sformułowanie zakresu badań porządkuje ich późniejsze omówienie i nadawanie tytułów podrozdziałów w części poświęconej omówieniu wyników.

Zaprezentowane w pracy doktorskiej badania prowadzono od momentu odbioru mleka surowego, dokonując celowego zanieczyszczenia bakteriami *Listeria monocytogenes* surowca, półproduktów wykorzystywanych w produkcji masła ekstra i masła z dodatkami

smakowymi. Założono dwie różne możliwości zanieczyszczenia produktów. W pierwszym wariancie przyjęto, że śmietanka przeznaczona do produkcji masła jest zanieczyszczona szczepami *L. monocytogenes*, w drugim, że do zanieczyszczenia masła dochodzi na etapie jego pakowania. Sprawdzone również możliwości adaptacyjne bakterii określając obecność i liczbę komórek w maślanie oraz pozostałościach poprodukcyjnych (w przypadku produkcji masła - w popłuczynach uzyskanych na etapie płukania masła). Próby przechowywano w pięciu temperaturach od 3 do 21°C.

Doktorant przeprowadził cały szereg analiz mikrobiologicznych w wielu produktach szczepionych bakteriami patogennymi *Listeria monocytogenes*. Nie są to proste i łatwe do wykonania oznaczenia. Poza tym wykonał obliczenia i szacowania na podstawie aplikacji DMFit i ComBase Predictor. Wyniki zostały przedstawione graficznie oraz walidowane graficznie i matematycznie. Autor otrzymał dużą liczbę wyników, których jednak w pracy nie przedstawił. W rozdziale Wyniki i dyskusja zostały zaprezentowane wyniki opracowane matematycznie. Brak natomiast danych pierwotnych, które mogłyby znaleźć się w aneksie.

Brakuje mi też rozdziału poświęconego dyskusji wyników. Doktorant przygotował rozdział pt. Wyniki i dyskusja, ale właśnie dyskusji poświęcił zbyt mało miejsca. Pewną próbę podjął w rozdziale Podsumowanie i wnioski, ale jest ona dość skromna i zaczyna się od razu od wpływu dodatków, a to był przecież tylko jeden z badanych aspektów.

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano 7 wniosków, które w większości są raczej stwierdzeniami. Wniosek 6 jest niejasny: czy doktorant sugeruje uzupełnienie norm zarządzania bezpieczeństwem? Według mnie modele prognostyczne stanowią narzędzie przydatne przy wdrażaniu i weryfikacji metod zapewnienia bezpieczeństwa żywności. Wniosek 8 także nie jest precyzyjny – czy jest to zalecenie dla producentów? Wniosek należy przereklamować.

Z obowiązku recenzenta pragnę jeszcze zwrócić uwagę na pewne drobniejsze niedociągnięcia i potknięcia zauważone w pracy, których należy jednak unikać w dalszej działalności naukowej i przy przygotowywaniu publikacji:

1. W rozdziale 3 i 4 występują bardzo skrótowe i nieprecyzyjne tytuły rozdziałów np. 3.2.1.1 Mleko – organizacja badań; 3.2.1.5 Proces zmaśniania; 3.2.3 zanieczyszczanie i przechowywanie (czego?); 4.1. Mleko surowe; 4.6 Masło – próba kontrolna.

2. W całym rozdziale 4 występuje błędne powoływanie się na tabele. Podpisy pod rysunkami są nieprecyzyjne i takie same pod różnymi rysunkami np. rys. 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70
3. W pracy jest bardzo dużo błędów stylistycznych i literówek jako przykład rozdział 4.11. Podsumowanie i wnioski:

„W przeprowadzonych badaniach stwierdzono możliwość zahamowania wzrostu **liczy** komórek *L. monocytogenes*....”

„W maśle smakowym zanieczyszczonym na etapie pakowania efekt hamujący **stwierdzono** natomiast podczas przechowywania próbek w warunkach chłodniczych, **stwierdzono** jednak brak takiego efektu podczas przechowywania próbek w temperaturze 21°C, gdzie nastąpił wzrost liczby komórek *Listeria monocytogenes*”

„Z przeprowadzonych badań wynika, że **forma** w jakiej **dostarczane** (chyba dodawane?) są dodatki smakowe...”

„...wzrost liczby komórek *L. monocytogenes* stwierdzono we wszystkich badanych temperaturach (lepiej w próbach przechowywanych w różnych temperaturach).”

Podsumowując całość przedstawionej do recenzji pracy stwierdzam, że jej zakres tematyczny i badawczy jest całkowicie wystarczający i spełniający wymagania pracy doktorskiej. Przeprowadzone opracowania matematyczne i graficzne uzyskanych wyników nie budzą zastrzeżeń. Rozprawa doktorska pana mgr inż. Kamila Adamczewskiego wnosi nowe elementy do nauki o żywności i praktyki mikrobiologii żywności. Recenzent zdaje sobie sprawę, że pewne niedociągnięcia są w każdej pracy, a wykazane w przedstawionej rozprawie nie obniżają w sposób zasadniczy jej wartości.

Uwaga końcowa

Stwierdzam, że praca doktorska pan mgr inż. Kamila Adamczewskiego pt. „Możliwości wykorzystania narzędzi mikrobiologii prognostycznej w zapewnieniu bezpieczeństwa żywności na przykładzie produkcji masła metodą periodyczną” spełnia wymagania Ustawy z dnia 14.3.2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz U Nr 65, poz. 595) z późniejszymi zmianami i wnioskuję o dopuszczenie dr inż. Kamila Adamczewskiego do publicznej obrony przed Radą Wydziału Nauki o Żywności, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.