

OCENA WPLYWU RODZAJU OPAKOWANIA NA JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ WĘDLIN PRZECHOWYWANYCH W DOMOWYCH WARUNKACH CHŁODNICZYCH

*System pakowania MAP (Modified Atmosphere Packaging) oraz chłodnicze przechowywanie zabezpiecza przetwory mięsne przed wpływem czynników zewnętrznych, jednakże sam produkt nie jest wolny od drobnoustrojów. Konsumenci, przechowując wędliny w domowych warunkach chłodniczych, zabezpieczają je w różny sposób. Celem badań było określenie wpływu rodzaju zastosowanego opakowania wędlin na jakość mikrobiologiczną tych produktów przechowywanych w domowych warunkach chłodniczych. W badanym materiale oznaczano ogólną liczbę bakterii mezofilnych tlenowych, liczebność populacji *Staphylococcus aureus* oraz grzybów strzępkowych i drożdży. Otrzymane wyniki badań wskazują, że najkorzystniejszym sposobem przechowywania wędlin w domowych warunkach chłodniczych jest przechowywanie w ich opakowaniu handlowym. Liczebność populacji gronkowców oraz grzybów w wędlinach przechowywanych w pudełku z tworzywa sztucznego w największym stopniu przekraczały dopuszczalne kryteria bezpieczeństwa.*

Słowa kluczowe: przetwory mięsne, przechowywanie, opakowania, jakość mikrobiologiczna.

WSTĘP

Na jakość przetworów mięsnych wpływa wiele czynników, począwszy od jakości surowca, stosowane dodatki, technologie produkcji, rodzaj i system pakowania oraz przechowywanie gotowego wyrobu [10]. Producenci wędlin, wprowadzając na rynek coraz szerszy asortyment wyrobów, poszukują także nowych metod pakowania, aby przedłużając okres przydatności do spożycia, zachować zarówno pożądane cechy sensoryczne, jak i bezpieczeństwo gotowego wyrobu.

Jedną z metod pakowania przetworów mięsnych jest pakowanie w atmosferze modyfikowanej MAP (*Modified Atmosphere Packaging*), polegającej na zastąpieniu powietrza w opakowaniu mieszaniną odpowiednich gazów (CO_2 , N_2 i O_2) [3]. Istotne jest, by ilość tlenu została ograniczona ze względu na to, że obecność tego gazu wpływa na szereg niekorzystnych zmian, jak np. autooksydację tłuszczów, utlenianie barwników, niektórych aminokwasów, reakcje enzymatycznego brązowienia, a także rozwój mikroflory tlenowej [1, 4, 8]. Przy zbyt niskim poziomie tlenu możliwy jest jednak rozwój niepożądanego mikroflory psychrofilnej bez-tlenowej.

Pakowanie w zmodyfikowanej (zmienionej) atmosferze poza funkcją ochronną pozwala na wydłużenie okresu trwałości wędliny oraz ekspozycję w miejscu sprzedaży [2]. System pakowania MAP oraz chłodnicze przechowywanie zabezpiecza produkt przed wpływem czynników zewnętrznych, jednakże sama wędlina nie jest wolna od drobnoustrojów.

Do mikroflory zanieczyszczającej przetwory mięsne zalicza się najczęściej bakterie fermentacji mlekowej z rodzaju *Lactobacillus*, pleśnie z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium*, pałeczki *Salmonella* oraz gronkowce chorobotwórcze [10]. Wymagania dotyczące zanieczyszczeń mikrobiologicznych w przetworach mięsnych pakowanych określa Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 roku oraz Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 roku, nakładając ograniczenia w liczebności mezofilnych drobnoustrojów tlenowych do 5×10^5 w 1 g, *Staphylococcus aureus* do 1×10^2 w 1 g, pałeczek *Salmonella nb.* w 25 g oraz *Listeria nb.* w 1 g produktu [13, 14]. Przechowywanie w warunkach domowych zakupionych w handlu wędlin przybiera różne formy. Stąd podjęto próbę określenia wpływu metody przechowywania na jakość mikrobiologiczną wędlin.

1. MATERIAŁ I METODA BADAWCZA

Celem badań była ocena wpływu metody przechowywania w warunkach domowych na jakość mikrobiologiczną wędlin z uwzględnieniem stopnia szczelności opakowań. Materiał badawczy stanowiły wędliny pochodzące z sieci handlowych Trójmiasta, pakowane systemem MAP. Ocenie poddano 8 rodzajów wędlin różnych producentów.

Charakterystykę badanego materiału przedstawiono w tabeli 1. Próbkę stanowiły po trzy opakowania tego samego przetworu mięsnego z identycznym terminem przydatności do spożycia. Do przeprowadzenia doświadczenia wybrano trzy różne opakowania, tj. pudełko z tworzywa sztucznego przeznaczone do przechowywania żywności, talerz ceramiczny, który po przeniesieniu wędliny przykrywano folią aluminiową oraz rozhermetyzowane handlowe opakowanie wędliny.

W badanym materiale oznaczano ogólną liczbę bakterii mezofilnych tlenowych (OLD), liczebność populacji gronkowców oraz grzybów strzępkowych i drożdży. Inkubację mezofili tlenowych prowadzono na podłożu PCA firmy Merck w temperaturze 30°C przez 72 h, gronkowców na podłożu selektywnym Baird-Parkera firmy Merck w temperaturze 37°C przez 48 h oraz grzybów strzępkowych i drożdży na podłożu agar YGC w temperaturze 25°C przez 120 h.

Badania mikrobiologiczne wykonywano tradycyjną metodą płytkową zgodnie z PN-EN-ISO-4833-1:2013 i PN-ISO-21528-2:2005, w czerwcu 2013 roku [11, 12].

Analizy mikrobiologiczne prowadzono przez trzy kolejne dni: w dniu zakupu i otwarcia opakowania, po 24 i 48 godzinach chłodniczego przechowywania.

Tabela 1. Charakterystyka badanego materiału*Table 1. Profile of studied material*

Lp.	Nazwa handlowa	Rodzaj wędliny	Producent/ dystrybutor
1	Paszтет pieczony	Produkt wieprzowo-drobiowy, pieczony	Sokołów
2	Szynka gotowana	Szynka wieprzowa, parzona, plastrowana	Sokołów
3	Polędwica sopocka	Produkt wędzony, parzony	Sokołów
4	Szynka konserwowa ekstra	Szynka wieprzowa, parzona	Morliny
5	Mielonka tyrolska	Kiełbasa wieprzowa drobno rozdrobniona, parzona	Morliny
6	Polędwica z piersi indyczej	Produkt parzony, plasterkowany	Konspol
7	Rolada z kurcząt	Kiełbasa średnio rozdrobniona, parzona	Pikok
8	Szynka wieprzowa gotowana delikatesowa	Produkt parzony, plasterkowany	Dulano

2. WYNIKI I Dyskusja

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, iż we wszystkich opakowaniach właściwych dla wędlin ogólna liczba mezofili tlenowych (OLD) osiągała wartości od 0 do ponad 3×10^6 jtk/g. W dniu zakupu $\frac{1}{4}$ badanych próbek wykazywała liczebność OLD mezofilnych, przekraczającą dopuszczalne wartości określone w Rozporządzeniu. Po 24 godzinach chłodniczego przechowywania liczba próbek niespełniających tych kryteriów osiągnęła wartość 30% i nie uległa zmianie po kolejnym dniu przechowywania. Uwzględniając formę opakowania przechowywanych wędlin, zaobserwowano wzrost OLD mezofili tlenowych w przetworach mięsnych przechowywanych w pudełku i opakowaniu handlowym (próbki 4 i 6). Natomiast nie odnotowano wzrostu liczby mikroflory mezofilnej tlenowej w wędlinach pozostawionych na talerzu przykrytym folią aluminiową w czasie chłodniczego przechowywania (tab. 2).

Kolejną grupą mikroorganizmów, których obecność analizowano w badanym materiale, były gronkowce. Liczebność populacji tych drobnoustrojów wahała się w granicach od 0 do 3×10^4 jtk/g. W pierwszym dniu badania 25% próbek było wolne od zanieczyszczenia *Staphylococcus aureus*, natomiast niemal 30% próbek wykazywało obecność tych drobnoustrojów na poziomie przekraczającym dopuszczalną w Rozporządzeniu wartość ($< 1 \times 10^2$ w 1 g). 24-godzinne przechowywanie badanego materiału w warunkach chłodniczych skutkowało zwiększeniem liczebności *Staphylococcus aureus* w 50% próbkach, natomiast w co 5. próbce zaobserwowano spadek liczby tych mikroorganizmów. Po kolejnych 48 godzinach chłodniczego przechowywania odnotowano obecność gronkowców w ilości ponadnormatywnej w niemal 40% próbek.

Tabela 2. Liczebność populacji drobnoustrojów mezofilnych tlenowych w badanych wędlinach przechowywanych w warunkach chłodniczych [jtk/g]**Table 2.** Population of mesophilic aerobic microorganisms in the tested cold cuts stored under refrigeration [cfu/g]

Numer produktu	Opakowanie handlowe			Talerz			Pudełko		
	czas przechowywania [h]								
	0	24	48	0	24	48	0	24	48
1	$>3 \cdot 10^5$ *	$5 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^5$
2	$>3 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$2,8 \cdot 10^2$	$>3 \cdot 10^4$	$>3 \cdot 10^4$	$>3 \cdot 10^4$	$>3 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^4$	$>3 \cdot 10^4$
3	$4 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	0	$5 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	0	$3 \cdot 10^2$
4	$3,5 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$8 \cdot 10^4$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$
5	$2,4 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$	$2,2 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	$8,6 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^3$	$6 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^5$
6	$1,9 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$	$3,6 \cdot 10^5$	$>3 \cdot 10^6$	$>3 \cdot 10^6$
7	$3 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$
8	$5 \cdot 10^2$	0	$2 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^2$

* Wytłuszczono liczebność OLD, przekraczającą dopuszczalne wartości określone w Rozporządzeniach.

Liczebność *Staphylococcus aureus* w wędlinach przechowywanych we wszystkich formach opakowań wzrastała w produkcie o największym pierwotnym zanieczyszczeniu tym patogenem (próbka 4). Najwyższy poziom wzrostu liczebności gronkowców odnotowano w przetworach mięsnych przechowywanych w pudełku oraz na talerzu przykrytym folią aluminiową (tab. 3).

Tabela 3. Liczebność populacji *Staphylococcus aureus* w badanych wędlinach przechowywanych w warunkach chłodniczych [jtk/g]**Table 3.** Population of *Staphylococcus aureus* in the tested cold cuts stored under refrigeration [cfu/g]

Numer produktu	Opakowanie handlowe			Talerz			Pudełko		
	czas przechowywania [h]								
	0	24	48	0	24	48	0	24	48
1	0	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	0	0	$1 \cdot 10^1$	0	0	$1 \cdot 10^1$
2	$1 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	0	$1 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^1$
3	0	0	$1 \cdot 10^1$	0	$1 \cdot 10^1$	0	0	0	0
4	$7,1 \cdot 10^3$ *	$8,5 \cdot 10^3$	$>3 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$	$9,2 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^4$	$9,6 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^4$
5	$1,6 \cdot 10^2$	$5,3 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$8 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$2,2 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^2$
6	$1,1 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$2,6 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^1$	$>3 \cdot 10^4$	$>3 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^1$
7	$3 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1,1 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^1$	$1,3 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^1$
8	0	$1 \cdot 10^1$	0	$7 \cdot 10^1$	0	$2 \cdot 10^1$	0	$1,3 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^3$

* Wytłuszczono liczebność populacji *Staphylococcus aureus* przekraczającą dopuszczalne wartości określone w Rozporządzeniach.

Liczebność populacji grzybów nie jest określana w wymaganiach dotyczących pakowanych przetworów mięsnych, jednakże dane literaturowe wskazują na zanieczyszczenie wędlin tego rodzaju mikroflorą [4,10]. Badany materiał wykazywał obecność grzybów na poziomie od 0 do $6,8 \times 10^3$ jtk/g. Ponad połowa badanych próbek w pierwszym dniu badania była wolna od grzybów. Po pierwszej dobie przechowywania odnotowano wzrost liczby grzybów strzępkowych i drożdży, 37,5% próbek wykazywało obecność tych mikroorganizmów. Kolejny dzień chłodniczego przechowywania spowodował obniżenie się liczby grzybów, 50% badanych próbek charakteryzowało się nieobecnością grzybów. W trzech próbkach przechowywanych w opakowaniach handlowych odnotowano spadek liczebności grzybów po 48 godzinach przechowywania. Natomiast wędliny przechowywane na talerzu przykrytym folią aluminiową wykazywały spadek liczby grzybów w dwóch przypadkach (próbki 1 i 6). Chłodnicze przechowywanie badanego materiału w pudełku nie spowodowało spadku liczby grzybów w żadnej z badanych próbek w stosunku do pierwszego dnia badania (tab. 4).

Tabela 4. Liczebność populacji grzybów strzępkowych i drożdży w badanych wędlinach przechowywanych w warunkach chłodniczych [jtk/g]

Table 4. Population of filamentous fungi and yeast in the tested cold cuts stored under refrigeration [cfu/g]

Numer produktu	Opakowanie handlowe			Talerz			Pudełko		
	czas przechowywania [h]								
	0	24	48	0	24	48	0	24	48
1	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	0	$3 \cdot 10^1$	$6,8 \cdot 10^3$	0	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$2,1 \cdot 10^2$
2	0	$1 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^2$	0	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	0	$1 \cdot 10^1$	0
3	0	0	0	0	$01 \cdot 10^1$	0	0	0	0
4	0	$1 \cdot 10^1$	0	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	0	0	0
5	$1 \cdot 10^1$	$8 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^1$	$1,7 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^1$	$1,7 \cdot 10^2$	$9 \cdot 10^1$	$2,2 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^2$
6	$1 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	0	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	0	0	0	$1 \cdot 10^1$
7	$1 \cdot 10^1$	0	$1 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	0	0	0
8	0	0	$2 \cdot 10^1$	0	0	$2 \cdot 10^1$	0	0	0

Uzyskane wyniki badań wskazują na to, że jakość mikrobiologiczna badanego materiału nie była zadowalająca, zarówno w dniu zakupu, jak i po okresie chłodniczego przechowywania. Ponad 25% wędlin nie spełniało kryteriów czystości mikrobiologicznej pod względem obecności OLD mezofilnych tlenowych. Również Kordowska-Wiater i in. [6], badając próbki pasztetów, zaobserwowały znaczny udział bakterii mezofilnych tlenowych w analizowanym materiale. W pasztetach pakowanych próżniowo liczebność tej mikroflory przybierała wartości od $7,1 \times 10^2$ do $3,8 \times 10^3$ jtk/g [6].

Mezofile tlenowe, oznaczane przez Migowską-Calik i in. [9], osiągały wartość $3,4 \times 10^2$ do $1,4 \times 10^5$ jtk/g w dniu zakupu [9], natomiast według Makały i Tyszkiewicz OLD w pasztetach produkowanych przemysłowo nie przekraczały 10^2 jtk/g [7].

Badania prowadzone przez Hać-Szymańczuk i Walos [5] wykazały wzrost ogólnej liczby mikroflory mezofilnej tlenowej w wędlinach pakowanych próżniowo, przechowywanych w warunkach chłodniczych. Jednakże autorzy tych badań nie obserwowali obecności *Staphylococcus aureus* w badanych przetworach mięsnych [5]. Z danych Szymańko i in. wynikało, że ogólna liczba bakterii tlenowych w połędwicy sopockiej osiągała wartości 2,7 jtk/g w badanych próbkach połędwicy. Nie stwierdzono w tych produktach obecności grzybów [16]. Podobne wyniki uzyskali Marusiak i in. w szynce wędzonej, w której stwierdzono $2,1 \times 10^5$ jtk bakterii mezofilnych w 1 g w pierwszym dniu badania, natomiast po trzech tygodniach chłodniczego przechowywania $7,7 \times 10^4$ jtk/g [8].

W danych literaturowych, dotyczących zanieczyszczeń mikrobiologicznych przetworów mięsnych, szczególną uwagę zwraca się także na psychrofilne patogeny zdolne do rozwoju w warunkach chłodniczych [15]. Wyniki uzyskane w niniejszej pracy mogą również sugerować, iż w przypadku wybranych wędlin w procesie ich wytwarzania zasady Dobrej Praktyki Higienicznej nie zostały zachowane w stopniu należywym.

WNIOSKI

1. Otrzymane wyniki badań wskazują, że najkorzystniejszym sposobem przechowywania wędlin w domowych warunkach chłodniczych jest przechowywanie ich w opakowaniu handlowym.
2. Liczebność populacji gronkowców oraz grzybów w wędlinach przechowywanych w pudełku z tworzywa sztucznego w największym stopniu przekraczały dopuszczalne kryteria bezpieczeństwa.

LITERATURA

1. Cegielska-Radziejewska R., Kijowski J., Nowak E., Zabielski J., *Wpływ temperatury na dynamikę zmian liczby bakterii w wybranych wędlinach przechowywanych w warunkach handlu hurtowego i detalicznego*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2007, nr 4(53), s. 76–88.
2. Danyluk B., Gajewska-Szczerbal H., Pyrcz J., Kowalski R., *Trwałość mikrobiologiczna wędlin pakowanych próżniowo*, Acta Sci. Pol. Technologia Alimentaria, 2004, Vol. 3(2), s. 37–44.
3. Gałązka-Czarnecka I., Bagnowska A., Krala L., *Stabilność przechowalnicza przetworów mięsnych o cechach prozdrowotnych pakowanych w zmodyfikowanej atmosferze*, Chłodnictwo, 2011, Vol. XLVI, nr 1–2, s. 62–66.

4. Garcia-Esteban M., Ansorena D., Astiasaran I., *Comparison of modified atmosphere packaging and vacuum packaging for long period storage of dry-cured ham: effects of colour, texture and microbiological quality*, Meat Science, 2004, No. 67(1), 5, p. 57–63.
5. Hać-Szymańczuk E., Walos J., *Zmiany jakości mikrobiologicznej wybranych wyrobów mięsnych w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych*, Chłodnictwo, 2011, Vol. XLVI, nr 1–2, s. 74–76.
6. Kordowska-Wiater M., Łukasiewicz B., *Wpływ sposobu pakowania na jakość mikrobiologiczną pasztetów*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2005, nr 2(43), s. 84–94.
7. Makala H., Tyszkiewicz S., *Charakterystyka jakości sensorycznej i stanu mikrobiologicznego rynkowych pasztetów mięsnych*, Acta Agrophysica, 2011, Vol. 18, nr 2, s. 321–334.
8. Marusiak D., Michalska-Požoga I., *Wpływ technik pakowania próżniowego na jakość sensoryczną i mikrobiologiczną wybranych produktów przemysłu miesnego*, Inżynieria Przetwórstwa Spożywczego, 2014, nr 2/4(10), s. 13–19.
9. Migowska-Calik A., Gomółka-Pawlicka M., Uradziński J., Wojtacka J. i in., *Jakość mikrobiologiczna wybranych tradycyjnych polskich wędlin podrobowych wytwarzanych na terenie Pomorza*, Med. Weter, 2014, nr 70(11), s. 699–703.
10. Molenda J., *Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2010.
11. PN-EN ISO 4833-1:2013-12E, *Mikrobiologia łańcucha żywnościowego – Horyzontalna metoda oznaczania liczby drobnoustrojów – Część 1: Oznaczanie liczby metodą posiewu zalewowego w temperaturze 30 stopni C*.
12. PN-ISO 21528-2:2005P, *Mikrobiologia żywności i pasz – Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby Enterobacteriaceae – Część 2: Metoda płytkowa*.
13. *Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych* (Dz. Urz. UE z dnia 07.12.2007, L322,12).
14. *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności* (DzU z dnia 4 marca 2003 r.)
15. Szczepańska B., Pappelbaum K., Szady-Grad M., Andrzejewska M. i in., *Jakość mikrobiologiczna wybranych produktów spożywczych w województwie kujawsko-pomorskim*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 2011, nr 92(4), s. 939–943.
16. Szymańko T., Górecka J., Niedźwiedz J., Malicki A., *Wybrane wyróżniki jakościowe polędwic sopockich zapakowanych w stanie niewychłodzonym (badania modelowe)*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2013, nr 5(90), s. 64–79.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF TYPE OF PACKAGING ON MICROBIOLOGICAL QUALITY OF COLD CUTS STORED IN DOMESTIC REFRIGERATORS

Summary

MAP packaging system (Modified Atmosphere Packaging) and cold storage protect meat products from external factors, but the product itself is not free from microorganisms. Consumers storing meats in domestic refrigerators protect them in different ways. The aim of the study was to determine the effect of the type of packaging on the microbiological quality of the cold cuts stored under refrigeration at

home. The total number of aerobic mesophilic bacteria, populations of Staphylococcus aureus, filamentous fungi and yeast were determined in the test material. The obtained results indicate that the preferred way to store meats under refrigerated conditions at home is in the products' original packaging. Population of staphylococci and fungi in the cold cuts stored in a plastic box exceeded the acceptable safety criteria to the greatest extent.

Keywords: *meat products, cold storage, packaging, microbiological quality.*