

ELŻBIETA OŁTUSZAK-WALCZAK

JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNA WYBRANYCH PRODUKTÓW GARMAŻERYJNYCH

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań była ocena jakości mikrobiologicznej produktów garmażeryjnych typu ready-to-eat i ready-to-cook, dostępnych w sieci handlu detalicznego. Wszystkie próby były badane w okresie przydatności do spożycia. Badania mikrobiologiczne, wykonane zgodnie z zaleceniami Polskich Norm, obejmowały oznaczenie: ogólnej liczby bakterii mezofilnych tlenowych, drożdży i pleśni, bakterii beztlenowych przetrwalnikujących, bakterii z grupy coli oraz bakterii chorobotwórczych *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* ssp., *Bacillus cereus*.

Wyniki badań wykazały zróżnicowany stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego produktów. Większość badanych prób charakteryzowała się wysoką ogólną liczbą drobnoustrojów. Wskaźniki stanu sanitarnego wyrobów garmażeryjnych były na niskim poziomie, jednak większość produktów spełniała wymagania norm w tym zakresie. W badanych wyrobach nie stwierdzono obecności bakterii chorobotwórczych *Salmonella*, natomiast w jednej próbie stwierdzono obecność *Staphylococcus aureus* i w dwóch próbach *Bacillus cereus*.

Słowa kluczowe: wyroby garmażeryjne, jakość mikrobiologiczna, poziomy zanieczyszczeń, bezpieczeństwo zdrowotne

Wprowadzenie

Problematyka bezpieczeństwa i higieny żywności uważana jest za priorytetową, zwłaszcza po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Badania dotyczące określenia poziomu zanieczyszczeń mikrobiologicznych surowców i produktów gotowych mogą informować o higienie procesu lub nieprawidłowościach technologicznych, a także o zagrożeniach bezpieczeństwa konsumenta [2]. Ocena mikrobiologiczna produktu powinna dotyczyć określenia zarówno obecności drobnoustrojów chorobotwórczych, które mogą powodować zatrucia pokarmowe, jak również ilości mikroorganizmów niechorobotwórczych, odpowiedzialnych za pogorszenie cech smakowych i zapachowych, czego efektem końcowym jest zepsucie produktu [16]. Niektóre produkty garmażeryjne charakteryzują się dużą nietrwałością i krótkim okresem przydatności do spożycia, nieprzekraczającym 24-48 godz. Głównym źródłem drobnoustrojów obecnych

Dr E. Ołtuszak-Walczak, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka, ul. Wólcząńska 171/173, 90-924 Łódź, tel. (042) 6313486, e-mail oltuszak@p.lodz.pl

w wyrobach garmażeryjnych są surowce, nieprzestrzeganie higieny produkcji i niewłaściwe warunki przechowywania. Na etapach pakowania produktów gotowych również często istnieje możliwość wtórnego zanieczyszczenia drobnoustrojami. Zabiegi termiczne stosowane podczas procesu wytwarzania w znacznym stopniu wpływają na ograniczenie liczby drobnoustrojów, jednak nie zapewniają ich jałowości ze względu na możliwość rozwoju mikroorganizmów przetrwalnikujących (*Bacillus*, *Clostridium*) lub ciepłoopornych (np. enterokoków). Badania mikrobiologiczne wyrobów garmażeryjnych prowadzone pod koniec lat 90. XX w. wskazywały, że produkty te (mięso mielone, hamburgery, befszyk tatarski, sałatki garmażeryjne, galarety) były przyczyną zatruc pokarmowych wywołanych przez pałeczki *Salmonella* i gronkowce koagulazododatnie.

Celem badań była ocena jakości mikrobiologicznej wybranych produktów garmażeryjnych dostępnych w sieci handlowej.

Materiał i metody badań

Materiałem badawczym były 24 próbki różnych rodzajów wyrobów garmażeryjnych wyprodukowanych przez krajowe zakłady i nabywane losowo w sieci handlu detalicznego. Oceniano stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego następujących produktów: pierogi z mięsem (4 próby), pierogi z kapustą i grzybami (3 próby), pasztet mięsny (3 próby), pasztet drobiowy (4 próby), sałatka jarzynowa (7 prób) i majonez (3 próby). Wyroby garmażeryjne w sklepach były przechowywane w ladach chłodniczych (produkty chłodzone) lub na półkach. Produkty były pakowane w jednostkowe opakowania wykonane z materiałów przeznaczonych do kontaktu z żywnością (tacki, pojemniki polistyrenowe, folia PE/PA, słoiki), zawierały firmowe etykiety z oznakowaniem zgodnym z obowiązującym rozporządzeniem [14]. Zakupione produkty chłodzone były przechowywane w urządzeniu chłodniczym w kontrolowanej temp. 4°C i badane w terminie przydatności do spożycia, zadeklarowanym przez producenta.

Próbki do badań mikrobiologicznych przygotowano zgodnie z zaleceniami norm [4, 10]. Analiza mikrobiologiczna obejmowała:

- ogólną liczbę bakterii mezofilnych tlenowych w pożywce agarowej odżywczej [7],
- ogólną liczbę drożdży i pleśni w pożywce agarowej z chloramfenikolem [9],
- obecność bakterii beztlenowych przetrwalnikujących w pożywce Wrzoska [6],
- obecność bakterii z grupy coli w pożywce z laktozą i zielenią brylantową [5],
- obecność pałeczek z rodzaju *Salmonella* w pożywkach płynnych RVS i MKTTn oraz pożywkach agarowych XLD i BGA [12],
- liczbę gronkowców chorobotwórczych w pożywce Baird-Parkera [11],
- liczbę bakterii *Bacillus cereus* w pożywce agarowej MYP [8].

Posiewy wykonywano w 2 powtórzeniach, a liczbę drobnoustrojów wyrażano jako średnią arytmetyczną w postaci jednostek tworzących kolonie w odniesieniu do 1 g produktu (jtk/g).

Wyniki i dyskusja

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały zróżnicowany stopień kontaminacji badanych produktów (tab. 1). Ogólna liczba bakterii mezofilnych tlenowych zawierała się w przedziale 10^2 – 10^6 jtk/g. W ponad połowie prób (60%) wykazano zanieczyszczenie rzędu 10^4 – 10^5 jtk/g. Różni autorzy badający jakość mikrobiologiczną produktów spożywczych wskazują na podobny poziom zanieczyszczenia drobnoustrojami [3, 13, 15]. W Polskich Normach najczęściej nie określono wymagań dotyczących liczby bakterii obecnych w produktach, przyjmuje się, że drobnoustroje saprofityczne obecne w produkcie w ilości powyżej 10^6 jtk/g mogą spowodować zepsucie produktu.

Tabela 1

Ogólna liczba podstawowych grup drobnoustrojów w badanych produktach garmazeryjnych.
Total count of main groups of microorganisms in the food samples tested.

Produkt Product	Liczba prób Number of samples	Bakterie mezofilne tlenowe [jtk/g] Mesophilic aerobic bacteria [cfu/g]	Drożdże [jtk/g] Yeasts [cfu/g]	Pleśnie [jtk/g] Moulds [cfu/g]	Bakterie beztlenowe przetrwalnikujące [w 0,1g] Sporulating anaerobic bacteria [in 0,1g]
Pierogi z mięsem Minced meat dumplings	4	$5,3 \times 10^3$ - $6,1 \times 10^5$	<10 - $2,3 \times 10^3$	<10 - $2,5 \times 10^1$	nbc
Pierogi z kapustą i grzybami Mushroom and sauerkraut dumplings	3	$2,1 \times 10^4$ - $1,7 \times 10^5$	<10 - $5,7 \times 10^3$	<10 - $1,4 \times 10^2$	nbc
Pasztet mięsny wieprzowy Pork pâté	3	$4,5 \times 10^3$ - $2,6 \times 10^5$	<10 - $4,0 \times 10^4$	<10	nbc
Pasztet drobiowy Poultry pâté	4	$7,8 \times 10^2$ - $1,5 \times 10^5$	<10 - $7,3 \times 10^2$	<10	nbc
Salatka jarzynowa Vegetable salad	7	$9,5 \times 10^2$ - $1,2 \times 10^6$	<10 - $2,4 \times 10^5$	<10 - $2,1 \times 10^3$	nbc
Majonez Mayonnaise	3	$2,9 \times 10^2$ - $4,5 \times 10^3$	<10 - $1,5 \times 10^4$	<10	nbc

nbc – nieobecne / absent

Spośród badanych wyrobów najbardziej zanieczyszczone bakteriami mezofilnymi były sałatki jarzynowe, zaś najmniej majonezy. Stwierdzono, że liczba bakterii obecnych w pierogach i pasztetach wynosiła od $7,8 \cdot 10^2$ do $6,1 \cdot 10^5$ jtk/g. Analizując zanieczyszczenie produktów grzybami wykazano, że liczba drożdży wahała się od <10

– $2,4 \cdot 10^5$ jtk/g. W 25% badanych prób poziom ich przekroczył 10^3 jtk/g, najwyższą liczbę drożdży 10^4 – 10^5 jtk/g stwierdzono w pasztecie mięsny, majonezie i sałatce jarzynowej. Liczba pleśni obecnych w wyrobach garmażeryjnych mieściła się w przedziale <10 – $2,1 \cdot 10^3$ jtk/g, ale w ponad 87% badanych próbek nie przekraczała 100 jtk/g. W żadnym produkcie nie stwierdzono obecności beztlenowych laseczek przetrwalnikujących w 0,1 g.

Zanieczyszczenie produktów bakteriami z grupy coli było na niskim poziomie, w większości prób (87%) miano tych bakterii wynosiło $>0,1$ – $0,1$ g (tab. 2). Najwyższy stopień zanieczyszczenia pałeczkami coli stwierdzono w próbie pierogów z mięsem (miano coli 0,001g) i w dwóch próbach sałatki jarzynowej (miano coli 0,01g). W badanych wyrobach garmażeryjnych nie stwierdzono obecności pałeczek *Salmonella* w 25 g, a także gronkowców chorobotwórczych w 1g, poza jedną próbą sałatki jarzynowej, w której liczba bakterii *Staphylococcus aureus* wynosiła $2,4 \cdot 10^2$ jtk/g.

Tabela 2

Występowanie bakterii chorobotwórczych i bakterii z grupy coli w badanych produktach.
Occurrence of pathogenic bacteria and coliforms in the food products tested.

Produkt Product	Liczba prób Number of samples	Miano coli [g] Titre of coliform group bacteria [g]	Gronkowce chorobotwórcze Pathogenic <i>Staphylococcus</i> [jtk/g] [cfu/g]	Salmonella [w 25g] [in 25g]	<i>B. cereus</i> [w 1g] [in 1g]
Pierogi z mięsem Minced meat dumplings	4	$>0,1$ - $0,001$	<10	nbc	<10
Pierogi z kapustą i grzybami Mushroom & sauerkraut dumplings	3	$>0,1$ - $0,1$	<10	nbc	<10 - $1,2 \cdot 10^2$
Paszтет mięsny wieprzowy Pork pâté	3	$>0,1$ – $0,1$	<10	nbc	<10
Paszтет drobiowy Poultry pâté	4	$>0,1$	<10	nbc	<10
Sałatka jarzynowa Vegetable salad	7	$>0,1$ - $0,01$	<10 $2,4 \cdot 10^2$ (1 próba)	nbc	<10 – $5,0 \cdot 10$
Majonez Mayonnaise	3	$>0,1$	<10 -	nbc	<10

Liczba bakterii *Bacillus cereus* w ponad 90% analizowanych produktów była mniejsza niż 10 jtk/g. Obecność tych bakterii stwierdzono w jednej próbie pierogów z kapustą i grzybami i jednej próbie sałatki jarzynowej, liczba ich wynosiła odpowiednio $1,2 \cdot 10^2$ jtk/g i $5,0 \cdot 10$ jtk/g. Kordowska-Wiater, badając jakość mikrobiologiczną paszтетów, stwierdziła również obecność bakterii *Bacillus cereus* na

podobnym poziomie [3]. Bakterie *Bacillus cereus* mogą być przyczyną zatruc pokarmowych, jeżeli ich namnożenie w produkcie wynosi 10^5 – 10^7 jtk/g. Wyniki badań opublikowane przez Hatakka [1] wskazują na powszechne występowanie tego drobnoustroju w żywności.

Wnioski

1. Stan mikrobiologiczny przebadanych produktów garmażeryjnych był w większości przypadków zadowalający i zgodny z wymaganiami określonymi w normach.
2. Wykazano dość duże wahania poziomu ogólnej liczby bakterii i grzybów w produktach tego samego rodzaju wytwarzanych przez różnych producentów.
3. W badanych wyrobach garmażeryjnych nie stwierdzono obecności bakterii chorobotwórczych *Salmonella*, gronkowce chorobotwórcze były obecne w 1 próbce, bakterie *Bacillus cereus* w 2 próbkach, natomiast miano bakterii z grupy coli nie przekraczało dopuszczalnego poziomu 10^3 /g.
4. Wszystkie badane produkty garmażeryjne nie stwarzały bezpośredniego zagrożenia zdrowotnego.

Literatura

- [1] Hatakka M.: Microbiological quality of hot meals served by airlines. J. Food Prot. 1998, **61**, 1052-1056.
- [2] Kołożyn-Krajewska D., Sikora T.: HACCP. Koncepcja i system zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Wyd. SITSpoż.. Warszawa 1999.
- [3] Kordowska-Wiater M., Łukasiewicz B.: Wpływ sposobu pakowania na jakość mikrobiologiczną pasztetów. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2005, **2 (43)**, 84-94.
- [4] PN-85/A-82051. Wyroby garmażeryjne - półprodukty i produkty gotowe. Badania mikrobiologiczne.
- [5] PN-A-82055-10:1997. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Wykrywanie obecności i oznaczanie najbardziej prawdopodobnej liczby bakterii z grupy coli.
- [6] PN-A-82055-12:1997. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Wykrywanie obecności beztlenowych bakterii przetrwalnikujących i beztlenowych bakterii redukujących siarczany.
- [7] PN-EN ISO 4833:2004. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby drobnoustrojów. Metoda płytkowa w temperaturze 30°C.
- [8] PN-EN ISO 7932:1999. Mikrobiologia. Ogólne zasady oznaczania liczby *Bacillus cereus*.
- [9] PN-ISO 7954:1999. Mikrobiologia. Ogólne zasady oznaczania drożdży i pleśni.
- [10] PN-EN ISO 6887-1:2000. Mikrobiologia żywności i pasz. Przygotowanie próbek, zawiesiny wyjściowej i rozcieńczeń dziesięciokrotnych do badań mikrobiologicznych.
- [11] PN-EN ISO 6888-1:2001. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby gronkowców koagulazo-dodatnich (*Staphylococcus aureus* i innych gatunków).
- [12] PN-EN ISO 6579:2003. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda wykrywania *Salmonella* spp.
- [13] Polak E., Ćwiertniewski K., Egierski K., Białasiewicz D.: Jakość mięsa mielonego dostępnego na rynku łódzkim. Mat. XXXVI Sesji Nauk. KNoŻ PAN, Szczecin 2005, s. 171.
- [14] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 16 grudnia 2002 r w sprawie znakowania środków spożywczych i dozwolonych substancji dodatkowych (Dz. U. Nr 220, poz. 1856).

- [15] Warmińska-Radyko I., Łaniewska-Trokenheim Ł.: Mikrobiologiczny stan surówek warzywnych dostępnych w handlu detalicznym. Mat. I Konf. Nauk. Komitetu Mikrobiologii PAN. Warszawa 2005, s. 46.
- [16] Żakowska Z., Stobińska H. (red): Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym. Wyd. PŁ., Łódź 2000.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SOME SELECTED PREPARED FOOD PRODUCTS

S u m m a r y

The objective of the paper was to evaluate the microbiological quality of prepared (i.e. ready-to-eat and/or ready-to-cook type) food products available in the chains of food stores. All the samples were analyzed during the food products' shelf life periods. The microbiological analyses were carried out pursuant to the guidelines as pointed out in the PN-EN-ISO standard, and aimed at the determination of the total count of the following microorganisms: aerobic mesophilic bacteria, yeast and filamentous fungi, aerobic spore-forming bacteria, coliforms, as well as food pathogens such as *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., and *Bacillus cereus*.

The results obtained showed diverse levels of the microbiological contamination in the food products investigated. The majority of samples were characterized by a high total count of bacteria. The levels of hygienic condition indices of the prepared food products analysed were low, however the majority of samples fulfilled the mandatory requirements under the respective standards. In the samples analyzed, there were found no pathogenic bacteria of *Salmonella* spp., but the *Staphylococcus aureus* pathogens occurred in one sample, and *Bacillus cereus* – in two samples.

Key words: prepared food products, microbiological quality, levels of contaminations, health safety ☒