

Dr hab. Aldona Kawęcka
Zakład Hodowli Owiec
Instytut Zootechniki PIB
32-083 Balice k. Krakowa

Balice, 4.09.2019r.

Recenzja pracy doktorskiej
mgr inż. **Agnieszki Wawryniuk**

Wpływ wybranych czynników na jakość mleka oraz twarogów wytwarzanych na bazie tego surowca, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości witamin lipofilnych

Praca wykonana pod kierunkiem dr hab. Jolanty Król prof. uczelni
w Zakładzie Bezpieczeństwa Żywności i Produktów Regionalnych
Instytucie Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Promotor pomocniczy: dr hab. Aneta Brodziak prof. uczelni

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania produktami nie tylko o wysokich walorach smakowych, ale również odżywczych i dietetycznych. Konsumenci poszukują żywności o działaniu prozdrowotnym, której składniki mogą mieć korzystny wpływ na ich zdrowie. W te potrzeby w pełni wpisują się mleko i produkty mleczne, które nie tylko stanowią uzupełnienie codziennej diety w składniki pokarmowe, ale również zawierają liczne substancje bioaktywne, takie jak białka serwatkowe, nukleotydy, peptydy, kwasy tłuszczowe, fosfolipidy, czy witaminy rozpuszczalne w tłuszczach.

Przedstawiona do oceny praca porusza tematykę jakości produktów mlecznych ze szczególnym uwzględnieniem biologicznie czynnych składników jakim są witaminy lipofilne. Celem pracy była ocena jakości mleka i wytwarzanych z niego twarogów przy zastosowaniu różnych wariantów kultur starterowych, w zależności od rasy krów, systemu i sezonu produkcji.

Praca liczy 160 stron i została przedstawiona w układzie typowym dla rozpraw doktorskich i podzielona na rozdziały: *Streszczenie (w jez. polskim i angielskim)*, *Wstęp*, *Cel pracy*, *Materiał i metody*, *Wyniki i Dyskusja*, *Podsumowanie i Wnioski*, *Piśmiennictwo*, *Wykaz norm, rozporządzeń i instrukcji technologicznych*, *Spis tabel, wykresów i schematów*. Praca przygotowana została bardzo starannie, napisana poprawnym językiem. Wyniki przedstawiono w 27 przejrzystych tabelach oraz na wykresach. Spis literatury zawiera 243 pozycji, w większości oryginalnych, anglojęzycznych i pochodzących z ostatnich 10 lat. Omawiając poszczególne rozdziały dysertacji pozwolę sobie przedstawić ewentualne uwagi natury merytorycznej do każdego z nich.

We *WSTĘPIE* Autorka wprowadza czytelnika w zagadnienia jakości produktów mlecznych, wielkości i struktury ich spożycia w Polsce. W *PRZEGLĄDZIE PIŚMIENICTWA* Doktorantka skupiła się szczególnie na znaczeniu witamin lipofilnych (A, D i E), stanowiących ważną grupę substancji organicznych o wysokiej aktywności biologicznej, niezbędnych do wzrostu i funkcjonowania organizmu. W rozdziale tym bardzo szeroko omawia budowę i metabolizm witamin lipofilnych, ich działanie biologiczne, zalecenia spożycia oraz skutki niedoboru i nadmiaru. Dla każdej z omawianych witamin przedstawiono również tabele zawierającą *Normy zalecanego spożycia witaminy wg FAO/WHO oraz normy żywienia dla populacji Polski z uwzględnieniem grup wiekowych*. W kolejnych podrozdziałach Autorka omawia czynniki kształtujące ilość witamin lipofilnych, wybrane czynniki kształtujące jakość twarogów z uwzględnieniem jakości surowca i zastosowanych kultur starterowych. Ostatni podrozdział dotyczy istotnego problemu w mleczarstwie jakim są technologiczne straty witamin. Przedstawiony w tym rozdziale przegląd piśmiennictwa wskazuje na dobrą orientację Doktorantki w obszarze poruszanych zagadnień. Mam jednak uwagę do podrozdziału. *Czynniki kształtujące ilość witamin lipofilnych w mleku*. Autorka pisze, że najważniejszym czynnikiem genetycznym oddziałującym na skład i jakość mleka jest rasa krów. Można czuć pewien niedosyt czytając ten podrozdział, ponieważ poświęcono temu zagadnieniu zaledwie jedną stronę maszynopisu. W tej części dobrze byłoby podać nieco szersze informacje na temat ras, których mleko stanowiło materiał do badań. W tym samym fragmencie, pisząc o pogłowie krów nie podano źródła informacji. Pisząc o liczbie krów objętych kontrola użytkowości Autorka podaje dane toczące tylko pogłowie aktywne rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Uważam, że w przypadku rasy simentalskiej takie dane też były wskazane.

Rozdziały *CEL PRACY i MATERIAŁ I METODY BADAŃ*. Projekt doświadczenia obejmował dwuetapowe przeprowadzenie badań: analizę surowca i wytworzonych z niego produktów – serów twarogowych. Celem realizacji pierwszego etapu badań była ocena jakości mleka surowego, pobranego indywidualnie od krów rasy polska holsztyńsko-fryzyjska, simentalska oraz mleka zbiorczego. System poboru próbek indywidualnych i zbiorczych mleka przedstawiono na schematach, a charakterystykę gospodarstw objętych badaniami w tabeli. Czynnikiemami doświadczalnymi była rasa krów (polska holsztyńsko-fryzyjska, simentalska), system produkcji (intensywny, tradycyjny) i sezon produkcji (wiosenno-letni, jesienno-zimowy). Drugi etap badań obejmował produkcję twarogów doświadczalnych, na bazie ocenianego surowca, z uwzględnieniem wpływu tych samych czynników (rasa, system i sezon produkcji) oraz zastosowanych kultur starterowych (handlowa szczepionka liofilizowana, tradycyjny zakwas roboczy). Jako cel dodatkowy Autorka poddała ocenie serwatkę kwasową,

uzyskaną podczas produkcji serów twarogowych, z uwzględnieniem wpływu tych samych czynników, jak w przypadku serów. W mleku surowym, twarogach i serwatce oznaczono szereg parametrów fizykochemicznych i stężenie wybranych witamin lipofilnych tj. A, D₃ i E. W przypadku mleka zbiorczego i twarogów przeprowadzono również ocenę jakości mikrobiologicznej surowca. Twarogi poddano analizie tekstury i barwy oraz ocenie sensorycznej. Ponadto wyliczono wydatek twarogu, stopień retencji białka i witamin z surowca do produktu oraz wartość energetyczną i wskaźniki jakości żywieniowej (INQ). Oceniając ten rozdział stwierdzam, że założenia metodyczne przedstawiono prawidłowo i przejrzysto, mimo ogromnej liczby zaplanowanych analiz. Prezentowany układ doświadczeń, wzbogacony czytelnymi schematami, zastosowane analizy, wyniki weryfikowane trafnie dobraną do potrzeb analizą statystyczną świadczą o dobrym przygotowaniu Doktorantki do rozwiązywania problemów i prowadzenia badań naukowych.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJĘ Autorka przedstawiła razem w jednym rozdziale, z podziałem na 10 podrozdziałów. Wyniki badań Doktorantki wskazują na istotny wpływ analizowanych czynników (rasa krów, system i sezon produkcji) na wydajność i skład chemiczny mleka, w tym zawartość witamin lipofilnych. Wg Autorki mleko krów utrzymywanych w gospodarstwie nastawionym na intensywną produkcję mleka charakteryzowało się wyższą zawartością podstawowych składników odżywczych. Krowy rasy simentalskiej pomimo niższej wydajności dobowej, produkowały mleko zawierające więcej białka i witamin rozpuszczalnych w tłuszczach niż krowy rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, Mleko pozyskiwane w sezonie wiosenno-letnim oraz od krów utrzymywanych systemem tradycyjnym było bogatszym źródłem witamin lipofilnych. Wyższy wydatek twarogów otrzymano przy zastosowaniu surowca pochodzącego od krów rasy simentalskiej z sezonu jesienno-zimowego, a sery wytwarzane z mleka krów utrzymywanych systemem tradycyjnym otrzymały wyższe noty w ocenie konsumenckiej. Ten rozdział jest bardzo dobrze zredagowany, a uzyskane wyniki zostały omówione bardzo szeroko na tle aktualnego piśmiennictwa. Mam uwagę dotyczącą podrozdziału *Podstawowe parametry fizykochemiczne i zawartość witamin lipofilnych w serwatce*. Wyniki oceny tego produktu ubocznego są istotne nie tylko w kontekście określenia stopnia retencji składników ale również możliwości wykorzystania jej jako produktu o właściwościach odżywczych i prozdrowotnych. Dlatego warto by w tym rozdziale wspomnieć o sposobach wykorzystania tego surowca na szerszą skalę.

W rozdziale *PODSUMOWANIE I WNIOSKI* Doktoranta przedstawiła 15 wniosków, z których ostatni stanowi podsumowanie badań. W punkcie tym zawarta jest również propozycja dla praktyki, dotycząca możliwości oddzielnego skupu i przerobu mleka pochodzącego z

tradycyjnych systemów produkcji, zwłaszcza z wykorzystaniem wypasu pastwiskowego. Autorka sugeruje, że może to istotnie poprawić konkurencyjność produktów mleczarskich na rynku. W tym miejscu nasuwa się jeszcze inna ważna konkluzja, dotycząca przewagi rasy simentalskiej w kontekście jakości produktów z mleka tej rasy. Może warto pokusić się o takie podsumowanie w przewidzianych przez Autorkę publikacjach, szczególnie skierowanych dla praktyków i hodowców tej rasy.

Drobne uwagi natury edytorskiej:

- skróty powinny być objaśniane przy pierwszym użyciu w tekście (np. EFSA str. 17, obj. str.29);
- należy wyjaśnić nieścisłości w piśmiennictwie (praca autorów Dmytrów I., Kryża K., Dmytrów K. *The effect of starter inoculation type on selected qualitative attributes of acid curd cheeses [tvarogs] stored under cooling conditions*. opublikowana w Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, w spisie pojawia się dwa razy w poz. 57 i 58 z inną datą publikacji).

Wniosek końcowy

Niezależnie od wymienionych uwag pracę doktorską mgr inż. Agnieszki Wawryniuk, oceniam jako bardzo wartościową pod względem naukowym i aplikacyjnym, poszerzającą dotychczasową wiedzę na temat jakości produktów pochodzenia zwierzęcego. Praca została wykonana w oparciu o logiczny plan, przy wykorzystaniu właściwej metodyki na dobrze dobranym materiale, a uzyskane wyniki zostały prawidłowo zinterpretowane i podsumowane wnioskami. Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca odpowiada wymaganiom stawianym pracom doktorskim określone w art. 13 ustawy z dnia 14. marca 2003 roku: o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 z 2003 r., poz. 595 z poz. zm.). Przedstawiam zatem Radzie Naukowej Wydziału Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki wniosek o dopuszczenie mgr inż. Agnieszki Wawryniuk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z poważaniem



Dr hab. Aldona Kawęcka