

IZABELA ŚMIECHOWICZ

WPLYW MLECZANÓW NA JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ PRZECHOWYWANYCH WĘDLIN

Streszczenie

Celem pracy była ocena wpływu mleczanu sodu na mikrobiologiczną trwałość wędlin pakowanych próżniowo. Do badań zastosowano preparat będący roztworem soli sodowej kwasu L-mlekowego. Badanie przeprowadzono na parówkach i polędwicy bostońskiej. Analizę mikrobiologiczną ograniczono do oznaczenia ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych oraz liczby bakterii kwasu mlekowego i bakterii z grupy coli. Stwierdzono, że mleczan sodu hamuje wzrost wybranej mikroflory w czasie próżniowego przechowywania parówek i polędwicy bostońskiej a tym samym wydłuża okres ich trwałości o co najmniej 10 dni.

Wprowadzenie

W przemyśle spożywczym istotną rolę odgrywa bezpieczeństwo i trwałość gotowego produktu warunkowana rozwojem drobnoustrojów. Wzrost mikroorganizmów może powodować zatrucia pokarmowe, a także niepożądaną zmianę barwy oraz pojawienie się obcego zapachu i smaku. Mimo dokładnego przestrzegania zasad higieny i stosowania wszelkich znanych sposobów hamowania wzrostu drobnoustrojów (np. niska temperatura przechowywania, różne metody pakowania), produkty mają ograniczoną trwałość.

W dostępnej literaturze jest wiele prac na temat wpływu, jaki mają różne sposoby pakowania (np. w atmosferze modyfikowanej, czy próżniowo) na wydłużenie okresu trwałości produktu. Metoda pakowania próżniowego wydłuża okres trwałości produktu mięsnego, ale powoduje wytworzenie warunków beztlenowych, co wpływa na zmianę rodzaju rozwijającej się mikroflory. Post i wsp. [7] prowadzili badania nad zmianami mikrobiologicznymi zachodzącymi w produkcie typu bekon pakowanym próżniowo. Z badań tych wynika, że bakterie kwasu mlekowego w produkcie pakowanym próżniowo osiągają maksymalny poziom już po 9 dniach przechowywania, podczas gdy w próbach pakowanych w powietrzu i przechowywanych w tych samych

warunkach poziom ten osiągano po 12,5 dnia.

Aby zapobiec zbyt szybkiemu rozwojowi mikroorganizmów, a tym samym zatruciom pokarmowym, zaczęto stosować różne chemiczne dodatki konserwujące. W ostatnich latach rozpoczęto badania nad naturalnymi sposobami konserwacji żywności. Do naturalnych środków konserwujących należy kwas mlekowy otrzymywany na drodze fermentacji cukru. Podobne właściwości mają jego sole tj. mleczan sodu i potasu. W charakterystycznym dla produktów mięsnych lekko kwaśnym środowisku pod wpływem dysocjacji soli powstaje jon mleczanowy. Na skutek cofania się dysocjacji słabego kwasu, z jonu mleczanowego tworzy się niezdysocjowana, a przez to bardziej aktywna forma kwasu mlekowego. Powoduje ona hamowanie wzrostu mikroorganizmów poprzez wydłużenie stacjonarnej fazy wzrostu drobnoustrojów tlenowych (w tym patogennych) i bakterii kwasu mlekowego oraz zmniejszenie tempa wzrostu tych bakterii. Debevere [2] w swojej pracy wykazał, że dodatek 2% mleczanu sodu do produktu typu pasztetowa przed pasteryzacją, utrzymuje ogólną liczbę drobnoustrojów na poziomie $10^3/g$ przez okres 6 tygodniowego przechowywania w warunkach chłodniczych. Powoduje to wydłużenie okresu trwałości tego produktu o 1 tydzień (z 5 do 6 tygodni). Yang i wsp. [8] w swojej pracy opisali wpływ, jaki wywiera mleczan sodu na poziom skażenia mikrobiologicznego produktu typu luncheon meat. Wykazali, że zarówno w przypadku ogólnej liczby drobnoustrojów jak i liczby bakterii kwasu mlekowego widoczny jest antybakteryjny wpływ mleczanu sodu w stężeniu powyżej 2%. Potwierdza to wyniki otrzymane przez de Wit i Rombouts [3]. Papadopoulos i wsp. [6] donosili, że optymalnym stężeniem bakteriostatycznym, które nie powoduje zmiany zabarwienia gotowego produktu jest stężenie 3%. Podobne wyniki otrzymał Maca i wsp. [4], którzy wykazali, że 3-4% stężenie mleczanu sodu wydłuża okres trwałości próżniowo pakowanej, mielonej wołowiny powodując obniżenie liczby drobnoustrojów. Takie stężenie mleczanu wpływa także korzystnie na utrzymanie pożądanego zapachu i barwy mięsa podczas przechowywania. Badania nad wpływem mleczanu sodu na bakterie patogenne prowadzili Miller i Acuff [5] na szczepach: *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Clostridium perfringens* i *Escherichia coli*. Wyniki tych badań potwierdziły, że stężenie 3% mleczanu sodu hamuje wzrost wszystkich wymienionych drobnoustrojów, z wyjątkiem *Staphylococcus aureus*, w przypadku którego działanie hamujące ma odpowiednia temperatura przechowywania.

Oprócz działania bakteriostatycznego mleczan sodu wpływa także na stabilizację pH produktu, obniża aktywność wody, ma działanie przeciwutleniające oraz podnosi walory smakowe (wpływa na barwę i zapach).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu mleczanu sodu na mikrobiologiczną trwałość wędlin pakowanych próżniowo.

Materiały i metody badań

Zastosowany preparat

Purasal S/SP 60 produkcji firmy PURAC biochem, Holandia: 58,8–61,2% roztwór soli sodowej kwasu L-mlekowego otrzymanej w wyniku fermentacji cukru; pH 10% wodnego roztworu wynosi 6.0–7.7.

Produkcja i przechowywanie wędlin

Badania przeprowadzono na produktach różniących się składem i stopniem rozdrobnienia tzn. parówkach i polędwicy bostońskiej. Oba asortymenty zostały wytworzone w Pracowni Póltechnicznej Działu Technologii Mięsa Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, zapakowane próżniowo i przechowywane w temperaturze 4–5°C przez: 0, 10, 20, 30 i 40 dni.

Wędliny wyprodukowano w trzech wariantach różniących się dodatkiem środka konserwującego:

- A – kontrolny (bez dodatków),
- B – z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60,
- C – z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.

W przypadku parówek, ze względu na brak zauważalnych różnic w ilości drobnoustrojów po produkcji i przechowywaniu (I produkcja), obniżono temperaturę obróbki termicznej z 72°C do 65°C (II produkcja).

Parówki pakowano próżniowo nie zdejmując osłonek celulozowych Nojax 22 firmy VISCONA, natomiast polędwicę bostońską pakowano próżniowo po zdjęciu osłonki i po plasterkowaniu batonu.

Badania mikrobiologiczne

Badania przeprowadzono na 150 próbkach wędlin (po 75 próbek z każdego asortymentu).

W próbkach wędlin oznaczono:

- ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych mezofilnych na podłożu PCA (Oxoid);
- liczbę bakterii kwasu mlekowego na podłożu MRS (Merck);
- obecność pałeczek z grupy coli na podłożu z żółcią i zielenią brylantową (Difco).

Próbki do badań pobrano i przygotowano według nomy PN-A-82055-6 „Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Przygotowywanie próbek i rozcieńczeń.” Próbki, w których spodziewano się niskiego poziomu zanieczyszczenia, posiewano na stałe podłoża (PCA i MRS) metodą zalewową, pozostałe posiewano metodą powierzchniową po 0,2 ml.

Posiewy inkubowano: na podłożu PCA przez 3 doby w 30°C, na podłożu MRS w warunkach beztlenowych (w anaerostatach w próżni) przez 2 doby w 25°C oraz na podłożu z żółcią i zielenią brylantową przez 2 doby w 30°C.

Po inkubacji liczono płytki zawierające od 15 do 300 kolonii. Liczbę drobnoustrojów w 1g próbki obliczono wg wzoru podanego w normie PN-A-82055-6 „Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów”.

Omówienie wyników

Wyniki badań przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3. Analizę mikrobiologiczną ograniczono do oznaczania ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych, liczby bakterii kwasu mlekowego i obecności pałeczek z grupy coli, bowiem zarówno z własnych doświadczeń jak i danych piśmiennictwa wynika, że bakterie kwasu mlekowego są najczęstszą przyczyną obniżenia jakości przechowywanych wędlin powodując kwaśny zapach i smak, śluzowacenie na powierzchni plastrów, szybkie zielenienie po otwarciu próżniowego opakowania. Pałeczki z grupy coli zaś są drobnoustrojami wskaźnikowymi służącymi do oceny stanu higienicznego produkcji. Stanowią one parametr jakości zdrowotnej i bezpieczeństwa żywności.

W żadnej z badanych próbek wędlin nie wykryto pałeczek z grupy coli w 0,1g.

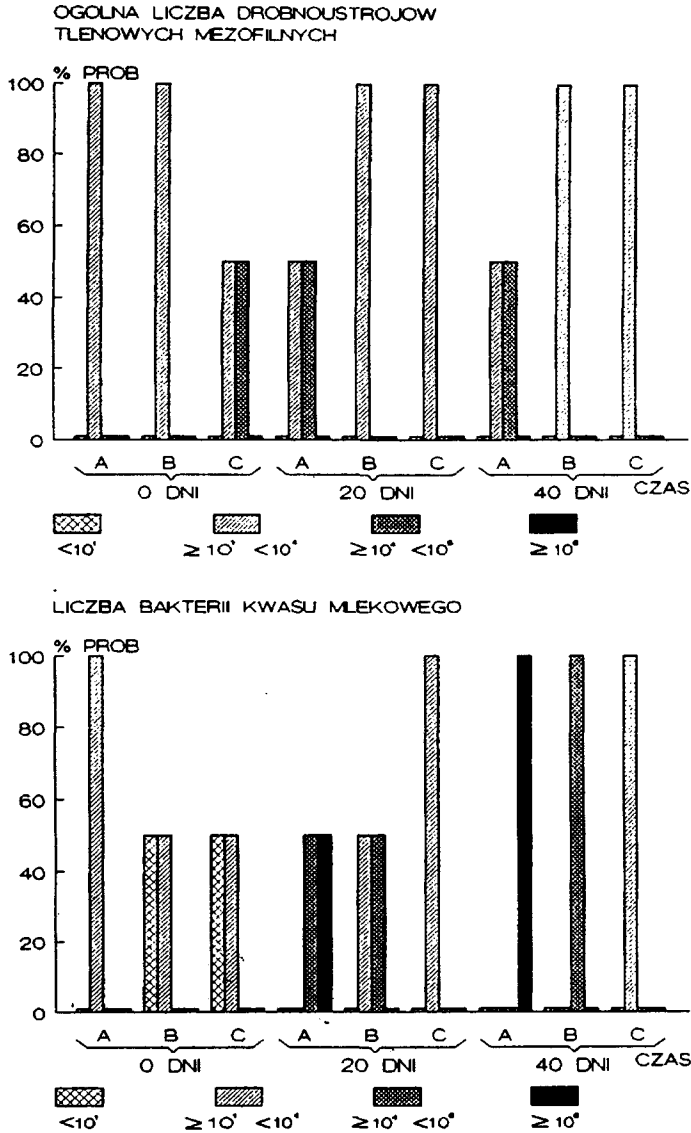
W przypadku parówek z I produkcji wyjściowy poziom zanieczyszczenia drobnoustrojami był niski, nie przekraczał $1,6 \cdot 10^3$ i utrzymywał się na tym samym poziomie przez cały okres przechowywania tj. 40 dni.

Wyniki badań parówek z II produkcji przedstawiono na wykresie 1. Były to parówki poddane słabszej obróbce termicznej (65°C) niż z I produkcji (72°C). W tym przypadku ogólny, wyjściowy poziom zanieczyszczenia drobnoustrojami był również niski, w większości próbek nie przekraczał $5,5 \cdot 10^3$ /g. W próbach kontrolnych wzrost drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych zaobserwowano już po 20 dniach natomiast w próbach z 2 i 3% dodatkiem preparatu nie stwierdzono wzrostu drobnoustrojów powyżej poziomu wyjściowego nawet po 40 dniach przechowywania. Największe różnice (3–4 log) w poziomie zanieczyszczenia prób kontrolnych i prób z dodatkiem środka konserwującego odnotowano po 20 i 40 dniach przechowywania parówek.

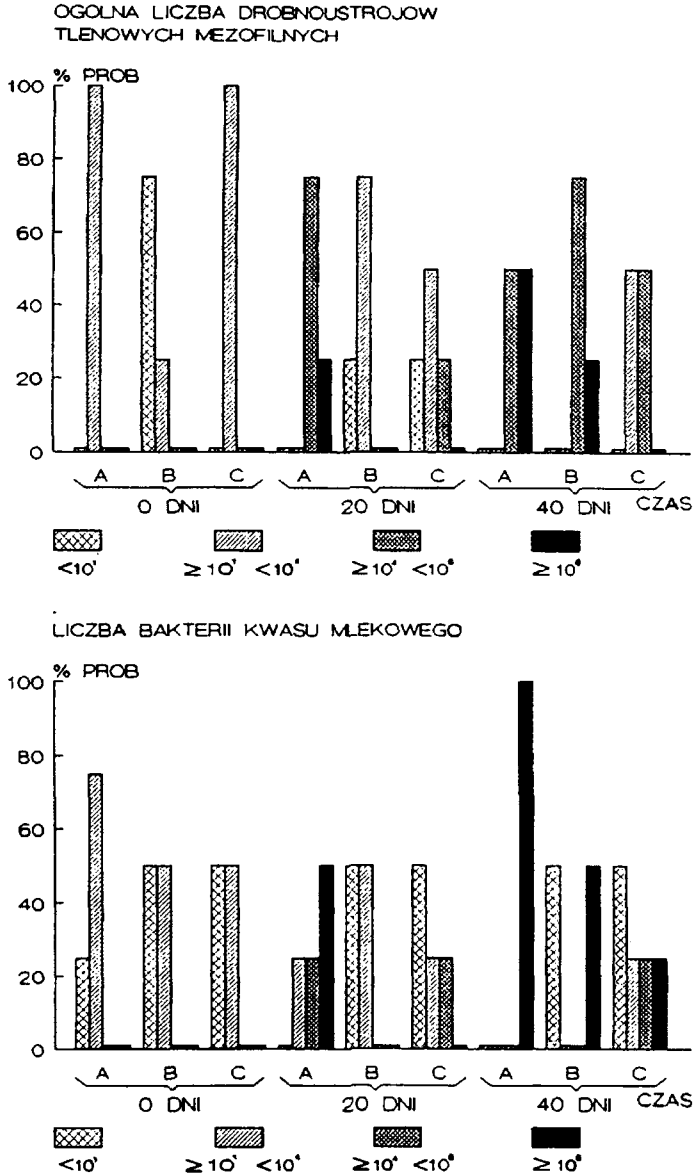
W przypadku bakterii kwasu mlekowego wyjściowy poziom zakażenia nie przekroczył $1,6 \times 10^3$ /g. W próbach kontrolnych oraz o zawartości 2% preparatu wzrost bakterii kwasu mlekowego zaobserwowano po 20 dniach przechowywania. W przypadku prób o wyższej, 3% zawartości preparatu, wzrost liczby tych drobnoustrojów zaobserwowano po 40 dniach przechowywania.

Wyniki badań polędwicy bostońskiej przedstawiono na wykresach 2 i 3. Wyjściowy poziom ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych wyniósł nie

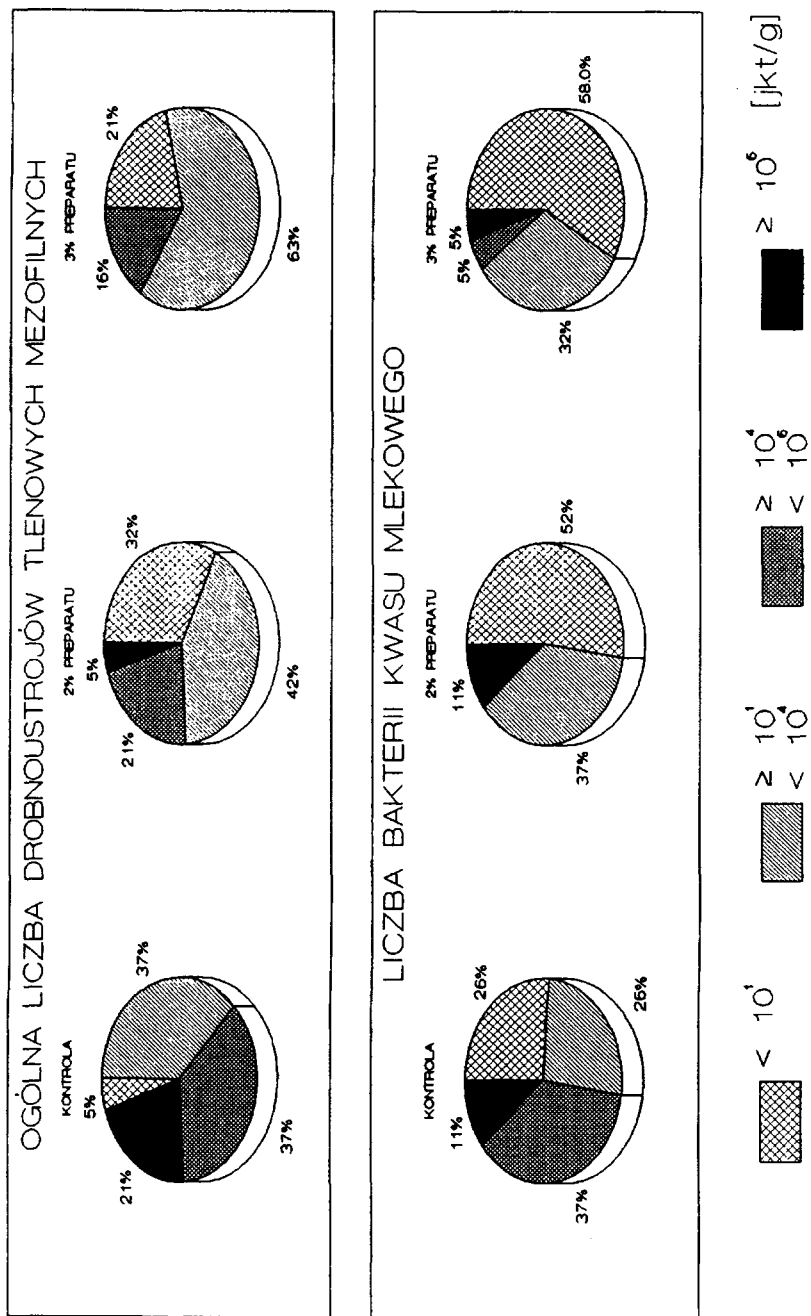
więcej niż $3,0 \cdot 10^3/g$. W próbach kontrolnych wzrost drobnoustrojów stwierdzono już po 20 dniach przechowywania, w próbach z 2% zawartością preparatu po 30 dniach, a w przypadku prób z 3% zawartością preparatu po 40 dniach. Różnice w poziomie zanieczyszczenia prób kontrolnych i z preparatem dochodziły do 4–6 log po 20 dniowym i dłuższym czasie przechowywania.



Rys. 1. Wpływ Purasalu S/SP 60 na jakość mikrobiologiczną parówek w zależności od czasu przechowywania; wariant A - próba kontrolna, wariant B - próba z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60, wariant C - próba z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.



Rys. 2. Wpływ Purasalu S/SP 60 na jakość mikrobiologiczną polędwicy bostońskiej w zależności od czasu przechowywania;
 wariant A - próba kontrolna,
 wariant B - próba z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60,
 wariant C - próba z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.



Rys. 3. Wpływ Purasalu S/SP 60 na stan mikrobiologiczny poławdywy bostońskiej pakowanej próżniowo przechowywanej w czasie od 0 do 40 dni; wariant A - próba kontrolna, wariant B - próba z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60, wariant C - próba z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.

W przypadku bakterii kwasu mlekowego wyjściowy poziom zanieczyszczenia mikrobiologicznego wynosił nie więcej niż $2,0 \cdot 10^2$ /g. W próbkach kontrolnych wzrost drobnoustrojów zaobserwowano po 10 dniach przechowywania, a w próbach o 2% zawartości preparatu po 30 dniach. W przypadku prób o 3% zawartości preparatu wzrost drobnoustrojów nastąpił po 40 dniach przechowywania.

W maksymalnym okresie przechowywania tj. do 40 dni (rysunek 3), odnotowano wysokie zanieczyszczenie mikroflorą ($> 10^6$ /g) w 21% próbek kontrolnych i 5% próbek z dodatkiem preparatu w stężeniu 2%. W przypadku prób z 3% zawartością preparatu nie stwierdzono żadnej próby o poziomie zanieczyszczenia wyższym niż 10^5 /g. Liczba prób o wysokim stopniu zanieczyszczenia bakteriami kwasu mlekowego w przypadku prób kontrolnych i z 2% zawartością preparatu wynosiła 11%. Przy 3% zawartości preparatu jedynie w przypadku 5% prób odnotowano wysoki poziom zanieczyszczenia. Uzyskane wyniki badań potwierdzają rezultaty otrzymane przez Papadopoulou i wsp. [6], Yanga i wsp. [8] oraz Maca i wsp. [4].

W wędlinach pakowanych próżniowo obserwuje się zwykle obfite namnażanie się bakterii kwasu mlekowego w czasie przechowywania. W przeprowadzonych badaniach wzrost drobnoustrojów na ogół ujawniał się w czasie przechowywania jako równoczesny wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych oraz liczby bakterii kwasu mlekowego, przy czym liczby drobnoustrojów z obu grup były zbliżone. Dość często jednak liczba bakterii kwasu mlekowego była wyższa od ogólnej liczby drobnoustrojów nawet o 3–4 log co wskazuje, że w podłożu PCA brak jest składnika niezbędnego do wzrostu niektórych bakterii z grupy bakterii kwasu mlekowego. Sporadyczne były przypadki, w których odnotowano wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów – przy braku wzrostu liczby bakterii kwasu mlekowego.

Podsumowanie

W żadnej ze zbadanych prób wędlin, zarówno po produkcji jak i po przechowywaniu, nie wykryto pałeczek z grupy coli w 0,1 g, co świadczy o wysokim poziomie higieny produkcji.

Dodatek 2% i 3% preparatu Purasal S/SP 60 spowodował zahamowanie wzrostu drobnoustrojów tlenowych mezofilnych i/lub bakterii kwasu mlekowego przez okres o około 10 dni dłuższy w porównaniu z próbą kontrolną (bez preparatu). Różnice w poziomie zanieczyszczenia prób kontrolnych i z preparatem dochodziły do 4–6 log. W końcowych okresach przechowywania różnice te zmniejszały się w związku ze wzrostem drobnoustrojów w próbach z preparatem.

Wnioski

1. Stwierdzono hamujące działanie preparatu Purasal S/SP 60 na wzrost wybranej mikroflory w czasie próżniowego przechowywania parówek w osłonce celulozowej

- i plasterkowanej polędwicy bostońskiej.
2. Zastosowanie preparatu Purasal S/SP 60 umożliwia wydłużenie okresu trwałości wędlin pakowanych próżniowo o co najmniej 10 dni pod warunkiem dobrej wyjściowej jakości mikrobiologicznej i temperatury magazynowania do 5°C.
 3. W badaniach przechowalniczych wędlin wskazane jest równoczesne oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych i bakterii kwasu mlekowego, gdyż liczebność tych drobnoustrojów, determinujących trwałość wędlin, może się znacznie różnić.

LITERATURA

- [1] Brewer M.S., McKeith F.K., Sprouls G.: „Sodium lactate effects on microbial, sensory and physical characteristics of vacuum-packaged pork sausage”, *J. Muscle Foods*, **4**, 1993, 179-192.
- [2] Debevere J.M.: „The effect of sodium lactate on the shelf - life of vacuum packed coarse liver pate”. *Fleischwirtsch. Int.*, **3**, 1989, 68-72.
- [3] de Wit J.C., Rombouts: „Antimicrobial activity of sodium lactate” *Food Microbiol.*, **7**, 1990, 113.
- [4] Maca J.V. Miller R.K., Acuff G.R.: „Sodium lactate, sodium citrate, sodium acetate and sodium propionate effects on the sensory, microbiological and chemical characteristics of vacuum - packed ground beef. Proc. 41th International Congress of Meat Science and Technology, San Antonio, USA, 1995.
- [5] Miller R.K., Acuff G.R.: „Sodium lactate affects pathogens in cooked beef”, *J. Food Sci.*, **59**(1), 1994, 15-19.
- [6] Papadopoulos L.S., Miller R.K., Acuff G.R., Vanderzant C., Cross H.R.: „Effect of sodium lactate on microbial and chemical composition of cooked beef during storage” *J. Food Sci.*, **56**, 1991, 341-346.
- [7] Post L.S., Lee D.A., Solberg M., Furgang D., Specchio J.: „Development of staphylococcal toxin and sensory deterioration during storage of nitrogen and vacuum - packed nitrite - free bacon - like product.”, *J. Food Sci.*, **53**, 1988, 383-386.
- [8] Yang A., Higgs G.M., Shay B.J.: „Effects of sodium lactate on the microbiology of vacuum-packed, sliced luncheon meats”, Proc. 39th International Congress of Meat Science and Technology, Calgary, Canada, 1993.

THE INFLUENCE OF LACTATES TO MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MEAT PRODUCTS

S u m m a r y

The aim of investigation was estimation the influence of sodium lactic to vacuum packaged meat products. A preparation consisting of lactic acid sodium salt was applied.

Investigations were performed with frankfurters and "Boston sirloin".

Microbiological analysis was limited to total count and lactic acid bacteria estimation, and confirmation the presence of coliformes.

It was stated, that sodium lactic inhibits the growth of selected microflora during vacuum storage of frankfurters and Boston sirloin.

The application of lactic lengthens vacuum packaged meat products shelf-life to 10 days at least. ❀