



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu

mgr inż. Jakub Biegalski

**Wpływ dodatku mleka owczego na stabilność
matrycy białkowo-tłuszczowej i związanie wody
w niedojrzewającym serze typu pasta filata**

The effect of the addition of sheep's milk
on the stability of the protein-fat matrix
and water binding in fresh pasta filata cheese

Rozprawa doktorska w dziedzinie nauk rolniczych
w dyscyplinie technologia żywności i żywienia
Doctoral dissertation in the field of agricultural sciences
in the discipline of nutrition and food technology

Promotor:

prof. UPP dr hab. Dorota Cais-Sokolińska
Katedra Mleczarstwa i Inżynierii Procesowej
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, 2024 r.

Streszczenie i słowa kluczowe w języku polskim

Sery pasta filata to jedne z najpopularniejszych produktów mleczarskich na całym świecie, m.in. ze względu na pożądane cechy sensoryczne i wszechstronne wykorzystanie kulinarne. Najbardziej znanym serem pasta filata jest Mozzarella. Sery te spożywa się zarówno na zimno (np. w sałatce), jak i na ciepło (np. jako dodatek na pizzy). Jednak jedną z negatywnych cech jaką obserwuje się w przypadku wielu serów pasta filata jest wyciek kompleksu wodno-tłuszczowego, który pojawia się po rozpakowaniu i porcjowaniu sera. Jest to zauważalne i źle postrzegane, zarówno przez producentów, jak i konsumentów. Technologia produkcji sera pasta filata opiera się na przetwarzaniu mleka pochodzącego od różnych gatunków ssaków. Tradycyjnie do produkcji tych serów używa się mleka krowiego, owczego, bawolego lub ich mieszanin. Mleko owcze jest doskonałym surowcem do produkcji serowarskiej charakteryzując się jednocześnie wysokim potencjałem prozdrowotnym. Pożądalność konsumencka mleka owczego i produktów mleczarskich, które są z niego wyrabiane jest więc coraz większa. Podaż mleka owczego jest jednak zależna od niskiej produktywności owiec, sezonowości produkcji mleka i krótkiego okresu laktacji. Ograniczona ilość pozyskiwanego mleka owczego wymaga więc gromadzenia tego surowca i stosowania alternatywnych technik przechowywania w celu zapewnienia ciągłości produkcji w zakładzie mleczarskim. W związku z tym **celem badań była analiza wpływu mleka owczego, w tym dodawanego po uprzednim mrożeniu i jako mleka w proszku (w postaci natywnej i rekonstruowanego) na stabilność matrycy białkowo-tłuszczowej i właściwości molekularne wody determinujące wyciek z niedojrzewającego sera typu pasta filata pakowanego w zalewie i poddawanego rozdrabnianiu i ogrzewaniu.** Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że produkcja sera pasta filata z owczego mleka mrożonego, a następnie rozmrożonego, jest możliwa. Jednak ser taki charakteryzuje się, m.in. mniejszą rozciągliwością i elastycznością oraz większą twardością i rozpływalnością. Mrożenie mleka wpłynęło również na zwiększenie aktywności wody oraz zwiększenie mobilności wody wolnej. Produkcja sera pasta filata z mieszaniny mleka krowiego i mrożonego/rozmrożonego mleka owczego w proporcji 70:30 przyczyniła się do znaczących zmian w charakterystyce sera, co negatywnie ocenili konsumenci podczas oceny sensorycznej. Wykazano, że mrożenie mleka owczego i jego późniejsze wykorzystanie w produkcji sera pasta filata, nie jest dobrą alternatywą dla surowca świeżego. Badania wykazały jednocześnie, że sery pasta filata z mieszaniny mleka krowiego i świeżego

mleka owczego w proporcji 70:30 były bardziej akceptowalne sensorycznie przez konsumentów i miały mniejszy wyciek, jednak wyciek ten był i tak większy niż w przypadku serów pakowanych w zalewie, zwłaszcza po ich porcjowaniu. Ilość wycieku serum wodno-tłuszczowego i jego zależność od sposobu pakowania i stopnia fragmentacji można jednak opisać modelem matematycznym, co pozwoliło potwierdzić, że pakowanie z użyciem zalewy zmniejsza wpływ porcjowania na ilość wycieku. Potwierdziła to również obserwacja mikroskopowa zatrzymanego serum wodno-tłuszczowego w strukturze wyprodukowanego sera pasta filata. Kolejne badania w ramach eksperymentu wykazały, że zamiast mleka mrożonego do produkcji sera pasta filata można zastosować mleko owcze w proszku, które pozwala wytworzyć elastyczny, z połyskiem i ogólnie akceptowalny sensorycznie ser pasta filata, przy czym mleko owcze w proszku musi być poddane rekonstytucji, a udział w mieszaninie z mlekiem krowim nie może przekraczać 30%. Tak wyprodukowany ser pasta filata po przechowywaniu w zalewie ma mniejszą zdolność do wycieku frakcji wodno-tłuszczowej w porównaniu z serami wytworzonymi z pominięciem etapu rekonstytucji. Jednak na ograniczenie zmian masy sera podczas przechowywania w zalewie wpływ ma również dodatek laktozy w ilości 20 g/kg i kwasu cytrynowego w ilości 0,42 g/kg do zalewy. Jednocześnie wykazano, że zaproponowany skład zalewy do przechowywania sera pasta filata z mieszaniny mleka krowiego i rekonstituowanego mleka owczego w proszku, wpływa na poprawę tekstury i topliwości sera, a także zwiększa nasycenie jego barwy po upieczeniu na pizzę. Tak wyprodukowany i przechowywany ser pasta filata spełnia oczekiwania potencjalnych konsumentów scharakteryzowanych za pomocą modelu zachowań konsumentów na rynku i determinantów spożycia produktów mleczarskich. Ser ten został również wysoko oceniony przez panelistów na podstawie deskryptorów oceny sensorycznej prowadzonej na różnych etapach procesu technologicznego i przechowywania. Przeprowadzone badania nad niedojrzewającymi serami pasta filata z mieszaniny mleka krowiego z mlekiem owczym w proszku pozwoliły na opracowanie receptury produkcji zalewy przechowalniczej oraz sera akceptowalnego sensorycznie. Ponadto wykazano, że produkcja niedojrzewającego sera pasta filata z mieszaniny mleka krowiego i owczego mleka w proszku (niezależnie od jego postaci) wpływa na zwiększenie wydajności produkcyjnej co można potwierdzić przede wszystkim za pomocą przedstawionego równania matematycznego uwzględniającego ilość wyprodukowanego sera w stosunku do ilości użytego surowca.

Słowa kluczowe: sery pasta filata, mleko owcze, zalewa przechowalnicza, wyciek,

14.10.2024r.
Biegalska Jolanta