

OCENA JAKOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ RYBNYCH PRODUKTÓW MROŻONYCH

Rynek żywności wygodnej w Polsce należy do dynamicznie rozwijającego się segmentu przetwórstwa spożywczego, na którym od dłuższego czasu spotkać można szeroki asortyment produktów wygodnych, utrwalanych przez działanie niskich temperatur. Należą do nich m.in. rybne wyroby mrożone, tj. paluszki, nuggetsy, panierowane porcje rybne, które praktycznie nie wymagają obróbki wstępnej, a czas ich przygotowania jest bardzo krótki. Celem badań była ocena jakości mikrobiologicznej rybnych panierowanych produktów mrożonych, należących do wyrobów wygodnych, dostępnych na rynku Trójmiasta. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że największym stopniem zanieczyszczenia badanymi drobnoustrojami charakteryzowały się mrożone, panierowane produkty rybne ze szpinakiem oraz z serem i ziołami, natomiast najniższe zanieczyszczenie obserwowano w przypadku wyrobów z dodatkiem samych ziół.

Słowa kluczowe: rybne produkty mrożone, mikroflora.

WSTĘP

Coraz szybsze tempo życia, wydłużenie godzin pracy poprzez wzrost dyspozycyjności oraz brak czasu dla rodziny przyczyniły się do zwiększenia popytu na żywność wygodną, którą stanowią produkty przeznaczone do bezpośredniego spożycia lub do spożycia po zastosowaniu niewielkiej obróbki kulinarnej [1, 5]. Rynek żywności wygodnej w Polsce należy do dynamicznie rozwijającego się segmentu przetwórstwa spożywczego, na którym od dłuższego czasu spotkać można szeroki asortyment produktów wygodnych, utrwalanych przez działanie niskich temperatur [8]. Należą do nich m.in. rybne wyroby mrożone, tj. paluszki, nuggetsy, panierowane porcje rybne, które praktycznie nie wymagają obróbki wstępnej, a czas ich przygotowania jest bardzo krótki. Zgodnie z informacją producenta na opakowaniach, produkty te w zależności od preferencji konsumenta można przyrządzić na patelni, we frytkownicy lub w piekarniku, nie generując żadnych odpadków, gdyż cały wyrób nadaje się do spożycia. Proces mrożenia wpływa na delikatność, soczystość produktu, jak też zabezpiecza przed rozwojem drobnoustrojów, których przeżywalność uzależniona jest od wielu czynników, takich jak np. rodzaj mikroorganizmu i jego stan fizjologiczny. Pomimo że tempo zamrażania wpływa na charakterystykę i rozrost kryształów oraz może powodować pogorszenie tekstury i odwodnienie produktu, a tym samym utratę właściwości organoleptycznych wyrobów, to

prawidłowo przebiegający proces mrożenia przyczynia się do zachowania wartości odżywczych [3, 4, 9].

Zgodnie z danymi zawartymi w literaturze przedmiotu konsumenci chcą poświęcać jak najmniej czasu na przygotowywanie posiłków, w związku z czym na żywność wygodną są skłonni przeznaczać większą kwotę pieniędzy. Jednakże produkty te muszą odznaczać się dużą wartością odżywczą oraz jakością zdrowotną [13].

Celem badań była ocena jakości mikrobiologicznej rybnych panierowanych produktów mrożonych, należących do wyrobów wygodnych, dostępnych na rynku Trójmiasta.

1. MATERIAŁ I METODY

Materiał badany stanowiły rybne produkty mrożone w postaci paluszków, nuggetsów, panierowanych porcji rybnych, wśród których część wzbogaconą została składnikami roślinnymi w postaci warstwy szpinaku lub ziół oraz z dodatkiem sera topionego lub sera typu feta. Część wyrobów rybnych, m.in. paluszki oraz porcje panierowane, stanowiły całe kawałki ryb morskich. Zakupione w opakowaniach jednostkowych produkty pochodziły od pięciu różnych producentów. Próby do badań zakupiono w dużych sieciach handlowych na terenie Trójmiasta w okresie wiosennym 2014 roku. Łącznie przebadano 27 prób.

W analizowanych produktach oznaczano liczbę *Staphylococcus aureus* na podłożu selektywnym Baird-Parker RPF, liczbę drożdży i grzybów strzępkowych na podłożu wybiórczym YGC z chloramfenikolem, liczbę *Escherichia coli* na podłożu selektywnym Coli ID oraz miano bakterii z grupy coli na podłożu z żółcią i zielenią brylantową. Analizy mikrobiologiczne wykonywano metodą rozcieńczeń zgodnie z odpowiednimi normami metodycznymi: PN-EN ISO 6887-3:2005, PN-EN ISO 6888-1:2001/A1:2004, PN-ISO 21527-1:2009, PN-A-75052/12:1990. Do analizy uzyskanych wyników wykorzystano arkusz kalkulacyjny Excel 2010.

2. WYNIKI I DYSKUSJA

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że największym stopniem zanieczyszczenia badanymi drobnoustrojami charakteryzowały się mrożone panierowane produkty rybne ze szpinakiem oraz z serem i ziołami, natomiast najniższe zanieczyszczenie obserwowano w przypadku wyrobów z dodatkiem samych ziół (tab.1). Dla asortymentu rybnego z dodatkiem szpinaku stwierdzono najniższe wartości odchylenia standardowego, co wskazuje na skupienie uzyskanych wyników wokół średniej [6].

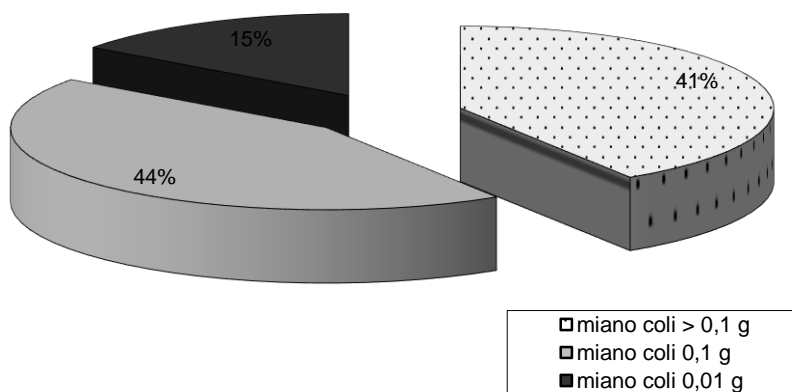
Tabela 1. Wartości średnie (\bar{X}) i wartości odchylenia standardowego (SD) dla oznaczonej liczby drobnoustrojów obecnych w badanych rybnych produktach mrożonych

Table 1. Average values (\bar{X}) and the standard deviation (SD) for the number of microorganisms present in the tested frozen fish products

Rodzaj produktów rybnych	n	Staphylococcus aureus		Grzyby strzępkowe		Drożdże	
		log jtk/g		log jtk/g		log jtk/g	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
Ze szpinakiem	4	1,02	0,59	1,20	0,21	2,06	0,08
Ze szpinakiem i fetą	4	0,87	0,54	0,50	0,50	1,02	0,59
Z ziołami	4	nb	–	0,83	0,49	0,95	0,57
Z serem i ziołami	4	1,60	0,35	0,90	0,53	1,24	0,72
W panierce	11	0,59	0,67	0,81	0,84	1,15	0,87

n – liczba prób, nb – nieobecne

W analizowanych mrożonych produktach rybnych nie stwierdzono obecności pałeczek *Escherichia coli*, natomiast bakterie z grupy coli obecne były w ilości 0,1 g oraz 0,01 g produktu odpowiednio w 44% i 15% badanych prób (rys.1), a ich występowanie świadczyć może o braku higieny oraz o niewłaściwym traktowaniu produktów podczas procesu technologicznego [7].



Rys. 1. Procentowy udział bakterii z grupy coli w mrożonych produktach rybnych

Fig. 1. Percentage of coli type bacteria in frozen fish products

Produkty rybne z dodatkiem ziół charakteryzowały się brakiem obecności *Staphylococcus aureus* oraz najniższym poziomem drożdży w stosunku do innych wyrobów. Uzyskane wyniki wskazywać mogą na właściwości biostatyczne ziół wobec drobnoustrojów [10]. Adebayo-Tayo i in. [2], badając ryby mrożone,

wykazali, że *Staphylococcus aureus* obecny był w 20% analizowanych produktów, podczas gdy odsetek prób zanieczyszczonych tymi bakteriami w niniejszych badaniach przekraczał 50%. Produkty rybne, w których stwierdzono występowanie *Staphylococcus aureus*, charakteryzowały się zanieczyszczeniem na poziomie nieprzekraczającym 10^2 jtk/g. Obecność w mrożonych produktach gronkowców należących do bakterii Gram (+) spowodowana jest ich małą wrażliwością na niskie temperatury, wynikającą ze specyficznej budowy ściany komórkowej [4, 9]. Z danych literaturowych wynika, że najbardziej odporne na zamrażanie są zarodniki grzybów strzępkowych tolerujących szeroki zakres temperatur, a także drożdże [9, 11], których obecność obserwowano również w niniejszych badaniach średnio na poziomie 0,85 i 1,28 z \log_{10} jtk/g. Znacznie wyższy poziom grzybów strzępkowych (> 5 z \log_{10} jtk/g) zasiedlających ryby mrożone stwierdzili w swoich badaniach Adebayo-Tayo i in. [2]. Najwyższą liczbą drożdży na poziomie 2,06 z \log_{10} jtk/g charakteryzowały się panierowane produkty rybne z warstwą szpinaku, dla których stwierdzono najniższe wartości odchylenia standardowego (tab. 1). Wójcik-Stopczyńska i in. [12] obserwowali dwukrotnie niższy poziom tych drobnoustrojów w szpinaku mrożonym.

W celu zapewnienia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń niezbędna jest skuteczna kontrola higieny poprzez prowadzenie badań mikrobiologicznych, pozwalających uniknąć zagrożeń dla zdrowia człowieka [2]. Należy mieć na uwadze to, że niskie temperatury wykorzystywane podczas mrożenia działają na drobnoustroje bakteriostatycznie, a zatem przyczyniają się do zahamowania rozwoju i obniżenia szybkości ich wzrostu [4, 9]. Istotne jest zatem odpowiednie przygotowanie produktów mrożonych przed konsumpcją, gdyż po rozmrożeniu drobnoustroje bardzo szybko zaczynają się namnażać do poziomów stwarzających niebezpieczeństwo dla zdrowia konsumenta [4].

WNIOSKI

1. W mrożonych produktach rybnych nie zaobserwowano obecności pałeczek *Escherichia coli*, natomiast w 15% prób stwierdzono miano bakterii z grupy coli w 0,01 g produktu.
2. Bakterie *Staphylococcus aureus* występowały w ponad 50% przebadanych produktów na poziomie nieprzekraczającym 10^2 jtk/g.
3. Najniższym stopniem zanieczyszczenia mikrobiologicznego charakteryzowały się produkty rybne panierowane z dodatkiem ziół.

LITERATURA

1. Adamczyk G., *Popularność „żywności wygodnej”*, Journal of Agribusiness and Rural Development, 2010, 4(18), s. 5–13.

2. Adebayo-Tayo B.C., Odu N.N., Anyamele L.M., Igwiloh N.J.P.N., Okonko I.O., *Microbial Quality of Frozen Fish Sold in Uyo Metropolis*, *Nature and Science*, 2012,10(3), s. 71–77.
3. Agoulon A., *Wpływ parametrów mrożenia na charakterystykę żywności*, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, 2013, nr 10, s. 4–5.
4. Kołodziej J., *Wpływ zamrażania na jakość mięsa wieprzowego*, „Gospodarka Mięsna”, 2013, nr 7, 18–20.
5. Makala H., *Trendy w produkcji żywności wygodnej i przykłady jej zastosowania w turystyce – wybrane aspekty*, *Zeszyty Naukowe, Turystyka i Rekreacja*, 2013, nr 2(12), s. 105–118.
6. Meissner W., *Przewodnik do ćwiczeń z przedmiotu metody statystyczne w biologii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010.
7. Novotny L., Dvorska L., Lorencova A., Beran V., Pavlik I., *Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings*, *Veterinary Medicine – Czech*, 2004, nr 49(9), s. 343–358.
8. Piekarska J., Kondratowicz J., *Opakowania do chłodzonej żywności wygodnej*, „Opakowanie”, 2010, nr 5, s. 27–29.
9. Piotrowska M., Nowak A., *Drobnoustroje w produktach spożywczych mrożonych i przechowywanych w warunkach chłodniczych*, *Chłodnictwo*, 2005, XL, nr 12, s. 50–52.
10. Steinka I., Kukułowicz A., *Biostatyczne oddziaływanie miazgi i roztworów roślinnych na gronkowiec*, *Bromatologia Chemia Toksykologia*, 2008, XLI, nr 2, s. 191–196.
11. Szparaga A., Kopec A., Czerwińska E., *Wpływ odwadniania osmotycznego i zamrażalniczego przechowywania na stan mikrobiologiczny sliwek rozmrażanych w komorze próżniowo-parowej*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, 2014, nr 1(92), s. 137–147.
12. Wójcik-Stopczyńska B., Jadcak D., Kotula A., *Mikrobiologiczna jakość świeżego i zamrożonego szpinaku nowozelandzkiego*, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 2008, nr 527, s. 317–326.
13. *Żywność wygodna – tendencje i perspektywy*, „Przegląd Piekarski i Cukierniczy”, 2013, nr 9.

THE ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FROZEN FISH PRODUCTS

Summary

Convenience food market in Poland is a dynamically developing segment of the food industry which is rich in a wide range of convenient products preserved by application of low temperatures. These products include, among other things, fish frozen products e.g.: frozen sticks, fish nuggets, breaded fish portions, which practically do not require any pretreatment and their preparation time is very short. The purpose of this research was to assess the microbiological quality of frozen fish, breaded products that belong to a group of convenience products that are available on the Tri-City food market. On the basis of the carried research, it was found that the highest degree of contamination with the tested microorganisms revealed frozen, breaded fish products with spinach and cheese and herbs, whereas the lowest pollution was observed in the case of these products with herbs only.

Keywords: frozen fish products, microflora.