

ul. Akademicka 13
20-950 Lublin
tel. (081) 445 68 06
e-mail: dziekanat.agbioinz@up.lublin.pl

dr hab. Marta Tomczyńska-Mleko, prof. UPL

1 lipca 2024 r.

Wydział Agrobiotechnologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Anny Garczewskiej-Murzyn

pt.: „Wpływ zmian w układzie emulsyjnym na technologiczne właściwości mleka”

wykonanej w Katedrze Mleczarstwa i Zarządzania Jakością Wydziału Nauki o Żywności

Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

pod kierownictwem Pana dr. hab. inż. Michała Smoczyńskiego, prof. UWM

Podstawa prawna: pismo Pani prof. dr hab. Anny Iwaniak, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny
Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
(WNoŻ-DZ.1075201.2.2024)

Rozprawa doktorska została przedstawiona jak zbiór czterech prac naukowych. Artykuły te zostały opublikowane w czasopismach znajdujących się w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEiN) z dnia 18 lutego 2021 r., 21 grudnia 2021 r. oraz z dnia 5 stycznia 2024 r.

1. Garczewska-Murzyn, A., Smoczyński, M. (2021). Biofunctional Properties of Milk Fat Globule Membrane Phospholipids. Polish Journal of Natural Sciences, 36 (4), 433-445.

Punkty MEiN luty 2021 – 40 pkt.

Punkty MEiN styczeń 2024 – 40 pkt.

Doktorantka oszacowała udział procentowy w powstaniu publikacji na 80%. Praca przez Nią wniesiona polegała na opracowaniu założeń, przeglądzie dostępnej literatury, przygotowaniu wstępnej i ostatecznej wersji manuskryptu, a także na przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów.

2. Garczewska-Murzyn, A., Kielczewska, K., Smoczyński, M. (2022). The Influence of Buttermilk Powder on the Stability of Emulsion and Colloidal Phases of Homogenized Milk. *European Food Research and Technology* 248, 2629-2636.

Punkty MEiN grudzień 2021 – 70 pkt.

Punkty MEiN styczeń 2024 – 70 pkt.

Journal Impact Factor – 3,3

Udział procentowy w powstaniu publikacji został oszacowany na 65%. Praca wniesiona przez Doktorantkę polegała na opracowaniu koncepcji i projektu badań, opracowaniu metodyki i przeprowadzeniu doświadczeń, analizie i interpretacji danych, na przygotowaniu wstępnej i ostatecznej wersji manuskryptu oraz na przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów.

3. Kielczewska, K., Brożek, O., Rudkowska, P., Garczewska-Murzyn, A., Smoczyński, M. (2022). The Effects of Full-Stream and Partial High-Pressure Homogenisation on the Properties of Milk Emulsion. *International Journal of Food Science and Technology*, 57, 7167-7174.

Punkty MEiN grudzień 2021 – 70 pkt.

Punkty MEiN styczeń 2024 – 70 pkt.

Journal Impact Factor – 3,3

Udział procentowy w powstaniu publikacji oszacowano na 40%. Praca wniesiona przez Doktorantkę polegała na opracowaniu metodyki, walidacji oraz na przygotowaniu wersji oryginalnej manuskryptu.

4. Garczewska-Murzyn, A., Smoczyński, M., Kotowska, N., Kielczewska, K. (2022). Effect of Buttermilk and Skimmed Milk Powder on the Properties of Low-Fat Yoghurt. *Journal of Food Science and Technology* 59, 2160-2167.

Punkty MEiN grudzień 2021 – 70 pkt.

Punkty MEiN styczeń 2024 – 70 pkt.

Journal Impact Factor – 3,1

Doktorantka szacuje udział procentowy w powstaniu publikacji na 60%. Praca Doktorantki polegała na przeprowadzeniu doświadczeń, analizie i interpretacji danych, na napisaniu i korekcie manuskryptu.

Sumaryczne wskaźniki bibliometryczne publikacji wchodzących w skład pracy doktorskiej są następujące:

Suma punktów MEiN - 250

Sumaryczny Impact Factor - 9,7

Pierwsza praca ma charakter pracy przeglądowej a pozostałe są oryginalnymi pracami naukowymi. Praca przeglądowa dotyczy biofunkcjonalnych właściwości otoczek kuleczek tłuszczowych, w które bogata jest maślanka. Kolejne publikacje dotyczą wpływu dodatku maślanki w proszku oraz warunków procesu homogenizacji na stabilność układu emulsyjnego i koloidalnego mleka, wysokociśnieniowej homogenizacji łącznej i rozdzielnej na stabilność cieplną i właściwości układu emulsyjnego mleka oraz możliwości wykorzystania maślanki w produkcji jogurtów niskotłuszczowych. Elementami łączącymi te publikacje jest maślanka i jej składniki oraz proces homogenizacji w aspekcie stabilności układu emulsyjnego. Pod względem tematyki związanej z maślanką praca pierwsza łączy się pracą drugą i czwartą, a pod względem tematyki związanej z homogenizacją praca druga łączy się z pracą trzecią. Jeżeli chodzi o wspólny temat rozprawy to publikacja pierwsza i czwarta właściwie nie obejmują tych zagadnień. Rozumiem że Autorka chciała sformułować temat w sposób jak najbardziej syntetyczny, ale nie zawsze się da. Proponowałabym mniej atrakcyjny, ale bardziej odzwierciedlający realia temat: "Wybrane zagadnienia związane z wykorzystaniem maślanki oraz procesu homogenizacji w technologii mleczarstwa". Powyższe rozważania mają charakter akademicki, gdyż osobiście twierdzę iż wspólny temat publikacji nie jest w ogóle potrzebny. O co jeżeli Kandydatka jest wszechstronna i przeprowadziła badania związane z różnymi zagadnieniami badawczymi.

Podsumowując publikacje składające się na prezentowaną rozprawę doktorską uważam, że są one w pełni wystarczające do ubiegania się o stopień doktora.

Analizując wyniki zawarte w trzech przedstawionych publikacjach oraz ich dyskusję można zauważyć, iż niektóre istotne pozycje literaturowe nie zostały w nich ujęte. Krebs i inni (Impact of Ultra-High-Pressure Homogenization of Buttermilk for the Production of Yogurt. Foods. 2021) wykazali, iż właściwości jogurtów otrzymywanych przy użyciu maślanki były zróżnicowane w zależności od rodzaju zastosowanej homogenizacji. Zmieniała się wodorochłonność jogurtu oraz jego mikrostruktura. Aghababaei i inni (Buttermilk as Encapsulating Agent: Effect of Ultra-High-Pressure Homogenization on Chia Oil-in-Water Liquid Emulsion Formulations for Spray Drying. Foods. 2021) zbadali wpływ homogenizacji na emulsję bogatą w kwasy omega-3 stabilizowaną maślanką. Homogenizacja ultrawysokociśnieniowa wpłynęła na poprawę stabilności emulsji w porównaniu do

konwencjonalnej homogenizacji. Stwierdzono wówczas większość skuteczność kapsułkowania i charakterystykę morfologiczną emulsji suszonych rozpyłowo. Podobnie Varela i inni (Characterization and oxidation stability of spray-dried emulsions with omega-3 oil and buttermilk processed by ultra-high-pressure homogenization (UHPH), LWT, 2022) badała integrację składników funkcjonalnych, takich jak maślanka i oleje bogate w kwasy omega-3, w emulsjach suszonych rozpyłowo. Wyniki wykazały dobrą przydatność maślanki do pełnienia funkcji środka kapsułkującego w emulsjach przetwarzanych metodą homogenizacji ultrawysokociśnieniowej. Krebs i inni (Effect of reverse osmosis and ultra-high-pressure homogenization on the composition and microstructure of sweet buttermilk, Journal of Dairy Science, 2023) przebadali wpływ odwróconej osmozy i ultrawysokociśnieniowej homogenizacji na skład i mikrostrukturę maślanki celu modyfikacji jej właściwości funkcjonalnych. Badano rozmieszczenie składników maślanki pomiędzy fazą rozpuszczalną i koloidalną. Zaobserwowano wzrost odzysku tłuszczu, kazeiny, wapnia i fosforanów we frakcji rozpuszczalnej po ultrawirowaniu. Ferreira i inni (Evolution of phospholipid contents during the production of quark cheese from buttermilk. Journal of Dairy Science, 2016) przedstawili zmiany zawartości fosfatydyloetanolaminy, fosfatydyloinozytolu, fosfatydylocholiny, fosfatydyloseryny i sfingomieliny podczas produkcji sera twarogowego z maślanki zagęszczanej ultrafiltracyjnie. Średnia zawartość fosfolipidów w maślanie była około 5 razy większa niż w mleku, a zawartość fosfolipidów w tłuszczu maślankowym 26-29 razy większa niż w tłuszczu mlecznym. Pomimo zmian w całkowitej zawartości fosfolipidów, względne proporcje badanych fosfolipidów pozostawały stabilne w trakcie produkcji twarogu.

W literaturze naukowej nie ma wiele publikacji dotyczących zastosowania maślanki w proszku do produkcji jogurtu. Say i inni (Texture, colour and sensory properties of non-fat yoghurt, Mljekarstvo, 2020) badali teksturę, barwę i właściwości sensoryczne odtłuszczonych jogurtów przygotowanych na bazie maślanki w proszku i dodatku gumy tara. O ile dodatek samej gumy tara spowodował wzrost lepkości i poprawę tekstury jogurtów, o tyle zastosowanie gumy tara w połączeniu z maślanką w proszku spowodowało pogorszenie tych właściwości. Publikacja ta nie jest cytowana przez Doktorantkę. Zagadnienie właściwości organoleptycznych i teksturalnych jogurtów jest bardzo istotne. Doktorantka w swoich badaniach skupiła się na zmianach kwasowości jogurtu i zawartości fosfolipidów oraz profilu kwasów tłuszczowych. Wyznacznikiem zmian we właściwościach fizycznych była synergeza. Wyniki otrzymane przez Doktorantkę dotyczące składników tłuszczowych jogurtów są bardzo ciekawe i nowatorskie. Nie ma w literaturze publikacji naukowej w ten sposób

opisującą właściwości jogurtów otrzymywanych ze sproszkowanej maślanki. Szkoda że Doktorantka nie uwzględniła w swoich badaniach analizy zmian we właściwościach organoleptycznych i reologicznych jogurtu. Przedstawiane w literaturze problemy dotyczące jogurtu na bazie maślanki dotyczą otrzymania odpowiedniej tekstury oraz jej stabilności. Można było w publikacji 4 zastosować analizę profilu tekstury przy użyciu testu podwójnego przebijania. Nie jest to wprawdzie metoda ściśle odpowiadająca warunkom testu analizy profilu tekstury, który dotyczy podwójnego ściskania, jednakże jest ona stosowana. Również analiza organoleptyczna lub sensoryczna byłaby na miejscu.

Yıldız i Bakırcı (Investigation the use of whey powder and buttermilk powder instead of skim milk powder in yogurt production. Journal of Food Science and Technology, 2019) określili właściwości fizyczne, chemiczne, mikrobiologiczne i organoleptycznych jogurtów sporządzonych z odtłuszczonego mleka w proszku, serwatki w proszku i maślanki w proszku w okresie 21 dni przechowywania. Zaobserwowano, że zmiany całkowitej zawartości suchej masy, tłuszczu, synerezy, wartości pH i liczebności *Streptococcus thermophilus* były nieistotne podczas okresu przechowywania niezależnie od rodzaju użytego substratu. Szkoda że Doktorantka nie cytuje wyników tej publikacji, gdyż podobnie w jej pracy zaobserwowano zbliżone właściwości jogurtu niezależnie od tego czy do produkcji była użyta maślanka w proszku czy odtłuszczone mleko.

Podsumowując, prace Doktorantki wchodzące w skład rozprawy doktorskiej są bardzo ciekawe zarówno pod względem aplikacyjnym jak i poznawczym. Wzrost ilości publikacji na temat homogenizacji oraz maślanki w procesie otrzymywania funkcjonalnych produktów mleczarskich świadczy o tym, iż tematyka badań Doktorantki jest bardzo aktualna. Różne rodzaje homogenizacji mogą wpływać na stopień odzysku składników prozdrowotnych i ich stabilność. Badania te mają bardzo istotny aspekt aplikacyjny, gdyż przemysł mleczarski jest coraz mocniej zorientowany na rozszerzanie asortymentu o produkty funkcjonalne. Ostatnio zwraca się dużą uwagę na białka serwatkowe, ale przecież również frakcja tłuszczowa mleka zawiera szereg substancji wpływających na poprawę zdrowia. Doktorantka wykonała badania naukowe o zróżnicowanym warsztacie analiz laboratoryjnych. Przeprowadziła szereg ciekawych doświadczeń, które świadczą o dobrym przygotowaniu do dalszej pracy naukowej. Badania zostały wykonane solidnie o czym świadczy fakt, iż zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych. Z przedstawionych oświadczeń wynika, iż Doktorantka przygotowała wszystkie manuskrypty prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Forma w jakiej zostały przedstawione publikacje świadczy o tym, iż Doktorantka bardzo dobrze opanowała sztukę pisanie publikacji naukowych w języku angielskim.

Uwagi szczegółowe:

Zhao, L., Feng, R., Rena, F., Mao, X. (2018). Addition of **milk** improves the flavor and volatile compound profiles of low-fat yogurt. LWT, 98, 9-17.

Powinno być "**buttermilk**".

W publikacji 4 na rysunku 2 brakuje oznaczeń literowych określających istotność różnic między średnimi.

W czasie publicznej obrony rozprawy doktorskiej, pragnę otrzymać od Doktorantki odpowiedzi na następujące zagadnienia:

1. Jak wpływa wielkość kuleczek tłuszczowych na właściwości sera podpuszczkowego, na przykład jego topliwość?
2. Jak Pani postrzega zagadnienie otrzymywania innych produktów mleczarskich przy użyciu maślanki, na przykład twarogów czy serów dojrzewających? Jakie problemy podczas takich procesów technologicznych przewiduje?
3. W jakich schorzeniach są zalecane preparaty zawierające fosfolipidy?

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę aspekt technologiczno-aplikacyjny i wartość otrzymanych analiz stwierdzam, iż rozprawa doktorska Pani mgr inż. Anny Garczewskiej-Murzyn pt.: "Wpływ zmian w układzie emulsyjnym na technologiczne właściwości mleka" wnosi nowe elementy poznawcze i istotnie rozszerza wiedzę w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Rozprawa ta spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.), wnoszę zatem do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie Pani mgr inż. Anny Garczewskiej-Murzyn do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

Marta Tomczyńska-Mleko

dr hab. Marta Tomczyńska-Mleko, prof. UPL