

TRWAŁOŚĆ MIKROBIOLOGICZNA WĘDLIN PAKOWANYCH PRÓŻNIOWO

Bożena Danyluk, Hanna Gajewska-Szczerbał, Jan Pyrcz,
Ryszard Kowalski

Akademia Rolnicza w Poznaniu

Streszczenie. W pracy oceniono jakość mikrobiologiczną wędlin pakowanych próżniowo. Do oceny wybrano wędliny typu mielonka i salami parzone, dostępne w sprzedaży detalicznej. Wędliny pakowano w opakowania próżniowe i próżniowe termokurczliwe i składowano w temperaturze 4°C, przez 4-5 tygodni. Stan mikrobiologiczny oceniano po każdym kolejnym tygodniu przechowywania. Stwierdzono znaczne zanieczyszczenie wędlin bakteriami z grupy *coli*. Żadna z ocenianych prób nie spełniała wymagań normy po 3 tygodniach przechowywania (okres trwałości deklarowany przez producenta). Nie stwierdzono wpływu rodzaju opakowania na stan mikrobiologiczny ocenianych wędlin.

Słowa kluczowe: pakowanie, jakość, mikrobiologia, wędliny, trwałość

WSTĘP

Wraz ze wzrostem znaczenia przemysłowego pakowania porcjowanego mięsa i wyrobów mięsnych obserwuje się wzrost rodzajów opakowań, w których zastosowano atmosferę próżni oraz gazów ochronnych. Taka forma pakowania mięsa pozwala na wydłużenie okresu trwałości, zwiększenie dyspozycyjności podczas dystrybucji oraz polepszenie warunków prezentacji mięsa i przetworów w ladach chłodniczych. Pakowanie próżniowe stanowi ochronę dla produktu. Obecność tlenu może powodować wiele niekorzystnych zmian jakości, wywołanych reakcjami i procesami, w których bierze on udział jako substrat. Są to m.in. autooksydacja tłuszczów, utlenianie kwasu L-askorbinowego, witaminy E, β -karotenu, utlenianie barwników, utlenianie niektórych aminokwasów, reakcje enzymatycznego brązowienia, rozwój mikroflory tlenowej, szczególnie pleśni. W przetworach mięsnych usuwanie tlenu ma na celu przede wszystkim ograniczenie rozwoju pleśni, jęlczenia i niekorzystnych zmian barwy [Czapski i Michniewicz 1997]. Pakowanie próżniowe w połączeniu z chłodniczym przechowywaniem sprzyja znacznemu zahamowaniu rozwoju tlenowej mikroflory, powodującej

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Bożena Danyluk, Instytut Technologii Mięsa Akademii Rolniczej w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań, e-mail: danyluk@au.poznan.pl

psucie się żywności, co jednocześnie zwiększa trwałość produktów spożywczych [Mięso... 1993, Babji i in. 2000, Garcia-Esteban i in. 2004, Gill 1996, Leszczyńska-Fik i Fik 2002, Nissen i in. 1996, Skandamis i Nychas 2002]. Mięso pakowane próżniowo lub w zmienionej atmosferze musi być przechowywane w warunkach chłodniczych, ponieważ występujący w nim niski potencjał oksydoredukcyjny oraz warunki środowiskowe umożliwiają wzrost bakterii beztlenowych. Nieprzestrzeganie tych warunków prowadzi do zepsucia mięsa pod wpływem wzrostu *C. sporogenes* oraz stwarza warunki do wytwarzania toksyny botulinowej [Zaleski 1985].

W wypadku spadku zawartości tlenu do zbyt niskiego poziomu jest możliwy rozwój psychrofilnych beztlenowców. Aby nie dopuścić do rozwoju *C. botulinum*, zawartość tlenu powinna wynosić co najmniej 2%. Jest to szczególnie ważne, jeżeli pH jest wyższe niż 4,5 albo temperatura przechowywania wyższa niż 3°C [Czapski i Michniewicz 1997].

Przedłużenie trwałości mięsa i jego przetworów poprzez wytworzenie próżni możliwe jest tylko wtedy, gdy zastosuje się opakowanie o odpowiedniej barierowości. Obecnie stosowane są opakowania takie, jak próżniowe woreczki zgrzewane, opakowania formowane w maszynach rolowych i opakowania termokurczliwe.

Celem pracy było określenie wpływu rodzaju pakowania próżniowego wybranych wędlin na ich stan mikrobiologiczny.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiałem do badań były dwa rodzaje wędlin:

- salami parzone wołowo-wieprzowe,
- mielonka wieprzowa.

Wędliny były kupione po 1-2 dniach od daty produkcji w placówkach handlu detalicznego w Poznaniu. Batony wędlin dzielono na równe części, z których jedna stanowiła próbę kontrolną, a pozostałe pakowano w woreczki wykonane z folii polimerowych o następujących parametrach:

- worki do pakowania próżniowego dwuwarstwowe PA/PE (poliamid/polietylen)
 - grubość 90 μm (20/70),
 - przepuszczalność tlenu 50 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ h}$,
 - przepuszczalność dwutlenku węgla 140 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ h}$,
 - przepuszczalność pary wodnej 6 – 8 $\text{g}/\text{m}^2/24 \text{ h}$,
- worki do pakowania o cechach termokurczliwości, termokurczliwe czterowarstwowe firmy Cryovac, obkurczane dwuosiowo dające efekt „naciągniętej skóry”
 - grubość 59 μm ,
 - przepuszczalność tlenu 30 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ h}$,
 - przepuszczalność dwutlenku węgla 150 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ h}$,
 - przepuszczalność pary wodnej 20 $\text{g}/\text{m}^2/24 \text{ h}$,
 - temperatura obkurczania 85-88°C przez 1-2 s.

Zamknięcia dokonywano za pomocą zamykarki próżniowej jednokomorowej, przy podciśnieniu 60-70 milibarów. Po zamknięciu w opakowania jednostkowe próby przechowywano w chłodni o temperaturze 4°C. Badania przeprowadzano w dniu pakowania (próba kontrolna) oraz po kolejnych okresach przechowywania. Salami parzone wołowo-wieprzowe oceniano po 2, 3, 4 i 5 tygodniach przechowywania, a mielonkę po 1, 2, 3 i 4 tygodniach. W każdej próbie oznaczano poziom aktywności wodnej oraz stan

mikrobiologiczny. Próbkę pobierano z centrum geometrycznego oraz z warstwy brzegowej batonu wędliny.

Cykl badań przeprowadzono trzykrotnie w dwóch (ocena mikrobiologiczna) lub trzech (oznaczanie aktywności wodnej) powtórzeniach.

Oznaczanie aktywności wodnej

Aktywność wodna mierzona była za pomocą elektronicznego miernika typu Aquaspector – 1. Próba o temperaturze pokojowej była wycinana w postaci walca za pomocą specjalnych wycinaków rurkowych. Przygotowane próby zostały umieszczone w plastikowych pojemnikach, zamkniętych pokrywkami. Pojemnik z próbą umieszczano na metalowej podstawce i szczelnie przykrywano metalową pokrywą, w której znajdowała się sonda pomiarowa. Całość podłączano do miernika. Wartość aktywności wodnej wyświetlana była na elektronicznym czytniku z dokładnością do $\pm 0,005$.

Analiza mikrobiologiczna

Badania mikrobiologiczne obejmowały posiewy potrzebne do oznaczenia bakterii z grupy *coli*, beztlenowych laseczek przetrwalnikujących i gronkowców. Występowanie bakterii z grupy *coli* określano na podłożu płynnym z żółcią i zielenią brylantową, beztlenowych laseczek przetrwalnikujących – na podłożu Wrzoska (podłoże płynne), a występowanie gronkowców określano na stałym podłożu Chapmana (agar z mannitolem).

Podłoża z posianym materiałem inkubowano w następujących warunkach:

- podłoże z żółcią i zielenią brylantową 30°C, 24-48 h,
- podłoże Wrzoska 37°C, 72 h,
- podłoże Chapmana 37°C, 24 h (jeśli po 24 godzinach nie występował wzrost kolonii, inkubację przedłużano o dalsze 24 godziny).

WYNIKI I Dyskusja

W pracy określono stan mikrobiologiczny wędlin typu mielonka i salami parzone wołowo-wieprzowe w opakowaniu próżniowym i próżniowym termokurczliwym.

Wyniki dotyczące stanu mikrobiologicznego salami przedstawia tabela 1. W wypadku opakowania próżniowego w wędlinie typu salami bardzo szybko wzrosło zanieczyszczenie bakteriami z grupy *coli* i już po 2 tygodniach wędlina nie spełniała wymagań normy [PN-A-82007] (tab. 1). Zgodnie z tą normą zarówno bakterie z grupy *coli*, jak i beztlenowe laseczki przetrwalnikujące nie powinny być obecne w 0,01 g, a gronkowce chorobotwórcze w 0,1 g. Po 3 i 4 tygodniach przechowywania obecność bakterii z grupy *coli* stwierdzano nawet w 10^{-5} g. Nie rozwijały się natomiast gronkowce i beztlenowe laseczki przetrwalnikujące. Obecności tych bakterii nie stwierdzano w 0,1 g.

Wędlina typu salami parzone w opakowaniu próżniowym termokurczliwym nie spełniała wymagań normy [PN-A-82007] po dwóch tygodniach przechowywania. Obserwowano szybkie namnażanie się bakterii z grupy *coli* w próbach przechowywanych 2 i 3 tygodnie. Natomiast po 4 i 5 tygodniach przechowywania następowało zmniejszenie zanieczyszczenia tymi bakteriami. Stan mikrobiologiczny badanych prób był zróżnicowany, w zależności od miejsca pobranej próby. W warstwach brzegowych, gdzie

Tabela 1. Stan mikrobiologiczny wędlin typu salami parzone przechowywanych w temp. 4°C (n = 6)
 Table 1. Microbial status of sausages – cooked salami type, stored at 4°C (n = 6)

Rodzaj folii Kind of polymer	Miejsce pobrania próby Place of sampling	Czas prze- chowywania, tygodnie Storage time, weeks	Miano Coli Occurrence of coliforms	Miano beztleno- wych laseczek przetrawnikują- cych Occurrence of anaerobic sur- vivor bacteria	Obecność Gronkowców w 0,1 g Occurrence of Staphylococcus in 0,1 g	Zgodność z PN Accordan- ce with a PN
PA/PE Poliamid/ polietylen PA/PE Polyamid /polyethylen	środek internal area	0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		2	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
		3	10^{-6}	$>10^{-1}$	–	–
		4	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
		5	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
	brzeg boundary area	0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		2	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
		3	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
		4	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
		5	10^{-4}	$>10^{-1}$	–	–
Folia termo- kurczliwa Thermo- shrinkable polymer	środek internal area	0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		2	10^{-5}	10^{-1}	–	–
		3	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
		4	10^{-3}	$>10^{-1}$	–	–
		5	10^{-4}	$>10^{-1}$	–	–
	brzeg boundary area	0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		2	10^{-5}	10^{-1}	–	–
		3	10^{-5}	$>10^{-1}$	–	–
		4	10^{-3}	$>10^{-1}$	–	–
		5	10^{-3}	$>10^{-1}$	–	–

aktywność wodna była niższa (tab. 3), występowało mniej bakterii typu *coli* niż w środku kawałka. Nie wykryto natomiast obecności beztlenowych laseczek przetrwalnikujących w 0,01 g próby. Zmniejszanie się liczby bakterii z grupy *coli* podczas przechowywania mięsa zapakowanego próżniowo stwierdzono także w innych pracach badawczych [Babji i in. 2000]. W tym wypadku badania dotyczyły koziego mięsa mielonego, zapakowanego próżniowo w folię dwuwarstwową PETPE. Zmniejszanie się liczby bakterii z grupy *coli* następowało w ciągu pierwszych 3 tygodni przechowywania, po czym następował wzrost i po 4 tygodniach ich liczba była taka, jak na początku składowania.

Stan mikrobiologiczny mielonki przedstawia tabela 2. Wędlina w opakowaniu próżniowym spełniała wymagania normy po 1 i 2 tygodniach przechowywania [PN-A-82007]. Po 3 i 4 tygodniach chłodniczego przechowywania stwierdzano obecność bakterii z grupy *coli* w 0,01 g, ale tylko w wypadku prób pobieranych ze środkowej części wędliny. W warstwie brzegowej nie wykryto tych bakterii w 0,01 g w próbach przechowywanych 3 i 4 tygodnie. Żadna próba, bez względu na miejsce pobrania i czas przechowywania, nie budziła zastrzeżeń pod względem obecności gronkowców i beztlenowych laseczek przetrwalnikujących.

Tabela 2. Stan mikrobiologiczny wędlin typu mielonka przechowywanych w temp. 4°C (n = 6)
 Table 2. Microbial status of cooked sausages – lunch meat type, stored at 4°C (n = 6)

Rodzaj folii Kind of polymer	Miejsce pobrania próby Place of sampling	Czas prze- chowywania, tygodnie Storage time, weeks	Miano Coli Occurrence of coliforms	Miano beztleno- wych laseczek przetrawiających Occurrence of anaerobic sur- vivor bacteria	Obecność Gronkowców w 0,1 g Occurrence of Staphylococcus in 0,1 g	Zgodność z PN Accordan- ce with a PN
PA/PE Poliamid/ polietylen PA/PE Polyamid/ polyetylen	środek internal area	0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		1	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		2	$>10^{-1}$	10^{-1}	–	+
		3	10^{-2}	$>10^{-1}$	–	–
	brzeg boundary area	4	10^{-2}	$>10^{-1}$	–	–
		0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		1	10^{-1}	$>10^{-1}$	–	+
		2	10^{-1}	10^{-1}	–	+
		3	10^{-1}	$>10^{-1}$	–	+
		4	10^{-1}	$>10^{-1}$	–	+
Folia termo- kurczliwa Thermo- shrinkable polymer	środek internal area	0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		1	10^{-1}	10^{-1}	–	+
		2	10^{-2}	$>10^{-1}$	–	+
		3	10^{-1}	$>10^{-1}$	–	–
	brzeg boundary area	4	10^{-3}	$>10^{-1}$	–	–
		0	$>10^{-1}$	$>10^{-1}$	–	+
		1	10^{-1}	10^{-1}	–	+
		2	10^{-1}	$>10^{-1}$	–	+
		3	10^{-1}	$>10^{-1}$	–	+
		4	10^{-2}	$>10^{-1}$	–	–

Mielonka przechowywana w opakowaniu próżniowym termokurczliwym spełniała wymagania normy do 2 tygodni [PN-A-82007]. Po 3 tygodniach stwierdzono występowanie bakterii z grupy *coli* w 0,01 g w wypadku próby pobieranej z warstwy środkowej. Po 4 tygodniach przechowywania bakterie z grupy *coli* występowały w 0,01 g w próbach pobieranych z warstwy środkowej i brzegowej.

Uzyskane wyniki świadczą o tym, że stan mikrobiologiczny wędlin nie był zadawalający. Producenci deklarowali na opakowaniu przydatność do spożycia do 3 tygodni zarówno dla salami, jak i mielonki. Jednak żadna z przebadanych prób nie spełniała wymagań normy po takim czasie przechowywania [PN-A-82007]. Wędlina typu salami nie powinna być dopuszczona do sprzedaży przynajmniej już po 2 tygodniach od daty produkcji, ze względu na obecność bakterii z grupy *coli* w 0,01 g próby. Zanieczyszczenie tymi bakteriami było bardzo duże bez względu na rodzaj opakowania. Zastosowane opakowania charakteryzowały się m.in. różną przepuszczalnością pary wodnej. Przepuszczalność pary wodnej w opakowaniach próżniowych była niższa niż w opakowaniach próżniowych o cechach termokurczliwości i wynosiła odpowiednio 6-8 g/m²/24 h i 20 g/m²/24 h. Dlatego też próby badanych wędlin różniły się wartością aktywności

Tabela 3. Aktywność wodna badanych wędlin po przechowywaniu w temp. 4°C (n = 6)
 Table 3. Water activity of investigated sausages, stored at 4°C (n = 6)

Czas przechowywania tygodnie, Storage time, weeks	Miejsce pobrania próby Place of sampling	Rodzaj wędliny – Kind of sausage			
		salami parzone – cooked salami		mielonka – lunch meat	
		PA/PE poliamid/polietylen PA/PE polyamid/polyethylen	folia termokurczliwa thermoshrinkable polymer	PA/PE poliamid/polietylen PA/PE polyamid/polyethylen	folia termokurczliwa thermoshrinkable polymer
		0	środek internal area	0,932	0,965
	brzeg boundary area	0,943	0,943	0,952	0,952
1	środek internal area	–	–	0,962	0,963
	brzeg boundary area	–	–	0,961	0,962
2	środek internal area	0,956	0,961	0,967	0,979
	brzeg boundary area	0,945	0,949	0,966	0,972
3	środek internal area	0,954	0,961	0,968	0,963
	brzeg boundary area	0,953	0,956	0,964	0,959
4	środek internal area	0,957	0,959	0,965	0,967
	brzeg boundary area	0,951	0,956	0,962	0,961
5	środek internal area	0,951	0,952	–	–
	brzeg boundary area	0,946	0,947	–	–

wodnej, która była zawsze niższa w salami parzonym w opakowaniu próżniowym. Wartość aktywności wodnej zwiększała się w salami do 4 tygodnia, po czym następowało zmniejszanie się tej wartości (tab. 3). Aktywność wodna była niższa dla warstw brzegowych niż w środku kawałka. Jednak nie obniżała się poniżej wartości 0,950 (z wyjątkiem a_w mierzonej w warstwie brzegowej salami po 2 i 5 tygodniach przechowywania). Obniżona aktywność wodna nie mogła więc być czynnikiem ograniczającym wzrost bakterii z grupy *coli*, ponieważ rozwój bakterii z rodzaju *Escherichia* zostaje zahamowany dopiero przy $a_w < 0,950$ [Burbianka i in. 1983, Troller 1979]. W wędlinie typu mielonka wartości a_w były wyższe niż w wypadku salami, a mimo to bakterie z grupy *coli* namnażały się wolniej i nie występowały w 0,01 g próby przechowywanej 2 tygodnie.

Z danych literaturowych wynika, że w wyrobach mięsnych pakowanych próżniowo, w których aktywność wodna została znacznie obniżona ($a_w < 0,8$) liczba bakterii z grupy *coli* nie wzrastała podczas chłodniczego przechowywania i nawet po 8 tygodniach była < 3 [Garcia-Esteban i in. 2004].

Wyniki badań przedstawione w pracy wskazują, że mielonka charakteryzowała się lepszym stanem mikrobiologicznym niż salami. Zwyczajowo przyjmuje się, że kielbasa typu salami jest wyrobem trwałym. Podkreślić jednak należy, że badana wędlina była wędliną typu salami parzone. Obróbka termiczna powoduje w tym wypadku zahamowanie rozwoju bakterii kwaszących, które w kielbasach surowych obniżają wartość pH i nie dopuszczają do rozwoju mikroflory niepożądaną. Poprzez zastosowanie opakowania o określonej barierowości niemożliwe jest także szybkie obsuszenie, będące istotnym czynnikiem utrwalającym w wypadku wędlin surowych. Większe zanieczyszczenie mikrobiologiczne salami parzonego w porównaniu z mielonką mogło być również wynikiem większego rozdrobnienia surowca. Poza tym obróbka termiczna salami parzonego jest względnie łagodna (temperatura parzenia wynosi ok. 58°C).

Terminy przydatności do spożycia badanych wyrobów podane na opakowaniu (3 tygodnie) były zbyt długie. Trwałość wędlin pakowanych próżniowo lub w zmodyfikowanej atmosferze zależy w dużym stopniu od stanu mikrobiologicznego surowców użytych do produkcji. Jeśli poziom higieny produkcji nie był wysoki, wówczas zastosowane zabiegi technologiczne, jak np. peklowanie czy parzenie, nie są w stanie nadać gotowemu wyrobom oczekiwanej trwałości mikrobiologicznej. Dlatego okresy przydatności do spożycia wyrobów pakowanych próżniowo mogą być różne. Na przykład Olszewski [2002] zaleca, aby kielbasy parzone zarówno średnio rozdrobnione (mielonka), jak i drobno rozdrobnione (salami) pakowane próżniowo były magazynowane w warunkach chłodniczych nie dłużej niż 12-14 dni.

Namnażanie się drobnoustrojów w mięsie i jego przetworach zależy w dużej mierze od temperatury składowania. W małym zakresie temperatur chłodniczych (0-5°C) ważny jest każdy stopień Celsjusza, który zbliża do punktu zamrażania mięsa, przyczyniając się istotnie do przedłużenia trwałości przechowywanego produktu [Jakość... 1993, Wpływ... 1995, Gill 1996]. Stwierdzono, że mięso psuje się trzykrotnie szybciej w temp. 5°C niż w temp. 0°C [Zaleski 1985]. Jeśli wobec tego producent nie podaje dokładnej temperatury, w której produkt ma być przechowywany lub jeśli taka temperatura nie jest utrzymywana w trakcie magazynowania, to nie można oczekiwać, że produkt będzie miał deklarowaną trwałość. Podkreśla się również konieczność szybkiego schładzania wyrobów bezpośrednio po produkcji, przed załadowaniem ich do środków transportu czy urządzeń służących do chłodniczego przechowywania. Dopiero wtedy można oczekiwać utrzymania temperatury podczas składowania na wymaganym poziomie [Gill 1996]. Pakowanie próżniowe mięsa i jego wyrobów zawsze wydłuża termin przydatności do spożycia, ale efekt końcowy zależy w dużym stopniu od higieny i temperatury przechowywania [Nissen i in. 1996, Skandamis i Nychas 2002].

WNIOSKI

1. Salami parzone było już wyjściowo bardziej zanieczyszczone mikrobiologicznie niż mielonka.
2. Należy ustalić możliwość podwyższenia temperatury (do 60-62°C) obróbki termicznej stosowanej w produkcji salami parzonego.
3. Nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu zastosowanych folii na trwałość przechowywalniczą badanych wędlin.
4. Należy skrócić deklarowany obecnie czas trwałości wędlin pakowanych próżniowo.

PIŚMIENNICTWO

- Babji Y., Murthy T.R.K., Anjaneyulu A.S.R., 2000. Microbial and sensory quality changes in refrigerated minced goat meat stored under vacuum and in air. *Small Ruminant Res.* 36, 75-84.
- Burbianka M., Pliszka A., Burzyńska H., 1983. *Mikrobiologia żywności*. PZWL Warszawa.
- Czapski J., Michniewicz J., 1997. Wpływ opakowania na zmiany jakości żywności podczas przechowywania. *Przem. Spoż.* 10, 15-19.
- García-Esteban M., Ansorena D., Astiasarán I., 2004. Comparison of modified atmosphere and vacuum packaging for long period storage of dry-cured ham: effects of colour, texture and microbiological quality. *Meat Sci.* 67, 57-63.
- Gill C.O., 1996. Extending the storage life of raw chilled meats. *Meat Sci.* 43, 99-109.
- Jakość mięsa i wędlin pod względem mikrobiologicznym zależy od wielu czynników. Zapobieganie zepsuciom mikrobiologicznym. 1993. *Mięso i Wędliny* 2, 40-46.
- Leszczyńska-Fik A., Fik M., 2002. Jakość mikrobiologiczna próżniowo pakowanych wędlin plasterkowanych. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 4 (33), 52-60.
- Mięso świeże i przetwory mięsne w opakowaniach o kontrolowanej atmosferze gazów ochronnych. Kontrolowany mikroklimat przedłuża trwałość. 1993. *Mięso i Wędliny* 4, 33-35.
- Nissen H., Sørheim O., Dainty R., 1996. Effects of vacuum, modified atmospheres and storage temperature on the microbial flora of packaged beef. *Food Microbiol.* 13, 183-191.
- Olszewski A., 2002. *Technologia przetwórstwa mięsa*. WNT Warszawa.
- PN-A-82007: 1996. *Przetwory mięsne*. Wędliny.
- Skandamis P.N., Nychas G-J.E., 2002. Preservation of fresh meat with active and modified atmosphere packaging conditions. *Inter. J. Food Microbiol.* 79, 35-45.
- Troller J.A., 1979. Food Spoilage by microorganism tolerating low- a_w environments. *Food Technol.* 1, 72.
- Wpływ chłodzenia na mikroorganizmy. Chłodzenie i przechowywanie chłodnicze. 1995. Część II. *Mięso i Wędliny* 2, 8-12.
- Zaleski S.J., 1985. *Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego*. WNT Warszawa.

THE MICROBIAL STABILITY OF VACUUM PACKAGED SAUSAGES

Abstract. The influence of storage parameters and used plastic wraps onto microbial quality some vacuum packaged sausages was investigated. The sausages were vacuum packaged with the use typical (PA/PE) and thermoshrinkable (Cryovac) polymer films and next kept for 4-5 weeks in 4°C temperature. Microbial quality was estimated for prepared samples after every next week of storage. None of estimated samples satisfied requirements of standard norm of 3 weeks storage (shelf life declared by producers). No statistical significant influence of kind of the used polymer films was found.

Key words: packaging, microbiology, quality, sausages, shelf life

Zaakceptowano do druku – Accepted: 28.10.2004 r.

Do cytowania - For citation: Danyluk B., Gajewska-Szczerbal H., Pyrcz J., Kowalski J., 2004. *Trwałość mikrobiologiczna wędlin pakowanych próżniowo. Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 3(2), 37-44.